



Matematikundervisningen i årskurserna 4-6

Interaktion i klassrummet

Innehållsförteckning

Förord	3
Sammanfattning	4
Om Skolinspektionens granskning.....	4
Våra viktigaste iakttagelser	5
Inledning	8
Problembild.....	9
Syfte och frågeställningar.....	11
Granskningens genomförande.....	12
Begreppsförklaring	13
Kvalitetsgranskningens iakttagelser	14
Planering av matematik-undervisningen så att syfte och centralt innehåll omfattas.....	14
Interaktion i matematikundervisningen	17
Utvecklingsområden	23
Avslutande diskussion	25
Skolorna behöver utveckla kvaliteten på klassrumsinteraktionen	26
Lärarna behöver arbeta medvetet med vilken typ av frågor de ställer	27
Utforskande samtal	28
Rektors ansvar som pedagogisk ledare	32
Referenser	36
Bilagor	38

Förord

Skolinspektionen har i uppdrag att granska kvaliteten i sådan utbildning och pedagogisk verksamhet som står under myndighetens tillsyn. Granskningen innebär en detaljerad och systematisk undersökning av verksamhetens kvalitet inom ett avgränsat område, i förhållande till nationella mål och riktlinjer. Utgångspunkten är alla barns och elevers lika rätt till en god utbildning i en trygg miljö.

Huvudsyftet med kvalitetsgranskningen är att bidra till utveckling. Granskningen gör tydligt vad som behöver förbättras för att i högre grad nå målen för verksamheten inom det aktuella området. Syftet är även att beskriva väl fungerande inslag och att visa på framgångsfaktorer. Granskningen har i sin helhet genomförts innan situationen med smittspridning av covid-19 hade uppstått. Resultaten är kommenterade som i ordinare kvalitetsgranskningar. Skolinspektionen beaktar dock den nuvarande situationen och att skolor därmed kan vara hårt ansträngda. Skolinspektionen har pekat på ett antal utvecklingsområden för skolorna. Det kan naturligtvis ta längre tid att genomföra utvecklingsarbete när skolan är påverkad på olika sätt. Skolinspektionen har generellt givit skolor möjligheter till längre uppföljningstider. Det gäller även skolorna i denna granskning.

Skolinspektionens iakttagelser, analyser och bedömningar redovisas dels i form av enskilda beslut till de granskade skolorna och skolhuvudmännen, dels i denna övergripande och sammanfattande rapport. Genom beskrivningar av viktiga kvalitetsaspekter inom granskningsområdet, avser rapporten att ge ett utvecklingsstöd även för skolor som inte har granskats.

Rapporten redovisar resultatet av Skolinspektionens kvalitetsgranskning med inriktning mot skolhuvudmäns och skolors insatser för matematikundervisningen i årskurserna 4–6. Iakttagelserna och slutsatserna gäller de 30 skolor som har granskats och avser därmed inte att ge en nationell bild av förhållandena. Vilka skolor som granskats framgår i bilaga 1.

Projektledare för kvalitetsgranskningen har Oskar Cliffordson varit och rapporten är skriven av Solmaz Malek Lundin och Anna Wide, samtliga vid Skolinspektionen i Göteborg.

Sammanfattning

Matematik är ett av de ämnen där lägst andel elever uppnår kunskapskraven i årskurs 6 i svensk skola. Låga resultat i matematik i grundskolan är även tydliga i internationella undersökningar, även om de senast genomförda visat på en viss uppgång av de svenska resultaten.

Tidigare undersökningar och granskningar har indikerat att matematik av tradition är ett ”tyst” ämne i svensk skola. Det vill säga att eleverna i stor utsträckning arbetar enskilt under matematiklektionerna. Det finns forskning som visar att interaktion i matematikundervisningen kan vara centralt för att utveckla elevernas matematiska tänkande. Förmågan att kommunicera med, och om, matematik är ett grundläggande syfte i matematikundervisningen.

I kursplanen är ämnets syfte angivet, i detta ingår vilka förmågor eleverna ska få möjlighet att utveckla. Det centrala innehållet anger vilket obligatoriskt innehåll som ska behandlas i undervisningen. Det finns indikationer på att undervisningen inte alltid utgår från ämnens hela syfte och centrala innehåll.

Om Skolinspektionens granskning

Skolinspektionen har genomfört en granskning av matematikundervisningen för årskurserna 4–6 i 30 grundskolor. Urvalet har varit slumpmässigt bland de skolor som i årskurs 6 vårterminen 2018 hade under den genomsnittliga betygspoängen i matematik för riket. Under varje verksamhetsbesök genomfördes lektionsobservationer, intervjuer med elever, lärare samt rektor.

Skolinspektionen har granskat i vilken utsträckning, och med vilken kvalitet, interaktion¹ sker i matematikundervisningen. Interaktion är ett av flera arbetssätt som kan användas i matematikundervisningen. I Skolverkets kompetensutvecklingsstrategi *Matematiklyftet* är interaktion ett av de fyra didaktiska perspektiv som belyses.

I jämförelse med tidigare granskningar går Skolinspektionen denna gång djupare in på *hur* interaktion sker. Detta eftersom interaktion är centralt för att kunna höja elevernas matematiska kunnande och därmed resultaten i matematik. De bedömningar avseende undervisningens kvalitet som är gjorda berör därmed inte alla didaktiska perspektiv utan bedömningarna utgår från kvalitetskriterier när det gäller just interaktion i matematikundervisningen. Kvalitetskriterierna är baserade på aktuell forskning och beprövad erfarenhet. Bedömningspunkterna och kvalitetsindikatorerna finns i bedömningsmatrisen i bilaga 4 på sidan 42. Några av kvalitetskriterier är:

- I undervisningen sker kommunikation med och om matematik med hjälp av matematikens uttrycksformer.
- Läraren motiverar elever till att utveckla idéer och engagera sig i andras resonemang genom utforskande samtal.

¹ För definition av de begrepp som används i granskningen se begreppsförklaringen i denna rapport.

- Interaktionen sker utifrån elevernas förutsättningar och behov.
- Läraren arbetar dialogiskt med eleverna så att de kan utvecklas, få utmaningar och få stöd när de behöver det.²

Vidare har Skolinspektionen granskat i vilken utsträckning matematikundervisningen planeras så att den omfattar kursplanens hela syfte och centrala innehåll.

Våra viktigaste iakttagelser

Utifrån granskningens resultat kan Skolinspektionen konstatera att matematikämnet fortfarande riskerar att vara ett tyst ämne för ett stort antal elever. Trots att granskningen visar att interaktion nu är ett ofta återkommande inslag i matematikundervisningen i samtliga granskade skolor, konstaterar Skolinspektionen samtidigt att det är många elever som inte är delaktiga i denna. I 27 av de 30 skolor som ingår i granskningen har Skolinspektionen bedömt att kvaliteten på interaktionen behöver förbättras.

Granskningen visar också att hela syftet och det centrala innehållet inte alltid beaktas i planeringen av undervisningen. Vid 24 av granskningens 30 skolor har Skolinspektionen identifierat utvecklingsområde avseende att syftet och centralt innehåll inte fullt ut ligger till grund för planeringen av undervisningen i matematik. Därmed finns en risk att eleverna inte får den undervisning de har rätt till.

Eleverna är aktiva i parsamtal

Granskningen visar att vid samtliga skolor samtalar eleverna återkommande i par utifrån ett problem som läraren gett till eleverna. Ofta har läraren gett instruktion att bägge eleverna ska kunna presentera vad paret kommit fram till för resten av klassen. Det innebär att båda eleverna behöver vara engagerade och vara överens om den lösning de kommit fram till. Dessa samtal engagerar en stor del av eleverna.

Eleverna engageras inte i helklassamtal

Ett av de kvalitetskriterier Skolinspektionen har bedömt undervisningen utifrån är hur samtal i par följs upp i helklass under lärarens ledning. I parsamtalen har läraren inte möjlighet att leda eller delta i alla samtal som pågår i klassrummet, många par får samtala utan läraren. Läraren vet därmed inte alltid hur eleverna resonerar i paren. Därför blir det viktigt att samla upp samtalen i helklass. Då kan läraren ställa utmanande frågor och leda resonemang vidare.

I en absolut majoritet av de granskade klasserna är enbart få elever engagerade i de samtal som förs i helklass. Lärarna vänder sig till en elev i taget och för ett samtal med respektive elev utan att övriga elever blir involverade. Elever vid en skola säger "Läraren pratar bara med en elev i taget och sedan med nästa elev – man bryr sig inte om det". Många av dem som inte deltar ägnar sig åt annat, till exempel sin mobiltelefon eller att prata med klasskamrater om annat. När elever inte engageras i matematiska samtal under lärares ledning finns det risk att de inte får möjlighet att utveckla förmågan att kommunicera med och om matematik.

² För övriga kvalitetskriterier se bedömningsmatrisen i bilaga 4

Utforskande samtal saknas ofta

Utforskande samtal kännetecknas av att eleverna uttrycker och motiverar sina egna idéer i par, mindre grupper eller i helklass. De engagerar sig också i klasskamraternas idéer och försöker få en gemensam förståelse. Flera forskare pekar på utforskande samtal som en möjlig framgångsfaktor för att ge eleverna förutsättningar att använda och analysera matematiska begrepp samt utveckla sin förmåga att resonera matematiskt.

För att samtalen i klassrummet ska kunna få en utforskande karaktär behöver lärarna vägleda eleverna så att de lär sig att uttrycka sitt eget matematiska tänkande samt på ett konstruktivt sätt samtala om varandras resonemang och svar. I 27 av skolorna har Skolinspektionen bedömt att interaktionen behöver utvecklas så att eleverna utifrån förutsättningar och behov får utmaningar i utforskande samtal. Bara vid några enstaka tillfällen reagerar eleverna i de granskade skolorna på varandras svar eller motiverar sina egna svar. Eleverna uttrycker ofta att man inte ska invända mot kamraternas svar ”för de kan känna sig utpekade och dumma då”. Det innebär att på de flesta av skolorna har lärarna inte byggt upp ett klimat som möjliggör utforskande samtal.

Felsvar används sällan för att fördjupa elevers matematiska tänkande

Vid intervjuer, då frågan om felsvar berörs, säger lärare vid samtliga skolor att elevers eventuella felsvar är ett underlag för att utveckla det matematiska tänkandet. Granskningen visar dock att elevers eventuella felsvar ändå sällan används som grund för samtal kring hur eleverna tänkt. Vid klassrumsobservationer händer det bara någon enstaka gång att lärarna använder felsvar och ser till att dessa leder till en fördjupning av samtalet. Vanligare är att läraren omedelbart går vidare och låter en annan elev svara på frågan. Elever uttrycker ofta att de är rädda för att svara fel. Detta även om lärarna säger att det bara är bra eftersom felsvar gör att man kan tänka tillsammans.

Olika sätt att fråga – viktigt för att utveckla samtalet om matematik

Vilken typ av frågor som lärarna ställer är grundläggande för att utforskande samtal ska bli möjliga. Granskningen visar dock att det bara är på ett fåtal skolor som lärare samtalar med varandra om vilken typ av frågor de ställer och i vilket syfte. Det vanligaste vid klassrumsobservationer är att lärare ställer frågor som har tydliga rätt eller fel svar, utan att låta dessa frågor leda vidare till fördjupat matematiskt resonemang. Frågor med enkla rätt eller fel svar kan vara betydelsefulla inslag i undervisningen. Det är emellertid av stor vikt att lärarna också ställer frågor så att elevernas tänkande framkommer när de löser matematiska problem.

En del av centralt innehåll och syfte saknas ofta i planeringen

Av denna granskning framgår att det ofta saknas delar av syfte och centralt innehåll i planeringen av matematiken för årskurserna 4–6. Det vanligaste är att det är programmering som saknas. Av de skolor som ingår i granskningen har till exempel 24

stycken fått ett utvecklingsområde kring att de inte utgår från hela syftet i planeringen av matematiken.

Rektors ansvarstagande för planering och undervisning – mer stöd kan ges

I 22 av skolorna har Skolinspektionen identifierat utvecklingsområde kring rektors ansvarstagande för att ge lärarna förutsättningar för utveckling av matematikundervisningen och/eller när det gäller att ta ansvar för att planeringen utgår från hela kursplanen. Urvalet till denna granskning har som tidigare nämnts varit skolor som har en genomsnittlig betygspoäng under genomsnittet för riket i årskurs 6 vårterminen 2018. Dessa resultat bör ha föranlett att rektorn tillsammans med lärare analyserar resultaten och undervisningen i syfte att se om förbättringsåtgärder behövs. Det har dock inte skett på alla skolor. Lärarna saknar vid flera av skolorna förutsättningar i form av strukturer och kompetens för att gemensamt ta ansvar för att utveckla undervisningen. Vid flera skolor har det tidigare funnits strukturer för kollegialt lärande i syfte att utveckla undervisningen i matematik, ofta i samband med att skolorna arbetade med Skolverkets satsning Matematiklyftet. Detta tyder på att mer stöd kan ges för att utveckla undervisningen i ämnet.

Inledning

Svenska elevers matematikkunskaper försämrades under början av 2000-talet,³ men mycket tyder på att resultaten har vänt. Sveriges resultat i ett internationellt perspektiv har förbättrats på senare år, vilket kan ses i de internationella studierna *Trends in International Mathematics and Science Study* (TIMSS) från 2015 och *Programme for International Student Assessment* (PISA)⁴ från 2015 och 2018. Trots detta trendbrott är matematik fortfarande ett av de ämnen där lägst andel elever uppnår kunskapskraven i årskurs 6 och där den genomsnittliga betygspoängen är bland de lägsta i samma årskurs.⁵ Insatser har genomförts för att höja elevers måluppfyllelse i matematik, bland annat genom utökad undervisningstid⁶ och en landsomfattande kompetensutveckling i matematikdidaktik för matematiklärare, Matematiklyftet.⁷ I Matematiklyftet tas fyra didaktiska perspektiv upp, varav ett är interaktion.

I denna granskning tittar Skolinspektionen närmare på interaktionen i matematikundervisningen. Det finns indikationer på att elever i stor utsträckning arbetar enskilt och inte kommunicerar i matematikundervisningen.⁸ Detta kan i så fall medföra en begränsning av elevernas kunskapsutveckling inom matematiken då en av flera aspekter som präglar god undervisning är meningsfull klassrumsinteraktion.⁹ Undervisningen i matematik ska bidra till att eleverna utvecklar flera förmågor kopplade till kommunikation om och i matematik. Eleverna ska bland annat få förutsättningar att utveckla sina förmågor att argumentera logiskt, föra och följa matematiska resonemang samt använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser.¹⁰ Dessa förmågor, som bland annat handlar om att elever i samtal använder och analyserar matematiska begrepp och argumenterar matematiskt, lyfts fram i forskning som något elever i svensk skola behöver förstärka.¹¹ Flera studier visar också på vikten av att matematiska samtal i helklass utgår från elevernas idéer och att eleverna får möjlighet att engagera sig i och tillsammans kritiskt granska varandras idéer och lösningar.¹²

³ Regeringens proposition 2015/16:149, s. 9.

⁴ Studien genomförs vart tredje år och undersöker 15-åringars kunskaper inom matematik, naturvetenskap, läsförståelse och problemlösning.

⁵ Skolverket (2020). Statistikrapport Grundskolan - Betyg per ämne i årskurs 6, Läsåret 2018/19, Visar uppgifter för: Riket, samtliga huvudmän. Hämtat från Skolverkets hemsida <sisir.skolverket.se/reports/rwservlet?cmdkey=common&geo=1&report=gr6_betyg_amne&p_flik=G&p_verksamhetsar=2019&p_hmantyp=&p_hmankod=&p_lankod=&p_kommunkod=&p_skolkod=>. Hämtat 12 mars 2020.

⁶ Regeringens proposition 2015/16:149.

⁷ Österholm, M., Bergqvist, T., Liljekvist, Y. och van Bommel J. (2016). *Utvärdering av Matematiklyftets resultat. Slutrapport*. Umeå Universitet. Institutionen för naturvetenskapernas och matematikens didaktik. och Ramböll (2016). *Slututvärdering. Utvärderingen av matematiklyftet 2013-2016*.

⁸ Skolinspektionen (2009). *Undervisningen i matematik – utbildningens innehåll och ändamålsenlighet*.

⁹ Clarke, D. och Clarke, B. (2002). Hur arbetar duktiga lärare? Några erfarenheter från Australien. *Nämnan*, 4:3-10.

¹⁰ Skolverket (2018 b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011. Reviderad 2018*. Femte upplagan.

¹¹ Skolforskningsinstitutet (2017). *Klassrumsdialog i matematikundervisningen – matematiska samtal i helklass i grundskolan*. Systematisk översikt 2017:01.

¹² Kilhamn, C. m.fl. (2019). Matematiska samtal i klassrummet – Vägar till elevers lärande, s. 113-123. Stockholm: Liber AB, s. 28.

Kursplanerna i grundskolans ämnen är nationella, och viktiga för att alla elever ska få en likvärdig utbildning. Undervisningen ska bland annat omfatta kursplanens hela syfte och centrala innehåll. Kursplanernas syftestexter anger vilka kunskaper och förmågor som undervisningen i ett ämne ska ge eleverna förutsättningar att utveckla. Det centrala innehållet anger vilket innehåll som undervisningen ska behandla.¹³

Skolinspektionen bedömde i den senaste granskningen av matematikundervisningen i grundskolan bland annat att elever inte fick undervisning utifrån hela kursplanen vad gäller ämnets syfte och centrala innehåll.¹⁴ Senare granskningar av matematikundervisningen i gymnasieskolan har gjort liknande iakttagelser.¹⁵ Även i andra ämnesgranskningar har Skolinspektionen bedömt att delar av kursplanerna saknas i undervisningen. En granskning av musikundervisningen visade att undervisningen på de flesta av de granskade skolorna saknade vissa delar av kursplanens centrala innehåll,¹⁶ och en granskning av idrott och hälsa visade att många skolor hade svårt att garantera att undervisningen fullt ut täckte det innehåll som anges i kursplanen för ämnet.¹⁷ I ljuset av detta har Skolinspektionen i denna granskning också tittat på i vilken utsträckning matematikundervisningen planeras så att den omfattar kursplanens hela syfte och centrala innehåll.

Problembild

Mot bakgrund av ovanstående presenteras nedan några av de utmaningar inom matematikundervisningen i årskurserna 4–6 som denna granskning fokuserat på.

Risk att matematik är ett tyst ämne

Förmågan att kommunicera med och om matematik är ett grundläggande syfte i matematikundervisningen som också finns formulerad i kursplanen för ämnet. I Skolinspektionens senaste granskning av matematikundervisningen i grundskolan, som genomfördes år 2009, framkom att gemensamma samtal om matematiska fenomen fick för litet utrymme. Granskningen visade att enskilt arbete eller arbete i liten grupp med matematikuppgifter var de vanligaste arbetsformerna i de observerade matematikklassrummen.¹⁸ Om undervisningen präglas av att eleverna arbetar enskilt med att lösa uppgifter finns en risk att de inte får möjlighet att utveckla förmågan att kommunicera med och om matematik, eller förmågan att föra och följa matematiska resonemang.

¹³ Skolverket (2018 a). *Lärares användning av kurs- och ämnesplaner*.

¹⁴ Skolinspektionen (2009). *Undervisningen i matematik – utbildningens innehåll och ändamålsenlighet*. Kvalitetsgranskning. dnr 2008:553. Vid tiden för granskningen gällde den tidigare läroplanen, Läroplan för det obligatoriska skolväsendet, förskoleklassen och fritidshemmet Lpo 94. Föreliggande granskning kommer därför inte omfatta någon jämförelse med de iakttagelser och bedömningar som gjordes i Skolinspektionens granskning från 2009.

¹⁵ Skolinspektionen (2010). Skolinspektionen (2016 a). Skolinspektionen (2018 a).

¹⁶ Skolinspektionen (2019 b). *Musikundervisning i grundskolan årskurs 7-9*. Tematisk kvalitetsgranskning. dnr 400-2017:10215.

¹⁷ Skolinspektionen (2012). *Idrott och hälsa i grundskolan – med lärandet i rörelse*. Kvalitetsgranskning. dnr 400-2011:1362.

¹⁸ Skolinspektionen (2009). *Undervisningen i matematik – utbildningens innehåll och ändamålsenlighet*.

Enligt en australisk studie, som syftade till att fastställa faktorer som definierar framgångsrika lärare i matematik för tidiga skolår, är lärandegemenskap och klassrumsinteraktion en stor del av god undervisning. Lärandegemenskap och klassrumsinteraktion innefattar här att lärare använder variation i frågor för att visa på och utmana elevers tänkande och resonemang, avvaktar med att berätta allt för elever, uppmuntrar elever att beskriva sitt tänkande och sina idéer i matematik, uppmuntrar elever att lyssna på och utvärdera andras tänkande och idéer samt bidra med metoder och förståelse, lyssnar uppmärksamt på varje elev, samt bygger på elevers begrepp och strategier i matematik.¹⁹

Risk att elever inte aktiveras i matematiska samtal

Undervisning av god kvalitet ställer krav på att lärare är väl grundade i sitt ämne och organiserar undervisningen på ett sätt som ger elever förutsättningar att aktivt delta i undervisningen. Om elever exempelvis inte engageras i de matematiska samtal som förs i klassrummet kan det innebära att de inte aktivt deltar i undervisningen under dessa tillfällen. Då finns också en risk att elevers matematiska idéer inte blir synliga för läraren och inte tas tillvara för att bidra till lärande för hela elevgruppen.²⁰

Genom att differentiera mellan disputerande, kumulativa och utforskande samtal kan man skapa en förståelse för i vilken mån elever är engagerade i gemensamma resonemang genom klassrumsdialog. I disputerande samtal är elever inriktade på att försvara och behålla kontrollen över sina egna idéer snarare än att engagera sig i, försöka förstå och dra lärdom av sina klasskamraters idéer. Kumulativa samtal karaktäriseras av att elever okritiskt accepterar andras idéer utan att utvärdera varandras påståenden. I de utforskande samtalen motiverar elever sina egna idéer samtidigt som de engagerar sig i andras idéer och försöker på så sätt nå en gemensam förståelse genom gemensamma matematiska resonemang.²¹

Samtal med anknytning till matematik kan vidare delas upp i samtal **med** matematik, samtal **om** matematik respektive samtal i matematik. Detta beskrivs närmare i den avslutande diskussionen längre fram i denna rapport. De utforskande samtalen handlar just om att samtala i matematik, även om de kan ha sin utgångspunkt i samtal **med** eller **om** matematik.

Risk att inte hela ämnets syfte och centrala innehåll planeras in

I Skolverkets undersökning av lärares användning av kurs- och ämnesplaner beskriver lärarna att styrdokumentet har stor betydelse för deras planering och genomförande av undervisningen. I praktiken skiljer sig användningen dock åt. Vissa lärare uppger att de använder kurs- och ämnesplanerna i relativt hög grad medan andra beskriver hur de i större utsträckning använder läromedel eller förlitar sig på sin er-

¹⁹ Clarke, D. och Clarke, B. (2002). Hur arbetar duktiga lärare? Några erfarenheter från Australien. *Nämnan*, 4:3-10.

²⁰ Skolforskningsinstitutet (2017). *Klassrumsdialog i matematikundervisningen – matematiska samtal i helklass i grundskolan*.

²¹ Skolforskningsinstitutet (2017). *Klassrumsdialog i matematikundervisningen – matematiska samtal i helklass i grundskolan*, s. 9.

farenhet. Såväl läromedel som lärares erfarenhet kan vara knutna till kurs- och ämnesplanerna. Ämnets syfte är den del som lärarna uppger sig använda i minst utsträckning i arbetet med att planera undervisningen.²²

Skolverket noterar att det är ett problem att syftet används i så liten utsträckning eftersom det, tillsammans med det centrala innehållet, är tänkt att utgöra utgångspunkt för planering och genomförande av undervisningen. Undersökningen visar att det centrala innehållet däremot är en viktig bas i planeringen och därigenom undervisningen. Skolverket ser detta som positivt, men också förväntat, då det är uttalat att eleverna ska få möta hela det centrala innehållet i undervisningen.²³

I Skolinspektionens granskning av matematikundervisningen i grundskolan år 2009 bedömdes bland annat att elever fick undervisning i begränsade delar av ämnet och att de därmed inte fick förutsättningar att utveckla olika matematiska förmågor.²⁴ Utifrån resultaten av den granskningen, men också utifrån Skolverkets ovan nämnda undersökning, föreligger en risk att lärare inte planerar undervisningen så att elever får undervisning utifrån hela det centrala innehållet, och framför allt inte utifrån ämnets hela syfte.

Syfte och frågeställningar

Denna tematiska kvalitetsgranskning syftar till att granska kvaliteten i undervisningen i ämnet matematik i årskurserna 4–6. Ett särskilt fokus ligger på hur lärare i undervisningen möter elever genom en god interaktion.

I granskningen ingår att bedöma i vilken utsträckning matematikundervisningen planeras så att den omfattar hela syftet och det centrala innehållet i ämnets kursplan. Vidare ingår att bedöma i vilken utsträckning och med vilken kvalitet interaktion i form av till exempel lärarledda helklassdiskussioner, samtal och reflektioner sker i matematikundervisningen. Detta så att elever, utifrån sina egna förutsättningar, ska kunna utvecklas så långt som möjligt enligt matematikämnets mål. Utifrån granskningens syfte har följande frågor besvarats:

1. I vilken utsträckning planeras matematikundervisningen så att den omfattar hela syftet och det centrala innehållet i ämnets kursplan?
2. I vilken utsträckning och med vilken kvalitet sker interaktion i form av till exempel lärarledda klassrumsdialoger, samtal och reflektioner i matematikundervisningen? Detta så att elever, utifrån sina egna förutsättningar, ska kunna utvecklas så långt som möjligt enligt matematikämnets mål.

Till dessa frågeställningar har Skolinspektionen tagit fram bedömningspunkter och kvalitetsindikatorer. Dessa återfinns i bedömningsmatrisen i bilaga 4 på sidan 42.

²² Skolverket (2018 a). *Lärares användning av kurs- och ämnesplaner*. Redovisning av regeringsuppdrag. Dnr 2018:10. Stockholm: Skolverket.

²³ Skolverket (2018 a). *Lärares användning av kurs- och ämnesplaner*. Redovisning av regeringsuppdrag. Dnr 2018:10. Stockholm: Skolverket.

²⁴ Skolinspektionen (2009). *Undervisningen i matematik – utbildningens innehåll och ändamålsenlighet*.

Granskningens genomförande

Skolinspektionen har i denna kvalitetsgranskning besökt 30 grundskolor med årskurserna 4–6. Dessa har valts ut slumpmässigt bland skolor där den genomsnittliga betygspoängen i matematik i årskurs 6 vårterminen 2018 låg under den genomsnittliga betygspoängen på nationell nivå. En hypotes är att lägre genomsnittlig betygspoäng i matematik delvis kan ha koppling till olika aspekter av undervisningens kvalitet.

Under varje verksamhetsbesök genomfördes intervjuer med elever, matematiklärare, annan personal med särskilt ansvar inom matematikämnet samt rektor. Vidare har Skolinspektionen gjort lektionsobservationer under verksamhetsbesöken. Syftet med intervjuerna och lektionsobservationerna har varit att få underlag för att bedöma med vilken kvalitet interaktionen i matematikundervisningen genomförs. Observationerna har också utgjort underlag till fördjupning av frågor och följdfrågor vid de olika intervjuerna. Skolinspektionen har även, inför skolbesöken, tagit del av relevanta dokument för verksamheternas arbete med planering av matematikundervisningen.

Varje huvudman/grundskola har efter avslutat besök fått ett beslut där Skolinspektionen redovisat iakttagelser samt inspektionens bedömning. En fördjupad analys av den insamlade empirin från alla granskade verksamheter har utgjort underlag för de övergripande resultat som presenteras i denna rapport. Mer information om granskningens metod och genomförande finns att läsa i bilaga 3.

Begreppsförklaring

Interaktion – med interaktion avses i denna granskning lärarledd kommunikation i matematikklassrummet, till exempel vid helklassundervisning eller dialoger med enskilda elever alternativt grupper av elever. Begreppet används i kontrast mot arbetssätt där eleverna arbetar enskilt och inte kommunicerar med någon. Med god interaktion avses i denna granskning lärarledda samtal i vilka eleverna använder och analyserar matematiska begrepp och argumenterar matematiskt.

Enskilt/eget arbete – med enskilt/eget arbete avses i denna granskning undervisning där eleverna inte kommunicerar med varandra eller med läraren utan arbetar individuellt.

Parsamtal – med parsamtal avses i denna granskning undervisning där eleverna i par eller möjligtvis små grupper samtalar om ett eller flera specifika matematiska problem.

Orkestrering – ett begrepp som betonar lärarens strategiska arbete i relation till ämnesområdet. Läraren har noga tänkt igenom **vad** som ska ventileras utifrån innehållet i lektionen och ser till att olika sätt att tänka matematiskt lyfts fram. Det innebär alltså att fokus i samtalet i första hand är att olika sätt att tänka matematiskt ska diskuteras.

Matematiska uttrycksformer – i matematik används många **olika** uttrycksformer, till exempel; språk (ord), bilder, matematiska symboler, tabeller, diagram och koordinatsystem. Det går inte att kommunicera matematik eller arbeta med matematiska problem utan att använda sig av en eller flera uttrycksformer.

Utforskande samtal – lärare leder dialoger i vilka eleverna är aktiva, kritiska deltagare i gemensamma matematiska resonemang. Det innebär att eleverna också reagerar på, och reflekterar över, varandras matematiska tänkande.

Disputerande samtal – deltagarna är inriktade på att försvara och behålla kontrollen över sina egna idéer.

Kumulativa samtal – deltagarna accepterar okritiskt varandras idéer.

Kvalitetsgranskningens iakttagelser

I detta avsnitt presenteras granskningens sammantagna resultat. Här redovisas också exempel från verksamheterna.

Planering av matematikundervisningen så att syfte och centralt innehåll omfattas

Undervisningen ska, med utgångspunkt i läroplanens två första delar, omfatta syftet och hela det centrala innehållet i kursplanen.

Det centrala innehållet anger vilket obligatoriskt innehåll som ska behandlas i undervisningen. En kvalitetsaspekt i Skolinspektionens granskning är att hela det centrala innehållet i kursplanen omfattas i planeringen av matematikundervisningen för årskurserna 4–6. Kunskapsområdena i centralt innehåll ska ses som byggstenar som kan kombineras på olika sätt i undervisningen.

En annan viktig kvalitetsaspekt i granskningen är att hela syftet beaktas i planeringsarbetet. Eleverna ska ges möjlighet att utveckla samtliga de förmågor som preciseras i syftet i kursplanen. En ytterligare viktig kvalitetsaspekt i denna granskning är att lärarna, när de planerar undervisningen, tar hänsyn till elevernas förutsättningar och behov.

Rektor har som pedagogisk ledare övergripande ansvar för hur undervisningen planeras och genomförs. En kvalitetsaspekt i denna granskning har varit hur rektor tar ansvar för att planeringen utgår från hela syftet och det centrala innehållet. En annan viktig kvalitetsaspekt har varit vilka förutsättningar lärarna får för detta arbete.

Delar av syfte och centralt innehåll saknas i planeringen

Det är vanligt att delar av syftet och det centrala innehållet saknas i planeringen av undervisningen. Vid 24 av de granskade skolorna har utvecklingsområden identifierats avseende frågeställningen om planeringen av undervisningen utgår från och omfattar kursplanens hela syfte och centrala innehåll. Lärarna utgår ofta från både syfte och centralt innehåll i planeringen av undervisningen men trots detta saknas alltså delar av dem i många av skolorna som ingått i granskningen. Bland dessa skolor handlar det oftast om att programmering saknas. Programmering är relativt nytt i kursplanen (revideringen av kursplanen började gälla 1 juli 2018 och fick tillämpas med start 1 juli 2017) och finns med i både syfte och centralt innehåll. En bidragande orsak till att programmering inte kommer med är enligt några lärare att de inte fått den kompetensutveckling i programmering som de hade behövt. Samtidigt finns det också skolor i granskningen som genomför särskilda satsningar för att se till att programmering kommer med i elevernas matematikundervisning. På vissa

skolor finns programmering inte med i planeringen för att den övergripande planeringen som används fastställdes före revideringen av kursplanen 2018. Det finns skolor som i stor utsträckning utgår från ett färdigt läromedel i sin planering av matematikundervisningen. I vissa fall är läromedlet producerat före revideringen av kursplanen och därmed saknas programmering.

Konsekvensen om skolan enbart planerar undervisningen utifrån det som tas upp i läromedlet kan alltså bli att inte hela ämnets syfte och centrala innehåll kommer med. På de flesta skolor där planeringen utgår från läromedel kontrollerar dock lärarna att läromedlen stämmer med kursplanerna. Trots det saknas alltså ofta programmering i planeringen av undervisningen i ämnet. Denna iakttagelse stämmer överens med vad som uppmärksammades i Skolinspektionens granskning avseende digitala verktyg i undervisningen i matematik och teknik i årskurserna 7–9, som genomfördes 2019. Granskningen visade bland annat att på mer än tre fjärdedelar av de besökta skolorna saknades hela eller delar av det centrala innehållet om programmering i undervisningen.

Det varierar i vilken utsträckning skolorna har system för att stämma av om det centrala innehållet och syftet kommit med i planeringen för årskurserna 4–6. Även om programmering ofta saknas i de övergripande planeringarna så planerar lärarna på en majoritet av skolorna så att det centrala innehållet i övrigt omfattas under de tre aktuella årskurserna. När det gäller syftet är det på de flesta skolor inte synligt i de skriftliga planeringarna. Även när syftet inte syns i planeringarna säger lärarna oftast att det ändå genomsyrar planeringen. Lärare kan till exempel beskriva att de har syftestexten i "bakhuvudet" vid planering. Det förekommer också att lärare konkretiserar för eleverna vilka förmågor från syftestexten de ska utveckla.

Lärarna anpassar ofta planeringen av undervisningen till elevernas behov och förutsättningar

I regel kartlägger lärarna elevernas behov när de planerar matematikundervisningen. Vid fem av de besökta skolorna har dock Skolinspektionen identifierat utvecklingsområden när det gäller att i planeringen av undervisningen utgå från elevernas förutsättningar och behov. På vissa skolor finns särskilda system för kartläggningen där de exempelvis har gemensamt valda kartläggningsmaterial. På andra skolor är det upp till varje enskild lärare om, och i så fall hur, elevernas kunskaper kartläggs. Bland annat utifrån dessa kartläggningar beslutar lärarna hur olika delar av kursplanens centrala innehåll ska prioriteras i planeringen. Även när det gäller förmågorna som anges i kursplanens syfte utgår många av lärarna i sin planering från vad kartläggningarna visar att de behöver undervisa mer om. På flertalet skolor har lärarna också stöd av specialpedagog eller speciallärare i kartläggningsarbetet.

Lärarna har ofta flexibla planeringar för att kunna anpassa undervisningen till elevernas behov. Till exempel säger lärare att det är elevernas kunskapsutveckling som avgör prioriteringarna. Om lärarna märker att klassen snabbt lär sig ett område justerar de i sin planering så att de ägnar mindre tid än planerat åt det området och går tidigare vidare till nästa område. Lärarna gör justeringar allteftersom och tycker att det är viktigt att vara flexibel i sin planering. Ibland märker lärarna att de måste stanna upp och repetera. På det viset finns det flexibilitet åt båda håll.

Lärarna planerar i många fall en individanpassad undervisning, men det finns lärare som anser att det är svårare att planera för att utmana elever när de behöver det, än att möta behoven när eleverna behöver mer stöd. Vidare sker det i regel ingen anpassning av planeringen utifrån eventuella skillnader mellan flickor och pojkar kopplat till matematikundervisningen. I analysen av kunskapsresultaten ingår förvisso på cirka hälften av skolorna att jämföra flickors och pojkars resultat, men analysarbetet medför sällan konkreta åtgärder i det pedagogiska arbetet.

Många rektorer följer inte upp planeringen av undervisningen

På ungefär två tredjedelar av de granskade skolorna följer rektorerna inte upp om planeringen omfattar hela syftet och det centrala innehållet. Många rektorer säger att de har stort förtroende för lärarna men ofta har rektorerna inga tydliga förväntningar på lärarna i planeringsarbetet. Det förekommer exempelvis att rektorer säger att de vare sig följer upp eller har uttalade förväntningar på lärarnas arbete med planeringen, och det finns rektorer som inte skaffar sig någon inblick alls i lärarnas ämnesplaneringar. En av rektorerna beskriver att skolan under lång tid har haft relativt låga resultat i matematik och att de försökt med en rad olika åtgärder. När Skolinspektionen vid sitt besök frågar om lärarna utgår från hela kursplanen i sin planering konstaterar rektorn att de inte har pratat om detta på skolan och att det skulle kunna vara en bidragande orsak till att de har låga resultat. Det finns dock några rektorer som dels tar del av ämnesplaneringen, dels har uttalade förväntningar på att den utgår från såväl kursplanen som elevernas behov och förutsättningar. På några skolor granskar rektorn lärarnas planeringar och använder dem exempelvis som underlag vid samtal på ämneskonferenser eller vid medarbetarsamtal. Det förekommer också att rektorn har utsett en person som är ansvarig för arbetet med matematik och som deltar i planeringsarbetet.

Det skiljer mycket mellan skolorna i vilken utsträckning rektorerna skapar förutsättningar för lärarna att planera undervisningen, som till exempel forum för kollegialt lärande. På några av skolorna samverkar inte matematiklärarna i arbetet med planering av undervisningen. På flera av dessa skolor uttrycker lärare en önskan om samarbete i planeringsfrågor, exempelvis möjlighet att diskutera hur de skulle kunna konkretisera syftet i sin planering. På några skolor saknas rutiner för överlämning vid lärarbyte. Detta innebär att lärare inte alltid får tillräcklig information om vare sig vad undervisningen innehållit eller vad eleverna har för kunskaper i ämnet matematik när de tar över en klass. Detta kan medföra att kontinuiteten bryts i elevernas matematikundervisning och därmed kan elevernas kunskapsutveckling i ämnet begränsas. Vid en skola har rektorn uppmärksammat detta och sett till att skapa rutiner för överlämning vid lärarbyte både på individ- och grupp-nivå, som implementerats och följs av samtliga lärare. Denna skola har senare haft flera lärarbyten och har då följt upp hur det påverkat det pedagogiska arbetet i klassrummen och elevernas måluppfyllelse. Vid ett par skolor försöker rektorn se till att när nya lärare anställs kan överlämnande och mottagande lärare arbeta parallellt med varandra minst två veckor.

Oavsett om lärarna arbetar enskilt eller gemensamt i planeringsarbetet på skolan är det ovanligt att rektorn har tydliga förväntningar på vad det arbetet ska innehålla eller leda till. I några fall har Skolinspektionen dock sett rektorer som tar ett stort ansvar såväl för uppföljning av lärarnas arbete med planering som för att skapa goda förutsättningar för planeringsarbetet. Rektorerna gör detta exempelvis

genom resursfördelning, ämnesforum, planeringstid, fortbildning och tydliga riktlinjer. Det förekommer att rektorn granskar lärarnas pedagogiska planeringar och för dialog med dem kring bland annat anpassningar i klassrummet, tillgängliga lärmiljöer, vilka arbetsformer lärarna främst använder och om de utvärderar sin undervisning. Det har bland annat lett till att lärarna börjat diskutera olika arbetsformer med varandra och tänkt om kring upplägg av lektioner till att ha mer par- och grupparbete.

Interaktion i matematikundervisningen

I denna granskning har Skolinspektionen fokuserat på kvaliteten i undervisningen i ämnet matematik med särskilt fokus på interaktion. Enligt kursplanen i matematik ska undervisningen bidra till att eleverna utvecklar förmågan att argumentera logiskt, samt föra och följa matematiska resonemang. Eleverna ska också ges förutsättningar att utveckla sin förmåga att använda matematikens uttrycksformer för att samtala om, argumentera och redogöra för frågeställningar, beräkningar och slutsatser, det vill säga kommunicera om och i matematik. I Skolverkets kommentarmaterial till kursplanen i matematik anges att två av de förmågor som finns i de långsiktiga målen i kursplanen handlar om att eleverna ska utveckla kommunikativa förmågor i matematik. Att kommunicera innebär i sammanhanget att utbyta information med andra om matematiska idéer och tankegångar, muntligt, skriftligt och med hjälp av olika uttrycksformer. I undervisningen får eleverna möjlighet att utveckla ett alltmer precist matematiskt språk, för att därigenom kunna anpassa sina samtal och redogörelser till olika mottagare eller ändamål. Först när eleverna har utvecklat förmågan att kommunicera matematik kan matematiken utvecklas till ett funktionellt verktyg i olika sammanhang.²⁵

Skolinspektionen har granskat i vilken utsträckning och med vilken kvalitet interaktion sker på lektionerna. God interaktion förutsätter att det råder ett tillåtande och öppet klimat i undervisningen, vilket bland annat innebär att alla elever vågar prata om matematik inför klassen, och att felaktiga svar och missuppfattningar ses som värdefulla inslag i undervisningen. Några andra aspekter av undervisningen som har granskats, och som kännetecknar god interaktion, är att det i undervisningen sker kommunikation med och om matematik med hjälp av matematikens uttrycksformer, samt att lärare motiverar elever till att utveckla idéer och engagera sig i andras resonemang genom utforskande samtal. Exempel på god interaktion avseende detta är att läraren skapar tillfällen för att gemensamt resonera, diskutera och reflektera, att läraren leder och samlar upp diskussionen efter att elever räknat eller resonerat själva eller i mindre grupper, och att läraren kommunicerar med elever kring olika alternativa lösningar. Andra kvalitetskriterier är att interaktion i undervisningen sker utifrån elevers förutsättningar och behov och att lärare arbetar dialogiskt med eleverna så att alla elever utvecklas och får stöd när de behöver det, samt blir utmanade i undervisningen. Detta kan till exempel ske genom att läraren är aktiv när elever för gruppsamtal och ser till att alla är delaktiga, eller att lärarna har strategier när de sätter samman par eller grupper av elever, för att på bästa sätt främja alla elevers utveckling.

²⁵ Skolverket (2017). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik – Reviderad 2017*. Kommentarmaterial. Stockholm: Skolverket, s. 9-10.

Det varierar mycket både inom och mellan skolor i vilken utsträckning interaktion sker

På samtliga granskade skolor sker det interaktion under matematiklektionerna. Skolinspektionen har dock i 27 av granskningens 30 skolor bedömt att lärarna behöver utveckla kvaliteten på interaktionen i matematikundervisningen. När det gäller hur stor del av lektionstiden och hur frekvent interaktion förekommer i klasserna är det stor variation såväl inom som mellan skolorna. Utifrån lärarnas egna uppskattningar är det på drygt en tredjedel av skolorna vanligare med enskilt tyst arbete än interaktion i matematiken, och på en tredjedel gäller det omvända förhållandet. På resterande skolor är variationen inom skolan mycket stor. Enligt lärarna kan det på samma skola vara så att det i en klass är interaktion under cirka 80 procent av undervisningen medan det i en annan klass är mestadels enskilt arbete. På en skola arbetar lärarna i ett av tre arbetslag mycket med interaktion och samverkar kring detta. Lärarna i övriga två arbetslag anser att eleverna i klassen kunskapsmässigt befinner sig på så olika nivåer i matematik att de har svårt att arbeta med interaktion som är meningsfull för alla. De arbetar därför mer med tyst enskilt arbete utifrån läroboken.

Interaktion är alltså ett vanligt inslag i matematikundervisningen på de granskade skolorna, även om det varierar i vilken omfattning det sker. Samtidigt ser Skolinspektionen att kvaliteten på interaktionen behöver utvecklas.

Interaktion i helklass – men inte för alla

Samtal i helklass involverar endast ett fåtal elever

Helklassundervisning leder sällan till samtal där många elever blir delaktiga och engagerade. På många skolor arbetar lärarna med att variera mellan arbetsformerna "enskilt", "par" vilket även kan vara smågrupper, och "alla", det vill säga helklass. Tanken är ofta att eleverna får en uppgift som de först får reflektera enskilt över för att sedan diskutera i par eller mindre grupper, och slutligen samtala om i helklass. Trots att idén är att främja interaktionen och det matematiska samtalet uppstår svårigheter i respektive arbetsform vad gäller detta. I den första fasen där eleverna ska tänka enskilt, finns det flera exempel på att eleverna får väldigt kort tid på sig för egen reflektion. I interaktionen i par- eller gruppsamtal är de flesta eleverna aktiva. Det förekommer dock att några elever blir passiva i dessa samtal. Exempelvis kan en elev som har ett större engagemang ta över samtalet. Ett annat exempel är att den ena eleven löser uppgiften och den andra skriver sedan av sin kamrats uträkning utan att det uppstår något samtal om matematiken. När parens eller gruppernas tankar sedan ska lyftas i helklass involveras ofta bara ett fåtal elever i interaktionen, och olika matematiska idéer kommer inte alltid till uttryck. Det samma gäller när flera par/grupper har tänkt på samma sätt och kommit fram till samma svar, då samma matematiska tankesätt upprepas istället för att olika idéer tas upp. Samtalen blir också oftast ett samtal mellan en elev och läraren utan att samtal mellan elever initieras eller genomförs. I de fall olika lösningar presenteras får klassen bara vid några enstaka observerade lektioner tillfälle att jämföra dem.

När eleverna arbetar i helklass uppstår alltså interaktion främst mellan lärare och en elev i taget medan samtal mellan elever är sällsynt i denna arbetsform. Skolinspektionen har exempelvis observerat lektioner där läraren håller en genomgång vid tavlan och kommunicerar med en elev i taget medan övriga elever förväntas lyssna utan att aktivt delta i samtalet. En elev beskriver att vid helklassamtal är det

en fråga från läraren och svar från en elev, sedan ny fråga från läraren och sedan svar från en elev och så vidare. Vid flera observationer får några elever göra uppgifter inför klasskamraterna medan läraren hjälper eleverna till rätt svar genom korta slutna frågor. De övriga eleverna engageras inte i dessa övningar, och det händer att eleverna uppenbart inte heller deltar genom att lyssna utan de ägnar sig istället åt andra saker som att göra andra uppgifter i boken eller titta i sin mobiltelefon. Vid några tillfällen håller lärare genomgångar i helklass där läraren själv förklarar utan att bjuda in eleverna till att delta i ett samtal, trots att det finns många uppslag till interaktion i genomgången.

Interaktion i par och grupp engagerar elever i matematiska samtal

Interaktionen fungerar, som tidigare nämnts, generellt bättre när eleverna arbetar i par eller smågrupper. Förvisso finns flera exempel på par- och gruppdiskussioner där inte alla elever är engagerade, men mer fördjupade samtal uppstår oftare i denna arbetsform än i helklass. Elever berättar att pararbete eller arbete i mindre grupper är en bra arbetsform för att de kan lära sig att lösa problem på olika sätt, men de säger också att det beror på konstellationen om det blir bra. Om de exempelvis arbetar i par och den andra eleven förstår snabbt kan det bli svårt för den som inte förstår. Men de påpekar också att poängen med arbetsformen är att de ska förklara för varandra och hjälpa varandra att förstå. En elev uttrycker att man lär sig förklara när man hjälper en kompis och då är det en utmaning att förklara så att den andre förstår. Eleven säger också att hen uppskattar att få höra hur klasskamraten tänker och att hen utmanas av att skriva ner hur kamraten har tänkt.

Det är vanligt att lärarna har en strategi för hur de sätter samman elever i par och smågrupper. Beroende på syfte och elevgrupp varierar strategierna – ibland vill lärarna ha elever som ligger på ungefär samma kunskapsnivå i paret, och ibland grupperar de eleverna så att det skiljer mellan eleverna för att det ska uppstå en viss dynamik. I det senare fallet menar lärarna att eleven som har kommit längre i sin kunskapsutveckling inom området då får en utmaning i att försöka förklara för sin kamrat och på så vis blir det utvecklande för båda eleverna. I de klassrumsobservationer där interaktionen fungerar väl i par och grupp frågar eleverna varandra hur de resonerat och är nyfikna på varandras matematiska tänkande. Det är också tydligt att eleverna är vana vid denna arbetsform och vana vid att ställa frågor om tankar och strategier till varandra. Vid en skola som arbetat mycket med interaktion har lärarna lagt mycket kraft på att få eleverna att föra matematiska samtal med varandra. Ett hjälpmedel för detta är nyckelringar med plastkort som ger stöd för hur eleverna kan inleda samtal, till exempel "jag tror att mitt svar är rätt för att ...".

Det förekommer att pojkar får mer talutrymme i klassrummet

På fyra av de besökta skolorna resonerar lärarna kring sitt bemötande gentemot flickor respektive pojkar i matematiken. Det finns också exempel på att kollegiet diskuterat hur kommunikationen i undervisningen påverkar flickor jämfört med pojkar utifrån forskning. Lärarna säger dock ofta att de tänker "individ" och inte grupp utifrån kön. Detta medför att om det finns tendenser eller mönster som påverkar flickor eller pojkar negativt så uppmärksammas inte dessa. Det förekommer att skolor har uppmärksammat skillnader mellan könen i matematikundervisningen. Ofta handlar det då om att pojkar får mer talutrymme än flickor. Lärarna har olika metoder för att få flickorna att bli mer delaktiga i samtalet, det kan till exempel vara att de slumpar vem som ska svara istället för att ha handuppräckning. För att elever inte ska känna sig pressade säger lärarna att eleven som får sitt namn

draget kan få svara lite kort och sedan får andra elever möjlighet att fylla på. Det finns också exempel där rektorn, utifrån att de på skolan uppmärksammat att det finns skillnader mellan flickor och pojkar som grupp, samtalat med kollegiet om bemötande utifrån kön. Rektorn har exempelvis tagit upp med lärarna att de behöver reflektera över vilka typer av frågor de ställer, och att de behöver variera arbetssätten i undervisningen.

Interaktionen leder sällan till utforskande samtal

I 27 av de granskade skolorna har Skolinspektionen bedömt att kvaliteten på interaktionen behöver utvecklas så att den leder till utforskande samtal. En av de aspekter som enligt forskning kan känneteckna hög kvalitet i interaktionen i matematikundervisningen är att eleverna engageras i utforskande samtal. Utforskande samtal innebär att eleverna uttrycker och motiverar sina egna idéer men också engagerar sig i klasskamraternas idéer och försöker på så sätt nå en gemensam förståelse. Därigenom kan det sägas att eleverna deltar i gemensamma matematiska resonemang²⁶.

I de granskade skolorna får eleverna, som tidigare nämnts, sällan möjlighet att engagera sig i andras resonemang i helklassituationer. Det förekommer oftare att elever engagerar sig i varandras resonemang när de arbetar i par eller grupper. Då är samtalet dock begränsat till ett par eller ett fåtal elever och eleverna får inte ta del av övriga klasskamraters resonemang. Dessutom kan läraren bara engagera sig i ett elevsamtal i taget. Elevsamtalen i par och grupp kan därmed inte alltid ske under lärarens ledning.

Utforskande samtal förekommer på några av de granskade skolorna och har observerats i några klassrum, även om det endast rör sig om ett fåtal. I ett exempel arbetar eleverna först i par, där varje par får ett tjugotal kort med sanna och falska matematiska påståenden. Läraren går runt och lyssnar på elevparen när de diskuterar. Efter att alla par hittat minst ett falskt och ett sant påstående övergår de till helklassundervisning där några av elevparen får redovisa sina tankar kring påståendena för resten av klassen. Läraren ser då till att det blir en gemensam diskussion genom att ställa frågor kring det som paret redovisar till olika elever, inte bara de redovisande eleverna. Ett av paren som redovisar har kommit fram till fel svar och läraren låter dem själva upptäcka felet genom att fråga ”Hur kontrollerar ni lösningen?” varpå de upptäcker att de resonerat fel. Eleverna i klassen hjälps då åt att förklara varför det är lätt att tänka fel i den uppgiften och det uppstår diskussion mellan eleverna där de ställer frågor till varandra om de olika resonemang som kommer upp.

I exemplet i stycket ovan orkestrerar²⁷ läraren samtalet till viss del genom att först gå runt och lyssna in parens olika resonemang och lösningar. Utifrån det väljer läraren vilka par som ska redovisa och ser också till att skapa en diskussion mellan eleverna, bland annat genom att även par som har en felaktig lösning får redovisa när det finns andra par som lyckats lösa uppgiften. På två tredjedelar av skolorna finns det en eller flera lärare som lyssnar in elevernas resonemang när de arbetar i par och smågrupper för att sedan strategiskt välja ut vilka som ska lyftas i helklass. Det kan både handla om korrekta och felaktiga lösningar. Vissa lärare använder digitala

²⁶ Skolforskningsinstitutet (2017). *Klassrumdialog i matematikundervisningen – matematiska samtal i helklass i grundskolan*.

²⁷ Se vidare om begreppet orkestrering i den avslutande diskussionen i denna rapport.

verktyg för att visa olika anonyma elevexempel som klassen jämför och resonerar kring. Även i de fall lärare har metoder för att få fram olika resonemang och strategier så är det sällan det fullt ut blir utforskande samtal då samtalet i helklass ofta blir en rad dialoger mellan läraren och en elev i taget.

Elevers och lärares frågor och svar leder sällan till fördjupade matematiska resonemang

Vanligt med slutna frågor

Under lektionerna ställer lärarna olika typer av frågor, men på cirka en femtedel av skolorna dominerar slutna kortsvarsfrågor som inbjuder eleven till att svara ja/nej eller ett enstaka ord eller begrepp. Vid några observationer ställer lärarna nästan uteslutande denna typ av kontrollfrågor. När elever redovisar hur de löst en uppgift får de vid några observationer inga följd- eller motfrågor från läraren eller klasskamraterna och läraren tar inte upp några alternativa lösningar.

Felsvar används sällan för att bidra till lärandet

Lärarna är generellt måna om att elever inte ska vara rädda för att svara fel, och samtalar om detta med eleverna. Både elever och lärare bekräftar detta i intervjuer. Många lärare säger dessutom att de har för avsikt att använda sig av elevers felsvar i ett lärande syfte. Dock framkommer i granskningen väldigt få exempel där felaktiga svar faktiskt används för att bidra till lärandet. Istället kan lärare låta bli att kommentera felaktiga svar för att, enligt lärarna själva, inte genera eleven. Läraren kan exempelvis säga "okej, så tänkte du" och låta frågan gå vidare till en annan elev. Lärarna säger att vid sådana situationer kan de följa upp elevens svar enskilt med eleven vid ett senare tillfälle. Det förekommer också att lärare rättar elevernas svar, eller att elever som svarar fel får en ny chans att svara, i båda fallen utan att eleven får förklara hur hen har tänkt när de nått fel svar. Detta medför att elevens felsvar inte bidrar till att utveckla det gemensamma lärandet.

Öppna frågor handlar ofta om "procedur" och leder inte till fördjupade matematiska resonemang

Som tidigare nämnts har Skolinspektionen på 27 av de besökta skolorna identifierat utvecklingsområden som handlar om att höja kvaliteten på interaktionen, bland annat genom att elever i större utsträckning bör få möjlighet att utveckla matematiska idéer och engagera sig i andras matematiska resonemang. I vissa klassrum är det emellertid vanligt med öppna frågor genom vilka lärarna uppmuntrar eleverna att förklara hur de tänker. Ofta när lärare ställer öppna frågor svarar dock eleverna med att beskriva proceduren snarare än att föra ett resonemang. Lärarna ser sällan till att samtalet utvecklas så att elever får resonera kring hur de "tänkt" snarare än hur de "gjort". Elever berättar exempelvis i vilken följd de genomför olika räkneoperationer för att nå fram till svaret men inte varför. Det är väldigt sällsynt med frågor som kommer djupare in på matematiska resonemang, där elever exempelvis får förklara varför de väljer en viss strategi eller reflektera över konsekvenserna och följderna av valet av denna strategi.

De gånger "varför-frågor" förekommer ställer lärarna frågor som "Varför börjar du med det talet?" eller "Varför väljer du det räknesättet?". Det förekommer också att eleverna får jämföra olika lösningar på samma uppgift och diskutera om någon lösning är bättre än någon annan, och i så fall varför. Vid skolbesöken har också exem-

pel framkommit där läraren visar några vanliga missuppfattningar och felaktiga lösningar och frågar klassen "Vad skulle ni vilja säga till den som har löst uppgiften så här?". Lärare kan också fråga klassen "Vad är det som gör att uppgiften inte stämmer?". Det förekommer enstaka exempel på att eleverna berättar att de ofta får förklara varför de gjort på ett visst sätt när de löst en uppgift. Eleverna säger att de då ibland upptäcker andra strategier som de uppfattar som bättre än den de själva hade valt från början. Även elever som kommer fram till fel svar ombeds ibland förklara hur de har resonerat. Vid skolbesök har också exempel observerats där läraren avsiktligt använder sig av felaktiga lösningar. Eleverna delas in i par och läraren redovisar lösningen på en uppgift på tavlan. Eleverna har sedan i uppgift att enskilt kontrollera om läraren har gjort rätt och sedan i paret jämföra sina "rättningar" av lärarens lösning med varandra. Om de inte är överens ska de resonera och försöka övertyga varandra för att nå ett gemensamt svar. Därefter övergår de till samtal i helklass och läraren frågar "Kan någon berätta varför den anser att jag gjorde rätt eller fel?".

Klassrumsklimatet påverkar interaktionen

På 4 av de 30 besökta skolorna har Skolinspektionen bedömt att skolan behöver utveckla klassrumsklimatet i matematikundervisningen. Det råder således i de allra flesta av de besökta klasserna ett gott och tillåtande klimat under matematiklektionerna. Det finns klasser där eleverna säger att det är en regel att man inte får skratta om någon svarar fel och läraren säger att det inte finns några dumma svar. Elever säger också att det finns klasskamrater som kan behöva längre tid på sig att fundera och att då behöver man se till att de får den tiden. På några skolor pratar emellertid eleverna ogärna i helklass eller vid gruppsamtal, trots att de anser att klassrumsklimatet är tillåtande. Det finns också ett fåtal skolor där klassrumsklimatet uppfattas som "dåligt" av elever och lärare. Det kan exempelvis handla om att eleverna inte har arbetsro eller att elever skrattar eller kommenterar på ett negativt sätt när en klasskamrat "svarar fel" utan att lärare stoppar det.

Några lärare ser klassrumsklimatet som ett hinder för interaktion och undviker därför vissa arbetsformer. Av denna anledning låter lärare i vissa klasser inte eleverna arbeta i par eller grupper, utan interaktion i de klasserna sker endast i helklass, om den sker alls. Andra lärare försöker på olika sätt skapa tillfällen för eleverna att samtala trots att studieron inte uppfattas som god. Ett exempel är att lärarna omgrupperar elever som går i samma årskurs men i olika klasser, för att skapa andra gruppkonstellationer än den ordinarie klassen. Lärarna uppfattar att i dessa grupper finns bättre förutsättningar för eleverna att vara delaktiga i matematiksamtal. Det finns också några lärare som ser interaktion som ett led i att skapa studiero i klasser där studieron är bristfällig. Exempelvis får eleverna ofta arbeta i par eller grupper om högst tre elever. Läraren ser då också till att ha en variation under lektionen och delar in lektionen i flera moment för att eleverna ska hålla fokus på matematiken.

Det framkommer av granskningen att lärare på ett fåtal skolor inte ingriper när elever skrattar åt sina klasskamrater när de exempelvis svarar på en fråga. I dessa klasser finns elever som inte vågar delta i helklassamtal och är oroliga för att behöva svara på frågor i grupp eller helklass. Både elever och lärare säger att lärarna, som beskrivits ovan, ofta pratar om att det är okej att svara fel och om att felsvar är en möjlighet för utveckling och lärande. Trots detta är klassrumsklimatet inte så tillåtande att alla elever känner sig trygga med att diskutera, ställa frågor eller svara på frågor om matematiken. Även på skolor där både elever och lärare uppfattar att

det råder ett gott klimat, förekommer det att eleverna inte är helt trygga med att prata matematik inför klasskamraterna. För att öka tryggheten hos eleverna när det gäller att våga prata matematik i klassrummet använder lärarna olika metoder. Exempelvis kan klassen få uppgifter som är så kallade "kluringar" som läraren inte förväntar sig att eleverna ska kunna lösa fullt ut. Tanken är då att visa för eleverna att det är okej att inte klara av att lösa en uppgift, utan det viktiga är hur man tänker och resonerar. Några lärare försöker fördela ordet slumpmässigt för att få fler elever att prata. Detta kan ske via glasspinnar eller lappar med elevernas namn på som läraren drar ur en burk.

Utvecklingsområden

Granskningen visar att kvaliteten på den interaktion som pågår under matematiklektioner behöver utvecklas på ett flertal skolor. Dessutom framgår det att delar av centralt innehåll och syfte saknas i planeringen av matematikundervisningen på många skolor. Detta gäller främst programmering, som tillkom i samband med kursplanerevideringen 2018.

På 27 av 30 skolor har Skolinspektionen bedömt att utvecklingsarbete behöver initieras inom ett eller flera av granskningens områden. Det är bara på tre av granskningens trettio skolor som Skolinspektionen inte har identifierat några utvecklingsområden.

Här nedan presenteras de två vanligaste utvecklingsområdena. Förutom dessa har Skolinspektionen identifierat utvecklingsområden inom ytterligare fem områden. I de verksamhetsbeslut som finns på Skolinspektionens hemsida, www.skolinspektionen.se, går det att se vilka dessa är.

Planering

På 24 av skolorna har Skolinspektionen bedömt att lärarna och rektorn behöver försäkra sig om att den planerade undervisningen i alla klasser utgår från hela syftet. På 16 av dessa 24 skolor gäller samma sak för syftet **och** det centrala innehållet. Det handlar om att skolorna inte försäkrat sig om att hela syftet och/eller det centrala innehållet ligger till grund för planeringen. Detta gäller vanligtvis programmering, som ju är nytt i kursplanerna, men det förekommer också att delar av syftet, till exempel historiska perspektiv och estetiska värden, inte alls beaktas vid planeringen. För det mesta säger lärarna att förmågorna ligger i bakhuvudet och som ett raster över planeringen, men det finns skolor där delar av förmågorna inte beaktas i planeringsarbetet.

Interaktion

Skolinspektionen har också i 27 av granskningens 30 skolor bedömt att lärarna behöver utveckla interaktionen i matematikundervisningen. Detta så att alla elever, oavsett förutsättningar och behov, får utmaningar i utforskande samtal. Det handlar ofta om att den lärarledda interaktion som förekommer inte alltid är av sådan kvalitet att elevernas tänkande utmanas. Det kan handla om att samtalen stannar vid att beskriva hur eleverna gått till väga när de löst ett problem, inte hur de tänkt och varför. Det handlar också om att eleverna sällan är gemensamt involverade och

reagerar på varandras matematiska tänkande. Ofta sker interaktionen mellan läraren och en elev i taget medan övriga elever inte är involverade eller engagerade i samtalet.

Avslutande diskussion

I denna granskning har Skolinspektionen undersökt matematikundervisningen i årskurserna 4–6 i 30 skolor. Urvalet har gjorts slumpmässigt bland de grundskolor som hade under den genomsnittliga betygspoängen för riket i årskurs 6 vårterminen 2018. De två huvudfrågor som granskats är:

1. I vilken utsträckning planeras matematikundervisningen så att den omfattar hela syftet och det centrala innehållet i ämnets kursplan?
2. I vilken utsträckning och med vilken kvalitet sker interaktion i form av till exempel lärarledda klassrumsdialoger, samtal och reflektioner i matematikundervisningen? Detta så att elever, utifrån sina egna förutsättningar, ska kunna utvecklas så långt som möjligt enligt matematikämnets mål.

Skolinspektionen kan, utifrån denna kvalitetsgranskningens resultat, konstatera att den riskbild som legat till grund för granskningen till stor del bekräftats. Tidigare studier och granskningar har visat att matematik traditionellt är ett "tyst ämne" med mycket enskilt arbete i läroboken efter att läraren har gjort en genomgång.²⁸ Denna granskning indikerar dock att bilden av matematikundervisningen behöver nyanseras. Interaktion är ett återkommande inslag i matematikundervisningen i de granskade skolorna, även om omfattningen varierar. Däremot är det tydligt att kvaliteten på den interaktion som genomförs ofta behöver förbättras. Detta så att eleverna är aktiva, uttrycker och utvecklar sitt eget matematiska tänkande samt reagerar på andra elevers matematiska tänkande. Det finns forskning som pekar på att en god interaktion är av betydelse för elevernas kunskapsutveckling i ämnet matematik.²⁹

Granskningen visar också att skolorna behöver försäkra sig om att planeringen av undervisningen utgår från hela kursplanen och se till att även revideringar av styrdokumentet får genomslag i planering av undervisningen. Det är allvarligt om elever går miste om delar av den undervisning de enligt kursplanerna har rätt till.

I följande avsnitt diskuteras några aspekter som mot bakgrund av granskningens resultat kan ha bäring på lärares, rektorers och huvudmäns fortsatta arbete inom området.

²⁸ Skolinspektionen (2009, 2010, 2016 a och 2018) och Hansén, S. och Forsman, L. (2011). *Allmändidaktik: vetenskap för lärare*. Lund: Studentlitteratur.

²⁹ Skolforskningsinstitutet (2017). *Klassrumsdialog i matematikundervisningen – matematiska samtal i helklass i grundskolan*.

Skolorna behöver utveckla kvaliteten på klassrumsinteraktionen

Denna granskning har haft interaktionen i matematikundervisningen som ett fokusområde. Bakgrunden är att det finns forskning som visar att interaktion är en av flera faktorer av betydelse för en framgångsrik matematikundervisning.^{30 31}

Interaktion är ett av fyra didaktiska perspektiv som belystes i Skolverkets kompetensutveckling för lärare i Sverige som undervisar i matematik, Matematiklyftet.³² Lärare på skolor som har arbetat med denna kompetensutveckling refererar i föreliggande granskning ofta till detta som en brytpunkt då vikten av interaktion medvetandegjordes på skolan. Detta bekräftas i en utvärdering av Matematiklyftets resultat.³³ I denna konstateras att lärare efter deltagande i Matematiklyftet undervisar mer utifrån bland annat det didaktiska perspektivet rutiner/interaktioner än vad de gjorde före deltagandet. Flera lärare med en relativt ny lärarutbildning beskriver i samband med granskningsbesöken att vikten av god interaktion har ingått i utbildningen.

Skolinspektionen kan konstatera att bilden av matematik som ett tyst ämne har nyanserats i och med denna granskning. Interaktion är ett viktigt inslag i de flesta av de besökta skolorna. Dock visar granskningen att kvaliteten på den interaktion som pågår i klassrummen i stor utsträckning behöver utvecklas. Det handlar inte bara om att fler elever behöver involveras i interaktionen utan också om kvaliteten på den. Skolverket beskriver undervisning som uppmanar till problemlösning och där elever själva måste undersöka och pröva sig fram för att finna en lösning på matematiska problem som exempel på god interaktion.³⁴ Detta inkluderar undervisningsstrategier där elever genom kommunikation och samarbete ges möjlighet att utmana sitt tänkande, diskutera metoder och missuppfattningar med varandra samt reflektera över sitt eget lärande.³⁵

Som beskrivits tidigare i denna rapport inbegriper inte alltid interaktion i helklass samtliga elever och många elever tycks sitta överksamma eller göra annat. Den interaktion som sker i helklass innebär oftast att läraren vänder sig till en elev i taget och resonerar med den eleven. Detta utan att se till att fler elever blir involverade i samtalet och att elever också reagerar på och samtalar om varandras matematiska tänkande. Många elever sitter oftast tysta och deltar inte i samtalet. I realiteten finns det därmed en risk att matematik för alltför många elever fortfarande är ett tyst ämne.

³⁰ Clarke, D. och Clarke, B. (2002). Hur arbetar duktiga lärare? Några erfarenheter från Australien.

³¹ Skolforskningsinstitutet (2017). *Klassrumsdialog i matematikundervisningen – matematiska samtal i helklass i grundskolan*.

³² De fyra didaktiska perspektiven i Matematiklyftet är att undervisa i matematik utifrån *förmågorna, formativ bedömning, rutiner/interaktioner i klassrummet* och *sociomatematiska normer*.

³³ Österholm, M., Bergqvist, T., Liljekvist, Y. och van Bommel J. (2016). *Utvärdering av Matematiklyftets resultat. Slutrapport*. Umeå Universitet. Institutionen för naturvetenskapernas och matematikens didaktik.

³⁴ Haglund, K. och Åkerstedt, J. (2014). *Vad är ett problem?* Skolverkets lärportal. Modul: Problemlösning. Del 1: Matematiska problem, tillgänglig via < <https://larportalen.skolverket.se/#/> >.

³⁵ Emanuelsson, G. och Wallby, K. (2013). *Att undervisa i matematik*. Skolverkets lärportal. Modul: Taluppfattning och tals användning. Del 1: Att undervisa i matematik, tillgänglig via < <https://larportalen.skolverket.se/#/> >.

Lärarna behöver arbeta medvetet med vilken typ av frågor de ställer

Traditionellt följer samtal i klassrum ofta ett så kallat IRE-mönster³⁶. I den typen av samtal är elevernas uppgift främst att svara rätt på lärarens fråga och de deltar i begränsad utsträckning med sina matematiska idéer. Här dominerar slutna frågor, det vill säga frågor som bara har ett rätt svar. Dessa frågor kontrollerar att eleverna har förstått något, inte på vilket sätt de har förstått det. Samtalen blir mer utvärderande än utforskande.³⁷

Skolinspektionens granskning visar att det varierar mellan skolor men också mellan lärare i vilken utsträckning de ställer öppna frågor och tar tillvara på elevernas matematiska idéer i samtalen. I ganska stor utsträckning ställer lärarna frågor som har tydliga rätt eller fel svar. Det är viktigt att påpeka att dessa frågor och denna typ av samtal kan fylla en funktion i matematikundervisningen bland annat för att lärarna ska få en uppfattning av elevernas förståelse som en grund för den fortsatta undervisningen. Detta bekräftas av Christina Skodras i boken "Matematiska samtal i klassrummet".³⁸ Det kan vara så att läraren vill ta reda på vad eleverna kan och förstår för att anpassa sin undervisning till detta. Det kan också vara så att läraren genom att ställa slutna frågor kan leda samtalet vidare till utforskande samtal. Det finns forskning som betonar vikten av att lärare ställer frågor som gör det möjligt att värdera vad elever förstår och därefter kunna ställa frågor som får elevers förståelse att gå framåt.³⁹ Kännedom om elevens kunskaper ska ge information om hur undervisningen har fungerat, men även ligga till grund för den fortsatta undervisningen, inte bara för korrigerande, repetition eller individualisering. På så sätt utgör löpande kännedom om elevens kunskaper en utgångspunkt för att göra elevers olika begreppsuppfattningar synliga så att de kan utsättas för diskussion.⁴⁰ Granskningen visar dock att lärarna sällan gemensamt resonerat och reflekterat över hur och varför olika slags frågor används och vad frågorna ska leda till.

En ytterligare aspekt på frågor och svar i interaktionen är att även när lärarna ställer frågor såsom "Hur tänkte du?" eller "Varför tänkte du så?" svarar eleverna ofta med hur de gjort när de löst det matematiska problemet. Lärarna ser inte till att det blir ett samtal där elevernas matematiska tänkande lyfts fram utan det blir ofta ett samtal där proceduren hur man löst problemet blir det viktigaste.

Sammantaget indikerar granskningens iakttagelser att det finns en risk att de samtal som faktiskt pågår i klassrummen och de frågor som ställs inte fokuserar på att i samtal utveckla elevernas matematiska tänkande.

³⁶ I betyder här "initiation" (läraren ställer en fråga), R betyder här "response" (elever svarar på lärarens fråga), E betyder här "evaluation" (läraren utvärderar elevers svar).

³⁷ Henning, J. E., McKeny, T., Foley, K. C. och Balong, M. (2012). Mathematics Discussions by Design: Creating Opportunities for Purposeful Participation. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(6), s. 453-479.

³⁸ Kilhamn, C. m.fl. (2019). *Matematiska samtal i klassrummet – Vagar till elevers lärande*, s. 113-123.

³⁹ Smith, M. S. och Stein, M. K. (2011). *5 practices for orchestrating productive mathematical discussions*. Reston, VA: NCTM.

⁴⁰ Nyström, P. (2013). *Formativ bedömning i matematikklassrummet*. Skolverkets lärportal. Modul: Taluppfattning och tals användning, åk 4-6. Del 6. Formativ bedömning, tillgänglig via < <https://larportalen.skolverket.se/#/> >.

Utforskande samtal

Utforskande samtal lyfts av flera forskare fram som en möjlig framgångsfaktor i matematikundervisningen.⁴¹ Utforskande samtal kännetecknas av att eleverna uttrycker och motiverar sina egna idéer men också engagerar sig i klasskamraternas idéer och försöker få en gemensam förståelse.⁴²

Om interaktionen i klassrummen mest präglas av samtal mellan läraren och en elev i taget eller av att eleverna mest svarar på frågor som har tydliga rätt eller fel alternativ och läraren dessutom inte använder elevernas svar som utgångspunkt för fördjupande frågor kan det innebära att samtal av mer utforskande karaktär saknas.

Det behövs tydliga klassrumsnormer för en god interaktion i matematik

En viktig grund för att kunna föra utforskande samtal om matematik är de normer som råder i klassrummen och vilket klimat det är mellan elever samt mellan elever och lärare. I granskningen har det förekommit att klassrumsklimatet inte är öppet och tillåtande, eller att det är bristande arbetsro under matematiklektioner. Som en konsekvens av det vågar en del lärare inte låta eleverna diskutera eller samtala. De menar att de först måste bygga upp ett gott klimat i klassrummet för att därefter kunna föra samtal. Det finns dock lärare som menar att man kan bygga upp ett gott klassrumsklimat just genom att i undervisningen skapa meningsfulla samtal där eleverna och deras tänkande tas tillvara och är viktiga. Vidare menar de att om undervisningen är varierad och innehåller olika arbetsformer ökar möjligheterna att bygga upp ett gott klimat i klassen.

Kunskapsinhämtande och att bygga upp en god studiero är inte två olika storheter utan går hand i hand. Skolinspektionen genomförde 2016 en tematisk kvalitetsgranskning om skolans arbete för att säkerställa studiero. I den konstateras att studiero bland annat främjas av att undervisningen är varierad.⁴³ Det finns forskning som pekar på att lärares förväntningar har stor betydelse för elevernas studieresultat och studiero. Om lärarna har höga förväntningar på eleverna ökar deras aktivitet och även deras delaktighet och det är i förlängningen positivt för deras studieresultat.⁴⁴

Lärare i granskningen har ibland uttryckt att det kan vara svårt att låta elever samtala i grupp eller i par när studieron inte är god. I granskningen finns också lärare som beskriver att om eleverna får meningsfulla och väl förberedda uppgifter att samtala om, och om strukturen för dessa är tydlig och välfungerande, så är det en av flera vägar för att förbättra studieron. Detta förutsätter att lärarna har positiva förväntningar på eleverna.

⁴¹ Helenius O., Kilhamn C. och Nyström P. Mathematics education research in Sweden. National presentation at PME 42, i Bergqvist, E., Österholm, M., Granberg C. och Sumpter L. (red.) (2018). *Proceedings of the 42nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Umeå: PME.

⁴² Skolforskningsinstitutet (2017). *Klassrumdialog i matematikundervisningen – matematiska samtal i helklass i grundskolan*, s. 9.

⁴³ Skolinspektionen (2016 b). *Skolans arbete för att säkerställa studiero*. dnr. 400-2015:1405.

⁴⁴ Vetenskapsrådet (2013). *Individualiserad undervisning i skolan – en forskningsöversikt*. Författare: Giota, J. Vetenskapsrådets rapportserie 3:2013. Stockholm: Vetenskapsrådet.

Lärarna behöver synliggöra önskvärda beteenden i matematiska samtal

I granskningen blir det tydligt att eleverna ofta inte är vana vid att reagera på varandras svar. Elever säger att det ju är läraren eleverna pratar med. Det finns dock exempel på lektioner där läraren aktivt leder samtalen så att de flesta elever i klassen deltar och också tydligt uttrycker att hen förväntar sig att eleverna reagerar på varandras svar. Gemensamt för de lektioner där utforskande samtal genomförs tycks vara att det finns ett fokus på matematiken, att det finns normer som gör det självklart att alla elever blir lyssnade på och att läraren tar elevernas inspel på allvar. Forskarna Cecilia Kilhamn och Rimma Nyman beskriver fyra normer som gynnar ett matematiskt samtal. Den första normen är att samtalet handlar om matematiska idéer. Det innebär att samtalets matematiska syfte måste vara i förgrunden. Läraren behöver till exempel veta vilka matematiska idéer samtalet ska bygga på och vilka förmågor eleverna ska utveckla genom samtalet. Den andra normen är att alla orienterar sig mot varandra. Om elever och lärare orienterar sig mot varandra ökar elevernas aktiva deltagande i samtalet. Den tredje normen är att allas bidrag är viktiga. Ett sätt att se till att det blir så är att lärarna inte värderar bidrag genom att dela upp dem i bra eller dåliga utan istället funderar på vad elevernas bidrag kan tillföra det matematiska samtalet. Den fjärde normen är att alla vet hur de ska bidra till samtalet och att de följer överenskomna samtalsstrukturer. Läraren behöver vara tydlig med sina förväntningar och diskutera normerna med sina elever. I ett klassrum där alla vet hur man ska bidra till ett konstruktivt matematiskt samtal avslutas meningar ofta med "därför att ...". Elever och lärare förväntar sig motiveringar till varför svaret är giltigt.⁴⁵

Skolforskningsinstitutet skriver att lärarna kan arbeta med normerna i matematikklassrummet bland annat genom att synliggöra vad som är önskvärda beteende i de matematiska samtalen. Detta kan ske genom att lärarna legitimerar beteende som eleverna annars skulle känns sig obekväma med (till exempel att ifrågasätta någon annans idé och be om en motivering) eller att lärarna stödjer eleverna så att de vågar dela med sig av sina ibland ofullständiga idéer.⁴⁶

Som tidigare nämnts visar fördjupade studier att länder som varit framgångsrika i tidigare TIMSS-mätningar beskriver undervisningen som uppbyggd i sammanhängande lektioner som leds på ett omtänksamt, avslappnat och icke-auktoritärt sätt. Detta innebär att lärare ser elever som källor till information och intar rollen som kunnig guide snarare än som den främste förmedlaren av kunskap. I dessa klassrum utgör den muntliga interaktionen en stor del av undervisningen och lärare stimulerar elever till att presentera, förklara och utvärdera problemlösningar.⁴⁷

Lärare behöver bättre ta tillvara på elevers felsvar

Granskningen indikerar att felsvar sällan används i syfte att utveckla elevernas matematiska tänkande. Felsvar och halvfärdiga idéer kan ge stoff för att föra gruppens gemensamma matematiska tänkande framåt om det råder ett öppet samtalsklimat

⁴⁵ Kilhamn, C. m.fl. (2019). *Matematiska samtal i klassrummet – Vägar till elevers lärande*, s. 113-123.

⁴⁶ Skolforskningsinstitutet (2017). *Klassrumdialog i matematikundervisningen – matematiska samtal i helklass i grundskolan*.

⁴⁷ Clarke, D. och Clarke, B. (2002). Hur arbetar duktiga lärare? Några erfarenheter från Australien. *Nämnanen*, 4:3-10, s. 3.

i klassrummet. Men då behöver läraren i praktisk handling visa att elevernas sätt att tänka är intressant och viktigt oavsett om svaret är fel eller rätt. Om felsvar i praktiken inte används kan konsekvensen bli att ett tillfälle att fördjupa elevernas matematiska tänkande går förlorat. Skolforskningsinstitutet beskriver att felsvar ger möjlighet att omtolka problem, utforska motsägelser och prova alternativa strategier.⁴⁸

En vanlig arbetsgång är från enskilt arbete, till pararbete och samtal i helklass

Som tidigare berörts är det vanligt att lärare i denna granskning beskriver ett arbete som utgår från att eleverna enskilt får reflektera över ett matematiskt problem för att sedan prata om det i par och till slut samtala i helklass.

Lärarna beskriver att det är olika vilka kriterier som styr sammansättningen i par. Ibland kan det vara att elever som är på ungefär samma nivå i sitt matematiska tänkande ska vara ett par för att kunna utmana varandra. Det förekommer också att det är elever som tydligt kommit olika långt i sitt matematiska tänkande som får bilda par. Lärare refererar ibland till att det finns forskning som visar att elever som kommit långt i sitt matematiska tänkande kan utveckla det ytterligare genom att förklara för andra elever. Detta bekräftas av forskning som pekar på att elever som förklarar strategier och metoder uppmärksammar sina egna strategier och metoder, vilket leder till att de får en djupare förståelse.⁴⁹ En elev säger att det är bra när hen ska förklara för kompisar, för matematik är så lätt när hen bara tänker själv. Men när hen ska förklara för andra måste hen tänka på en massa olika sätt. Det här är ett uttryck för att elever kan se och reflektera över nyttan med att förklara för andra elever. Lärarna beskriver parsamtalen som ett tillfälle både att få reda på hur eleverna resonerar matematiskt och kunna ge elever stöd eller utmaningar genom sitt deltagande i samtalet. Det tycks alltså som att de flesta elever är aktiva i matematiska samtal under parsamtalen. Dock är det, som tidigare beskrivits, inte alltid under ledning av lärare då det ju är begränsat hur många par läraren hinner samtala med. När parsamtalen sedan övergår till helklassamtal samtalar läraren ofta med en elev i taget och de andra eleverna är till synes passiva åhörare. Det förekommer dock också att lärarna försöker se till, och uttryckligen ger instruktioner om, att bägge elever i ett par ska kunna beskriva hur paret tänkt. Detta blir en förstärkning av samtalets roll att utveckla och beskriva varje elevs matematiska tänkande. Detta för att kunna landa i en gemensam lösning på problemet och sedan kunna delge övriga elever i klassen den.

Det är tydligt att den ovan beskrivna arbetsformen vunnit stort gehör i flera av de skolor som ingår i granskningen. Oavsett vilken arbetsform som används är det viktigt att lärare, när de väljer och reflekterar över vilka arbetsformer de ska använda, gör avvägningar utifrån klassens behov, relevant forskning och beprövad erfarenhet. Skolinspektionen har tidigare genomfört en kvalitetsgranskning med inriktning mot huvudmäns och rektorers arbete med att skapa förutsättningar för att utbildningen i grundskolan ska vila på vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet.

⁴⁸ Skolforskningsinstitutet (2017). *Klassrumdialog i matematikundervisningen – matematiska samtal i helklass i grundskolan*, s. 44.

⁴⁹ Díez-Palomar, J., och Olivé, J. C. (2015). Using dialogic talk to teach mathematics: The case of Interactive Groups. *ZDM Mathematics Education*, 47 (7), s. 1299-1312.

Granskningen visade att rektorn och lärarna inte alltid antagit ett kritiskt förhållningssätt vid valet av metoder och arbetssätt. De har exempelvis inte jämfört och värderat olika metoder eller arbetssätt med samma inriktning för att säkerställa att den metod som valts baseras på relevant forskning och bäst svarar mot verksamhetens behov.⁵⁰

Orkestrering av interaktionen är betydelsefull för att utveckla elevernas tänkande

Skolan ska enligt skollagen, i samarbete med hemmen, främja elevernas utveckling till aktiva kreativa, kompetenta och ansvarskännande individer och medborgare.⁵¹ Med utgångspunkt i detta är det av vikt att elever tränas på och får möjlighet att uttrycka sig i klassrummet i olika sammanhang. Det är viktigt att läraren ser till att många elever kommer till tals, samtidigt som innehållet i samtalet blir utvecklande för elevernas matematiska tänkande.

I matematikundervisningen kan samma sätt att angripa ett matematiskt problem uttryckas flera gånger. Det i sin tur kan innebära att elever får höra samma sak upprepas ett antal gånger men av olika elever utan att samtalet fördjupas. I samband med klassrumsobservationer har Skolinspektionen till exempel sett att en enkel uträkning upprepas av flera elever i klassen. Det kan vara svårt för elever att behålla fokus på matematiskt tänkande om samma sak upprepas flera gånger utan att fördjupas. Läraren kan dock genom att ställa relevanta frågor se till att samtalet inte stannar vid att samma svar upprepas utan att resonemanget i stället fördjupas. Detta kan till exempel ske genom att läraren ber eleverna förklara hur de kommit fram till denna lösning, varför de valt detta angreppssätt eller be dem jämföra med andra elevers lösningar.

Det tycks ofta vara lite slumpmässigt vilka matematiska lösningar som framförs i klassrummet. Att orkestrera samtal innebär att planera för och se till att olika sätt att lösa matematiska problem är i fokus och inte enbart att så många elever som möjligt ska prata under lektionen. Vid granskningsbesöken förekommer det att lärare går runt och lyssnar på elevernas tankegångar när de arbetar i grupp eller i par. Vid några lektionsobservationer ser läraren sedan till att, när samtalen ska summeras i helklass, be elever med olika sätt att angripa problemet presentera hur de resonerat i paret eller i gruppen. Vanligare är dock att det blir de elever som räcker upp handen som får presentera sin lösning. Det innebär att relativt ofta presenteras samma sätt att angripa problemet på. Att orkestrera ställer krav på att läraren har olika sätt att tänka matematiskt i åtanke och kan snappa upp hur eleverna tänker för att utifrån detta fördela ordet. Det förutsätter också att läraren i sin planering har med aspekten om vilka olika sätt att lösa ett problem som kan vara aktuella. På Skolverkets lärportal beskrivs: "Att orkestrera undervisning innebär inte att bara gå in i klassrummet och improvisera, utan förutsätter en väl genomtänkt didaktisk organisation och en plan för att genomföra denna undervisning."⁵²

⁵⁰ Skolinspektionen (2019 a). *Vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet – Förutsättningar och arbetsformer i grundskolan*. dnr. 400-2017:10221.

⁵¹ 1 kap. 4 § skollagen (2010:800).

⁵² Sollervall, H., Ryan, U., Lingsfjärd, T. och Helenius, O. (2019). *Orkestrering av matematikundervisning med stöd av digitala verktyg*. Skolverkets lärportal. Modul: Matematikundervisning med digitala verktyg I. Del 2: Orkestrering av matematikundervisning med stöd av digitala verktyg, tillgänglig via <<https://larportalen.skolverket.se/#/>>.

I granskningen förekom det, som tidigare nämnts, att lärare när de gick runt i klassrummet och lyssnade – eller deltog – i elevernas samtal i grupp eller par fångade upp olika sätt att resonera matematiskt och såg till att de lyftes i helklassamtalet efteråt. Däremot förekom det inte att lärarna beskrev att de i samband med planeringen funderat igenom vilka olika lösningar som skulle kunna förväntas framföras av eleverna eller hur läraren skulle kunna se till att olika angreppssätt på matematiska problem framkom.

De matematiska samtalen har olika karaktär

Ett sätt att synliggöra olika sätt att samtala med anknytning till matematik är att dela upp samtalen i:

- Samtal **med** matematik – handlar om att använda matematik för att förklara skeenden i världen (Hans Rosling⁵³ är ett tydligt exempel på det).
- Samtal **om** matematik – handlar om att prata om matematik, att beskriva eller förklara matematiska begrepp, strategier, relationer eller symboler.
- Samtal **i** matematik – handlar om att kommunikationen i sig blir ett redskap för tanken. Genom att föra resonemang, dra slutsatser och försöka illustrera en matematisk idé förändras sättet att tänka kring idén.⁵⁴

De utforskande samtalen handlar just om att samtala i matematik även om de kan ha sin utgångspunkt i samtal **med** eller **om** matematik. I de utforskande samtalen uttrycker och motiverar eleverna sina matematiska idéer, men engagerar sig också i andra elevers idéer och försöker nå en gemensam förståelse. Att läraren orkestrerar samtalen är ett redskap för att samtalen verkligen ska innebära att eleverna utbyter, resonerar om och lyssnar till olika matematiska tankesätt. Detta är ett sätt att ge eleverna möjligheter att utveckla sitt matematiska tänkande.

I granskningen framkommer att eleverna sällan får möjlighet att uttrycka sitt matematiska tänkande och reagera på kamraternas tänkande. Eftersom samtalen i helklass ofta innebär att eleverna svarar på enkla frågor och samtalen inte har karaktären av utforskande samtal finns det en risk att eleverna inte får möjlighet att genom interaktion utveckla sitt matematiska tänkande.

De granskade skolorna behöver generellt bli bättre på att orkestrera samtalen i matematikundervisningen och i förlängningen se till att de leder till utforskande samtal. Att läraren medvetet arbetar med att ställa frågor och leda samtalet vidare kan innebära en god möjlighet för eleverna att utveckla sitt matematiska tänkande.

Rektors ansvar som pedagogisk ledare

Lärare har ansvar för den undervisning hen bedriver⁵⁵. Läraren planerar och genomför undervisningen så att eleverna får möjlighet att utveckla de kunskaper som

⁵³ Hans Rosling var professor i global hälsa och använde matematiska uttrycksformer för att göra skeenden i världen begripliga.

⁵⁴ Kilhamn, C. m.fl. (2019). *Matematiska samtal i klassrummet – Vägar till elevers lärande*, s. 113-123.

⁵⁵ 2 kap. 15 § skollagen (2010:800).

läroplanen anger. Det är syftet och det centrala innehållet i kursplanerna som ska vara utgångspunkt för undervisningen.⁵⁶ Rektor har som pedagogisk ledare ett övergripande ansvar för att verksamheten som helhet inriktas mot de nationella målen.⁵⁷

Rektorn behöver skapa och bibehålla strukturer för planering och genomförande av matematikundervisningen

Varje rektor har på sin skola ansvar för många ämnen. Det innebär att rektorn inte alltid i detalj kan vara insatt i hur planering och undervisning genomförs för varje ämne. Urvalet i den här granskningen är, som tidigare beskrivits, slumpmässigt bland grundskolor med ett genomsnittlig betygspoäng som låg under genomsnittet för riket i årskurs 6 vårterminen 2018 i ämnet matematik. Med hänsyn taget till detta bör rektorerna ha vidtagit åtgärder för att fånga upp eventuella behov av insatser när det gäller matematikundervisningen. Vid skolbesöken framkommer att de skolor som arbetat med Matematiklyftet hade strukturer för att samverka kring och utveckla undervisningen i matematik under tiden detta arbete pågick. Vid ett stort antal skolor framkommer att när arbetet med Matematiklyftet upphörde såg inte rektorerna till att bibehålla de strukturer som byggdes upp i samband med denna insats. Lärarna beskriver att möjligheten att utveckla undervisningen var betydligt större då Matematiklyftet pågick än vad den är efteråt. De menar att de behöver strukturer och möjligheter för samverkan, såväl när det gäller diskussioner som genomförande och utvärdering av undervisningen. Detta för att utvecklingen ska fortgå och bli bestående. Oavsett om skolorna deltagit i Matematiklyftet eller ej behöver rektorn se till att det finns förutsättningar och strukturer för lärare att planera, genomföra, utvärdera och utveckla undervisningen på ett funktionellt sätt. Utifrån de resultat som uppnås inom varje ämne behöver undervisningen utvärderas, eventuella utvecklingsområden identifieras och åtgärder utifrån dessa genomföras. Detta ska ske inom ramen för det systematiska kvalitetsarbetet.⁵⁸

Rektors ansvar för att hela syftet och centralt innehåll ligger till grund för planeringen

Som tidigare beskrivits i denna rapport utgår planering av matematikundervisningen inte alltid från hela syftestexten och hela det centrala innehållet för ämnet. Detta trots att Skolverket konstaterar att centralt innehåll tycks vara en viktig bas för planeringen av undervisningen.⁵⁹ Ganska vanligt är, som tidigare nämnts, att de förändringar i kursplanen som genomfördes 2018 och som berör programmering inte berörs i planeringarna. Vidare är det vanligt att syftet inte syns i planeringarna utan att lärarna säger att det ligger som en bakgrund för allt arbete med ämnet och därmed är en självklar utgångspunkt. Skolverket anger att det kan vara ett problem om syftet inte används aktivt i planeringen eftersom det är tänkt att utgöra en utgångspunkt för planering och genomförande av undervisningen.⁶⁰

⁵⁶ Skolverket (2018 c). *Skolverkets allmänna råd med kommentarer. Betyg och betygssättning*, s. 9.

⁵⁷ Skolverket (2018 b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011. Reviderad 2018*. 2.8 Rektors ansvar.

⁵⁸ 4 kap. 4, 5 och 7 § skollagen (2010:800).

⁵⁹ Skolverket (2018 a). *Lärares användning av kurs- och ämnesplaner*.

⁶⁰ Ibid.

Det är en demokratisk fråga att de förändringar som genomförs i kursplanerna ska få genomslag i undervisningen. Forskarna Maria Jarl och Linda Rönnberg skriver apropå implementeringsbrister avseende styrdokumentet för skolan "Det som är negativt med implementeringsbristerna är förstås att vår representativa demokrati i grunden bygger på att det som våra folkvalda beslutar också ska omsättas i praktiskt verksamhet. Om besluten inte realiseras och/eller ignoreras har vi därmed ett i grund och botten *demokratiskt problem*."⁶¹ Regeringen har aviserat att nya förändringar i kursplanerna kommer genomföras 2020 eller 2021. En lärdom man kan dra av föreliggande granskning är att eftersom tidigare kursplaneförändringar inte fullt ut fått genomslag i undervisningen är det viktigt att skolorna har system både för att implementera och se till att förändringarna genomförs i praktiken. Detta för att garantera att samtliga elever får den utbildning som stadgas.

Lärare behöver stöd för att arbeta med en god interaktion

Den här granskningen berör i stor utsträckning arbetet i klassrummen under matematikundervisningen. I samband med granskningen har lärare sagt att de är medvetna om vikten av att ha en god interaktion i matematikundervisningen. Det förekommer dock att lärare menar att det inte är möjligt utifrån de klasser de har eller att de inte riktigt vet hur de ska arbeta med interaktion på ett funktionellt sätt. Det kan till exempel handla om att de inte har förutsättningar för att diskutera tillsammans med andra lärare i matematik hur samtalen ska genomföras eller att de menar att de inte fått tillräcklig utbildning eller stöd inom området. En god interaktion är i forskning identifierat som en framgångsfaktor i elevernas matematikutveckling. Som tidigare nämnts har undersökningar visat att flera av de länder som lyckats bra i internationella matematikstudier har en väl fungerande interaktion med lärarna som en tydlig ledare och eleverna som medskapare av det matematiska samtalet som en grund för undervisningen.

En av de skolor i granskningen där Skolinspektionen bedömt att arbetet inom granskningsområdet fungerar bra beskriver sitt arbete så här: "Vi är väldigt olika personer och måste få vara det. Men vi diskuterar hela tiden hur vi ska kunna genomföra en god undervisning och är medvetna om våra olikheter. Alla kan vi ha interaktion som en viktig grund i matematikundervisningen. Fast på olika sätt." Utredarna kunde konstatera vid lektionsobservationer på skolan att det såg olika ut hur interaktionen gestaltades. På samtliga observerade lektioner var emellertid interaktionen av god kvalitet genom att den utgick från, och tycktes utveckla, elevernas matematiska tänkande.

Skolforskningsinstitutet skriver att förändring av samtalsmönster tar tid. En förändring av klassrumsdialogerna i matematik kräver både att eleverna lär sig nya sätt att delta i samtalen och känner sig trygga med de nya förväntningarna på deltagande. De studier i Skolforskningsinstitutets systematiska översikt som beskriver förändringar i samtalen pågår under flera månader.⁶²

Många lärare på de granskade skolorna uttrycker en stor vilja och medvetenhet om vikten av att utveckla interaktionen i matematikundervisningen. Det finns redskap

⁶¹ Jarl, M. och Rönnberg, L. (2019). *Skolpolitik från riksdagshus till klassrum*. Stockholm: Liber, s. 118.

⁶² Skolforskningsinstitutet (2017). *Klassrumdialog i matematikundervisningen – matematiska samtal i helklass i grundskolan*. s 44

för att skaffa sig den kompetens som behövs för att kunna genomföra ändamålsenlig interaktion. Skolinspektionen vill betona vikten av att lärarna får förutsättningar för att planera, genomföra, utvärdera och utveckla en undervisning som utgår från styrdokumentet och bygger på den forskning och beprövade erfarenhet som finns kring en god undervisning i matematikämnet.

Referenser

- Bentley, P-O. (2009). TIMSS 2007 – en djupanalys av svenska elevers matematik-kunskaper. *Nämnamnaren*, 1:4-8.
- Clarke, D. och Clarke, B. (2002). Hur arbetar duktiga lärare? Några erfarenheter från Australien. *Nämnamnaren*, 4:3-10.
- Díez-Palomar, J., och Olivé, J. C. (2015). Using dialogic talk to teach mathematics: The case of Interactive Groups. *ZDM Mathematics Education*, 47 (7).
- Emanuelsson, G. och Wallby, K. (2013). *Att undervisa i matematik*. Skolverkets lärportal. Modul: Taluppfattning och tals användning. Del 1: Att undervisa i matematik, tillgänglig via < <https://larportalen.skolverket.se/#/> >.
- Haglund, K. och Åkerstedt, J. (2014). *Vad är ett problem?* Skolverkets lärportal. Modul: Problemlösning. Del 1: Matematiska problem, tillgänglig via < <https://larportalen.skolverket.se/#/> >.
- Hansén, S. och Forsman, L. (2011). *Allmändidaktik: vetenskap för lärare*. Lund: Studentlitteratur.
- Helenius O., Kilhamn C. och Nyström P. Mathematics education research in Sweden. National presentation at PME 42, i Bergqvist, E., Österholm, M., Granberg C. och Sumpter L. (red.) (2018). *Proceedings of the 42nd Conference of the International Group for the Psychology of Mathematics Education*. Umeå: PME.
- Henning, J. E., McKeny, T., Foley, K. C. och Balong, M. (2012). Mathematics Discussions by Design: Creating Opportunities for Purposeful Participation. *Journal of Mathematics Teacher Education*, 15(6).
- Jarl, M. och Rönnerberg, L. (2019). *Skolpolitik från riksdagshuset till klassrum*. Stockholm: Liber.
- Kilhamn, C. m.fl. (2019). *Matematiska samtal i klassrummet – Vägar till elevers lärande*, s. 113-123. Stockholm: Liber AB.
- Nyström, P. (2013). *Formativ bedömning i matematikklassrummet*. Skolverkets lärportal. Modul: Taluppfattning och tals användning, åk 4-6. Del 6. Formativ bedömning, tillgänglig via < <https://larportalen.skolverket.se/#/> >.
- Ramböll (2016). *Slututvärdering. Utvärderingen av matematiklyftet 2013-2016*.
- Skolforskningsinstitutet (2017). *Klassrumdialog i matematikundervisningen – matematiska samtal i helklass i grundskolan*. Systematisk översikt 2017:01.
- Skolinspektionen (2009). *Undervisningen i matematik – utbildningens innehåll och ändamålsenlighet*. Kvalitetsgranskning. dnr 2008:553.
- Skolinspektionen (2010). *Undervisningen i matematik i gymnasieskolan*. Kvalitetsgranskning. dnr 40-2009:1837.
- Skolinspektionen (2012). *Idrott och hälsa i grundskolan – med lärandet i rörelse*. Kvalitetsgranskning. dnr 400-2011:1362.
- Skolinspektionen (2016 a). *Senare matematik i gymnasieskolan (matematik 3c)*. dnr 400-2014:2725.

- Skolinspektionen (2016 b). *Skolans arbete för att säkerställa studiero*. dnr. 400-2015:1405.
- Skolinspektionen (2018). *Utmanande undervisning för högpresterande elever. Kvalitetsgranskning på gymnasieskolans naturvetenskapliga program*. dnr 400-2017-7328.
- Skolinspektionen (2019 a). *Vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet – Förutsättningar och arbetsformer i grundskolan*. Tematisk kvalitetsgranskning. dnr. 400-2017:10221.
- Skolinspektionen (2019 b). *Musikundervisning i grundskolan årskurs 7-9*. Tematisk kvalitetsgranskning. dnr 400-2017:10215.
- Skollagen (2010:800).
- Skolverket (2017). *Kommentarmaterial till kursplanen i matematik – Reviderad 2017*. Kommentarmaterial. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2018 a). *Lärares användning av kurs- och ämnesplaner*. Redovisning av regeringsuppdrag. Dnr 2018:10. Stockholm: Skolverket.
- Skolverket (2018 b). *Läroplan för grundskolan, förskoleklassen och fritidshemmet 2011. Reviderad 2018*. Femte upplagan.
- Skolverket (2018 c). *Skolverkets allmänna råd med kommentarer. Betyg och betygsättning*.
- Skolverket (2020). Statistikrapport Grundskolan - Betyg per ämne i årskurs 6, Läsåret 2018/19, Visar uppgifter för: Riket, samtliga huvudmän. Hämtat från Skolverkets hemsida <siris.skolverket.se/reports/rwservlet?cmdkey=common&geo=1&report=gr6_betyg_amne&p_flik=G&p_verksamhetsar=2019&p_hmantyp=&p_hmankod=&p_lankod=&p_kommunkod=&p_skolkod=>>. Hämtat 12 mars 2020.
- Smith, M. S. och Stein, M. K. (2011). *5 practices for orchestrating productive mathematical discussions*. Reston, VA: NCTM.
- Sollervall, H., Ryan, U., Lingsfjärd, T. och Helenius, O. (2019). *Orkestrering av matematikundervisning med stöd av digitala verktyg*. Skolverkets lärportal. Modul: Matematikundervisning med digitala verktyg I. Del 2: Orkestrering av matematikundervisning med stöd av digitala verktyg, tillgänglig via <<https://larportalen.skolverket.se/#/>>.
- Vetenskapsrådet (2013). *Individualiserad undervisning i skolan – en forskningsöversikt*. Författare: Giota, J. Vetenskapsrådets rapportserie 3:2013. Stockholm: Vetenskapsrådet.
- Österholm, M., Bergqvist, T., Liljekvist, Y. och van Bommel J. (2016). *Utvärdering av Matematiklyftets resultat. Slutrapport*. Umeå Universitet. Institutionen för naturvetenskapernas och matematikens didaktik.

Bilagor

Bilaga 1 Granskade skolor

Skola	Huvudman
Björkåsskolan	Göteborgs kommun
Frejaskolan 4–6	Göteborgs kommun
Vättleskolan 4–9	Göteborgs kommun
Esperedsskolan	Halmstads kommun
Djurängsskolan	Kalmar kommun
Ramdala skola	Karlskrona kommun
Värgårdsskolan	Kinda kommun
Munktorpskolan	Köping kommun
Kvarndammskolan	Lessebo kommun
Örnässkolan	Luleå kommun
Säbyskolan	Salem kommun
Långsele skola	Sollefteå kommun
Katolska skolan av Notre Dame	Vår Fru AB
Backluraskolan	Stockholms kommun
Grimtaskolan	Stockholms kommun
Kämpetorpskolan	Stockholms kommun
Sjöängsskolan	Stockholms kommun
Söderholmsskolan	Stockholms kommun
Årtaskolan	Stockholms kommun
Gångvikens skola	Sundsvalls kommun
Ljustadalens skola	Sundsvalls kommun
Östra skolan	Sunne kommun
Tornadoskolan	Tornadoskolan AB
Pilevallskolan	Trelleborgs kommun
Victoriaskolan	Tyska skolan ekonomisk förening
Norrskolan	Uddevalla kommun
Prolympia Gävle	Ulnö AB
Vasalundsskolan	Vasalund kunskapsförening
Ydreskolan 2	Ydre kommun
Snapphaneskolan	Östra Göinge kommun

Bilaga 2 Referenspersoner

Skolinspektionen har i det förberedande arbetet inför granskningens genomförande och i författandet av denna rapport använt sig av externa referenspersoner. Arbetet har bestått i kvalitetssäkring av och diskussion kring resultaten.

- Eva Norén, docent, Institutionen för matematikämnets och naturvetenskapsämnenas didaktik, Stockholms universitet
- Margareta Oscarsson, undervisningsråd, Skolverket
- Lena Apelthun, undervisningsråd, Skolverket
- Marica Dahlstedt, undervisningsråd, Skolverket
- Cecilia Kilhamn, fil. dr, pedagogisk utvecklare, NCM, samt forskare, Institutionen för didaktik och pedagogisk profession, Göteborgs Universitet
- Karolina Fredriksson, fil. dr, forskare/projektledare, Skolforskningsinstitutet

Bilaga 3 Metod och genomförande

Denna kvalitetsgranskning grundar sig på information från 30 grundskolor där främsta metod för informationsinsamling varit intervjuer och lektionsobservationer. Nedan presenteras urvalsförfarande och de metoder som använts.

Urval av skolor

Urvalet av skolor har fokuserats till grundskolor med elever i årskurserna 4–6 där den genomsnittliga betygspoängen i matematik i årskurs 6 vårterminen 2018 låg under den genomsnittliga betygspoängen på nationell nivå i matematik i årskurs 6. I denna grupp har ett slumpmässigt urval gjorts av 30 grundskolor med elever i årskurserna 4–6.

En strävan har varit att grundskolorna till cirka 85 procent utgörs av kommunala skolor och till cirka 15 procent av fristående skolor, varför 5 av totalt 30 skolor är fristående i urvalet. Urvalet innebär dock att inga av resultaten från granskningen kommer att vara generaliserbara för kommunala och fristående skolor på nationell nivå.

Genomförande

Skolbesöken genomfördes mellan september 2019 och januari 2020. Under varje besök genomfördes lektionsobservationer, intervjuer med elever, matematiklärare, annan personal med särskilt ansvar inom matematikämnet samt rektor. Skolinspektionen har också inför skolbesöken mottagit relevanta dokument för verksamheternas arbete med planering av matematikundervisningen.

Efter varje avslutat besök har Skolinspektionen kommunicerat ett protokoll med huvudmannen/grundskolan, innehållande minnesanteckningar från varje intervju samt utredarnas dokumenterade iakttagelser vid lektionsobservationerna. Med utgångspunkt i dessa protokoll och den inskickade dokumentationen har Skolinspektionen utarbetat ett beslut för respektive skola. I beslutet har Skolinspektionen reviderat iakttagelser och bedömningar avseende kvalitetsgranskningens frågeställningar.

Sammanlagt har åtta inspektörer från Skolinspektionens avdelning i Göteborg deltagit i genomförandet av granskningen. Vid skolbesöken har minst en av inspektörerna varit utbildad matematiklärare. För att skapa likvärdighet i genomförande och i bedömningar har verktyg i form av intervjuguider, observationsschema och en bedömningsmatris (se bilaga 4) tagits fram. I kvalitetssäkringen av varje beslut har minst två inspektörer samt beslutsfattare deltagit. Det har också genomförts bedömningsmöten med samtliga inspektörer under arbetets gång.

En fördjupad analys av den insamlade empirin från alla granskade verksamheter har utgjort underlag för de övergripande resultat som presenteras i denna rapport.

Metod

Ovannämnda verktyg har före kvalitetsgranskningens genomförande testats i en pilotstudie på en grundskola utöver de 30 som ingått i urvalet, för att bedöma om verktygen ger svar på granskningens frågor.

Informations- och dokumentinsamling har genomförts för respektive skola före skolbesök. Detta för att fånga information om förutsättningarna för undervisningen

i matematik, till exempel antal elever, de undervisande lärarnas behörighet, och eventuella särskilda satsningar inom ämnet matematik. Exempel på dokument som begärts in från skolorna är dokument för planeringen av matematikundervisningen.

Vid besöken har matematiklektioner i årskurserna 4–6 observerats med fokus främst på granskningens andra fråga. Syftet med observationerna har varit att, tillsammans med intervjuerna, få underlag för att bedöma med vilken kvalitet interaktionen i matematikundervisningen genomförs. Framför allt har observationerna utgjort underlag till fördjupning av frågor och följdfrågor vid intervjuer med de olika respondenterna. Inspektörerna har genomfört tre till sju observationer vid respektive skola.

Efter observationerna har intervjuer genomförts. Ett urval elever från de observerade klasserna har intervjuats i grupp, i syfte att ge underlag till framför allt granskningens andra fråga. Därefter har gruppintervjuer genomförts med undervisande lärare i matematik i årskurserna 4–6, respektive med eventuella speciallärare, specialpedagoger och lärare med utvecklingsuppdrag i matematik för dessa årskurser. Syftet har varit att ge underlag för granskningens båda frågeställningar. Intervju med skolans rektor har också genomförts. Syftet har främst varit att fånga in underlag för granskningens första fråga men även för att ta reda på hur rektorn arbetar med att stödja god kvalitet när det gäller interaktion i matematiken (andra frågan).

Bilaga 4 Bedömningsmatris

Dokumentet beskriver projektets två frågeställningar med underliggande bedömningspunkter, indikatorer och exempel.

1. I vilken utsträckning planeras matematikundervisningen så att den omfattar hela syftet och det centrala innehållet i ämnets kursplan?

Planeringen av undervisningen omfattar hela syftet.

Indikator: Lärarna utgår ifrån ämnets syfte i planeringen av undervisningen.

Detta sker exempelvis genom att:

- lärarna diskuterar ämnets syfte och hur det ska konkretiseras i undervisningen
- lärarna utgår även ifrån de delar av den inledande beskrivningen av ämnets syfte som inte täcks av förmågorna – till exempel "estetiska värden" och "historiska sammanhang"
- lärarna utgår ifrån ämnets syfte i val av undervisningsmaterial och metoder

Indikator: Lärarna försäkrar sig om att den planerade undervisningen omfattar hela syftet.

Detta sker exempelvis genom att:

- lärarna kan beskriva om det finns delar som de tycker är svåra att få med, och hur de i så fall hanterar detta
- lärarna kontrollerar att läromedlen är heltäckande i förhållande till syftet
- lärarna kan beskriva hur de säkerställer att hela syftet kommer med i planeringen av undervisningen

Planeringen av undervisningen omfattar hela det centrala innehållet.

Indikator: Lärarna utgår ifrån det centrala innehållet i planeringen av undervisningen.

Detta sker exempelvis genom att:

- lärarna diskuterar det centrala innehållet och hur det ska konkretiseras i undervisningen
- lärarna har en övergripande planering av hela det centrala innehållet som sträcker sig över årskurserna 4–6
- lärarna har kortare planeringar av innehållet som de efterhand summerar och stämmer av mot det centrala innehållet
- lärarna utgår ifrån det centrala innehållet i val av undervisningsmaterial och metoder

Indikator: Lärarna försäkrar sig om att den planerade undervisningen i årskurserna 4–6 omfattar hela det centrala innehållet.

Detta sker exempelvis genom att:

- lärarna kan beskriva om det finns delar som de tycker är svåra att få med, och hur de i så fall hanterar detta
- lärarna kontrollerar att läromedlen är heltäckande i förhållande till det centrala innehållet
- lärarna visar medvetenhet om vad det centrala innehållet är och hur dess olika delar hänger ihop
- lärarna uttrycker strategier för att säkerställa att hela det centrala innehållet kommer med i planeringen av undervisningen
- lärarna kan beskriva hur de ser till att olika delar av det centrala innehållet, till exempel "samband och förändring" och "sannolikhet och statistik", finns med i planeringen

Det finns en balans i den planerade undervisningen med utgångspunkt i elevernas förutsättningar.

Indikator: Lärarna kan motivera ställningstaganden som påverkar balansen i den planerade undervisningen i förhållande till kursplanen.

Detta sker exempelvis genom att:

- läraren lyfter fram samband mellan delar i det matematiska innehållet, kopplar ihop delar och pratar om hur olika delar stärker varandra
- lärarna kan beskriva hur de olika delarna av det centrala innehållet förhåller sig till varandra i omfattning i den planerade undervisningen
- om läraren lägger större vikt vid vissa delar av det centrala innehållet, kan hen motivera detta
- planeringen inte styrs oreflekterat av kunskapskraven
- planeringen inte styrs oreflekterat av det nationella provet

Indikator: Lärarna tar reda på elevernas förutsättningar och behov i ämnet matematik – för att få underlag för att prioritera hur planeringen ska balanseras i relation till förmågor och centralt innehåll.

Detta sker exempelvis genom att:

- lärarna har metoder för att kartlägga elevernas förutsättningar och behov
- lärarna tar reda på om det finns skillnader i förutsättningar och behov mellan flickor och pojkar
- lärarna samverkar med och får stöd från speciallärare och/eller specialpedagog i kartläggning av elevernas förutsättningar och behov
- lärare som tar över undervisningen får en överlämning om var eleverna står i sin kunskapsutveckling
- lärare som tar över undervisningen får en överlämning om vilka delar av det centrala innehållet som har behandlats

Indikator: Lärarna utgår ifrån elevernas förutsättningar och behov i planeringen av undervisningen.

Detta sker exempelvis genom att:

- planeringen innehåller utmanande uppgifter
- lärarna planerar för att eleverna ska få det stöd de behöver
- läraren ser till att eleverna får material för träning av färdigheter i matematik som är anpassade till den nivå de behöver

- det avdelas mer tid för vissa delar av det centrala innehållet till följd av elevernas förutsättningar och behov
- läraren justerar planeringen i relation till eleverna faktiska kunskapsutveckling
- läraren ger uttryck för strategier för att se till att alla elever får vad de behöver
- lärarna samverkar med och får stöd från speciallärare och/eller specialpedagog i arbetet med att planera undervisningen
- lärarna tar hänsyn till eventuella skillnader i förutsättningar och behov mellan flickor och pojkar
- lärarna balanserar planeringen för att ge eleverna både det stöd och de utmaningar de behöver

Rektorn ser till att lärarna planerar undervisningen så att den omfattar ämnets hela syfte och centrala innehåll.

Indikator: Rektorn har tydliga förväntningar på att lärarna planerar undervisningen så att den omfattar ämnets hela syfte och centrala innehåll.

Detta sker exempelvis genom att:

- rektorn ger uppdrag med den innebörden till lärare med utvecklingsansvar
- rektorn uttalar detta i möten med lärarna
- rektorn tar upp detta i medarbetarsamtal
- rektorn uttrycker detta i skriftliga riktlinjer

Indikator: Rektorn skapar förutsättningar för lärarna att planera undervisningen så att den omfattar ämnets hela syfte och centrala innehåll.

Detta sker exempelvis genom att:

- rektorn avsätter tid för lärarna att arbeta med planering
- rektorn avsätter tid för samverkan mellan lärare
- rektorn avsätter tid för samverkan mellan lärare och speciallärare och/eller specialpedagog
- rektorn ser till att obehöriga lärare får handledning och stöd
- rektorn ser till att det sker överlämningar till lärare som tar över undervisningen

Indikator: Rektorn tar ansvar för att lärarna faktiskt planerar undervisningen så att den omfattar ämnets hela syfte och centrala innehåll över årskurserna 4–6.

Detta sker exempelvis genom att:

- rektorn eller någon som rektorn har utsett tar del av lärarnas skriftliga planeringar av undervisningen
- rektorn eller någon som rektorn har utsett tar del av lärarnas kollegiala samtal om planeringen av undervisningen
- rektorn följer upp att lärarna använder den tid som är avsatt för arbete med planering till detta
- om det visar sig att planeringen av undervisningen inte omfattar hela ämnets syfte och hela det centrala innehållet vidtar rektorn åtgärder
- rektorn avsätter resurser för att utveckla undervisningen

2. I vilken utsträckning och med vilken kvalitet sker interaktion i form av till exempel lärarledda klassrumsdialoger, samtal och reflektioner i matematikundervisningen? Detta så att elever, utifrån sina egna förutsättningar, ska kunna utvecklas så långt som möjligt enligt matematikämnets mål.

Matematikundervisningen präglas av interaktion av god kvalitet.

Indikator: Under matematiklektionerna sker interaktion i stor utsträckning.

Detta sker exempelvis genom att:

- eleverna inte i huvudsak arbetar enskilt
- arbetsätten till övervägande del innehåller interaktion

Indikator: Det råder ett tillåtande och öppet klimat i undervisningen i matematik.

Detta sker exempelvis genom att:

- alla elever vågar prata om matematik i undervisningen
- läraren är en förebild när det gäller aktivt lyssnande, till exempel lyssnar på eleverna och ställer följdfrågor/motfrågor
- läraren behandlar alla elever på ett likvärdigt sätt, oavsett till exempel kön och modersmål
- elevers bidrag i form av frågor, iakttagelsen och idéer uppmuntras och utforskas av lärare och andra elever
- elevers felaktiga svar och missuppfattningar ses som en viktig del av lärandet och är ett värdefullt inslag i undervisningen
- elevers svar bemöts med respekt och intresse
- elevers olika tankar jämförs och diskuteras

Indikator: I undervisningen sker kommunikation med och om matematik – med hjälp av matematikens uttrycksformer.

Detta sker exempelvis genom att:

- läraren använder variation i frågor
- läraren ställer öppna frågor
- eleverna är aktiva i samtalen om matematik
- läraren använder själv och uppmuntrar elever att använda olika matematiska uttrycksformer när de ska beskriva sitt tänkande såväl muntligt som skriftligt
- läraren ser till att interaktion sker i olika arbetsformer, t.ex. gruppsamtal, diskussioner två och två och helklass
- läraren samlar upp diskussioner då elever resonerat i mindre grupper eller arbetat enskilt

Indikator: Lärarna motiverar elever till att utveckla idéer och engagera sig i andras resonemang genom utforskande samtal.

Detta sker exempelvis genom att:

- eleverna beskriver inte bara HUR utan främst VARFÖR (inte enbart fokus på proceduren)

- läraren ställer följdfrågor/motfrågor och hjälper eleverna att uttrycka och reflektera kring hur de tänker matematiskt
- läraren hjälper eleverna att uttrycka vad de tänker matematiskt genom att själv vara en förebild och beskriva hur hen tänker
- läraren har förväntningar på att eleverna ska problematisera och diskutera varandras matematiska tänkande
- läraren uppmuntrar elever att lyssna på och reagera på andra elevers matematiska tänkande och idéer
- läraren låter eleverna samtala i grupp och komma fram till gemensamma matematiska förklaringar som alla i gruppen omfattar och som de sedan motiverar i helklass
- läraren uppmanar eleverna att komma med andra förslag på matematiskt tänkande

Indikator: Lärarna orkestrerar samtal i helklass.

Detta sker exempelvis genom att:

- läraren väljer ut de lösningar eller strategier som ska lyftas upp i samtalet
- läraren fokuserar på att *olika* lösningar och strategier ska lyftas upp i samtalet
- läraren ser till att samtalet inte innehåller många upprepningar av *samma* lösningar eller strategier

Interaktioner i matematikundervisningen sker på ett sådant sätt att eleverna ska kunna utvecklas så långt som möjligt enligt matematikämnets mål.

Indikator: Interaktioner i matematikundervisningen sker utifrån elevers förutsättningar och behov.

Detta sker exempelvis genom att:

- läraren tar hänsyn till eventuella skillnader i förutsättningar och behov mellan flickor och pojkar
- läraren ser till att samtliga elever deltar i de matematiska samtal som förs
- när eleverna samtalar i grupp försäkras sig läraren om att samtliga elever deltar i samtalet och att alla förstår resonemangen
- läraren är observant på och för samtal om matematiska begrepp som kan vara svåra för elever
- läraren ger elever som behöver det mer utmaningar genom att till exempel ge dem mer komplexa problem
- läraren ger elever utmaningar genom att be dem uttrycka och utveckla sitt tänkande
- läraren ger vid gruppsamtal eleverna i uppgift att prata om varför de tänker på ett visst sätt om en uppgift så att alla i gruppen blir överens och kan förklara vad gruppen kommit fram till
- läraren ger återkoppling till eleverna för att de ska kunna nå längre i sin kunskapsutveckling
- lärarna ser till att få återkoppling från eleverna om vad de har förstått och vad de behöver utveckla för att komma vidare i sin kunskapsutveckling

Indikator: Lärare och elever använder flera matematiska uttrycksformer i undervisningen.

Detta sker exempelvis genom att:

- läraren använder själv olika matematiska uttrycksformer (till exempel tabeller, formler, geometriska figurer) för att förklara hur hen tänker
- läraren visar nyttan av att använda olika matematiska uttrycksformer
- läraren uppmuntrar eleverna att visa hur de tänkt genom att till exempel rita en figur eller tabell
- läraren ser till att eleverna både talar om och skriver, med hjälp av matematiska symboler och andra matematiska uttrycksformer, hur de tänkt

Indikator: Läraren arbetar dialogiskt med eleverna så att alla elever kan utvecklas och får stöd när de behöver det.

Detta sker exempelvis genom att:

- läraren tar del av elevers resonemang och reflektioner för att löpande återkoppla till eleverna, för att de ska nå längre i sin kunskapsutveckling
- läraren diskuterar alternativa förklaringar
- läraren använder felaktiga lösningar som ett tillfälle för lärande
- läraren är aktiv när eleverna för gruppsamtal och ser till att alla är delaktiga och för matematiska resonemang
- läraren lyssnar och ställer frågor till eleverna, när de arbetar enskilt, för att hjälpa dem att själva föra matematiska resonemang
- läraren använder arbetssätt som leder till att elever hjälper varandra och förklarar matematiskt för varandra

Indikator: Läraren arbetar dialogiskt med eleverna och ger dem utmaningar.

Detta sker exempelvis genom att:

- läraren ger elever mer utmaningar när de behöver det genom att till exempel be dem utveckla och uttrycka sitt tänkande ytterligare och ställa fördjupande frågor
- läraren är aktiv när eleverna för gruppsamtal och ser till att alla är delaktiga
- läraren har strategier när de sätter samman par eller grupper av elever, för att på bästa sätt främja alla elevers utveckling
- läraren ber elever lösa uppgiften för ett generellt fall eller i ett annat talområde
- läraren ber elever skapa liknande uppgifter
- läraren ber eleven redovisa skriftligt på ett mer avancerat sätt

Det finns en balans mellan olika arbetsformer med utgångspunkt i undervisningens innehåll och elevernas förutsättningar.

Indikator: Lärarna kan motivera fördelningen mellan olika arbetsformer i undervisningen i relation till syfte och centralt innehåll.

Detta sker exempelvis genom att:

- i val av arbetsformer och material utgår läraren ifrån det matematiska innehållet och de förmågor som ska utvecklas
- läraren medvetandegör samband mellan matematiskt innehåll
- läraren visar medvetenhet om hur olika arbetsformer hjälper eleverna att utveckla olika förmågor
- läraren beskriver strategier för att hjälpa elever utveckla de olika förmågorna
- om läraren använder företrädesvis någon eller några få arbetsformer, har läraren goda argument för sina val av arbetsformer

Indikator: Elevers förutsättningar och behov vägleder lärare i fördelningen mellan olika arbetsformer i undervisningen.

Detta sker exempelvis genom att:

- läraren tar hänsyn till eventuella skillnader i förutsättningar och behov mellan flickor och pojkar
- läraren tar reda på vad olika arbetsformer ger för effekt på elevernas lärande
- läraren tar kontinuerligt reda på vad eleverna förstått och vad de behöver få utveckla för att komma vidare i matematikämnet, och det vägleder läraren i val av arbetsformer
- lärarna samverkar med och får stöd från speciallärare och/eller specialpedagog i valet av arbetsformer