

Datum
2021-06-15

 Reg.nr
411-00089-21

Bedömargruppens bedömningar

Lärosäte Luleå tekniska universitet	Huvudområde/examen Ämneslärarexamen med inriktning mot arbete i gymnasieskolan i undervisningsämnet matematik	ID-nr A-2021-02-5054
---	---	--------------------------------

Bedömning av utvalda bedömningsområden

Sammanvägd bedömning av bedömningsområdet Förutsättningar

Bedömning i den tidigare utvärderingen: *Inte tillfredsställande*

I den tidigare utvärderingen framgår följande av bedömargruppens yttrande:

"Sammanvägt bedöms bedömningsområdet Förutsättningar vara inte tillfredsställande.

Antalet lärare och deras sammantagna kompetens är adekvat och står i proportion till utbildningens volym och innehåll vad gäller UVK. I lärargruppen finns både vetenskapligt meriterad personal och personal med professionserfarenheter i form av egen lärarutbildning. Bedömargruppen menar vidare att kompetensförsörjningen är god med hänvisning till den forskarskola med 8 doktorander som startar 2019. Det finns god vetenskaplig kompetens bland lärarna som undervisar i matematik. De flesta även professorerna, har endast 10 % av sin tid avsatt för kompetensutveckling och forskning men de är ändå aktiva i forskning och med publicering. Bedömargruppen anser dock att det behövs en starkare och bredare professionskompetens inom läraryrket för att säkerställa att utbildningen är relevant och förbereder studenterna för lärarens verklighet. Den matematikdidaktiska kompetensen behöver även stärkas. Bedömargruppen menar därför att personalen inom inriktningen matematik inte är tillfredsställande.

Det finns en vetenskaplig miljö som är relevant för utbildningens UVK del. Den professionsinriktade miljön är svagare. Bedömargruppen anser ändå att lärosätet uppfyller en grundnivå, men att den kan utvecklas. Samma sak gäller för sambandet mellan forskning och utbildning. Bedömargruppen anser att den vetenskapliga kompetensen i dag är god i matematik men inte matematikdidaktik, och att det finns ett samband mellan denna kompetens och utbildningens genomförande. Ett viktigt utvecklingsområde är att stärka den professionsinriktade miljön och kompetensen bland lärarna, eftersom man i dag har mycket få lärare med ämneslärarexamen och inga adjungerade adjunkter från gymnasieskolan. Bedömargruppen menar därför att utbildningsmiljön inom inriktningen matematik inte är tillfredsställande."

Uppföljning av bedömningsområdet Förutsättningar

Bedömning i uppföljningen: *Tillfredsställande*

Lärosätets åtgärdsredovisning har kompletterats med uppgifter begärda av bedömargruppen angående en uppdaterad lärartabell, en redogörelse för den forskningsinriktning för de lärare som är aktiva i utbildningen, en redogörelse för pågående anställningar samt en redovisning av hur lärosätet säkrar professionskompetensen över tid. Lärosätets analys av orsakerna till den ifrågasatta kvaliteten bedöms som tillfredsställande och de åtgärder som redovisas i åtgärdsredovisningen och kompletterande underlag bedöms som rimliga och ändamålsenliga.

Datum
2021-06-15Reg.nr
411-00089-21

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

Sammanvägd bedömning av bedömningsområdet Utformning, genomförande och resultat
Bedömning i den tidigare utvärderingen: *Inte tillfredsställande*

I den tidigare utvärderingen framgår följande av bedömargruppens yttrande:

"Sammanvägt bedöms bedömningsområdet Utformning, genomförande och resultat vara inte tillfredsställande.

Målet om ämneskunskaper för yrkesutövningen, inbegripet aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete anses uppfyllt. Det matematiska innehållet omfattar kurser om modellering och programmering, och det läses i huvudsak tillsammans med ingenjörstudenter. Det matematiska innehållet framstår som relevant för ämneslärare i matematik, i synnerhet nu när man lägger till inslag om klassisk geometri, vilket saknats tidigare. Bedömargruppen anser sammantaget att utbildningen i sin helhet möjliggör och säkerställer måluppfyllelse.

Målet om vetenskapsteori och forskningsmetoder samt relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet uppfylls inom UVK men inom inriktningen matematik så finns det svagheter gällande hur man arbetar med relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet.

Bedömargruppen anser dock sammantaget att utbildningen i sin helhet möjliggör och säkerställer måluppfyllelse. Självvärderingen beskriver på ett acceptabelt sätt hur progressionen gentemot examensmålet säkerställs inom UVK. Framför allt gäller detta hur vetenskap och beprövad erfarenhet kan länkas till varandra ur ett professionsperspektiv. Målet om vetenskapsteori och forskningsmetoder samt relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet uppfylls inte inom inriktningen matematik. Lärosätet har ämnesdidaktiska kurser för att utveckla studenternas kunskap om vetenskapsteori och forskningsmetoder. Detta framkommer i självvärderingen. Lärosätet har dock inte visat hur man på ett tillfredsställande sätt arbetar med att studenten visar kunskap om relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet och dess betydelse för yrkesutövningen.

Målet att kritiskt och självständigt tillvarata och reflektera över egna och andras erfarenheter samt relevanta forskningsresultat uppfylls inte. Målet behandlas i UVK framför allt i det avslutande självständiga arbetet om 30 högskolepoäng och i VFU-kurserna. Opposition och försvar av det egna arbetet är en examination som skapar förutsättningar för studenten att utveckla ett kritiskt förhållningssätt och reflektionsförmåga. Examination sker också genom att studenten ska beskriva och reflektera över teori- och metodval, samt göra metodologiska tillämpningar och etiska överväganden i samband med uppsatsskrivning. Målet om att kritiskt och självständigt tillvarata och reflektera över egna och andras erfarenheter samt relevanta forskningsresultat anses vara inte tillfredsställande inom inriktningen matematik. Enligt självvärderingen har den ämnesdidaktiska kursen inslag som går ut på att utveckla studenternas förmåga att systematiskt tillvarata erfarenheter och relevanta forskningsresultat. I underlaget framgår det att studenterna får möjlighet att utveckla förmågor i förhållande till bedömningsgrunden, men det går inte in på djupet om hur fördjupad förmåga uppnås, och uppvisar heller ingen tydlig progression. Lärosätet har valt att förlägga den del som handlar om att bidra till utvecklingen av yrkesverksamheten till det självständiga arbetet, vilket bedömargruppen tycker är positivt, men vi vill även rekommendera lärosätet att integrera aspekten i övriga kurser. Lärosätet bör även överväga att införa en större variation i examinationsformerna.

Eftersom bristerna inom inriktningen matematik är omfattande och inom den utbildningsvetenskapliga kärnan finns en rad svagheter anser bedömargruppen att utbildningen i sin helhet inte möjliggör och säkerställer måluppfyllelse.

Målet att tillämpa didaktik och ämnesdidaktik inklusive metodik uppfylls inte. Didaktik och ämnesdidaktik återkommer som teman i de flesta av de kurser som ges inom UVK. Lärosätet erbjuder UVK-kurser som behandlar och examinerar frågor om elevers lärande, behov och förutsättningar samt allmändidaktiska frågor. En del av säkerställandet av målet sker i de specifika ämnena. Målet om att tillämpa didaktik och ämnesdidaktik inklusive metodik anses vara inte tillfredsställande inom inriktningen matematik. De ämnesdidaktiska inslagen som beskrivs är matematiknära, vilket är positivt. Bedömargruppen anser dock att studenterna behöver förberedas bättre inför VFU, med mer praktiska metodikinslag. Mycket väsentligt är också att VFU inkluderas i progressionen, för att säkerställa att studenterna kan tillämpa ämnesdidaktiken när de planerar och genomför undervisning. Dock anser bedömargruppen att lärosätet inte säkerställer på ett likvärdigt sätt genom examination att studenterna under sin VFU kan tillämpa didaktik samt planera och genomföra undervisning, eftersom lektionsbesök/eller inspelat material från VFU:n inte alltid ingår i bedömningen. Bedömargruppen har inte heller funnit evidens på att lärosätet säkerställer måluppfyllelse på annat tillfredsställande sätt. Trots att den utbildningsvetenskapliga kärnan bidrar till måluppfyllelse anser bedömargruppen att bristerna inom inriktningen matematik är så omfattande att utbildningen i sin helhet inte möjliggör och säkerställer måluppfyllelse.

Målet att utveckla undervisning och pedagogisk verksamhet för att stimulera varje elevs lärande uppfylls inte. Lärosätet behandlar och examinerar detta mål i de tre VFU-kurserna med tillhörande examinationsuppgifter. Kurserna länkas till utbildningsvetenskapliga kärnkurser och ämnesstudier. Lärosätet genomför examination genom så kallade treparts-samtal och skriftliga redovisningsuppgifter. Bedömargruppen menar att det finns en progression i VFU-kurserna som går mot ökad självständighet i planering, genomförande och utvärdering samt även i att utveckla undervisning och pedagogisk verksamhet. Målet om att utveckla undervisning och pedagogisk verksamhet i syfte att stimulera varje elevs lärande uppfylls dock inte inom inriktningen matematik. Enligt bedömargruppen är det anmärkningsvärt att den ämnesanknutna VFU:n inte inkluderas i progressionen för att både utveckla och examinera förmåga att självständigt och tillsammans med andra planera, genomföra, utvärdera och utveckla undervisning. Bedömargruppen anser att lärosätet inte säkerställer på ett likvärdigt sätt genom examination att studenterna under sin VFU kan tillämpa didaktik samt planera och genomföra undervisning, eftersom lektionsbesök eller inspelat material från VFU:n inte alltid ingår i bedömningen. Bedömargruppen har inte heller funnit evidens på att lärosätet säkerställer måluppfyllelse på annat tillfredsställande sätt. Trots att den utbildningsvetenskapliga kärnan bidrar till måluppfyllelse anser bedömargruppen att bristerna inom inriktningen matematik är så omfattande att utbildningen i sin helhet inte möjliggör och säkerställer måluppfyllelse.

Målet om bedömningar utifrån relevanta aspekter och hållbar utveckling uppfylls. Flera UVK-kurser lyfter fram frågor om etik, likabehandling, konflikthanterande, specialpedagogik samt, på ett mer övergripande plan, frågor om demokrati och hållbarhet. I den vetenskapsteoretiska kursen får studenterna utrymme att diskutera frågorna på ett mer kunskaps-filosofiskt plan. Hållbar utveckling exemplifieras utifrån naturvetenskapliga utgångspunkter. Bedömargruppen anser sammantaget att utbildningen i sin helhet möjliggör och säkerställer måluppfyllelse.

Lärosätet redovisar tydligt hur jämställdhetsarbetet säkerställs. Lärare i UVK-kurser deltar och engagerar sig i det universitetsövergripande jämställdhetsarbetet. Jämställdhetsperspektivet på ämnesnivå och i kurser beskrivs i självvärderingen, och där konstateras att det finns skillnader mellan ämnen. Därför har ett utvecklingsarbete inletts under 2019, för att öka medvetenheten om jämställdhetsfrågorna inom samtliga ämnen i ämneslärar-utbildningen. Jämställdhetsperspektivet säkerställs inom inriktningen matematik. Det finns dock en mycket sned könsbalans i lärolaget som undervisar ämneslärarstudenterna i matematik och matematikdidaktik, vilket är något som lärosätet behöver beakta på allvar och finna strategier för. Vidare bör lärosätet arbeta mer aktivt för jämställdhet

i studentgruppen, för att både attrahera och behålla studenter av båda könen. Ett konkret utvecklingsområde är att säkerställa ett jämställt genomförande genom att inventera författarlistorna för kurslitteraturen. I självvärderingen beskriver lärosätet sitt arbete för att säkra bättre könsbalans bland studenterna genom att belysa att det finns en skillnad i intresse för matematik mellan kvinnor och män, i stället för att beskriva vad man gör för att motverka den sneda rekryteringen av studenter. Bedömaregruppen ser detta som oroväckande och rekommenderar lärosätet att tydliggöra vilka åtgärder man vidtar samt tydliggöra jämställdhetsperspektivet explicit i ämnes och/eller ämnesdidaktiska kurserna.

Bedömaregruppen anser att en systematisk uppföljning sker av utbildningens innehåll, utformning och genomförande. Lärosätet redovisar en infrastruktur för uppföljning, utvärdering och utvecklingsarbete, en övergripande plan för hela universitetet när det gäller studenternas utveckling och lärande samt flera olika formella och informella forum för återkoppling. Lärosätet ger exempel på förändringar som har genomförts som en följd av det arbetet. Kursutvärderingar och andra former av återkoppling har lett till att utbildningen har utvecklats och att förändringar skett i olika kurser. Det exemplifieras med de självständiga arbetena och en satsning på progression mellan kurserna gällande generiska förmågor såsom självständighet, vetenskapligt förhållningssätt, självkännedom, kreativitet, digital kompetens, kommunikationsförmåga, etiskt förhållningssätt och förmåga till samverkan. Ett viktigt utvecklingsområde är att säkerställa sammanhållning mellan utbildningens olika delar, i synnerhet mellan ämnesdidaktik och UVK. Detta arbete bör involvera studenterna och deras perspektiv. Lärosätet arbetar för att hjälpa studenterna att genomföra utbildningen inom planerad studietid genom en modell med en "självständighetstrappa" med tre steg: professionell student, deltagande aktör och självständig aktör. Trappan gestaltar en ambition av progression i processen att få studenten att ta eget ansvar för sin utbildning. Dessutom finns stöd i form av bibliotek och skrivstöd. Bedömaregruppen rekommenderar lärosätet att tydliggöra vilka stödfunktioner som finns för inriktningen matematik."

Uppföljning av bedömningsområdet Utformning, genomförande och resultat

Bedömning i uppföljningen: *Tillfredställande*

Lärosätets analys av orsakerna till den ifrågasatta kvaliteten bedöms som tillfredställande 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 och komplettering

Universitetskanslersämbetets utbildningsutvärderingar på grundnivå och avancerad nivå

Uppföljning av utbildning på grundnivå och avancerad nivå - åtgärdsredovisning

Lärosäte: Luleå tekniska universitet

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

- **Förutsättningar**
 - **Utformning, genomförande och resultat**
 - **Studentperspektiv**
 - **Arbetsliv och samverkan**
- Varje bedömningsområde består av bedömningsgrunder och i vissa fall även mål. Lärosätet ombeds att endast fokusera på den bedömningsgrund/mål eller del av bedömningsgrund/mål som bedömts ha brister. Yttrandets olika delar, utbildningsvetenskaplig kärna och ämnes- och ämnesdidaktiska studier, är ett stöd i detta arbete. Lärosätet ombeds att först redovisa sin **analys** av bristerna och sedan en **redogörelse av de åtgärder** som genomförts i relation till bristerna. Eventuella bedömningsgrunder/mål eller delar av bedömningsgrunder/mål som inte bedömts ha brister behöver inte redogöras för.
- De åtgärder som redovisas i åtgärdsredovisningen ska vara genomförda och ska beskrivas så att de kan relateras till utbildningens tidigare uppläggnig.

Bedömningsområde: Förutsättningar

Redovisa analys av bristerna i utbildningen i relation till bedömningsområdet och redovisa åtgärder vidtagna för att avhjälpa bristerna. Analysera och redogör endast för åtgärder som relaterar till relevanta bedömningsgrunder eller delar av bedömningsgrunder. Tydliggör vad som är nytt i relation till tidigare självvärdering och vilka konkreta förändringar som har genomförts. Relatera till ifylld och bilagd tabell över personal om relevant.

Bedömningsområdet Förutsättningar innehåller följande bedömningsgrunder:

Personal: Antalet lärare och deras sammantagna kompetens (vetenskapliga/konstnärliga, professionsrelaterade och pedagogiska) är adekvat och står i proportion till utbildningens volym, innehåll och genomförande på kort och lång sikt.

Utbildningsmiljö: Det finns en för utbildningen vetenskaplig/konstnärlig och professionsinriktad miljö och verksamheten bedrivs så att det finns ett nära samband mellan forskning och utbildning.

Lärosätets redogörelse:

För bedömningsområdet Förutsättningar, på punkten Personal, anger UKÄ:s bedömargrupp att antalet lärare och deras sammantagna vetenskapliga, professionsinriktade och pedagogiska kompetens inte är adekvat och inte står i proportion till utbildningens volym, innehåll och genomförande på kort och lång sikt.

Lärosätets analys: Lärosätet konstaterar att den vetenskapliga matematikdidaktiska och professionsinriktade kompetensen i ämneslärarutbildningen i matematik måste stärkas genom *nyrekryteringar* samt *säkerställande av kompetensförsörjning på längre sikt*, då få lärare haft egen ämneslärarexamen. Dessa åtgärder vidtas för att säkerställa att studenterna får en utbildning av relevans för den kommande yrkesutövningen.

Lärosätet har vidtagit följande åtgärder:

- Lärosätet har under hösten 2020 utlyst en universitetslektorstjänst i Matematik och lärande (100 % varav 20 % forskning). Sakkunniggranskning pågår. Två av fem sökande kommer att anställas, då en av de sökande också har kompetens inom fysikdidaktik. Alla sökande har egen ämneslärarutbildning i matematik. I tjänsteplaneringen ligger matematikdidaktiska kurser, VFU i matematik samt examensarbetskursen i matematik.
- Två doktorander i Matematik och lärande har efter utvärderingen anställts i forskarskolan Praktisknära skolforskning (PROFS) för att förstärka den matematikdidaktiska vetenskapliga kompetensen. Båda har ämneslärarexamen i matematik. En av doktoranderna, med svensk ämneslärarexamen i matematik och

fysik och lång yrkeserfarenhet som ämneslärare, undervisar från och med 2020 i matematikdidaktik och i den utbildningsvetenskapliga kursen *U7023P*, 15 hp (avancerad nivå).

- I en andra omgång av forskarskolan (PROFS) utlyses ytterligare doktorandtjänster i Matematik och lärande, med start hösten 2021.
- En vikarierande lektor (100 %) med egen ämneslärarutbildning i matematik och ämnesdidaktisk forskning har tillfört kompetens i väntan på att universitetslektorer kan anställas.
- En universitetslektor i Matematik och lärande har återkommit i undervisning efter att ha innehaft ledningsuppdrag. Lektorn forskar bland annat om läromedel i matematik, meriterar sig mot biträdande professor och har under 2020 haft 40 % forskningstid. Lektorn är 2021 en av lärarna i examensarbetskursen.
- En universitetsadjunkt med svensk ämneslärarexamen i matematik och fysik har 2019 anställts från gymnasieskolan för att på kort sikt stärka professionskompetensen. Detta har gjorts i stället för adjungering.

Lärosätets sammanfattning: Genom de vidtagna åtgärderna – nyrekrytering av universitetslektorer i Matematik och lärande, lektorer med egen ämneslärarutbildning, anställning av doktorander med ämneslärarexamen, universitetslektorns återgång till undervisning och forskning, utlysning av ytterligare doktorandtjänster samt anställning av universitetsadjunkt med ämneslärarutbildning – har såväl vetenskaplig matematikdidaktisk kompetens som professionsinriktad kompetens bland personalen stärkts, på kortare och längre sikt.

UKÄ:s yttrande inom bedömningsområdet Förutsättningar, på punkten Utbildningsmiljö

Lärosätets redogörelse:

I yttrandet sägs att det ”finns inte en för utbildningen vetenskaplig och professionsinriktad miljö”.

Lärosätets analys: Lärosätet instämmer i bedömningen att den professionsinriktade kompetensen varit svag och därför behövt stärkas. Det är en förutsättning för att studenterna får förståelse för relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet. Lärosätet konstaterar att det funnits behov att förstärka den vetenskapliga kompetensen i matematikdidaktik samt utöka forsknings- och kompetensutvecklingstid, eftersom forskande lärare i utbildningen, det vill säga lärare med erfarenhet av skolforskning och undervisning, är en grund för sambandet mellan forskning och utbildning.

Lärosätet har vidtagit följande åtgärder:

- **Stärkt professionsinriktad miljö**

Bedömgargruppen konstaterar att en starkare och bredare professionskompetens behövs för att säkerställa att utbildningen är relevant och förbereder studenterna för yrkesutövningen. Under punkten **Personal** ovan har lärosätet redogjort för hur den professionsinriktade miljön har stärkts under 2019–2020 genom nyrekryteringar. För att säkerställa att matematikdidaktik och metodik tydliggörs i utbildningen har nu nya kurser skapats för att integrera en matematikdidaktisk strimma (se mål 2, 3, 4 och 5 nedan). Dessa kurser implementeras från och med 2021. Den matematikdidaktiska strimman bemannas, precis som de matematikdidaktiska kurserna, enbart med lärare med egen ämneslärarutbildning i matematik samt vetenskaplig, matematikdidaktisk kompetens. Den didaktiska strimman innehåller lärandemål, innehåll samt examinationsuppgifter med ämnesdidaktisk inriktning. Åtgärden att lägga in en matematikdidaktisk strimma har inneburit att kunskap om professionen och dess villkor nu även finns i högskoleförlagda matematikkurser. För att ytterligare stärka den professionsinriktade utbildningsmiljön är från och med 2019 lärare med ansvar för VFU i matematik själva lärarutbildade och har matematikdidaktisk, vetenskaplig kompetens. Därigenom förtydligas kopplingen mellan högskoleförlagda och verksamhetsförlagda kurser. Den professionsinriktade miljön har således stärkts i hela utbildningen, inklusive UVK (se **Personal**).
- **Förstärka sambandet mellan forskning och utbildning samt den vetenskapliga kompetensen i matematikdidaktik**

Bedömgargruppen konstaterar att den matematikdidaktiska kompetensen behöver stärkas. Under punkten **Personal** har lärosätet redogjort för hur den vetenskapliga kompetensen stärkts genom nyrekrytering och genom att personal återkommit i forskning och undervisning. Lärosätet har säkerställt att forskare i Matematik och lärande respektive Matematik nu undervisar i ämneslärarprogrammet. Vetenskapliga artiklar bearbetas i undervisningen (se exempelvis *M0057M*, *M0ZZZM Flervariabelanalys och lärande*, *N0004P*). Vetenskapliga teorier och metoder med relevans för ämneskunskaper för att utöva yrket behandlas. Relevant forskning om matematikundervisning har utvecklats respektive stärkts (se åtgärder mål 2 nedan). Exempel på sådan forskning rör matematikstudenters motivation, förkunskaper och skattning av kunskap om centralt innehåll i matematik. Nu pågår ett finansierat skolforskningsprojekt mellan professorn i Matematik och lärande och gymnasielärare i matematik, med fokus på användning av programmering i matematikundervisning. Efter utvärderingen tas resultat från sådan forskning in i matematikdidaktikkurser (se *N0006P*, *N0007P* och *N0004P*) samt i den didaktiska strimman i matematikkurser.

För att säkerställa att den vetenskapliga kompetensen bibehålls har lärosätet, utöver anställning av doktorander och planerad anställning av ytterligare doktorander med praktiktäna forskningsinriktning, säkerställt att lärare genom tjänsteplanering får tid för forskning. I februari/mars 2021 utlyses en postdoc (100 %) i Matematik, där 40 % forskningstid ingår. I postdoctjänsten ingår undervisning i matematik i ämneslärarprogrammet. I den utlysta universitetslektorstjänsten i Matematik och lärande (100 %) ingår 20 % forskning.

Lärosätets sammanfattning för bedömningsområdet Förutsättningar: De åtgärder som har vidtagits genom nyrekryteringar och återkomst av lektor i Matematik och lärande har stärkt den vetenskapliga kompetensen i matematikdidaktik samt professionskompetensen. Planerad tid för forskning har säkerställts bland personal så att den vetenskapliga kompetensen bibehålls. Adjungering av yrkesverksam gymnasielärare har inte skett, utan lärosätet har genom anställning tillfört personal med relevant lärarutbildning och yrkeserfarenhet för att säkerställa den professionsrelaterade miljön. Ett omfattande utvecklingsarbete av nya kurser med matematikdidaktisk strimma har stärkt såväl matematikdidaktik som metodik (se nedan mål 4) i utbildningen. Åtgärderna har säkerställt den professionsinriktade utbildningsmiljön.

Bedömningsområde: Utformning, genomförande och resultat

Redovisa analys av bristerna i utbildningen i relation till bedömningsområdet och redovisa åtgärder vidtagna för att avhjälpa bristerna. Analysera och redogör endast för åtgärder som relaterar till relevanta bedömningsgrunder eller delar av bedömningsgrunder. Tydliggör vad som är nytt i relation till tidigare självvärdering och vilka konkreta förändringar som har genomförts.

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 2: visar fördjupad kunskap om vetenskapsteori samt kvalitativa och kvantitativa forskningsmetoder, och visa kunskap om relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet och dess betydelse för yrkesutövningen

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

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

Mål 4: visar förmåga att tillämpa sådan didaktik och ämnesdidaktik inklusive metodik som krävs för undervisning och lärande inom det eller de ämnen som utbildningen avser och för den verksamhet i övrigt som utbildningen avser.

Mål 5: visar förmåga att självständigt och tillsammans med andra planera, genomföra, utvärdera och utveckla undervisning och den pedagogiska verksamheten i övrigt i syfte att på bästa sätt stimulera varje elevs lärande och utveckling

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

Mål 6: visar förmåga att i det pedagogiska arbetet göra bedömningar utifrån relevanta vetenskapliga, samhällseliga och etiska aspekter med särskilt beaktande av de mänskliga rättigheterna, i synnerhet barnets rättigheter enligt barnkonventionen, samt en hållbar utveckling

Jämställdhet: Ett jämställdhetsperspektiv beaktas, kommuniceras och förankras i utbildningens innehåll, utformning och genomförande.

Uppföljning, åtgärder och återkoppling: Utbildningens innehåll, utformning, genomförande och examination följs systematiskt upp. Resultaten av uppföljningen omsätts vid behov i åtgärder för kvalitetsutveckling, och återkoppling sker till relevanta intressenter.

Uppföljning, åtgärder och återkoppling: Lärosätet verkar för att studenten genomför utbildningen inom planerad studietid.

Lärosätets redogörelse:

För **bedömningsområdet Utformning, genomförande och resultat**, på punkterna Måluppfyllelse av examensmål i kunskapsformen kunskap och förståelse respektive färdighet och förmåga anger UKÄ:s bedömargrupp att mål 2, 3, 4 och 5 inte uppfylls.

Lärosätets analys: Lärosätet instämmer i bedömningen att sambandet mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet behöver stärkas i ämneslärarutbildningen i matematik. Examinationsformerna måste varieras i högre grad. Relevanta forskningsresultat och vetenskaplig metod skall förtydligas i utbildningen för ämneslärare i matematik. Ämnesdidaktikens utrymme i kursplanerna i matematik för ämneslärare skall säkerställas och förtydligas i kursplanerna i matematikdidaktik. Förberedelse inför och progression i VFU-kurserna i matematik måste förtydligas, och ett led i detta är att all VFU är tydligt

ämnesanknuten och examineras av vetenskapligt och ämnesdidaktiskt kompetent personal. Examineringen av VFU måste göras rättssäker.

Lärosätet drar slutsatsen att de påpekade bristerna beror på att det inte funnits en tillräckligt väl utvecklad systematik i tolkningen och implementeringen av målen för ämneslärarutbildningen.

Lärosätet har vidtagit följande åtgärder:

- **Relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet och dess betydelse för yrkesutövningen (mål 2)**

Bedömargruppen anger att mål 2 inte är säkrat. För att koppla samman och stärka sambandet mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet har lärosätet nu reviderat kurserna i matematikdidaktik, däribland *N0004P Matematikdidaktisk fördjupning* 7,5 hp. Utifrån bedömargruppens synpunkter har kursen reviderats gällande lärandemål, aktiviteter och examination för att tydliggöra sambandet mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet. Studenterna skall nu ”beskriva olika utgångspunkter och tillvägagångssätt för att genomföra forskning i matematik och lärande” och söka och kritiskt granska forskningsrapporter och forskningsartiklar i ämnet (exempel på vetenskaplig grund). I *N0004P* skall studenterna nu på ett mer systematiskt sätt än förut tillämpa kvalitativa och kvantitativa forskningsmetoder, ta del av vetenskapliga artiklar av forskande personal i matematikdidaktik, delta i lärandeaktiviteter såsom gruppövningar och motivera val av teorier, forskningsmetoder och ansatser för specifika studier (exempelvis ”sambandet mellan motivation och lärande i matematik”). Efter revideringen examineras studenterna individuellt genom en fallstudie om lärande i matematik, i vilken de tillämpar sina samlade kunskaper om matematik, forskning i matematik och matematikdidaktik samt kunskaper om metodik och skolpraktiker. I senare kurser skall studenterna nu på ett mer systematiskt sätt än innan revideringen visa förmåga att analysera, genomföra och, på avancerad nivå, problematisera forsknings- och utvecklingsarbete.

Den beprövade erfarenheten knyts nu på ett tydligare sätt till ämneslärarutbildningen genom doktoranderna i forskarskolan PROFS. Doktorandernas forskningsprojekt utgår från skolverksamhetens behov och önskemål, och doktoranderna gör delar av sin institutionstjänstgöring inom ämneslärarutbildningen och delar inom skolverksamheten, med vilken forskarskolan samarbetar.

Från den första nya matematikkursen *M0057M Differentialkalkyl och lärande*, 7,5 hp, och genom hela utbildningen får studenterna – genom de matematikdidaktiska strimmorna – också i matematikkurserna ämnesinnehåll, vetenskapliga teorier och metoder, matematikdidaktik och metodik. I den första kursen skall studenterna visa förmåga att använda och reflektera. I senare kurser skall studenterna visa förmåga

att analysera, genomföra och, på avancerad nivå, problematisera. I det avslutande examensarbetet i matematik, *U7026P*, 30 hp (avancerad nivå) visar studenterna förmåga att formulera, motivera, kritiskt läsa samt i ett självständigt planerat och genomfört vetenskapligt arbete omsätta kunskap. Revideringsarbetet av kursplaner har medfört att traditionella examinationsuppgifter som skriftlig tentamen, kompletterats med varierade och för utbildningen nya examinationsformer såsom rapporter, fallstudie, learning study och analytiska och reflekterande kursuppgifter som seminarier, för att uppnå detta mål. Exempel på hur detta uppnås framkommer i kursplaner och/eller studiehandledningar.

- **Fördjupad förmåga att kritiskt och självständigt tillvarata och reflektera över egna och andras erfarenheter samt relevanta forskningsresultat (mål 3)**

Bedömggruppen anger att lärosätet inte förklarar hur fördjupad förmåga (mål 3) uppnås eller hur progression tillförsäkras. Målet om fördjupad förmåga att kritiskt och självständigt tillvarata och reflektera över egna och andras erfarenheter samt relevanta forskningsresultat har nu säkerställts i den matematikdidaktiska kursen *N0007P Matematikdidaktik för ämneslärare 2*, 7,5 hp, genom att ett undervisningstillfälle kan ta utgångspunkt i exempelvis frågan hur lärare kan granska elevers förståelse i matematik. Den sistnämnda kursen innehåller efter revideringen kursuppgifter och analys av styrdokument kring matematiska begrepp, analys av läromedel i matematik, analys av undervisningssituationer, laborativ undervisning samt ytterligare metodundervisning, där exempelvis fenomenografi och variationsteori kopplas till matematik. Kursen examineras nu genom att studenterna gör en learning study som fokuserar begreppet bestämd integral. I den reviderade examinationsuppgiften examineras studenten individuellt i ett slutseminarium där hen tillsammans med andra får reflektera över egna och andras erfarenheter och resultat i sin genomförda learning study. I den nya kursen *M0058M Linjär algebra, integralkalkyl och lärande*, 7,5 hp, skall studenten ”omsätta ämnesdidaktisk forskning inom området i ett ämnesdidaktiskt resonemang”. I kursen examineras studenterna genom en didaktisk analys och skall i den ”kritiskt bedöma relevansen av linjär algebra och integralkalkyl inom tekniska områden samt koppla området till en för gymnasieelever relevant kontext”. Genom mål som tydliggjorts eller tillkommit får studenterna således nu visa förmåga att kritiskt och självständigt tillvarata och reflektera över relevanta forskningsresultat.

Utbildningens vetenskapsmetodologiska inslag har reviderats efter utvärderingen. Studenterna får grundläggande insikter i vetenskapsteoretiska begrepp, kvantitativa och kvalitativa forskningsansatser samt forskningsetik (*F0014P Vetenskapsteori, forskningsmetodik och statistik*, 7,5 hp). Nu får studenterna, på ett mer systematiskt sätt, fördjupade metodkunskaper i ämnet, med ”[k]vantitativa och kvalitativa

forskningsmetoder i matematik och lärande, matematikdidaktisk forskning från olika perspektiv såsom elevers lärande, tillvägagångssätt för undervisning, läromedelsanalys, inlärningsmiljöer och forskningsmetodik” (*N0004P*), vilket är ett nytt lärandemål. På så sätt stärks studenternas fördjupade förmåga att kritiskt och självständigt tillvarata, systematisera och reflektera över egna och andras erfarenheter samt relevanta forskningsresultat, det vill säga förmågor och kunskaper som slutligen prövas i examensarbetet i matematik (*U7026P*, 30 hp, avancerad nivå). Målen för examensarbetet är inte nya, men progressionen mot en fördjupad insikt i forskningsmetoder har stärkts genom en mer systematisk undervisning i metodkunskap och nya lärandemål, vilka fokuserar forskningsmetoder och forskningsresultat.

- **Bättre förberedelse inför VFU med mer praktiktäna metodikinslag genom inkludering av ämnesanknuten VFU i progressionen (mål 4)**

Bedömargruppen anser att mål 4 måste genomsyra hela utbildningen. Målet att tillämpa didaktik och ämnesdidaktik inklusive metodik har säkerställts då sex nya kursplaner, av totalt nio, i matematik har skapats och nu innehåller lärandemål, innehåll samt examinationsuppgifter med ämnesdidaktisk inriktning. De nya kurserna gäller i utbildningsplanen för ämneslärare matematik-fysik samt matematik-engelska, från och med höstterminen 2021. Exempel på nya didaktiskt inriktade examinationsuppgifter är didaktisk analys av kursens matematiska innehåll (se exempelvis *M0057M* och *M0058M*) och redogörelse för sambandet mellan det matematiska kursinnehållet och innehållet i läroplanen för gymnasieskolan och ämnesplanerna för matematik. I de didaktiska analyserna skall studenterna visa att de tillgodogjort sig relevant forskningslitteratur i matematikdidaktik, vilket utgör en del av kursernas litteratur. Vidare måste studenten reflektera över olika sätt att undervisa specifika områden inom matematik (det vill säga metodik), exempelvis programmering som undervisningsmetod. De nya kurserna *MOZZM Algebra och euklidisk geometri*, 7,5 hp, och *MOZZM Tal och funktioner*, 7,5 hp, har särskilt fokus på det matematikinnehåll som utgör grunden för gymnasieskolans matematikämne.

Flera åtgärder har vidtagits för att bättre förbereda studenterna för VFU. Bättre förberedelser inför VFU samt uppföljning av VFU:n är nu säkerställt genom revideringar av mål, innehåll och examination av de matematikdidaktiska kurserna. Bedömningen av den ämnesanknutna VFU:n säkerställs nu genom virtuellt eller analogt lektionsbesök och didaktisk analysuppgift kopplad till undervisningen vid lektionsbesöket. Lektionsbesöket kompletterar nu bedömningen av studentens potentiella måluppfyllelse genom ett trepartssamtal (VFU1 *U0010P*, 7,5 hp, samt VFU 3 *U7011P*, 15 hp, avancerad nivå) eller ett så kallat ”mittsamtal” (VFU 2 *U0020P*, 7,5 hp). En vidtagen åtgärd efter utvärderingen är att knyta praxisseminariet till ämnesdidaktik. Praxisseminariet fokuserar undervisning och bedömning och

studenterna presenterar, problematiserar samt ställer undervisningserfarenhet i relation till styrdokument, ämnesteori och ämnesdidaktik. Då den sista VFU:n genomförs har studenterna läst samtliga kurser i inriktningen matematik, förutom examensarbetskursen och den skriftliga examinationsuppgiften i VFU 3 innebär att studenterna skall göra en analys och en självbedömning av sin didaktisk-metodiska handlingskompetens i matematik, där studenterna med stöd av ämnesdidaktisk forskning analyserar inspelning av egen genomförd undervisning. Genom de nya matematikdidaktiska strimmorna i matematikkurser, de matematikdidaktiska kurserna, VFU och UVK säkerställs nu att studenterna ges möjlighet att utveckla sin förmåga att kritiskt och självständigt tillvarata egna och andras erfarenheter samt forskningsresultat för att planera och genomföra undervisning.

- **Inkludering av VFU i progressionen för att både utveckla och examinera förmåga att självständigt och tillsammans med andra planera, genomföra, utvärdera och utveckla undervisning (mål 5)**

Bedömgargruppen anger att mål 5 inte uppfylls. Från och med med 2019, alltså efter att utvärderingen genomfördes, bemannas ämnesanknuten VFU och matematikdidaktik med samma lärare. Denna lärare har matematikdidaktisk forskningskompetens och professionskompetens i form av egen ämneslärarutbildning i matematik, och läraren förbereder studenterna inför VFU:n, följer upp och examinerar den ämnesanknutna VFU:n samt undervisar i matematikdidaktiska kurser som följer efter VFU:n. Genom denna förändring har ämnesanknuten VFU nu på ett tydligare sätt inkluderats i progressionen. Ansvarig lärare vet nu hur studenterna förberetts, vilket lärande de utvecklat genom den ämnesanknutna VFU:n samt hur undervisningen i matematikdidaktik kan bygga vidare på studenternas erfarenheter. Nytt är att VFU:n tydligare och mer systematiskt förbereds och följs upp i de matematikdidaktiska kurserna. I de ämnesanknutna praxisseminarierna som nu är en del av examinationen i VFU-kurserna, och som efter utvärderingen alltid examineras av en matematikdidaktiker med egen ämneslärarutbildning, ingår att tillsammans med andra samtala om utveckling av undervisning. Även i de matematikdidaktiska kurserna ingår nu uppgifter kring planering av undervisningsmoment. I exempelvis *N0007* ingår gruppövningar samt uppgifter som kan utföras individuellt och i grupp.

Målet att utveckla alla elevers lärande i matematik har nu säkerställts, bland annat i den reviderade matematikdidaktiska kursen *N0007P*. Tidigare gavs enstaka föreläsningar eller genomfördes enstaka workshops, exempelvis kring särbegåvade elever. Nu seminariebehandlas i *N0007P* mer systematiskt och ingående frågor som rör lärarens och lärmiljöns roll för alla elevers lärande, vad som krävs av lärmiljön för att skapa förutsättningar för alla elevers lärande och hur matematikundervisningens mål och metoder skiljer sig mellan olika

gymnasieutbildningar. För att betona vikten av att utveckla undervisning som tillgodoser alla elevers lärande har lärosätet, exempelvis, i den didaktiska strimman i den nya kursen *M0057M* skrivit in att studenterna skall kunna ”reflektera över elevers lärande” inom det för kursen aktuella matematiska området, liksom över elevers möjligheter att använda digitala verktyg och programmering. De här förtydligade och förstärkade målformuleringarna som tillkommit efter revidering kompletterar mål i den utbildningsvetenskapliga kärnkursen *P0057P Specialpedagogiskt ledarskap i årskurs 7-9 och gymnasiet del 2*, 7,5 hp, där studenterna skall ”visa förmåga att identifiera och i samverkan med andra hantera specialpedagogiska behov samt reflektera möjligheter och hinder för lärande, bland annat i planering av extra anpassningar och särskilt stöd” och i VFU-kurserna, där studenterna tillämpar sina kunskaper om matematikundervisning.

Lärosätets sammanfattning: De vidtagna åtgärderna inom bedömningsområdet **Utformning, genomförande och resultat** rör reviderade och nya kursplaner i matematik och matematikdidaktik och VFU. Matematikdidaktik utgör nu en didaktisk strimma i sex kursplaner, och två nya matematikkurser med inriktning på skolmatematik har tillkommit. Examinationsformer har varierats. I ämnesanknuten VFU, där studenterna skall visa kunskap om didaktik, ämnesdidaktik och metodik, har examinationen gjorts rättssäker genom analoga eller virtuella lektionsbesök som komplettering till skriftliga examinationsuppgifter, trepartssamtal (mellan student, VFU-handledare och universitetslärare i Matematik och lärande) samt ämnesdidaktiskt praxisseminarium.

Svar på UKÄ:s begäran om komplettering avseende uppföljning av utbildningsutvärdering (reg.nr. 411-00089-21)

Ämneslärarexamen med inriktning mot arbete i gymnasieskolan i undervisningsämnet matematik

Bedömargruppen har begärt in kompletterande information:

- *En uppdaterad lärartabell med aktuella tjänstgöringsgrader i den utvärderade utbildningen.*
- *En redogörelse för den forskningsinriktning som de lärare som utför betydande insatser inom det utvärderade programmet har inom matematikdidaktikområdet och vilka åldersgrupper den i nuläget är inriktad mot.*
- *En lägesrapport gällande pågående anställningar.*
- *En redovisning av hur lärosätet säkrar professionskompetensen över tid.*

En uppdaterad lärartabell med aktuella tjänstgöringsgrader i den utvärderade utbildningen.

LTU:s svar: En lärartabell med kontrollerade tjänstgöringsgrader för vårterminen 2021 bifogas. (Bil. 1). Bemanning av matematik- och matematikdidaktikkurser för höstterminen 2021 pågår, och några av de kurser där bemanningen har gjorts redovisas (Bil. 2).

En redogörelse för den forskningsinriktning som de lärare som utför betydande insatser inom det utvärderade programmet har inom matematikdidaktikområdet och vilka åldersgrupper den i nuläget är inriktad mot.

LTU:s svar: Den matematikdidaktiska forskning som bedrivs av dem som under vårterminen respektive höstterminen 2021 bemannas i ämneslärarutbildningens kurser täcker ett flertal områden. Professorn i Matematik och lärande (Timo Tossavainen) bedriver forskning om elevers och studenters matematiska förmågor och motivation utifrån ett stort, kvantitativt material från Sverige, Norge och Finland, där respondenterna är civilingenjör- och ämneslärarstudenter som just har börjat sina studier på universitetsnivå. Forskning inriktar sig på matematiska förmågor och uppfattningar som dessa studenter har utvecklat under sina gymnasiestudier i matematik. Tillsammans med tre yrkesverksamma ämneslärare i matematik genomför Tossavainen för närvarande ett forsknings- och utvecklingsprojekt kring programmering som undervisningsmetod i gymnasieskolan. Studien fokuserar särskilt på vilket sätt programmering kan bidra till elevers kollaborativa arbetssätt och kommunikationsförmåga i matematik.

En av lektorerna i Matematik och lärande (Monica Johansson) har deltagit i det ovannämnda forskningsprojektet om matematiska förmågor och uppfattningar som studenter på civilingenjör- och ämneslärarprogrammen utvecklat under sina gymnasiestudier i matematik. Lektorn har också genomfört

en intervjustudie med fokus på lärarstudenters kunskaper om bråk. För närvarande arbetar hon med forskning med fokus på villkor för skolutveckling.

En av doktoranderna (Erik Bergqvist) inriktar sin forskning mot datalogiskt tänkande och programmering i matematikundervisning i grundskolan år 7-9 och gymnasieskolan. Den andra doktoranden (Anne Tossavainen) inriktar sin forskning på lärarstudenters förmåga att undervisa i matematik, med särskilt fokus på kritiska moment i matematikundervisning, exempelvis förståelse av bråk.

En annan av lektorerna i Matematik och lärande (Hanna Viitala) har analyserat högstadielevs matematiska tänkande och problemlösningsförmåga och forskat kring ämneslärarstudenters uppfattningar om bevisföring. För närvarande handlar hennes forskning om undervisningsmetodiken Thinking Classroom, med bäring på lärande i matematik, med både grundlära- och ämneslärarstudenter.

Den forskning som bedrivits av den lektor i Matematik och lärande (NN) vilken under vårterminen 2021 rekryterats och erbjudits tjänst inriktas på elevers lärande och förståelse av matematiska begrepp inom algebra för grundskoleelever.

Sammantaget kan konstateras att ämnesgruppen under perioden 2017-2020 har publicerat 30 referegranskade, vetenskapliga publikationer med matematikdidaktisk inriktning. Den matematikdidaktiska forskning som bedrivs vid lärosätet har en bredd och omfattar lärande i matematik bland elever från skolår 4 upp till och med eftergymnasiala studier, dock med tyngdpunkt på de åldrar för vilka en ämneslärarexamen i matematik mot gymnasieskolan ger behörighet: högstadiet, gymnasieskolan och vuxenutbildningen.

En lägesrapport gällande pågående anställningar.

LTU:s svar: Efter sakkunniggranskning och intervjuer har erbjudande om anställning i maj lämnats till en av kandidaterna. En ny utlysning av lektorat kommer att göras (Bil. 3). För att stärka professionskompetensen kommer lärosätet att anställa en ämneslärare i matematik och fysik, (Stefan Sollander) som haft en tidsbegränsad anställning (Bil. 3).

På den institution som äger matematikkurserna i ämneslärarutbildningen har en postdoc anställts med start 2021-07-01 (Bil. 4), med tjänstgöring (10 %) i kurser som läses av ämneslärarstudenter och tid för forskning (90 %), vilket redovisas i den preliminära bemanningen (Bil. 2).

En redovisning av hur lärosätet säkrar professionskompetensen över tid.

LTU:s svar: Utöver de anställningar som erbjudits för att stärka den ämnesdidaktiska och professionsmässiga kompetensen och som redovisas (Bil. 3), har lärosätet i mars 2021 utlyst doktorandtjänster i forskarskolan Praktisknära skolforskning (Bil. 5), där Matematik och lärande ingår, och där två doktorander antogs vid den förra utlysningen. Sökande med inriktning mot Matematik och lärande finns bland dem som sökt doktorandtjänster. Utöver detta bedrivs utvecklings- och forskningsprojekt med yrkesverksamma ämneslärare i matematik (Se LTU:s svar på frågan om den matematikdidaktiska forskning som pågår), med möjlighet att adjungera in yrkesverksamma ämneslärare i matematik, i överenskommelse med skolhuvudmannen.