

Datum  
2021-04-20

 Reg.nr  
411-00090-21

## Bedömargruppens bedömningar

<b>Lärosäte</b> Umeå universitet	<b>Huvudområde/examen</b> Ämneslärarexamen med inriktning mot arbete i gymnasieskolan i undervisningsämnet matematik	<b>ID-nr</b> A-2021-02-5099
<b>Bedömning av utvalda bedömningsområden</b>		
<p><b>Sammanvägd bedömning av bedömningsområdet Utformning, genomförande och resultat</b>  <b>Bedömning i den tidigare utvärderingen: <i>Inte tillfredställande</i></b>        I den tidigare utvärderingen framgår följande av bedömargruppens yttrande:</p> <p>"Sammanvägt bedöms bedömningsområdet Utformning, genomförande och resultat vara inte tillfredsställande.</p> <p>Det matematiska stoff som behandlas i kurserna är relevant för ämneslärare, men bedömargruppen saknar en beskrivning av hur studenterna får "väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av detta område" och en redogörelse för hur lärosätet har tolkat detta. Dessutom bör programmering, som blivit ett allt viktigare område i skolan, behandlas på ett mer systematiskt sätt i utbildningen. Sammantaget anser bedömningsgruppen att målet om ämneskunskaper för yrkesutövningen, inbegripet aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, inte uppfylls.</p> <p>Målet om vetenskapsteori och forskningsmetoder samt relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet uppfylls inom den utbildningsvetenskapliga kärnan och inom inriktningen matematik. Lärosätet uppvisar inom UVK en målmedveten, sammanhållen utbildning i vetenskaplig metod och ett vetenskapligt förhållningssätt genom hur kunskaps- och vetenskapsteori introduceras. Bedömargruppen finner att systematiken med "grundläggande", "befästande" och "fördjupande" är ett gott sätt att organisera utbildningen och garantera progression. Både kvalitativa och kvantitativa metoder behandlas och examineras. Fördjupning ska framförallt ske i det självständiga arbetet som skrivs inom ämnet. Det finner bedömargruppen rimligt men vill samtidigt som ett utvecklingsområde peka på att fördjupningar av kunskaper också kan ske tidigare under utbildningen. Inom inriktningen matematik behandlas målet i flera delar av utbildningen, och de självständiga arbeten som bedömargruppen haft tillgång till visar att författarna har goda kunskaper om vetenskapsteori och kvalitativ metod. Bedömargruppen anser sammantaget att utbildningen i sin helhet möjliggör och säkerställer måluppfyllelse.</p> <p>Målet om att kritiskt och självständigt tillvarata och reflektera över egna och andras erfarenheter samt relevanta forskningsresultat uppfylls inte. Genomgående krävs inom UVK att studenterna gör kopplingar till relevant litteratur och forskning och måluppfyllelse säkerställs med examinationer såsom skriftlig hemtentamen, salstentamen, dagbok för den verksamhetsförlagda delen av utbildningen (VFU-dagbok) och en skriftlig inlämningsuppgift. Inom inriktningen matematik är det mycket positivt för studenternas yrkesverksamhet att de ska läsa och kritiskt reflektera över flera vetenskapliga arbeten inom matematikdidaktik, men målet i sin helhet kan inte anses vara uppnått eftersom man inte uppnår den del av målet som rör studentens förmåga att reflektera över andras erfarenheter samt bidra till utvecklingen av yrkesverksamheten och kunskapsutvecklingen inom ämnen, ämnesområden och ämnesdidaktik. Trots att den utbildningsvetenskapliga kärnan bidrar till</p>		

måluppfyllelse anser bedömagruppen att bristerna inom inriktningen matematik är så omfattande att utbildningen i sin helhet inte möjliggör och säkerställer måluppfyllelse.

Målet om att tillämpa didaktik och ämnesdidaktik inklusive metodik uppfylls inom UVK och inom inriktningen matematik. Inom UVK ger lärosätet flera goda exempel på hur målet vävs in i kurser och examineras på flera olika sätt. Det ges under utbildningen övningar innan och mellan VFU-kurserna, där bland annat rollspel möjliggör för studenterna att öva och visa sin förmåga till didaktiska val och analyser. Det är berömvärdt att måluppfyllelse säkerställs på det sättet, eftersom det tränar studenterna i kunskaper som är relevanta för professionen relevanta kunskaper. Inom inriktningen matematik innehåller kurserna i matematikdidaktik, UVK och VFU både de teoretiska grunderna och uppgifter där studenterna ska tillämpa didaktiska teorier. Det är också positivt att de inför VFU får träning i metodik, men bedömagruppen rekommenderar att detta sker mer systematiskt.

Bedömagruppen anser sammantaget att utbildningen i sin helhet möjliggör och säkerställer måluppfyllelse.

Målet om att utveckla undervisning och pedagogisk verksamhet i syfte att stimulera varje elevs lärande uppfylls inom den utbildningsvetenskapliga kärnan och inriktningen matematik. Inom UVK tränas studenterna i att planera, genomföra, utvärdera och utveckla sin undervisning, så att varje elev stimuleras och utvecklas. Det sker genom olika kurser med tillhörande examination. Det finns även en nära integration mellan UVK, VFU, ämnen och ämnesdidaktik. Bedömagruppen hade önskat en tydligare bild av hur progressionen sker inom UVK och VFU relateras till kurser inom de olika ämnena. Inom inriktningen matematik finns inslag av pedagogisk planering i utbildningen, där studenterna får öva på att planera undervisning utifrån styrdokument. Det finns också övningar i specialpedagogik. Bedömagruppen anser sammantaget att utbildningen i sin helhet möjliggör och säkerställer måluppfyllelse.

Målet om bedömningar utifrån relevanta aspekter och hållbar utveckling uppfylls. På en grundläggande nivå beskriver självvärderingen tydligt hur studenterna får möjlighet att utveckla de förmågor som målet om bedömningar utifrån relevanta aspekter och hållbar utveckling anger. Studenterna får i form av gruppövningar och i skrift resonera om ett case. Bedömagruppen anser att detta sätt att arbeta i viss mån kompenserar för vissa av de svårigheter som det innebär att ha den långa VFU:n så sent i utbildningen, men också att det rustar studenterna väl inför olika undervisningssituationer. Moment relaterat kring hållbar utveckling behöver enligt bedömare stärkas, så att studenter får större del av dessa kunskaper. Detta utvecklingsområde identifierar lärosätet även i självvärderingen.

Bedömagruppen uppfattar att utbildningen i sin helhet behandlar jämställdhet, men noterar samtidigt att beskrivningarna i såväl självvärderingen och intervjuerna inte till fullo klargör hur jämställdhet examineras inom utbildningen. Därför är den här delen något som skulle kunna utvecklas mer inom UVK och utbildningen. Underlaget innehåller endast sparsamma beskrivningar av hur jämställdhetsperspektivet inkluderas i utbildningens olika delar. Enligt självvärderingen beaktas jämställdhetsperspektivet på ämnesnivå när man väljer kurslitteratur och en strävan efter att variera undervisnings och examinationsuppgifter i syfte att inkludera så många studenter som möjligt. Bedömagruppen anser att bedömningsgrunden jämställdhet behandlas tillfredsställande.

Lärosätet följer upp utbildningen och resultaten av kursutvärderingarna behandlas och återkopplas. Ett utvecklingsområde är att metoder och enhetliga rutiner behöver stärkas inom samtliga kurser för hur studenterna ska få större inflytande över sin utbildning. Genomströmning och avhopp analyseras systematiskt två gånger per år via intervjuer med de studenter som har avslutat sin utbildning i förtid. Det finns också bra stödresurser för studenter som riskerar att inte klara sin utbildning inom den avsedda tiden. För att stödja studenterna att genomföra studierna inom planerad tid genomfördes under hösten 2018 ett pilotprojekt för att stärka deras skrivande. Projektet fördjupades under 2019.

Men bedömargruppen ser oklarheter i systematiken i de förebyggande insatserna. Bedömargruppen anser att bedömningsgrunden om uppföljning, åtgärder och återkoppling behandlas tillfredsställande.”

**Uppföljning av bedömningsområdet Utformning, genomförande och resultat**

**Bedömning i uppföljningen: *Tillfredsställande***

Lärosätets analys av orsakerna till den ifrågasatta kvaliteten bedöms som tillfredsställande och de åtgärder som redovisas i åtgärdsredovisningen bedöms som rimliga och ändamålsenliga.

Sammantaget anser bedömarna att de vidtagna åtgärderna ger tillräckliga förutsättningar för att lärosätet ska kunna säkra hög kvalitet i utbildningen.

## **Bilaga 2**

### **Lärosätets åtgärdsredovisning**

# Universitetskanslersämbetets utbildningsutvärderingar

## Åtgärdsredovisning vid uppföljning av utbildning på grundnivå och avancerad nivå

Lärosäte: Umeå universitet

Yrkesexamen: Ämneslärarexamen med inriktning mot arbete i gymnasieskolan i undervisningsämnet:  
Matematik

## Bedömningsområde: Utformning, genomförande och resultat

### Bedömningsområdet Utformning, genomförande och resultat innehåller följande bedömningsgrunder:

Måluppfyllelse av kunskapsformen kunskap och förståelse: Utbildningen möjliggör genom sin utformning och sitt genomförande, samt säkerställer genom examination, att studenten när examen utfärdas

Mål 1: visar sådana ämneskunskaper som krävs för yrkesutövningen, inbegripet såväl brett kunnande inom ämnesstudiernas huvudområde som väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av detta område och fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete

Mål 3: visar fördjupad förmåga att kritiskt och självständigt tillvarata, systematisera och reflektera över egna och andras erfarenheter samt relevanta forskningsresultat för att därigenom bidra till utvecklingen av yrkesverksamheten och kunskapsutvecklingen inom ämnen, ämnesområden och ämnesdidaktik

En översyn av ämneslärarutbildningen i matematik genomfördes av Umeå universitet inför och under 2018 som en del av lärosätets fortlöpande kvalitetsarbete och utifrån tidigare utvärderingar med lärare och studenter inom inriktningen. Detta innebär att det vid tiden för inlämning av självvärderingen redan planerades för en rad åtgärder som var under implementering eller skulle implementeras under 2019-2020. Även om dessa delvis beskrevs i självvärderingen hade de ännu inte hunnit genomföras. Därför beskrivs nedan de samlade åtgärder som vidtagits sedan översynen inleddes, både sådana som genomförts före UKÄ:s beslut och sådana som genomförts därefter.

### Analys gällande Mål 1

Utbildningen har gällande Mål 1 fått kritik för såväl utformning och genomförande som examination. Det sammanfattande yttrandet från bedömargruppen rörande detta mål lyder som följer:

*Det matematiska stoff som behandlas i kurserna är relevant för ämneslärare, men bedömargruppen saknar en beskrivning av hur studenterna får "väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av detta område" och en redogörelse för hur lärosätet har tolkat detta. Dessutom bör programmering, som blivit ett allt viktigare område i skolan, behandlas på ett mer systematiskt sätt i utbildningen.*

### Lärosätets tolkning av "väsentligt fördjupade kunskaper", samt analys av i vilken utsträckning detta mål nås genom utbildningen

En central del av vad *väsentligt fördjupade kunskaper i ämnet* innebär är att inom ämneskurserna behandla stringent ämnesteorier. Kurserna i matematik inom ämneslärarutbildningen är genomgående utformade för att

inkludera detta, parallellt med beräkningsmetoder och problemlösning. Några exempel som illustrerar teoriinnehållet är följande: Inom analyskurserna införs gränsvärden och kontinuitet formellt med epsilon-delta, och stringenta bevis av exempelvis medelvårdessatsen och integralkalkylens fundamentalsats ingår. Existens och entydighet av lösningar till relevanta klasser av differentialekvationer ingår i senare kurser, med formellt bevis. Inom kurserna i det diskreta området behandlas den axiomatiska uppbyggnaden av de naturliga, hela och rationella talen, och algoritmisk optimalitet för sorteringsproblem bevisas formellt. Inom kursen *Linjär algebra* behandlas exempelvis allmänna vektorrum, och formellt bevis för Cauchy-Schwarz olikhet i inre produktrum.

Väsentligt fördjupade kunskaper måste också vägas mot den ämnesbredd som krävs för att möta gymnasieskolans innehållsbehov. Därför finns inte i kursurvalet utrymme att fokusera alltför mycket på något enskilt område. Inom utbildningen ges dock fördjupning i flera led i ett antal kurskedjor, med *Matematiska metoder* som en gemensam startkurs. En sådan kurskedja är *Matematiska metoder – Envariabelanalys 1 och 2 – Differentialekvationer och flervariabelanalys*, där även *Statistik för lärare* bygger vidare på *Envariabelanalys 1*. En annan kurskedja är *Matematiska metoder – Algebra – Diskret matematik*, där även *Linjär algebra* och *Problemlösning och matematiska resonemang* bygger vidare på *Algebra*. Även kursen *Matematikens historia* som ligger som sista matematikkurs fördjupar ämnesteorin på ett antal områden. Där ingår icke-euklidisk geometri, geometrisk och algebraisk lösning av tredje- och fjärdegradsekvationer, matematikens tilltagande axiomatisering under 1800- och 1900-talet, samt en orientering i tongivande moderna matematiska problem.

Vid en jämförelse med en matematikintensiv civilingenjörsutbildning som Teknisk fysik, som även det är en yrkesutbildning som ger examen på avancerad nivå och måste balansera mer eller mindre omfattande matematikinslag mot andra ämnens behov, är den teoretiska nivån likvärdig och matematikkurserna samläses också i vissa fall mellan ämneslärarutbildning och civilingenjörsutbildning. Vad gäller kursinnehåll och omfattning så omfattar ämneslärarutbildningen exempelvis material från diskret matematik som inte ingår i det normala kursutbudet på Teknisk fysik, material från analysområdet som inte ingår i det normala kursutbudet på civilingenjörsutbildningen i teknisk datavetenskap, samt en kurs i matematikens historia som inte normalt sett ingår i något ingenjörsprogram. Här kan alltså sägas att ämneslärarutbildningen vad gäller fördjupningsnivå i matematikinslagen är jämförbar med civilingenjörsutbildning, vilket indikerar att utbildningen når väsentlig fördjupning inom vissa områden. En omvärldsbevakning avseende matematikkurser på andra lärosätens godkända ämneslärarutbildningar har ytterligare bidragit till vår bedömning att fördjupningsnivån i stort är god även om det finns en utvecklingspotential inom vissa områden.

### **Utvecklingspotential gällande väsentligt fördjupade kunskaper i utbildningen**

Tidigare analyser har identifierat överlapp mellan kurserna i matematik som berott på samläsning med andra utbildningsprogram och i vissa fall något överdimensionerade repetitionsinslag. Efter en omorganisering av kurserna i matematikdidaktik har också utrymme frigjorts för en ny kurs vars fokus ligger på mer avancerad problemlösning och matematiska resonemang. En förnyad analys har dock givit vid handen att ytterligare överlapp kvarstår. Om dessa åtgärdas kan ytterligare fördjupning nås. Av åtgärdsredovisningen nedan framgår vilka förändringar som avses.

### **Utvecklingspotential gällande programmeringsinslag i utbildningen**

Programmering är en väsentlig del av brett kunnande inom matematikområdet, och redan vid utvärderingstillfället hade ett arbete inletts med att stärka programmeringsinslagen i utbildningen. Vår analys

landar dock i att dessa inslag bör utökas ytterligare, så att programmering dels får tillräckligt totalt utrymme i matematikkurserna, och dels återkommer systematiskt och genomgående.

### Åtgärder vidtagna avseende “väsentligt fördjupade kunskaper”

I förhållande till den utbildning som gavs vid utvärderingstillfället har ett antal justeringar genomförts för att höja fördjupningsnivån.

- Geometriinnehållet har flyttats från kursen *Matematikens historia* till *Matematiska metoder*, vilket lämnat plats för ett mer omfattande inslag av modernare matematikhistoria. *Matematikens historia* har i linje med detta flyttats till den sista positionen i matematikblocket, och förkunskapskraven har höjts väsentligen. Här behandlas dessutom nu översiktligt några fortfarande aktuella matematiska problem i historisk kontext, nämligen de så kallade Hilberts problem och Milleniproblemen.
- Ämneslärarutbildningen har nu en egen kurs i diskret matematik, vilket möjliggjort en anpassning där visst repetitionsmaterial i relation till baskursen *Algebra* kunnat strykas ur *Diskret matematik*, till fördel för ett nytt inslag av abstrakt algebra och en laboration som exempelvis behandlar algoritmisk komplexitet.
- Genom att korta ned repetitionsmaterialet på *Differentialekvationer och flervariabelanalys* har utrymme frigjorts för att behandla ytterligare teori (som existens och entydighet), system av differentialekvationer, och serielösningar. En laboration har också tillkommit, som exempelvis behandlar modellering av smittspridning med SIR-modellen.
- Inom den helt nya kursen *Problemlösning och matematiska resonemang* tillämpas ett undersökande arbetssätt, som är snarlikt forskningsverksamhet inom matematikområdet, där bland annat nödvändiga och tillräckliga förutsättningar behandlas, och olika starka slutsatser från befintliga resonemang. I kursen ingår också en modelleringsuppgift.

### Åtgärder vidtagna avseende programmering

I förhållande till den utbildning som gavs då utvärderingen gjordes har programmeringsinslagen utökats kraftigt. Laborativa moment där programmering är en central del ingår nu i 6 kurser, och utgör nu sammanlagt 6hp mot tidigare 1hp. Dessa moment genomförs till större del med programvaran MatLab, men även med programmeringsspråket Python, som är vanligt förekommande inom skolan. När MatLab används är uppgifterna utformade så att de kräver programmering, och inte bara bruk av programvarans inbyggda funktioner.

Programmeringsinslagen inleds nu redan på *Matematiska metoder* där en allmän introduktion till programmering ges. Där ingår grundläggande komponenter som deklaration av variabler, tillordning av värden, funktioner (i programmeringsteknisk mening), och loopar. Programmering i specialiserade miljöer som MatLab kontrasteras här mot mer generella programmeringsspråk som Python. På denna och därpå följande kurser tillämpas sedan i de laborativa momenten praktisk matematisk problemlösning med datorstöd, vilket i praktiken genomgående utgörs av både programmering och bruk av inbyggda funktioner i MatLab. Exempelvis kan på kursen *Linjär algebra* laborationsmomentet innefatta att programmera en egen rutin som beräknar determinanter med hjälp av kofaktorexpansion och på kursen *Envariabelanalys 2* kan det innebära att studenten ska programmera en rutin för numerisk integration som sedan används vid beräkning av en omloppsbana. I kursen *Diskret matematik* genomförs laborationsinslaget i programvaran Python.

Utöver de explicita laborativa momenten ingår i kurserna *Algebra* och *Problemlösning och matematiska resonemang* ett laborativt, undersökande arbetssätt, med datorstöd som en del av undervisningsupplägget, vilket stärker färdighetsträningen vad gäller programmering. I kursen *Problemlösning och matematiska resonemang* ingår även en examinerande uppgift där bruk av programmering ingår. Till det teoretiska perspektivet på programmering tillkommer de inslag i kursen *Diskret matematik* som dels behandlar beräkningseffektivitet och algoritmisk komplexitet, dels formulering av pseudokod och översättning av densamma till exekverbar kod.

Slutligen har två förväntade studieresultat för kursen *Matematikdidaktik 2* förtydligats så att programmering får en mer framträdande roll: ”redogöra för hur olika digitala verktyg och programmering kan användas i matematikundervisningen”, samt ”analysera och diskutera de digitala verktygens och programmeringens påverkan på matematiklärandet”. Examinationen av dessa två lärandemål sker i huvudsak via en inlämningsuppgift där studenten ska utarbeta en lektionsplanering där Geogebra och programmering används, och därefter diskutera och reflektera över verktygens roll samt hur de påverkar det matematiska innehållet och elevens lärande. Lärandemålen examineras även i kursens skriftliga tentamen.

### **Analys gällande Mål 3**

Utbildningen har gällande Mål 3 fått kritik för utformning, genomförande och examination. Det sammanfattande yttrandet från bedömargruppen rörande detta mål lyder som följer:

*[...] Inom inriktningen matematik är det mycket positivt för studenternas yrkesverksamhet att de ska läsa och kritiskt reflektera över flera vetenskapliga arbeten inom matematikdidaktik, men målet i sin helhet kan inte anses vara uppnått eftersom man inte uppnår den del av målet som rör studentens förmåga att reflektera över andras erfarenheter samt bidra till utvecklingen av yrkesverksamheten och kunskapsutvecklingen inom ämnen, ämnesområden och ämnesdidaktik.*

Vår analys visar att kursplaner och examinationsuppgifter inte har varit tillräckligt tydliga med att studenten förväntas ha förmåga att reflektera även över andras erfarenheter, särskilt när det gäller verk samma lärares erfarenheter men också andra studenters erfarenheter. Även om det funnits inslag av detta redan tidigare, särskilt i VFU-kurserna där studenten förväntas reflektera över andras erfarenheter under såväl trepartssamtal som i skriftliga uppgifter, så har vi identifierat ett behov av förstärkning på detta område framför allt i de ämnesdidaktiska kurserna.

Vidare visar analysen att kursplaner och examinationsuppgifter kopplade till inriktningstudierna inte har varit tillräckligt tydliga med att studenten, genom de förmågor som anges i målet (förmågan att kritiskt och självständigt tillvarata, systematisera och reflektera), ska kunna bidra till såväl utveckling av läraryrket som kunskapsutvecklingen inom ämnet/ämnesdidaktiken. För examensarbetet finns ett krav på att studien ska ha relevans för läraryrket och i kriterierna framgår att resultaten ska diskuteras i förhållande till yrkesverksamheten. För godkänt betyg framgår t.ex. att *det som studeras är yrkesrelevant och fokuserar på ett pedagogiskt problem. Den planerade studien ska bidra till kunskap om skola, elever, undervisning, lärare eller lärare arbete. Den kan belysa frågor i klassrummet, skolan eller i ett vidare samhällsperspektiv. Det finns även vissa lärandemål för VFU-kurser som anknyter till detta men vi har identifierat ett behov att skärpa formuleringarna för lärandemålen för framför allt den sista avslutande VFU-kursen och därmed behöver även instruktionerna för examinationsuppgifter ses över.*

### **Åtgärder vidtagna avseende Mål 3**

De matematikdidaktiska inslagen finns i huvudsak i två kurser, *Matematikdidaktik 1* och *Matematikdidaktik 2*.



För kursen *Matematikdidaktik 1* har ett lärandemål, som tidigare handlade om att granska sitt eget och andras förhållningssätt, utvecklats så att det nu lyder: *kritiskt granska och reflektera över såväl egna som andras undervisningserfarenheter och förhållningssätt till matematik*. Förutom att reflektionen betonas tydligare ger ett fokus på undervisningserfarenheter en bättre grund för kontinuerlig utveckling av yrkespraktiken.

För kursen *Matematikdidaktik 2* har ett lärandemål adderats, *reflektera över egna och andras erfarenheter i syfte att utveckla sin egen undervisningspraktik*. Två typer av aktiviteter med efterföljande examination har utarbetats för att ge studenterna möjlighet att utveckla de kunskaper och färdigheter som beskrivs i det förväntade studieresultatet. Dels en mer strukturerad form av undervisningsövningar där studenterna får genomföra en introduktion av ett matematiskt område inför andra studenter. Dels en fältstudie där studenterna får gå ut i skolor och genomföra en problemlösningsaktivitet med elever. Båda dessa aktiviteter följs sedan upp vid ett examinerande seminarium där det för godkänt krävs att studenten reflekterar över både sina egna och andras erfarenheter av genomförda aktiviteter i termer av utveckling av undervisningspraktiken, och i sin reflektion relaterar till sådana kunskaper som behandlats under kursen.

För kursen *Problemlösning och matematiska resonemang* har såväl kursplan som examinationsuppgifter setts över. Syftet med kursen är att ge studenterna verktyg för att kunna utvecklas som problemlösare, bland annat genom att använda ett undersökande arbetssätt där studenterna får arbeta i grupper eller enskilt med samma problem. Stor vikt läggs vid att diskutera strategier och synliggöra lösningsprocessen. Studenten ges då möjlighet att såväl värdera sina egna och andra studenters lösningar som reflektera över såväl den egna som andras erfarenheter av lösningsprocessen. Detta skrivs nu fram som ett förväntat studieresultat i kursplanen: *reflektera över egna och andras erfarenheter av problemlösningsprocessen* och som en följd av detta har examinationsuppgifterna reviderats. Kriterierna för examinationen, som sker i form av tvärgruppredovisningar av seminarieformat och individuella inlämningsuppgifter, har setts över och kravet på reflektion framgår tydligt. För godkänt seminarium krävs att studenten reflekterar över såväl egna som andras erfarenheter av problemlösningsprocessen och kopplar dessa till sådana teorier som behandlats under kursen i syfte att utveckla den egna undervisningen för att bättre möta elevers olika behov.

Den sista åtgärden som vidtagits i relationen till Mål 3 är att se över de två VFU-kurserna som är knutna till ämnet. Här har vi valt att, för var och en av kurserna, lägga in ett separat lärandemål kopplat till studentens förmåga att reflektera över egna och andras erfarenheter:

- *kunna reflektera över egna och andras erfarenheter av undervisning (Att undervisa i matematik)*
- *utifrån teoretiska perspektiv och beprövad erfarenhet reflektera över egna och andras erfarenheter av undervisning och lärande för att därigenom kunna bidra till utvecklingen av yrkesverksamheten (Läraryrkets dimensioner – ingångsämne matematik)*

För redan befintlig examination i form av trepartssamtal och skriftlig VFU-rapport har bedömningskriterierna reviderats så att det nu tydligt framgår att studenten i sin reflektion ska relatera till såväl handledarens och andra lärares erfarenheter som relevant litteratur som behandlats under tidigare utbildning. Därutöver har vi valt att komplettera examinationen med ett obligatoriskt seminarium som genomförs under kursens gång. Exempel på teman för seminariet är hur lärare arbetar med formativ bedömning i klassrummet eller hur undervisningen anpassas till elever med särskilda behov. För godkänt omdöme på seminariet ställs krav på reflektion över såväl egna erfarenheter som andra studenters eller lärares erfarenheter av undervisning och lärande i matematik samt att denna relaterar till sådana kunskaper och färdigheter som behandlats tidigare under utbildningen.