

# Universitetskanslersämbetets utbildningsutvärderingar

## Självvärdering

### Del 2. Ämnes- och ämnesdidaktiska studier

**Lärosäte:** Uppsala universitet

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

### Förutsättningar

#### Personal

---

#### Bedömningsgrund:

*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.*

---

#### Personalsammansättning

För närvarande består Matematiska institutionens undervisande personal av drygt hundra lärare: 13 professorer, 36 universitetslektorer, 13 postdoktorer, 1 adjungerad adjunkt, 34 doktorander och 16 amanuenser. Av dessa har de allra flesta undervisat lärarstudenter, då borträknat handledning av självständiga arbeten. Det har sin grund i att det varje år deltar studenter från ämneslärarprogrammet på minst 20 olika matematikkurser. En av universitetslektorerna har särskilt ansvar för matematikstudierna i ämneslärarprogrammet (nedan kallad ÄLP-studierektor). I arbetsuppgifterna ingår studierektorsuppdrag inklusive bemanning, administration, viss studievägledning, ansvar för VFU-kurs i matematik samt kurs- och pedagogisk utveckling. Den adjungerade adjunkten är anställd vid institutionen på 49 % sedan januari 2015. Den huvudsakliga anställningen är vid en gymnasieskola. I den adjungerade adjunktens arbetsuppgifter ingår undervisning på VFU-kurs i matematik och matematikdidaktiska kurser samt i mindre utsträckning handledning av självständiga arbeten i matematikdidaktik. Sedan 2016 är minst två av amanuenserna lärarstudenter, framöver kallade lärarstudentamanuenser (läs mer under **Studentperspektiv**).

De tre senaste åren har cirka 40 lärarstudenter antagits till inriktning matematik, varav 55-70 % börjar på höstterminen och drygt 10 till inriktning Fysik-matematik. I en kurs som ges inom nivån 1-60 hp (med nivå avses här matematikkursens position i ämnesfördjupningen inom ämneslärarprogrammet) består undervisningen vanligen av ett antal föreläsningar och hälften så många lektioner. Föreläsningarna ges av universitetslektorer och professorer, i enstaka fall även av doktorander som befinner sig i slutet av sin utbildning och som har utmärkt sig som uppskattade lärare, dels via kursutvärderingar och dels för sitt intresse för undervisning. Lektionerna ges av universitetslektorer, doktorander och amanuenser. Beskrivningen nedan berör undervisande personal år 2018: 13 universitetslektorer (två är biträdande), en postdoktor, tre doktorander, tre amanuenser, en adjungerad adjunkt.

### Personalens meriter

Alla universitetslektorer är disputerade och har genomgått grundläggande kurs i högskolepedagogik, varav majoriteten har minst 7 veckors högskolepedagogisk utbildning. Två universitetslektorer har undervisat på gymnasieskola. Av dessa har en ettårig utländsk pedagogisk utbildning och svensk lärarlegitimation i matematik. Denne lärare erhöll år 2018 pedagogiska priser för förslag till två olika civilingenjörsprogram. En annan lärare fick år 2011 Uppsala teknolog- och naturvetarkårs pedagogiska pris. Läraren på kursen *Statistik för lärare* har genomgått en masterkurs i matematikdidaktisk forskning och ÄLP-studierektor har dessutom genomgått en kurs i ämnesdidaktik för lärarutbildare vid Uppsala universitet, en kurs i matematikdidaktik för lektorer och följer denna höst en kurs i kvantitativa forskningsmetoder i naturvetenskaps- och matematikdidaktik. Den universitetslektor som vanligen undervisar på kurserna i matematikens historia är docent och har doktorerat i filosofi (efter att ha avlagt doktorsexamen i matematik). Universitetslektorn har även handlett doktorander i Riksbankens Jubileumsfonds forskarskola i matematik med ämnesdidaktisk inriktning.

Biträdande universitetslektorer har högst 40 % undervisning i sin tjänst. Den adjungerade adjunkten har under tiden på institutionen genomgått två masterkurser i matematikdidaktik och läser för närvarande en kurs i ämnesdidaktik för lärarutbildare som ges av Fakulteten för utbildningsvetenskaper och Enheten för universitetspedagogik.

Två professorer ansvarar för föreläsningarna i statistikkursen innevarande år. Professorerna finns inte angivna i lärartabellen, då deras andel verksamma i lärarutbildning är 1 %. Båda professorerna har även handlett lärarstudenter i självständigt arbete i matematik. Ytterligare en professor kommer att föreläsa på annan kurs i statistik för lärarstudenter under nästa år. Den enda professorn i algebra har tidigare föreläst för lärarstudenter i kurserna *Kombinatorik* och *Linjär algebra II*.

Doktorander har vanligen 20 % undervisning i sin tjänst. Två doktorander har disputerat eller kommer att disputera innevarande år. En tredje doktorand, som har föreläst på kursen i statistik, är i mitten av sin forskarutbildning, har redan visat sig som uppskattad och engagerad lärare. Doktoranden har också god kontakt med Institutionen för informationsteknologi (IT-institutionen) via sitt forskningsämne. Därtill medverkar doktoranden i två pedagogiska utvecklingsprojekt, varav ett rör lärarutbildning.

En pensionerad universitetslektor är timanställd för undervisning på en vetenskapsorienterad kurs i matematik, som läses av bland andra gymnasieelever. Universitetslektorn har handlett doktorander i Riksbankens Jubileumsfonds forskarskola i matematik med ämnesdidaktisk inriktning. Varje år handleder denna universitetslektor ett till två självständiga arbeten i matematik på grundnivå och lika många arbeten i matematikdidaktik på avancerad nivå.

### Ämnesdidaktisk forskarskola och ämnesdidaktisk fortbildning

Fakulteten för utbildningsvetenskaper har gjort särskilda satsningar på ämnesdidaktisk kompetensutveckling under de senaste åren. Ett exempel på en sådan satsning utgör initiativet med Uppsala universitets universitetsövergripande forskarskola i ämnesdidaktik, vars syfte är att stärka den ämnesdidaktiska forskningsbasen i bland annat lärarprogrammen. Forskarskolan finansierar 16 doktorander och sträcker sig över 13 institutioner och sju fakulteter. Inom forskarskolan anordnas gemensamma seminarier med inspirerande föreläsningar om olika typer av ämnesdidaktik med inbjudna svenska och internationella forskare samt forskare från Uppsala universitets olika forskningsmiljöer i ämnesdidaktik och didaktik. I våras höll forskarskolan i två dagskonferenser. I båda presenterade doktorander sin pågående ämnesdidaktiska forskning om undervisning och lärande i grund-, gymnasieskola eller på högskolenivå. Lärare från Matematiska institutionen deltog i den första konferensen som riktade sig till forskare/handledare. Den andra konferensen var öppen för lärarstudenter och alla lärare inom högre utbildning. Denna satsning fortsätter även under 2019.

Utöver detta har fakulteten för utbildningsvetenskaper under 2018 erbjudit en kurs i ämnesdidaktik, där de universitetslärare som går kursen får ersättning motsvarande 10 % av en heltidsanställning. Dessa lärare återfinns på de institutioner som ger lärarutbildningen. Denna satsning fortsätter även under 2019.

### Styrkor och utvecklingsområden

All undervisande personal vid institutionen har stark forskningsanknytning i ämnet matematik. Flera lärare engagerar sig i pedagogiska frågor och har efter ansökan beviljats institutions- och fakultetsmedel, både från Teknisk-Naturvetenskapliga fakulteten (TekNat) och Fakulteten för utbildningsvetenskaper, för att driva pedagogiska projekt. Några av lärarna har erfarenhet av att undervisa i skola eller annan pedagogisk verksamhet med skolelever. De allra flesta har genomgått pedagogiska kurser, och en del lärare även flera kurser i matematikdidaktik. Den adjungerade adjunkten är en viktig resurs, då han samtidigt undervisar i skolan och där kan följa aktuell utveckling. Den adjungerade adjunkten har dessutom ett särskilt pedagogiskt uppdrag som ledare av ett nätverk för matematiklärare i Uppsala kommun. En nära koppling mellan lärarutbildare och lärarstudenter möjliggörs genom lärarstudentamanuenser. Den ämnesdidaktiska fortbildningen gynnas av de satsningar på ämnesdidaktik som genomförts på fakultets- och universitetsövergripande nivå.

I nuläget är det två lärare ur den tillsvidareanställda personalen som handleder självständiga arbeten i matematikdidaktik efter en pensionsavgång och en universitetslektor i statistik som i somras lämnade sin anställning vid institutionen. Detta åtgärdas nu genom att en universitetslektor för närvarande följer kursen *Quantitative Methods in STEM Education Research* vid TekNat och kommer att genomgå en kurs i matematikdidaktiska forskningsmetoder under kommande vår. Den adjungerade adjunkten kommer att delta i en annan variant av den sistnämnda kursen under nästa termin. Fler undervisande lärare vid institutionen behöver dock få närmare insyn i lärarutbildningen. För att uppnå detta tas ämneslärarprogrammets studieplan och aktuella utmaningar (såsom nya kursplaner för självständiga arbeten och införande av programmering i matematik) kontinuerligt upp som informationspunkter på personalmöten, strategidagar och via epostutskick till personalen. Lärare uppmanas att ingå i projekt och nätverk, som direkt berör lärarutbildningen.

## Förutsättningar

### Utbildningsmiljö

---

#### Bedömningsgrund:

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

---

#### Institutionsnivå

Institutionen har en stark internationell forskningsanknytning i matematik, vilket avspeglas genom aktiv forskning som bedrivs av undervisande personal, men också genom vissa nyckelpositioner i matematiksamhället. Exempelvis är professor Tobias Ekholm numera direktör för det berömda forskningsinstitutet Mittag-Leffler, professor Warwick Tucker är samordnare för forskarskolan i det nystartade WASP – Wallenberg Artificial Intelligence. Professor i tillämpad matematik David Sumpter, som i år är en av föreläsarna på en statistikkurs, har skrivit flera populärvetenskapliga böcker (senast *Mer än en sport: fotbollens matematik* från 2016) och brukar utnyttja varje tillfälle för att popularisera matematik. Denna forskning kommer studenterna till gagn via lärare, öppna forskningsseminarier, kollokvier och i allmänhet i den fysiska miljön med information om pågående forskning och projekt. Som nämnts under **Personal**, har många av institutionens lärare handledt lärarstudenter i självständigt arbete i matematik: professorerna Warwick Tucker (lärarstudenten, som Tucker handledde senast, är numera doktorand i ämnesdidaktik vid TekNat) och David Sumpter är några av dessa, liksom en av de senast anställda biträdande universitetslektorerna. Flera av universitetslektorerna, och de båda biträdande universitetslektorerna, innehar medel för forskning i matematik, bl.a. från Vetenskapsrådet, Knut och Alice Wallenbergs Stiftelse,

Marcus Wallenbergs Stiftelse, Ragnar Söderbergs Stiftelse. En av universitetslektorerna som föreläser inom programriktningen Fysik-matematik har halva sin anställning på Institutionen för fysik och astronomi, och kan därmed visa på kopplingen mellan båda ämnena på ett ypperligt sätt.

En gång per år anordnas en strategidag, då hela personalgruppen samlas för att diskutera utbildningsfrågor. Flera av institutionens lärare har ansökt om och beviljats medel från TekNat:s pedagogiska fond, senast i år för projektet *Målfokuserat digitalt repetitionsmaterial med aktiv studentåterkoppling*, där ena projektdeltagaren är doktoranden som föreläser på en statistikkurs för lärarstudenter (se under **Personal**). Förra året fick en av lärarstudenternas föreläsare medel för projektet *Cooperative learning in Calculus courses*. Tidigare har medel beviljats bland annat för utveckling av datorövningarna på kursen *Statistik för ingenjörer/lärare*.

Institutionen skickar minst en lärare på didaktiska/pedagogiska konferenser/seminarier/workshop 3-4 gånger per år, såsom den årliga LUMA – Lärarutbildare i matematik, NCM:s (Nationellt Centrum för Matematikutbildning) seminarier och i år Madif-11 (Matematikdidaktiska forskningsseminariet), PME 42<sup>nd</sup> meeting (Psychology of Mathematics Education). En kort redovisning från dessa är ett av inslagen på de matematikdidaktiska kurserna.

Den timanställda pensionerade universitetslektorn har tillsammans med en pedagogisk utvecklare från Enheten för universitetspedagogik och två forskare från forskargruppen Fysikens didaktik utvecklat en kurs i matematikdidaktik för institutionens undervisande personal. Ett av passen på denna kurs behandlade gymnasieskolans ämnes- och kursplaner i matematik och vad dessa kan betyda i praktiken gällande skolevers kunskaper och färdigheter. Kursen gavs för första gången läsåret 2017-18 med många deltagare, och den blev även mycket uppskattad. Materialet utvärderas och dokumenteras för att framöver ges med några års mellanrum av andra lärare och/eller som studiecirkel.

#### Fakultetsnivå

På TekNat verkar sedan januari 2015 ett råd för lärarutbildare – ämneslärarråd, bestående av lärarrepresentanter (en från vardera ämnet: matematik, kemi, fysik, IT, biologi samt utbildningsvetenskaplig kärna), studievägledare (en från vardera institution och en av de studievägledare som arbetar centralt med lärarutbildning) och studentrepresentanter. Rådet träffas en gång per månad för att diskutera utveckling av lärarutbildning. Förra året gjorde ämneslärarrådet ett studiebesök i Vasa, Finland, för att studera den finländska lärarutbildningen. En till två gånger per termin anordnas träffar, som lärarstudenter från hela fakulteten bjuds in till. Hittills har följande avhandlats på dessa träffar: programutvärdering, Drama – klassrumsscenario (i vardera ämnet), "Användning av kroppsspråk och röst för att stärka lärarrollen".

TekNat har en pedagogisk handlingsplan för åren 2017-2020, vars syfte är "att stärka fortsatt utveckling av den excellenta utbildningsmiljön". TUR – TekNat:s universitetspedagogiska råd ger kontinuerligt didaktiska kurser liksom seminarier nästan varje vecka. Bland dessa kan nämnas, *Verkstad för förändring – Vill du göra om din lektion?*, *Vilka kunskapskällor använder studenterna?*, *Den goda föreläsningen*, vilka är några exempel från denna termin.

En särskilt utsedd arbetsgrupp vid TekNat har tagit fram förslag på *Handlingsplan för ämnesdidaktik 2018-2023*. Syftet med handlingsplanen är att utveckla vetenskapsrådets forskning och utbildning inom ämnesdidaktik.

#### Styrkor och utvecklingsområden

Matematiska institutionens lärare är aktiva forskare, som gärna engagerar sig i populärvetenskapliga evenemang. Intresset för utbildnings- och undervisningsfrågor är brett och väl förankrat. Det hålls pedagogiska/didaktiska kurser och seminarier på institutions-, fakultets- och universitetsnivå.

Kompetensen i den del av matematikdidaktik som är av direkt relevans för ämneslärarutbildningen, såsom exempelvis metodik, behöver stärkas och breddas efter pensionsavgångar och efter att den universitetslektor som har avslutat sin anställning vid institutionen och som bland annat har föreläst om kvantitativa forskningsmetoder inom matematikdidaktisk forskning. Lärarna som är mest involverade i lärarutbildningen söker därför aktivt att fortbilda sig inom matematikdidaktik genom att gå relevanta kurser och delta i pedagogiska aktiviteter på lokal, nationell och internationell nivå (se även Styrkor och utvecklingsområden under **Personal**).

## Utformning, genomförande och resultat

### Måluppfyllelse – kunskap och förståelse

#### Bedömningsgrund:

Utbildningen möjliggör genom utformning och genomförande samt säkerställer genom examination att studenten, när examen utfärdas, kan uppnå de utvalda målen inom kunskapsformen kunskap och förståelse i examensordningen.

#### Mål

##### 1. För ämneslärarexamen med **inriktning mot arbete i gymnasieskolan** ska studenten

- visa 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.

#### Studiegång

Antagning till ämnesstudier i matematik sker två gånger per år. Studiegången nedan gäller för studenter som påbörjar ämneslärarprogrammet från och med HT2018. (Läs mer om förändringen i studiegången för termin 3 och 4 under **Arbetsliv och samverkan** – Programmering och digitalisering.) Studenter som antas på vårterminen läser matematik 1-90 hp i en följd med en annan statistikkurs och där kursordningen till viss del är annorlunda. Inriktning fysik-matematik har en annorlunda ämnesintegrerad studiegång, som inte tas upp här. Termin 4 läses av dem som väljer matematik som huvudämne.

Termin 1 Matematik 1-30 hp	Introduktion till matematikstudier: Euklidisk geometri 2hp, Matematikdidaktik 3hp	
	Baskurs i matematik 5 hp	Algebra I 5 hp
	Envariabelanalys 10 hp	
	Linjär algebra och geometri 5 hp	
Termin 2 Matematik 31-60 hp	Flervariabelanalys 10 hp	
	Linjär algebra II 5 hp	Matematikens historia 10 hp
	Statistik för lärare 5 hp	
Utbildningsvetenskapliga kärnan och VFU 1 30 hp		
Termin 3 Matematik 61-90 hp	Matematikens historia II 5 hp	Examensarbete C i matematik 15 hp eller Självständigt arbete C i matematikdidaktik 15 hp eller valbara kurser om 15 hp
	Programmeringsteknik I 5 hp	
	Matematikundervisningens praktik 5 hp	
Andraämnesstudier och Utbildningsvetenskapliga kärnan inklusive Ämnes-VFU 2, matematik, 7,5 hp		
Utbildningsvetenskapliga kärnan och VFU 3		
Matematik 91-120 hp	Självständigt arbete D i matematikdidaktik, gymnasielärare, 15 hp	
	Matematik D, gymnasielärare: Komplex analys 8hp, Pedagogiskt projekt 3hp, valbar kurs 4hp	

Tabell 1. Progression i grenen analys markeras i ljusorange. Progression i Skolverkets centrala område Geometri markeras i rosa. Progression i matematikdidaktik markeras i ljusblå (se **Mål 4**).

Kurserna *Introduktion till matematikstudier*, *Matematikens historia*, *Matematikens historia II* och *Matematikundervisningens praktik* ges enbart för lärarstudenter. Undervisning i de övriga matematikkurserna, förutom självständiga arbeten och projekt, består av ett antal föreläsningar och hälften så många lektioner, där föreläsningarna samläses med andra program (ingenjörsprogram och/eller kandidatprogram i andra TekNat-ämnena), medan lektionsgrupperna består endast av lärarstudenter. Termin tre i ämnesstudierna i matematik kan studenterna välja att skriva *Examensarbete C i matematik* (som ger möjlighet att även ta ut kandidatexamen i matematik), *Självständigt arbete C i matematikdidaktik* eller välja att läsa matematikkurser av relevans för läraryrket i samråd med ÄLP-studierektor och studievägledare. Mer om innehåll i samtliga finns under **Mål 2** och **3**.

#### *Breda och fördjupade ämneskunskaper samt insikt i forsknings- och utvecklingsarbete*

Fullgjorda ämnesstudier i matematik ger så väl fördjupade som breda kunskaper inom matematikens olika delområden/grenar: algebra, analys och geometri. Till exempel säkerställer progressionen i kedjan *Baskurs i matematik – Envariabelanalys – Linjär algebra II* (där kvadratiska former och system av linjära ordinära differentialekvationer ingår) – *Flervariabelanalys – Matematikens historia II – Komplex analys*, förutom väsentligt fördjupade kunskaper inom grenen analys, även fördjupad insikt i såväl den matematiska forskningen som hur matematiken utvecklas. Specifikt inom *Matematikens historia II* studerar man bland annat differential- och integralkalkylens historiska utveckling från före Newton och Leibniz till 1800-talet.

Via ämnesstudierna får studenten även fördjupning inom matematikens centrala områden enligt Skolverkets styrdokument: Taluppfattning, Aritmetik och algebra, Geometri, Samband och förändring, Sannolikhet och statistik samt Problemlösning. Till exempel kan innehåll i varje kurs i kedjan *Baskurs i matematik – Euklidisk geometri – Linjär algebra och geometri I – Matematikens historia – Linjär algebra II* kopplas till det centrala området Geometri; kopplingen är som mest och tydligast i de första kurserna. I delkursen *Euklidisk geometri* ligger tyngdpunkten på geometriska konstruktioner, och ett obligatoriskt examinationsmoment består av att i grupper om tre presentera en liten del av kursinnehållet inför hela klassen. Kursmålet i *Matematikens historia*, som behandlar den klassiska grekiska matematiken, fokuserar i stället på den rigorösa bevisföringen. Lektionsledare på *Baskurs i matematik, Linjär algebra och geometri I* och *Linjär algebra II*, vilka nästan alltid är lärarstudentamnuenser (se under **Personal**), har i uppgift att betona kopplingen mellan innehåll i respektive kurs och Skolverkets styrdokument. Som ett annat exempel inbegriper mål och innehåll i kursen *Statistik för lärare* bland andra ”typiska tillämpningar av sannolikhet och statistik i vår omvärld”. Detta har en självklar koppling till centrala området Sannolikhet och statistik, men också till Problemlösning liksom matematikämnesplanens mål Relevansförmåga. Examination sker i tre moment, där alla tre moment är obligatoriska: en skriftlig tentamen, fyra diskussionsproblem i grupp och tre inlämningsuppgifter. Diskussionsproblem tillika inlämningsuppgifter är anpassade för lärarstudenter som en direkt följd av kursvärderingar och i dialog med lärarstudenter. Diskussionsproblemen diskuteras och presenteras muntligt i grupper om 4–5 personer under på förhand bestämda lektionstillfällen. Inlämningsuppgifterna handlar om dataanalys med hjälp av dator och redovisas med skriftliga rapporter, i grupper om 1–2 personer (se även under **Mål 2**).

En redogörelse för progressionen inom de matematikdidaktiska kurserna och hur den säkerställs ges under **Mål 4**.

#### *Programmering och digitalisering med avseende på ändringar i styrdokumentet för matematik*

Från och med denna hösttermin 2018 gäller den nya ämnesplanen för matematik, där användning av digitala och symbolhanterande verktyg har förstärkts och programmering har skrivits in. För att möta behovet av motsvarande kompetens hos lärarstudenter har ett intensivt arbete pågått på Matematiska institutionen sedan början av detta år. En arbetsgrupp bestående av ÄLP-studierektor, den adjungerade adjunkten (i vars uppdrag som förstelärare i Uppsala kommun ingår att bevaka den nationella IT-strategin avseende matematik), en doktorand i tillämpad matematik och statistik (vars forskning bland annat handlar om beräkningsvetenskapliga metoder och programmering och som även föreläser på *Statistik för lärare* i vår), en lärarstudentamnuens och lärarstudentrepresentant. Sedermera har vi även en representant från

IT (som VT 2019 ger distanskurserna *Grundläggande programmering med [ämnes]didaktisk inriktning för lärare [...] 7,5 hp*). Samtal pågår även med den ansvarige för kandidatprogrammet i matematik. Det slutgiltiga målet är att utveckla en kurs med gemensam programmeringskärna för båda programmen och en matematikdidaktisk del för lärarstudenter. Medan detta arbete pågår, har kursplanen för *Matematikens historia II* gjorts om från 10 hp till 5 hp för att kunna lägga in *Programmeringsteknik I* i termin tre. Arbetsgruppen har vi tagit fram inlämningsuppgifter, där studenter bland annat ska skapa elevuppgifter för programmering i matematik, baserat på kompletterande material, som ger bakgrunden till ändringar i styrdokumentet och exempel på arbete med programmering i/med matematik. Första omgången gavs till lärarstudenter VT2018 på termin fyra (Matematik 91-120 hp), där den valbara kursen om 4 hp bestämdes till *Programmeringsteknik I*. Detta läsår finns två varianter av inlämningsuppgifter, för termin tre och fyra, för att progression ska uppnås. I termin fyra ingår de i *Pedagogiskt projekt 3 hp*. Under en övergångsperiod erbjuds en tvådagars minikurs *Programmering för ämneslärare Ma* till studenter, som är klara med termin tre, men som eventuellt inte kommer att välja matematik som huvudämne (se även avsnittet om **Arbetsliv och samverkan**).

#### Styrkor och utvecklingsområden

Matematikkurserna som ingår i termin 1 samt *Statistik för lärare* och *Matematikens historia* står i direkt relation till centrala områden i skolans styrdokument. Progressionen som uppnås i de påföljande kurserna är relevant för de centrala områdena i matematik enligt Skolverkets beskrivning, men främst ger den en strömlinjeformad fördjupning i själva matematikämnets olika grenar, inte minst en insikt i hur den matematiska forskningen är beskaffad. Föreläsningarna i flera ämneskurser samläses tillsammans med andra programstudenter, medan lektionsgrupperna består av endast lärarstudenter. Det finns ett värde i samläsningen, då lärarstudenter genom möten med kandidat- och ingenjörstudenter får ta del av deras syn på matematik och ämnets nytta ur samhällssynpunkt.

Ett utvecklingsområde är att göra lektionerna än mer relevanta för lärarstudenter. Stora förbättringar har redan skett tack vare anställning av lärarstudentamanuenser och terminsvisa utvärderings-/ mentorsmöten med dem. Denna verksamhet kommer att intensifieras genom att det kommer att hållas mer regelbundna träffar för att bland annat säkerställa kopplingen till skolans styrdokument och införa metodikmoment, där det är lämpligt. I år kommer särskild satsning göras på kursen *Statistik för lärare*, på vilken det tidigare inte funnits någon lärarstudent som lektions-/datorlaborationsassistent. Diskussionsproblemen och inlämningsuppgifterna kommer också att gås igenom noggrant för att utvärdera deras relevans för matematiklärare (se även motsvarande rubrik under **Mål 4**).

En ny utmaning har varit att få in programmering i studiegångens matematikkurser, i och med de ändringar och tillägg som gjorts i skolans styrdokument. Under åren 2018-2020 pågår ett arbete och samtidig planering av arbetet, dialog med Institutionen för informationsteknologi (IT) och informationsutbyte med verksamma lärare. Detta är vidare beskrivet under **Arbetsliv och samverkan**.

## Utformning, genomförande och resultat

### Måluppfyllelse – kunskap och förståelse

---

#### Bedömningsgrund:

*Utbildningen möjliggör genom utformning och genomförande samt säkerställer genom examination att studenten, när examen utfärdas, kan uppnå de utvalda målen inom kunskapsformen kunskap och förståelse i examensordningen.*

---

#### Mål

2. *Visa 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.*

#### Vetenskapsteori och forskningsmetoder termin 2

Studenternas första möte med kvantitativa forskningsmetoder sker i kursen *Statistik för lärare*. Kursen ges i första hand för att ge fördjupade kunskaper i det centrala området sannolikhet och statistik. Med dessa kunskaper blir studenterna även rustade att kritiskt granska matematikdidaktiska artiklar. Som beskrivits under **Mål 1** är ett av de tre examinationsmomenten att redovisa tre inlämningsuppgifter, där studenten bland annat ska göra en beskrivande analys av ett datamaterial, formulera en frågeställning där datamaterialet är till hjälp samt göra tolkningar av resultat av vad annan data beskriver.

#### Termin 3

På ämnesstudiernas i matematik nivå 61-90 hp utvecklar och fördjupar studenterna sin kunskap om vetenskapsteori och forskningsmetoder i alla kurserna. Ett av målen i kursen *Matematikundervisningens praktik* är att "analysera vetenskapliga matematikdidaktiska texter" enligt givna instruktioner. Målet examineras via muntlig och skriftlig presentation av en matematikdidaktisk artikel, enligt särskilda anvisningar. Den ska behandla syfte, metod och slutsatser samt relevans, validitet, reliabilitet och/eller relaterbarhet. Den muntliga redovisningen sker vid ett seminarium och bedöms enligt fastställda kriterier, som förutom de ovan nämnda punkterna i anvisningarna, tar hänsyn till innehåll, framförande och formalia. Ett av målen i kursen *Matematikens historia II* är att "redogöra för utvecklingen av något specifikt område inom matematiken". Det bidrar ytterligare till att förkovra sig i matematisk vetenskapsteori och forskningsmetoder och uppgiften examineras via inlämningsuppgifter och en hemtentamen.

Samtliga lärarstudenter får i början av terminen en två timmars föreläsning med en bibliotekarie från TekNat, där följande teman behandlas: val av källor, kritisk granskning av sökresultat, källkritik och undvikande av plagiering.

Inför termin 3 väljer studenterna mellan tre alternativ (se under **Mål 1** – Studiegång). I *Examensarbete C i matematik* ska de antingen "tillämpa sina kunskaper från tidigare genomgångna kurser på något praktiskt eller teoretiskt problem" eller "självständigt fördjupa och utvidga sina tidigare vunna kunskaper genom att läsa in sig på något nytt område". För båda typer av arbete ingår att fördjupa sin kunskap i hur den matematiska teorin är strukturerad och uppbyggd, vilket examineras bland annat i en skriftlig rapport som presenteras och diskuteras, antingen under en serie så kallade examensseminarier eller på ett forskarseminarium inom lämpligt område.

Kursen *Självständigt arbete C i matematikdidaktik* inrättades i år och kommer att ges VT2019 för första gången (se även **Mål 4**). I den behandlas "vetenskapsteori och forskningsmetod, [...], forskningsfrågor, [...],

teoretiska och metodologiska utgångspunkter, forskningsetiska principer i de fall sådana krävs". Detta examineras både muntligt och via en skriftlig rapport. Studenterna ska även ventilera sitt eget arbete och opponera på en annan students arbete på ett seminarium. Under kursens gång hålls ett så kallat halvtidsseminarium, där alla kursdeltagare ska redogöra för teori, tidigare forskning, metod med mera för det matematikdidaktiska problem som man har valt att arbeta med, även handledare och examinatorer deltar vid detta tillfälle.

Om studenten i stället för att genomföra ett arbete om 15 hp föredrar att fördjupa och/eller bredda sina ämneskunskaper i matematik heter kursen som man i första hand ska välja *Matematikprojekt med Latex 5 hp*. I undervisningen ingår seminarier med institutionens forskare i matematik som informerar om matematikens delområden och olika tillämpningsområden, där de olika delområdens specifika forskningsmetoder och teorier presenteras. Ett av de två kursmålen är att "självständigt sätta sig in i ett avgränsat område av matematiken samt sammanfatta detta muntligt och skriftligt". Det är i stort samma mål som i *Examensarbete C i matematik*, men i mindre utsträckning och på en något lägre nivå, och därmed ingår både matematisk vetenskapsteori och forskningsmetoder.

#### Termin 4

I det avslutande *Självständigt arbete D i matematikdidaktik* utvecklas "fördjupade teoretiska och metodologiska färdigheter rörande vetenskapliga studier inom det matematikdidaktiska området". I målen ska man "tillämpa forskningsetiska principer i de fall sådana krävs", "tydliggöra sambanden mellan [...] teoretiska/metodologiska val och analys". Kursen gavs för första gången VT2016. Sedan förra året inleds den med ett seminarium om kvalitativa och kvantitativa forskningsmetoder. I övrigt examineras kursen på samma sätt som *Självständigt arbete C i matematikdidaktik* kommer att göra.

#### Vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet

Relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet behandlas i *Matematikundervisningens praktik* via bland annat passen "Prov och bedömning" samt "Problemlösning som undervisningsmetod". Det sistnämnda examineras exempelvis via en obligatorisk inlämningsuppgift som rör kognitiv förmåga och matematiska problem.

Det övergripande målet i kursen *VFU 2, matematik*, är följande. "Studenten ska förvärva kunskaper om och utveckla förmågan att leda och undervisa i matematik utifrån ett vetenskapligt förhållningssätt i relation till beprövad erfarenhet. Studenten ska också tillägna sig en förmåga att reflektera över praktik och praktiska erfarenheter i relation till aktuell forskning." Ett konkret lärandemål är att "kunna motivera resonemang och didaktiska val rörande matematikundervisning utifrån forskning och beprövad erfarenhet". Detta examineras genom VFU-besök, trepartssamtal och tre inlämningsuppgifter, vilket beskrivs mer detaljerat under **Mål 5**. Mer kunskap om denna relation får studenterna i *Självständigt arbete C i matematikdidaktik*, men omfattning och fördjupning av denna beror på val av forskning. På nivå *D* lyder ett av målen: "med vetenskaplig stringens genomföra ett självständigt arbete med relevans för forskningsfältet och kommande arbetsuppgifter i läraryrket", vilket ställer krav på att visa kunskap om relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet i den skriftliga rapporten, försvaret av densamma och oppositionen på ett annat arbete.

#### Styrkor och utvecklingsområden

Kvantitativa forskningsmetoder möter studenterna redan termin 2, i god tid innan de gör sina självständiga arbeten. Vetenskapsteori och forskningsmetoder är tydliga inslag i alla de tre självständiga arbeten, som kan göras inom studiegången termin 3 och 4, men även i en projektkurs på termin 3. Tillsammans med *Matematikundervisningens praktik* finns här en klar progression. I denna kurs tas även relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet upp och examineras därefter i *VFU 2, matematik*. Progressionen befästs ytterligare i *Självständigt arbete C i matematikdidaktik*.

Den största utmaningen är att öka och bredda den ämnesdidaktiska kompetensen hos personalen så att fler kan handleda de självständiga arbetena i matematikdidaktik. Arbete med detta beskrivs under motsvarande rubrik under **Personal**. Seminariet om kvalitativa och kvantitativa forskningsmetoder ska vidareutvecklas inför andra omgången VT2019. Ett annat konkret mål är att anpassa biblioteksfore-

läsningen för lärarstudenter i matematik termin 3-4, men även andra studenter som gör *Examensarbete C i matematik*. Samtal med den programansvarige för Kandidatprogrammet i matematik har inletts.

## Utformning, genomförande och resultat

### Måluppfyllelse – färdighet och förmåga

---

#### Bedömningsgrund:

*Utbildningen möjliggör genom utformning och genomförande samt säkerställer genom examination att studenten, när examen utfärdas, kan uppnå de utvalda målen inom kunskapsformen färdighet och förmåga i examensordningen.*

---

#### Mål

3. *Visa 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.*

Studenterna tränas i att självständigt utveckla ett kritiskt förhållningssätt till både det framtida yrket och ämnet matematik i en progression i framför allt två kedjor av kurser.

I delkursen *Matematikdidaktik* termin ett ska studenterna inför några av de obligatoriska seminarierna, förutom att ha läst igenom relevanta artiklar, förbereda diskussionsfrågor, hitta eget kompletterande material och relaterad litteratur. Detta gäller främst passet "Läromedel och uppgifter" och det nya passet "Programmering och kalkylprogram". Vidare i *Matematikundervisningens praktik* termin tre ska studenterna kritiskt granska några artiklar om exempelvis läromedel och matematiskt resonemang, genom att bland annat försöka hitta den bakomliggande synen på lärande och undersöka resultatens tillförlitlighet. I ett annat moment ska studenten själv hitta ett valfritt digitalt verktyg för matematikundervisning, presentera det samt diskutera dess för- och nackdelar med utgångspunkt från vetenskaplig litteratur. I *VFU 2, matematik*, ingår det att i en av de tre inlämningsuppgifterna bland annat göra en fördjupad analys av valet av undervisningsmaterial. Att "använda digitala lärresurser i den pedagogiska verksamheten" är också ett av kursmålen.

Som tidigare nämnts ska studenten göra ett val inför termin tre. Studenterna är väl informerade om vad de olika valen innebär för deras studiegång och utbildningens innehåll (se under **Uppföljning, åtgärder och återkoppling**). Under de tre senaste åren har cirka 2/3 valt att göra *Examensarbete C i matematik*, medan resten valt att förkovra sina matematikkunskaper ytterligare. *Självständigt arbete C i matematikdidaktik* utlystes för första gången VT2018, men den enda sökanden till kursen var obehörig. Inför VT2019 har drygt hälften av de 26 studenter, som läser eller har läst termin två, ansökt om att göra självständigt arbete i matematik och 6-7 har ansökt om att göra det i matematikdidaktik. Vilket alternativ studenten än väljer uppfylls examensmålet enligt nedan.

Målet i *Matematikens historia II* termin tre att "självständigt analysera originalarbeten i anslutning till ovanstående [kalkylens utveckling]", som examineras via inlämningsuppgifter och hemtentamen, utvecklar detta examensmål vidare. Flertalet beskrivningar av *Examensarbete C i matematik* och *Matematikprojekt*

med Latex under Mål två relaterar till detta examensmål. Detsamma gäller *Självständigt arbete C* och *D i matematikdidaktik*. Det övergripande lärandemålet att "utveckla teoretiska och metodologiska färdigheter rörande vetenskapliga studier inom det matematikdidaktiska området" från kurs C fördjupas i kurs D, där de ingående lärandemålen är till exempel att "kritiskt bedöma [...] relevant forskning", "göra motiverade teoretiska/metodologiska val", "självständigt samla in, kritiskt granska, bearbeta och analysera material", "kritiskt diskutera andras vetenskapliga arbeten". Tillämpning av forskningsetiska principer lyfts från att ingå i innehållet för kurs C till ett kursmål i kurs D. Examination av alla dessa beskrivs under **Mål 2**.

#### Styrkor och utvecklingsområden

Det finns en tydlig progression gällande kritiskt förhållningssätt och självständighet i färdighet och förmåga i relevanta kunskaper inom både matematik och matematikdidaktik. Studenterna får tydlig och återkommande information om hur pass fördjupat detta examensmål uppfylls inom matematik respektive matematikdidaktik, beroende på de kursval som görs under termin tre.

Det behövs mer information om vad som förväntas av studenten för ett godkänt självständigt arbete i båda inriktningarna, såväl när det gäller vetenskaplighet och självständighet som struktur, formalia och tidsramar. Detta har efterfrågats av både studenter och vissa handledare. För de självständiga arbetena i matematikdidaktik har ett inledande seminarium om kvalitativa och kvantitativa forskningsmetoder införts för att delvis täcka detta behov. Det kommer att utvärderas och utvecklas inför VT2019. Sedan förra läsåret hålls ett gemensamt halvtidsseminarium. Den programansvarige för Kandidatprogrammet i matematik har kontaktat ÄLP-studierektor för att införa liknande seminarier på *Examensarbete C i matematik* av samma skäl. Mer om hur detta hanteras finns under **Styrkor och utvecklingsområden i Mål 2** och **Uppföljning, åtgärder och återkoppling**.

## Utformning, genomförande och resultat

### Måluppfyllelse – färdighet och förmåga

---

#### Bedömningsgrund:

*Utbildningen möjliggör genom utformning och genomförande samt säkerställer genom examination att studenten, när examen utfärdas, kan uppnå de utvalda målen inom kunskapsformen färdighet och förmåga i examensordningen.*

---

#### Mål

4. *Visa 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.*

Praktiska didaktiska inslag är ständigt närvarande i våra matematikdidaktiska kurser, men i viss mån även i några matematikkurser.

#### Presentationsteknik inom matematikdidaktik

Båda delkurserna i *Introduktion till matematikstudier* innehåller examinerande metodikmoment.

Den muntliga examinationen i delkursen *Euklidisk geometri* består av presentationer, som genomförs i grupper om tre studenter, av en mycket avgränsad och relativt lättillgänglig del av ämnesinnehållet.

Studenterna får tydliga instruktioner om vad som krävs för godkänt betyg: innehåll, framförande och formalia. Efter varje presentation ges återkoppling från läraren och de andra studenterna, som ska lyfta fram en (helst två) positiva aspekter och ge en kommentar om vad som kan förbättras. Betygsskalan är U-G.

I den efterföljande delkursen *Matematikdidaktik* ges samma instruktioner inför en 10 minuters genomgång tänkt som en del av en hel lektion. Denna gång tjänar instruktionerna, där det exempelvis beaktas att hålla tiden, som betygskriterier för U-G-VG. Innehållet är valfritt, men det ska väljas utifrån att det är ett centralt område i kursplaner för högstadiet/gymnasieskolan eller utifrån en matematikgren som kursledaren tilldelar studenten. Denna gång ska återkoppling ges av en på förhand bestämd grupp av studenter.

Den institutionsförlagda undervisningen på *VFU 2, matematik*, består av två introduktionsseminarier och ett tredje avslutande. Under det andra seminariet håller studenterna en kortare presentation av ett moment i skolans matematikkurser och får återkoppling, som en del av och förberedelse av kursmålet "planera, genomföra, [...] och utvärdera undervisning i matematik".

#### Presentationsteknik i matematikkurser

De allra flesta ämneskurserna har "att presentera matematiska resonemang (för andra)" som ett lärandemål i kursplaner, vilket examineras på olika sätt. Till exempel består en del av examinationen i kursen *Envariabelanalys* av muntlig och skriftlig redovisning av uppgifter, vilket görs på lektionerna där återstående tid ägnas åt problemlösning, exempelräkning med mera. Redovisning sker under fyra av de 15 lektionstillfällena. Studenterna ska inkomma med renskrivna lösningar, varpå de delas in i par, som diskuterar, kommenterar och rättar varandras lösningar. Därefter ger läraren sina kommentarer och sin bedömning. I år har antalet inlämningsuppgifter minskat och bedömningen lägger större vikt vid läsbarhet och den språkliga aspekten. Detta är en konsekvens av ett tidigare tillvägagångssätt då det funnits för många utdelade uppgifter och en överdrivet noggrann rättning av enbart de matematiska uträkningarna. Detta ledde till att studenterna fick mindre tid för arbete med andra räkne- och problemlösningssuppgifter samt hade svårt att ta till sig annan återkoppling än endast om huruvida uträkningarna var rätt eller ej, såsom lösningens disposition och klarhet. Det återstod också mindre tid för annan undervisning för läraren än enbart de muntliga presentationerna och bedömning av dessa.

#### Relevanta inslag inom ämnesdidaktik

I delkursen *Matematikdidaktik* introduceras Skolverkets kursplaner i matematik, matematiska förmågor, läromedel och nationella prov. Digitala resurser tas upp ur olika synvinklar: (i) responsystem inom undervisning, (ii) programmering och kalkylprogram i matematik samt (iii) så kallad dynamisk representation med exempelvis GeoGebra. Utökandet av antalet pass om digitalisering, från ett till tre, har skett i direkt proportion till ändringarna som rör programmering och digitala verktyg i styrdokumentet. Som kurslitteratur används relevanta artiklar, vilka inte kräver förkunskaper i matematikdidaktik. Ett återkommande moment i *Matematikdidaktik* är en gästföreläsning som ges av en högstadielärare om att undervisa på högstadium. Inför detta ska studenterna formulera en fråga till gästföreläsaren, som läggs upp på ett diskussionsforum. Gästföreläsningen är mycket uppskattad av studenterna.

Ett generellt exempel på progression är att *Matematikundervisningens praktik* bygger vidare på tidigare kurser genom att ta upp fler exempel och ge perspektiv på teman från *Matematikdidaktik* på ett vetenskapligt sätt med hjälp av internationella och nypublicerade artiklar. Detta ska ge ett bredare och djupare perspektiv både ur matematisk och matematikdidaktiskt synpunkt. Kursen tar även upp relationen mellan matematisk teori, didaktik och undervisning och ett av målen är att "förklara hur föreställningar om matematik kan påverka matematiklärande".

Flera konkreta moment som är av direkt praktisk relevans för läraryrket behandlas med progression i kedjan *Matematikdidaktik – Matematikundervisningens praktik – VFU 2, matematik*. Läromedel och digitala resurser är beskrivna i första stycket under **Mål 3**. Matematikundervisning studeras ur olika aspekter, till

exempel med passen "Variation av undervisning" i första kursen, "Undervisning genom problemlösning" i den andra och "Bedömning som en del av undervisning" till sist.

Framgångsrika exempel på olika undervisningsmetoder i andra länder presenteras, till exempel användning av problemlösning i japanska klassrum. Matematiska förmågor belyses inte bara via svenska styrdokument och vetenskapliga artiklar, men även via jämförelse med kursplaner i andra länder, där några är av mycket strikt och detaljerad karaktär med tydliga instruktioner om hur och vilka matematiska moment som ska undervisas. Gästföreläsaren från *Matematikdidaktik* gav förra året för första gången även ett pass på *Matematikundervisningens praktik* i form av en workshop om bedömnings av elevers arbeten. Denna workshop var lika uppskattad. Andra gästföreläsare har bjudits in i de två första matematikdidaktiska kurserna för att ge bredare perspektiv på skolundervisning, men detta görs inte regelbundet. Föreläsarna har bland annat pratat om följande: "Undervisning inom vuxenutbildning och SprInt – Språkintröduktion", "Blockprogrammering och irrelevant programmering", "Språk och matematiskt språk (falska vänner)", "Diskalkyli". Utöver relevanta inslag i *VFU 2, matematik*, som beskrivs under **Mål 2** – Vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet, ska nämnas lärandemålet att "identifiera och reflektera över sina behov av ytterligare kunskap och utveckling i sin kompetens i det pedagogiska arbetet", vilket examineras genom ett självomdöme, som studenter skriver efter avslutad skolförlagd VFU, och en trippellogg (se under **Mål 5**). De som väljer matematik som huvudämne avslutar sina matematikdidaktiska studier med *Självständigt arbete D i matematik*, som beskrivs under **Mål 2** och **3**.

#### Styrkor och utvecklingsområden

Metodik är ett ständigt inslag i de matematikdidaktiska kurserna och är även ett viktigt examinerande moment i enstaka ämneskurser. Flera didaktiska och metodiska moment ges med progression under studiegången, från början i relation till den första VFU-kursen och alltid i relation till det kommande yrkeslivet. Ett kritiskt förhållningssätt betonas under utbildningen för att stärka studenterna i VFU och lärarrollen. Innehållet i de två matematikdidaktiska kurserna utvärderas och utvecklas kontinuerligt.

Ett utvecklingsområde är lektioner i ämneskurserna. Förutom det som nämns under motsvarande rubrik under **Mål 1**, görs det försök att införa fler muntliga presentationer i lektionsgrupper för lärarstudenter. Vanligtvis läggs det mest ansträngning på skriftliga presentationer av matematiska resonemang till nackdel för de muntliga. De tidigare försöken ska utvärderas och analyseras för att införa muntlig presentation på ett systematiskt sätt i den utsträckning det är möjligt inom respektive kursledarens planering och lektionsanvisningar. Kursen *Statistik för lärare* kan med fördel utvecklas mot att dels ha mer diskussions- och inlämningsuppgifter som anknyter mer till läraryrket, dels innehålla metodik av liknande slag som finns i *Euklidisk geometri*. Läraren som tidigare arbetat med kursen har fått annan anställning, men nästa lärare som ska ha kursen är den doktorand som redan är involverad i lärarutbildningen via ett projekt om programmering i matematik (se vidare under **Personal** och **Arbetsliv och samverkan**). För första gången kommer en lärarstudentamaneus att hålla lektioner i denna kurs, varför förutsättningarna för utveckling av kursen är goda. Ett annat område att utreda och förbättra är att kursvärderingar visat att en del av innehåll i *Matematikundervisningens praktik*, som rör matematiklärande och -undervisning och som mestadels bygger på kursboken *Matematik för lärare: Delta Didaktik* av J. Skott, K. Jess, H. C. Hansen, S. Lundin, och J. Retzloff, överlappar med vissa moment i den utbildningsvetenskapliga kärnan. Detta ska åtgärdas inför VT2019.

## Utformning, genomförande och resultat

### Måluppfyllelse – färdighet och förmåga

---

#### Bedömningsgrund:

*Utbildningen möjliggör genom utformning och genomförande samt säkerställer genom examination att studenten, när examen utfärdas, kan uppnå de utvalda målen inom kunskapsformen färdighet och förmåga i examensordningen.*

---

#### Mål

5. *Visa 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.*

Under **Mål 4** beskrivs progressionen i studenternas träning att planera, genomföra och ge återkoppling på genomgångar av del av en lektion. Möjlighet att låta studenterna utveckla det ytterligare med allt större självständighet ges i de tre VFU-kurserna. Här redovisas VFU 2, matematik, den som ges av Matematiska institutionen. VFU 2 ges alltid parallellt i två ämnen. Varje kursmål är av relevans till aktuellt examensmål, varav flera redan har tagits upp under andra examensmål, några andra är till exempel: "visa god förmåga till ett professionellt förhållningssätt gentemot barn/elever" och "dokumentera, analysera och bedöma barns/elevs lärande och utveckling i förhållande till aktuella styrdokument". Under de senaste åren har den adjungerade adjunkten varit kursledare.

Under introduktionsveckan i VFU 2, matematik, då studenterna deltar i två seminarier i respektive ämne, kontaktar kursledaren VFU-handledarna för att berätta om kursens mål och innehåll, studenternas tidigare kurser inom programmet, VFU-handledarens respektive studentens rättigheter och skyldigheter samt vilka som ska kontaktas vid eventuella problem. Under första VFU-veckan upprättar studenten (tillsammans med handledaren) en individuell studieplan, som tillsammans med ett VFU-schema skickas direkt till kursledaren för kännedom och vid behov för eventuell återkoppling/revidering. Studieplanen ska innehålla avsatt tid för egen undervisning och auskultationer, arbete med VFU-uppgifter, regelbundna handledningssamtal samt medverkan i arbetslagsmöten, konferenser, utvecklingssamtal med vårdnadshavare i förekommande fall eller dylik. Studenterna får information både från fakultetens VFU-koordinatorer och matematiska institutionen om sina rättigheter och skyldigheter samt vart de kan vända sig vid eventuella problem.

Under kursens gång ska studenten göra tre skriftliga uppgifter som direkt relaterar till skolförlagd VFU. Den ena uppgiften är att föra en så kallad trippellogbok över sju egna lektioner, med följande innehåll: a) syfte och planering med utgångspunkt i styrdokument och läromedel; b) lektionsbeskrivning, d.v.s. vad som faktiskt har hänt på lektionen; c) reflektion över hur det har gått, d.v.s. koppla ihop a) och b). I c) ska studenten inte värdera hur det har gått, utan analysera, problematisera samt relatera till annan undervisningssituation, centralt innehåll eller elevgrupp. Den andra uppgiften är att beskriva hur matematikundervisningen är organiserad på skolan, exempelvis nivågruppering, gruppindelning (homogena eller heterogena grupper), tillgång till räknestugor, stöd och/eller speciallärare (vilka elever erbjuds stöd och på vilka grunder), vilken samverkan som sker med andra ämnen och så vidare. Framför allt ska studenten undersöka varför skolan och VFU-handledaren har gjort just dessa val av organisation: utifrån tradition, erfarenhet, ekonomiska resurser, aktuell forskning, etc. I den tredje uppgiften ska studenten redogöra för en formativ och summativ modell för utvärdering av elevs kunskaper som självs använts under VFU:n. Förutom ren beskrivning ska studenten redogöra för idéerna bakom valet av just de

utvärderingsmodellerna och vilken bedömning detta har utmynnat i. Prov och bedömning har innan dess hanterats i *Matematikdidaktik*, genom artiklar tillhandahållna av Skolverket och nationella prov. I *Matematikundervisningens praktik* avhandlas ämnet, förutom utifrån undervisningsmetod (se under **Mål 2**), också via så kallade aspektuppgifter som prövar flera olika kriterier och bedömningsmatriser. I alla de tre inlämningsuppgifterna ska det tydligt refereras till vetenskapligt material.

En del av VFU-examinationen är det så kallade bedömarbesöket, där kursledaren närvarar under en av VFU-studentens egna lektioner. I det fall schemat inte tillåter det, görs besöket av ÄLP-studierektor eller en kollega med mycket god insyn i båda matematikdidaktiska kurserna och VFU, där båda har undervisat på de kurserna. Innan bedömarbesöket skickar studenten in planeringen över aktuell lektion. Besöket inleds med ett kort möte, där VFU-handledaren får delta, under vilket studenten sätter den kommande lektionen i ett relevant sammanhang. Efter lektionen hålls ett trepartssamtal tillsammans med VFU-handledaren, då diskuteras lektionens innehåll, upplägg och genomförande. Generellt följer bedömningskriterierna examensmålen. Studenterna får en checklista, som ger en fingervisning om saker att tänka på när man ger en lektion, till exempel: tala klart och så att man hörs, tavel disponering, användning av korrekt matematikterminologi och tydligt avslut av lektionen.

#### Styrkor och utvecklingsområden

Det är en styrka att VFU-kursledaren själv undervisar på en gymnasieskola och har god insyn i aktuell utveckling inom skolområdet. Detsamma gäller att det är en lärare från institutionen som gör besöken.

Kursplanen för *VFU 2, matematik* utgår från en ramkursplan, som har arbetats fram av Programkommittén för lärarprogrammen tillsammans med Institutionen för pedagogik, didaktik och utbildningsstudier (EDU). Vidare har VFU-ansvariga från olika institutioner under en längre tid träffats för att diskutera hur de ämnesspecifika kursplanerna, liksom VFU:s omdömesblankett skulle se ut. Kursens utformning, seminariernas innehåll, inlämningsuppgifter, kriterier för bedömarbesöket går igenom inför varje termin. Ett större arbete ägnades åt det för cirka två år sedan i ett lärarlag bestående av en adjungerad adjunkt, ÄLP-studierektor och en till adjungerad adjunkt med tidsbegränsad tjänst, som hade anställts främst för detta syfte. Via regelbundna möten under nästan ett års tid gjordes en grundlig revidering av främst kursinformationen, hur kontakten med VFU-handledarna skulle kunna fungera, och inlämningsuppgifterna. Vidare gick lärarlaget igenom kursvärderingar och förde dialog med studenterna om deras erfarenhet av och förväntningar på VFU. Allt ovan beskrivet arbete med *VFU 2* gjordes kontinuerligt med koppling och i relation till examensmålen.

Matematiska institutionen anordnade i oktober 2017 en heldag för lärare i matematik, fysik, kemi och biologi. Syftet var att träffa VFU-handledare, locka fler lärare att ta det uppdraget, informera om ämneslärarprogrammet vid TekNat och få information om VFU-handledarnas önskemål. Lärarrepresentanter från respektive ämnesansvariga institutioner deltog också i organiseringen av dagen. Det var ett mycket uppskattat evenemang och det förde den institutionsförlagda delen av VFU-kursen och den skolförlagda VFU:n närmare varandra. Mer detaljerad beskrivning ges under **Arbetsliv och samverkan**.

Ett aktuellt utvecklingsområde är digitala verktyg och programmering, som ska integreras in i VFU på ett mer markant sätt än vad som görs nu. För närvarande finns kursmålet "Använda digitala lärresurser i den pedagogiska verksamheten", men det är för vagt i förhållande till de senaste ändringarna i skolans styrdokument. Det kommer vi att arbeta med efter att slutligen har bestämt hur digitala verktyg och programmering tas upp i de matematikdidaktiska kurserna. Det pågående arbetet med programmering i matematik beskrivs under **Arbetsliv och samverkan**.

## Utformning, genomförande och resultat

### Måluppfyllelse – värderingsförmåga och förhållningssätt

---

#### Bedömningsgrund:

*Utbildningen möjliggör genom utformning och genomförande samt säkerställer genom examination att studenten, när examen utfärdas, kan uppnå de utvalda målen inom kunskapsformen värderingsförmåga och förhållningssätt i examensordningen.*

---

#### Mål

6. Enligt UKÄ:s rekommendationer beskriver lärosätet måluppfyllelsen för det utvalda examensmålet i självvärderingens del 1.

## Utformning, genomförande och resultat

### Jämställdhet

---

#### Bedömningsgrund:

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

---

#### Studenter

Bland studenter som antas till inriktning matematik på hösten har andelen kvinnliga studerande varierat mellan 40 % och 60 % de fyra senaste åren, utan att någon trend kan urskiljas. Bland studenter antagna till termin tre har könsfördelning de tre senaste åren varit ungefär 50 % -50 %, där ingår även studenter från inriktningen Fysik-matematik. Till vårens antagning till kurserna på termin tre utgör kvinnliga sökande drygt 40 %, innan behörigheterna är granskade.

#### Personal, utbildnings- och arbetsmiljö

Könsfördelningen vid Matematiska institutionen är sned och det finns ingen kvinnlig professor. Bland universitetslektorerna som undervisar lärarstudenter i år är fyra kvinnor och åtta män. Totalt finns på institutionen sex kvinnliga universitetslektorer, varav två är biträdande universitetslektorer som anställts under senare tid. Tio av de 34 doktoranderna är kvinnor. Därutöver disputerade en kvinnlig gästdoktorand i september.

Institutionen strävar efter jämnare fördelning bland de anställda, vid utlysningar av tjänster står det alltid: "Uppsala universitet värdesätter de kvaliteter som jämn könsfördelning och mångfald tillför verksamheten. Institutionen ser därför gärna sökande av alla kön och med olika födelsebakgrund, funktionalitet och livserfarenhet." Detta är en standardformulering vid Uppsala universitet, men även på institutionsnivån finns en likavillkorsplan innehållande strategier för att öka andelen av underrepresenterat kön på olika nivåer. Nuvarande likavillkorsplan gäller åren 2016-18. I november i år fastställde styrelsen en ny likavillkorsgrupp bestående av tre lärare och en doktorand. Gruppen har jämn könsfördelning. I

dokumentet sätter man målet att öka andelen underrepresenterat kön bland studenterna, för att främja det långsiktiga arbetet och därigenom indirekt underlätta rekryteringen även till andra befattningar. Dessutom fokuserar planen på att öka andelen underrepresenterat kön bland anställda inom alla anställningskategorier. Här följer ett utdrag bland åtgärderna i planen:

a) genusaspekten ska medvetet beaktas vid utformningen av allt informationsmaterial som riktar sig till presumtiva och nuvarande studenter, b) annonstexter till tjänster ska utformas på ett sätt som genererar brett rekryteringsunderlag, 3) kända kvalificerade kandidater från underrepresenterat kön uppmuntras aktivt att söka utlysta tjänster. Utskottet för lika villkor vid TekNat har precis arbetat fram förslag för likavillkorsombudens uppdrag, sammansättning, årligt arbetsschema och uppgifter, däribland att se över och uppdatera de dokument som institutionen använder för: (i) riktlinjer vid rekrytering, (ii) hantering av trakasserier, (iii) föräldraledighet, (iv) introduktionsmaterial för nyanställda, med mera.

Könsfördelningen bland lärarstudentamanserna har alltid varit jämn, med minst en kvinna och minst en man, sedan starten 2015. Detta beror dels på att könsfördelningen bland lärarstudenter längre fram i utbildningen är jämn, dels på att kvinnliga lärarstudenter muntligen har uppmanats att söka amanuens tjänster. Matematiska institutionen har nyligen startat ett nätverk för kvinnliga studenter som drivs av en doktorand. Hon har varit lektionsledare och i år även föreläsare för lärarstudenter på en av matematikkurserna på inriktningen Fysik-matematik samt seminarieledare på kursen *Matematikprojekt med Latex*, som är valbar för lärarstudenter på termin tre. Nätverket träffas några gånger per termin.

I TekNats pedagogiska handlingsplan, se även under **Utbildningsmiljö**, nämns aktiviteter med koppling till jämställdhet, till exempel utveckling av kurser ur lika villkors-perspektiv, fortbildningsinsatser och kartläggningar av studenters upplevelser. Arbetet kommer att utvecklas och struktureras ytterligare i och med uppdraget om jämställdhetsintegrering. Som ett specifikt exempel kan nämnas fakultetens mentorsprogram för kvinnor i början av forskarkarriären, som varar cirka 1,5 år. ÄLP-studierektor följde mentorsprogrammet åren 2013-14. Därtill är TekNat:s kansli väldigt flitigt med att informera personal och studenter om seminarier och föreläsningar som rör jämställdhet, såväl på fakultets- och universitetsnivå, de två senaste exemplen denna hösttermin är workshopen *Gender Identity and Gender Expression Training for Biology Teachers* (anordnad av TekNat) och den öppna föreläsningen *A Gender Neutral Process? Qualitative studies of the evaluations of research grant applications* (anordnad av Institutionen för fysik och astronomi).

#### Undervisning

Ett av momenten i *Matematikundervisningens praktik* är likabehandling, där bland annat affektiva och sociala faktorer har tagits upp, vilket innefattar studieval som beror på kön liksom attityder till kvinnor och matematik. Ett av målen i VFU 2, *matematik* lyder: "skapa stimulerande lärmiljöer samt leda undervisningen i matematik med utgångspunkt i den aktuella gruppens förutsättningar och behov utifrån ett mångfalds- och jämlikhetsperspektiv". Utöver den skolförlagda VFU:n, säkerställs målet med en inlämningsuppgift, där studenten ska undersöka på vilka grunder matematikundervisningen är organiserad med avseende på gruppering och stödinsatser. Bland gästföreläsarna på de matematikdidaktiska kurserna och två evenemang för skollärare (se under **Arbetsliv och samverkan**) har könsfördelningen varit helt jämn.

#### Styrkor och utvecklingsområden

Medvetenhet om jämställdhet är starkt förankrad på institutions- och fakultetsnivå. Det finns väldefinierade planer på respektive nivåer för att utjämna sned könsfördelning. Jämställdhet är t.ex. en faktor vid utlysning av tjänster och inbjudan av gästföreläsare.

Det ovan nämnda momentet inom matematikdidaktik, som rör likabehandling, har inte varit strukturerat innehållsmässigt. Studenterna ska själva förbereda en fråga för diskussion på temat med utgångspunkt i en forskningsartikel, där ämnesvalet är mycket fritt så länge det är på något sätt relevant för matematikundervisningen. Från och med VT2019 ska momentet alltid innehålla jämställdhet ur olika aspekter såsom inkluderande perspektiv, strategier grundade på klassrumsforskning. Detsamma gäller

inlämningsuppgiften i *VFU2, matematik*, där genusaspekten ska skrivas ut tydligt. För närvarande får bara kvinnliga studenter på kandidatprogrammet i matematik inbjudan via mejl till träffarna med det kvinnliga nätverket. Nu har doktoranden, som leder det, kontaktats om att även bjuda in lärarstudenter.

Då Institutionen för datateknik varit väldigt framgångsrik med sitt jämställdhetsarbete, kommer man undersöka hur deras lika villkorsplan och lika villkorsgruppens aktiviteter ser ut. I första hand ska man kontakta de lärare och forskare vid IT, som man har etablerat kontakt med genom arbetet med programmering i matematik (se under **Mål 1** samt **Arbetsliv och samverkan**) och deltagande i TekNat:s ämnesdidaktiska kurser (se **Personal** – Styrkor och utvecklingsområden).

## Utformning, genomförande och resultat

### Uppföljning, åtgärder och återkoppling

---

Bedömningsgrunder:

*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.*

*Lärosätet verkar för att studenten genomför utbildningen inom planerad studietid.*

---

#### Kursvärderingar

Enligt rektors beslut ska alla kurser utvärderas och en sammanställning av utvärderingen ska vara tillgänglig för studenterna. På Matematiska institutionen skickas en kursvärdering ut i slutet av varje kurs till studenterna via epost från kurssamordnare cirka en vecka före kurslut. Studenterna har tre veckor på sig att svara. Därefter görs en sammanfattning av fritextsvaren så att eventuella namn och olämpliga kommentarer tas bort. Studierektor läser kursutvärderingen och sammanfattningen samt skickar uppmaning till huvudläraren att läsa sammanfattningen i Studentportalen (där alla studenttjänster finns samlade). Inom en vecka ska sedan huvudläraren fylla i en så kallad kursrapport. Den består av ett pdf-dokument som innehåller: a) sammanfattningen inklusive alla staplar, b) huvudlärarens rapport och c) statistik från kursomgången (antal registrerade, tenderande, godkända på första examinationstillfället). Kursrapporten används vid kvalitetsarbetet. Efter studierektors godkännande finns kursrapporten tillgänglig på Studentportalen för de studenter som har varit registrerade på det aktuella kurstillfället. Den läggs också ut på en sida i Medarbetarportalen, som är tillgänglig för programansvariga inom TekNat. Detta ska i regel vara klart senast fyra veckor efter kursens slut. Ofta görs en mittkursvärdering av huvudläraren själv, exempelvis genom att be studenterna skriva synpunkter på ett formulär som de får lämna in till läraren eller via Studentportalen. Mittkursvärderingen är endast till för läraren och studenterna. I början av varje kurs ska lärare redovisa resultatet av kursrapporten av de föregående kurstillfällena och vilka eventuella åtgärder som har vidtagits och varför.

Det senaste året har det pågått ett projekt, där ÄLP-studierektor tillsammans med en lärarstudentamanuens gått igenom och analyserat kursrapporter från alla kurser inom inriktning matematik. Detta sker vid ett och samma tillfälle två gånger per termin för att få en samlad bild av lärarstudenters synpunkter, framför allt i relation till kursernas inbördes samspel. I en sådan genomlysning

framkom det att vissa synpunkter lyftes mer ofta än andra, något som även framkommit vid muntliga utvärderingar. Flera av de åtgärder som har vidtagits efter denna genomgång nämns under **Studentperspektiv**, men åtgärder har även vidtagits efter genomgångar av tidigare kursvärderingar, som dock inte gjordes lika samlat och därför inte alltid tog hänsyn till hur kurserna samverkade sinsemellan. Svarsfrekvensen på kursvärderingar är i allmänhet låg, även om lärare i början av varje kurs redovisar resultat av tidigare kursrapporter för att visa på effekten av att svara. Institutionen har därför sedan våren 2018 stöttat lärarstudentföreningen LärNat (läs med under **Studentperspektiv**) med finansiering av lättare förtäring under gemensamma kursvärderingsmöten med lärarstudenter.

### Retention och stöd

Institutionen arbetar aktivt för att motverka avhopp på utbildningen och verkar för att studenterna ska avklara sina studier inom rimlig tid. Enheten för studentrekrytering vid Kommunikationsavdelningen anordnar så kallade välkomstringningar. Det går ut på att erfarna studenter ringer upp nyantagna studenter till samma utbildning och hälsar dem välkomna till Uppsala universitet. Tidigare omgångar har visat att samtalen är mycket uppskattade av blivande studenter och har bidragit till att fler studenter påbörjat utbildningen de är antagna till. Institutionen föreslår lämpliga lärarstudenter för välkomstringningarna till nyantagna till ämneslärarprogrammets inriktning matematik.

På uppropet för kandidat-, lärar- och fristående studenter i matematik ger ÄLP-studierektor alltid information om ämneslärarprogrammet, som även vänder sig till andra än nyantagna lärarstudenter. Om ÄLP-studierektor inte är lärare på någon kurs för nyantagna, schemaläggs ett informationspass med nyantagna för att ge en mer omfattande information om programmet inklusive ämnesstudier, VFU och den utbildningsvetenskapliga kärnan samt vart studenten ska vända sig vid upplevda problem med studierna eller vid behov av särskilt stöd. På höstterminen sker vanligen detta besök på kursen *Introduktion till matematikstudier*, som samläses av studenter antagna på höstterminen och vårterminen samt studenter inom inriktning Fysik-matematik. Cirka två veckor innan *antagning.se* stänger görs ytterligare ett besök som handlar om hur studenterna går tillväga för att söka kurser inför nästa termin. Träffen rör t ex vad som är viktigt att tänka på inför olika terminer inom programmet: hur man söker rätt kurs (eftersom vissa kurser ges två gånger per termin och andra bara en gång per år), val av andraämnesstudier, att man kan byta ordning på terminer vid behov, det viktiga valet mellan självständigt arbete och de valbara kurser som ska sökas inför termin tre i matematik. Detta är nödvändig information för studenter som kommer till programmet med tidigare avklarade studier i matematik eller har gjort studieuppehåll eller har kurser kvar att tentera. Studenter från matematik termin två schemaläggs också på detta informationspass och även från termin tre, i den mån det är möjligt. En gång per termin anordnar lärarutbildningens studievägledare en så kallad andraämnesmessa, dit studenter som är på väg att välja sitt andraämne i utbildningen är inbjudna. Matematiska institutionen finns alltid representerad vid mässan, antingen ÄLP-studierektor, studievägledare eller lärarstudentamanuens.

Kursen *Examensarbete C i matematik* har alltid flexibla start- och slutdatum. För att få kursdeltagarna att avsluta sina arbeten i tid ges några dagar i slutet av vårterminen en seminarierie som består av presentationer av *Examensarbete C* och *D i matematik*. Bland lärarstudenterna har detta verkligen bidragit till att fler avslutar sina arbeten i tid. Studenter som har sökt kurser *Självständigt arbete D i matematikdidaktik* (från och med VT2019 även C) inbjuds i början av terminen till en träff tillsammans med tillgängliga presumtiva handledare för att gemensamt diskutera forskningsfrågor för arbetena. Tidigare har det bara ordnats ett halvtidsseminarium på eget initiativ av några av studenterna. Då uppmanades studenterna på kursen att försvara/opponera på arbeten under en och samma dag, men oftast skedde det på ett liknande sätt som presentationerna på *Examensarbete C i matematik*. För att få så många som möjligt att bli klara, bokas numera in både halvtids- och ventileringsseminarium, tydliga instruktioner delas ut i god tid inför båda seminarierna. Dessutom har ventileringsprocessen styrts upp och varje student tilldelas en studentopponent. (Se även **Mål 2** – Termin 2 och 3.)

Alla lärarstudenter som gör ett självständigt arbete informeras och uppmanas att boka tid hos Språkverkstaden, som är gratis och tillgänglig för alla studenter på grund- och avancerad nivå. Den erbjuder

individuell handledning i skriftlig och muntlig framställning i svenska och engelska. Samtliga av deras handledare har stor och bred erfarenhet av att vägleda i vetenskapligt skrivande och muntlig framställning inom olika ämnesområden. De undervisar vid universitetet och är specialiserade inom skilda områden, till exempel svenska som andraspråk, läs- och skrivsvårigheter samt studieteknik.

Plagiatkontroll av självständiga arbeten skedde förut mycket sporadiskt. Sedan två år tillbaka, måste varje arbete som har godkänts av handledaren och ämnesgranskaren plagiatkontrolleras innan det skickas vidare till examinatorn. Rutinen infördes från början för arbeten gjorda av lärarstudenter, men är sedan i våras införd för alla självständiga arbeten. De studenter som väljer att läsa matematik termin fyra, inbjuds alltid till individuell studievägledning för val av kurs om 4 hp inom *Matematik D, gymnasielärare*, och eventuellt byte av *Komplex analys* mot annan/andra kurser. En gång om året revideras studiegången på ett programråd bestående av ÄLP-studierektor, adjungerad adjunkt, två lärare som undervisat mest för lärarstudenter under senaste året, lärarstudentamannerna och en studeranderepresentant.

#### Kvalitetsmedel

Fakulteten för utbildningsvetenskaper lyser regelbundet ut kvalitetsmedel som institutioner som medverkar i lärarprogrammen kan ansöka om. Genomförande och utfall återrapporteras dels genom en skriftlig rapport, dels på ett seminarium där samtliga institutioner är inbjudna. Vid dessa seminarier diskuteras både frågor som rör det praktiska genomförandet och ämnesdidaktiska aspekter av projekten. Matematiska institutionen har beviljats kvalitetsmedel för utveckling av ämneslärarprogrammet tre år i rad, och några dessa projekt beskrivs detaljerat på andra ställen i detta dokument, till exempel försöket med att anställa lärarstudentamannerna (se under **Personal**).

#### Styrkor och utvecklingsområden

På Matematiska institutionen arbetar ÄLP-studierektor och studievägledare kontinuerligt med att informera om ämneslärarprogrammets innehåll, möjligheter till ändrad studiegång vid behov och individuell studievägledning. Arbete med kursvärderingar är välförankrat på institutionen och tillsammans med kursrapporter används de aktivt och fortlöpande i kvalitetsarbetet med programmet. Utvärdering av handledning och examination av självständiga arbeten fungerar väl och har lett till väsentliga förändringar: Detta arbete har lett till goda resultat.

Det finns fortfarande utrymme för förbättrad kommunikation och information. Studenter som läser den första terminen av den utbildningsvetenskapliga kärnan har också efterfrågat att få kursvalsinformation. Det är svårt att få kontakt med studenter som läser vid andra institutioner, eftersom anställda vid Matematiska institutionen inte kan skicka epost via lärplattformen Studentportalen, vilket lärarna vid institutionen kan göra till studenter registrerade på en matematikkurs. För närvarande söker vi en lösning tillsammans med Fakulteten för utbildningsvetenskapers studievägledare. Studievägledare i matematik brukar skicka ut information om bokning av presentationer om *Examensarbete C* och *D i matematik* i slutet av vårterminen via epostlistor till kandidat- och masterstudenter, men det ska skickas ut även till lärarstudenter i stället för att detta åläggs deras handledare. Det primära området för utveckling är organisation kring handledning och examination av det nyinrättade *Självständigt arbete C i matematikdidaktik*. Hantering av detta är beskrivet under motsvarande rubrik under **Mål 2** och **3**.

## Studentperspektiv

---

### Bedömningsgrund:

*Studenten ges möjlighet att ta en aktiv roll i arbetet med att utveckla utbildningens innehåll och genomförande.*

---

### Lärarstudentförening

Lärarnas naturvetenskapliga förening (LärNat) bildades år 2012. Ett och ett halvt år efter att föreningen bildats blev den en sektion i Uppsala teknolog- och naturvetarkår (UTN). LärNat arbetar med att synliggöra lärarstudenterna och förbättra utbildningen, både med studiebevakning och studiesociala frågor. Huvudsyftet är att samla och bevaka intressen för lärarstudenter inom de naturvetenskapliga ämnena. LärNat utser lärarstudentrepresentanter i diverse råd och arbetsgrupper: Ämneslärrådet (se under **Utbildningsmiljö**), programråd för revidering av studiegången i matematik (se under **Uppföljning**), arbetsgruppen för programmering i matematik (se under **Arbetsliv och samverkan** – Programmering). Det är också till LärNat lärare vänder sig för spridning av diverse information.

### Lärarstudentamanuenser

Hösten 2016 anställdes två lärarstudenter som amanuenser och ytterligare en lärarstudent som timanställd lektionsledare. Dessa var också institutionens representanter vid olika evenemang, såsom välkomstmottagning i början av terminen, information om studiegången och kursval, andraämnesmässan (se **Uppföljning**). Försöket föll mycket väl ut. Dessa amanuenser hade god insyn i programmets struktur och kunde relatera studiernas nytta till både läraryrket och matematikämnet. De fungerade som ny länk mellan ÄLP-studierektor och lärarstudenterna. Det beslutades därför att varje år utlysa en till tre (tre-åriga) amanuensjänster som endast lärarstudenter kunde söka.

### Mottagning av nya studenter

Under två veckor (i anslutning till höstterminsstarten) arrangerar UTN mottagningsverksamhet för nya studenter på TekNat. Detta för att ge studenterna möjligheter att lära känna varandra samt för att introducera studenterna till studentlivet i Uppsala. Utöver de centralt anordnade mottagningarna arrangerar även flera av kårens sektionsföreningar mottagningar för deras respektive studenter. Sedan knappt fem år är Ämneslära­r­pro­gram­met i matematik, fysik eller kemi en del av MFK-mottagningen tillsammans med Kandidatprogrammet i matematik, fysik eller kemi. Universitetet bidrar med medel till dessa mottagningar.

Under höstens mottagningar arrangerar UTN en propedeutisk kurs (repetitionskurs) i matematik, även kallad "Proppen". Proppen är ett samarbete mellan UTN och Matematiska institutionen. Under två veckor får nya TekNat-studenter möjligheten att repetera gymnasie­mat­ematiken vid tio lektionstillfällen. Propplärarna tillsätts i början av mars och träffas ett antal gånger under våren för att få en pedagogisk utbildning. Tillsammans lyssnar de på gästföreläsare, diskuterar Proppens roll för nya studenter samt bekantar sig med materialet och varandra. Syftet med Proppen är inte bara undervisning på det traditionella sättet, det är även ett tillfälle för de nya studenterna att få lära känna sina nya kurskamrater och Uppsala universitet. Propplärarna är alltid äldre studenter som själva har erfarenhet av studentlivet och kan svara på många frågor, inte bara de som handlar om matematik utan även livet som student vid universitetet.

#### Muntlig och informell kurs- och programutvärdering

Svarsfrekvensen på de skriftliga (nätbaserade) kursvärderingarna är låg, därför söker kursansvarig institution ta reda på studenters synpunkter via olika möten. På informationsmöten av det slag som beskrivs i första stycket under **Uppföljning – Retention** lämnas alltid tid i slutet så att studenter kan diskutera, ställa frågor och framföra kritik, både inför andra och individuellt. Studenter som läser matematik på termin fyra bjuds på lunch inför en muntlig utvärdering av såväl kursen *Självständigt arbete D i matematikdidaktik*, hela termin fyra som programmet i sin helhet.

#### Vidtagna åtgärder baserade på studenters synpunkter

Nedan följer exempel på ett par förändringar, som initierades av lärarstudenterna själva (muntligt, via epost eller kursvärderingar) och som efter diskussioner/beslut i läroslag, programråd och, i vissa fall, institutionsstyrelsen har drivits igenom. Kursen *Matematikundervisningen praktik* kommer under VT2019 att ges under en halv termin i stället för under hela terminen. Försöket grundas i studenternas önskemål att andra halvan av vårterminen ska kunna ägnas bara åt självständigt arbete. Fram till för två år sedan läste lärarstudenter kursen *Statistik för ingenjörer* under termin två. Det framfördes önskemål om kursens anpassning till ämneslärarprogrammet, men utan några drastiska förändringar, eftersom studenterna i stort var nöjda med ämnesinnehållet. Eftersom 1 hp examineras genom presentation av diskussionsproblem och inlämningsuppgifter, ändrades det sista lärandemålet från "redogöra för några typiska ingenjörstillämpningar av sannolikhet och statistik, exempelvis tillförlitlighet och kvalitetsteknik" till "redogöra för några typiska tillämpningar av sannolikhet och statistik i vår omvärld" och ett arbete med att ta fram sådana som är av relevans för lärarstudenter inleddes.

#### Styrkor och utvecklingsområden

LärNat är ett stort stöd i Matematiska institutionens kontakt med lärarstudenter. Föreningen börjar dock bli mindre aktiv. Numera får alla nya matematikstudenter information om läroutbildningen på uppdraget, lärarstudenter är med i MFK-mottagningen, de samläses med kandidat- och ingenjörstudenter på kurser där lärare är väl medvetna om att de undervisar bland andra för lärarstudenter. Flera lärarstudenter väljer att göra *Examensarbete C i matematik* och håller sina presentationer tillsammans med kandidatstudenter. Det finns flera kanaler för att ta tillvara lärarstudenternas synpunkter, både formella och informella, både som grupp och på individnivå. Studentinflytande förverkligas genom att lärarstudenter är representerade i olika organ.

Ett mål är att uppmuntra lärarstudenter med inriktning matematik att läsa en del av sin utbildning vid ett utländskt universitet. Under de fem senaste åren har tre studenter gjort det. Ett hinder är att Matematiska institutionen har få avtal med lärosäten som erbjuder matematikkurser på engelska på kandidatnivå. ÄLP-studierektor upplyser om utbytesstudier i matematik vid alla informationsmöten och konsulterar varje år studievägledaren om nya avtal med lärosäten, som kan vara av intresse för lärarstudenter.

## Arbetsliv och samverkan

---

### Bedömningsgrund:

*Utbildningen är utformad och genomförs på sådant sätt att den är användbar och utvecklar studentens beredskap att möta förändringar i arbetslivet. Relevant samverkan sker med det omgivande samhället.*

---

### Samverkan med verksamma lärare

Läraryrket är ständigt i förändring och för att hålla lärarutbildningen aktuell räcker det långtifrån med att enbart hålla sig informerad gällande ändringar i rekommendationer, önskemål och krav från Skolverket och dylika aktörer.

Ett väsentligt steg i att göra ämneslärarutbildningen i matematik mer relevant för den kommande yrkesutövningen har varit att anställa en adjungerad adjunkt (se under **Personal**). Det var av stor vikt att läraren skulle ha halva sin anställning kvar på sin gymnasieskola. Arbetsuppgifterna består i att vara kursledare på VFU-kursen och de matematikdidaktiska kurserna, utveckling av dessa samt sedermera handledning av självständiga arbeten. Den adjungerade adjunkten blev kort därefter förstelärare på sin skola, med ett särskilt övergripande uppdrag inom Uppsala kommun, bland annat i att leda och samordna ämnesgruppen i matematik. I år innebär t.ex. uppdraget att samordna och initiera kollegiala samtal utifrån en diagnos, som genomförs för att kunna veta hur kompensatoriskt stöd skall kunna sättas in. Detta uppdrag kombineras med att bevaka möjliga fortbildningsinsatser vid Matematiska institutionen och/eller TekNat och/eller Fakulteten för utbildningsvetenskaper. Adjunkten har även föreläst på *Baskurs i matematik*, som lärarstudenter samläser med flera andra program (se under **Mål 1**), och var en mycket uppskattad lärare. En bidragande orsak kan ha varit att det var första gången på många år som föreläsaren på den första matematikkursen hade ypperlig kännedom om gymnasieskolans kursplaner. De tre senaste åren har det utlysts deltidstjänster på ½-1 år som adjungerad adjunkt för att få ännu mer bidrag från verksamma lärare i utveckling av VFU och matematikdidaktik inom programmet (nämns även under **Mål 5**). Därtill inbjuds gästföreläsare till *Introduktion till matematikstudier* och *Matematikundervisningens praktik*, senast: flera adjungerade adjunkter från EDU, universitetslektor från IT, en alumna (exempel på vad de har pratat om finns under **Mål 4**).

### Samverkan med VFU-handledare

Studenterna möter flera verksamma lärare under sina ämnesstudier i matematik, bland andra gästföreläsare vilket nämns under **Mål 4**, vilket är en förberedelse inför att "skriftligt och muntligt visa god förmåga till dialog med kollegor samt föräldrar och vårdnadshavare" i *VFU 2, matematik*. För att säkerställa att målen i *VFU 2, matematik* uppfylls har mycket arbete gjorts för att förbättra kommunikationen mellan VFU-kursledaren (adjungerad adjunkt) och den VFU-ansvariga (ÄLP-studierektor) å ena sidan och VFU-handledare å andra sidan. Förutom att, som vanligt lägga upp all nödvändig information och ett välkomstbrev på den ordinarie kommunikationskanalen VFU-portalen, ringer VFU-kursledaren upp eller skriver ett personligt brev till VFU-handledaren. Under samtalet/i brevet ges en kortfattad beskrivning av kursen med betoning på de viktigaste momenten.

Under föregående år var ÄLP-studierektor organisatör för ett särskilt endagsevenemang för VFU-handledare i ämnena matematik, kemi, fysik och biologi från alla av Uppsala universitets samarbetskommuner. Vid tillfället hade cirka 30 lärare varit VFU-handledare under de tre senaste åren. I mån av plats fick även andra lärare i dessa ämnen delta. Syftet var att informera om lärarutbildningen i TekNat-ämnena, den ämnesdidaktik som ingår i studiegången och om *VFU 2*, men även att "avdramatisera" VFU för att få fler handledare. Förmiddagen bestod av populärvetenskapliga eller didaktiska föreläsningar i vartdera ämnet. Eftermiddagen ägnades åt lärarutbildningen, först i helgrupp och därefter uppdelat efter

ämne. Det kom cirka 30 lärare, varav några alumner, från Enköping, Heby, Märsta, Norrtälje, Uppsala, Västerås och Östhammar. Enligt en utvärderingsenkät var evenemanget högst uppskattat av alla deltagare, alla skulle rekommendera ett liknande för sina kollegor och alla ville komma på ett liknande igen om ett år (några önskade varje termin).

#### Samverkan rörande programmering

Som nämnts under **Mål 1** har institutionen arbetat målmedvetet med att införa programmering på kurserna). Ett led i det pågående arbetet har varit att organisera en informationsdag den 30 oktober i år med matematiklärare på högstadie- och gymnasieskolor inom regionen för att få förståelse och kunskap om på vilket sätt det arbetas med programmering i matematik ute på skolor. Förmiddagen bestod av en föreläsning i matematik och en i didaktiska aspekter av programmering. Det kom nästan 60 lärare, varav betydligt fler alumner än på VFU-evenemanget, från Bålsta, Enköping, Heby, Håbo, Knivsta, Uppsala, Västerås, Östhammar. Några av diskussionspunkterna gällande programmering var: elevernas förkunskaper, material/programspråk som används, skolors planer, lärarnas kompetens, erbjuden och/eller genomgången kompetensutveckling. Även detta evenemang blev högt uppskattat med önskemål om flera liknande träffar på institutionen.

#### Popularisering av ämneslärarprogrammet och dess samverkan med det omgivande samhället

I lärarstudentamansens arbetsuppgifter ingår även deltagande i diverse (populärvetenskapliga) evenemang som en del av samverkan med det omgivande samhället. Information om dylika evenemang skickas ut till alla lärarstudenter också. Här följer ett urval av aktiviteter, som lärarstudenterna har deltagit i: att vara studenten som "skuggas" av en tredjeårsgymnasieelev för att se mer av Uppsala universitet och vissa utbildningsprogram, lektionsassistent i Matteklubben (ett samarbete mellan Uppsala kommun och universitetet) – kvällsträffar för grundskolans elever för övningar med svårare problemlösningsuppgifter, studentguide för skolelever på utställningen "Drömmen om det exakta" på museet Gustavianum, välkomstringare (se under **Uppföljning** – Retention), volontär på den årliga vetenskapsfestivalen *SciFest* för skolelever. Denna typ av aktivitet bidrar till lärarstudenters färdigheter i ledarskap och presentationsteknik liksom till popularisering av ämneslärarprogrammet vid Uppsala universitet.

ÄLP-studierektor och den adjungerade adjunkten, som är de mest involverade i programmet, ser till att representera institutionen i olika sammanhang och på det sätt informera om matematiklärarutbildningen vid Uppsala universitet. Här följer några exempel från de fem senaste åren: matematiker som svarar på frågor i *Levande frågelådan* för elever i årskurs 6, medlem i jury till "Utställningen Unga Forskare" (tävling bland projektarbeten i naturvetenskap, teknik och matematik från hela Sverige), ämneslärarprogrammets representant under en dag för finalister i Skolornas Matematiktävling Matte-SM, föreläsare på "En eftermiddag för kvinnliga gymnasieelever på naturvetenskapliga program" vid Matematiska institutionen (anordnad av doktoranden som leder nätverket för kvinnliga studenter, se under **Jämställdhet**). Flera av våra lärare föreläser/har också föreläst för skolor i olika sammanhang, såsom Klein-dagarna, Sonja Kovalevsky-dagarna. Institutionen ser till att minst en lärare åker på Matematikbiennalen. Två av våra nuvarande lektorer har hållit presentationer där (liksom en postdoktor som har undervisat för bl.a. enbart lärarstudenter, men som har avslutat sin anställning vid institutionen).

Den adjungerade adjunktens nätverk av lärare inom Uppsala kommun liksom det nätverk, som institutionen nu har i och med de två evenemang, som beskrivits ovan (VFU och programmering), gör att institutionen har en kanal att nå ut med diverse information direkt till lärare utan omvägar via skolhuvudmän och dylikt. Till exempel kan nämnas att utskickslistan användes för reklam för den nystartade Uppsalas Matematiska cirkel – där man varje termin ska ge en specialkurs för matematikintresserade gymnasieungdomar, denna termin *Geometriska konstruktioner*.

### Gemensamma samverkansarenor som rör lärarprogrammen

En annan viktig arbetslivssamverkan utgår från fakultetens VFU-organisation. Här sker samarbete och dialogmöten, dels med institutioner vid Uppsala universitet som deltar i utbildningen, dels med lednings- och lärarpersonal på de skolor som medverkar i VFU-verksamheten samt samordnare vid kommunerna. Konkreta frågor som regelbundet dryftas är dimensioneringar av lärarutbildningar och VFU-platser samt organiserandet av lärarstudenternas VFU-perioder. Intresset under det senaste året har förövrigt blivit mycket större för de handledarkurser som erbjuds av EDU och Fakulteten för utbildningsvetenskaper. Det beror inte minst på att dessa kurser har anpassats mer efter skolans vardag och utmaningar. Dessa kurser ges numera också på distans.

Genom den försöksverksamhet med partnerskolor, som fakulteten för utbildningsvetenskaper startade tillsammans med EDU vårterminen 2017, ges en del av ämneslärarstudenterna möjlighet att under den tid då de läser campusförlagda kurser delta i den dagliga verksamheten i gymnasieskolan, i allt från undervisning till personal- och föräldramöten. Det övergripande syftet med samarbetet är att stärka kontakterna mellan utbildning, forskning och skolverksamhet. Därigenom får studenterna insyn i delar av läraryrket som inte nödvändigtvis inkluderas i VFU-kurser. För studenter som placerats inom partnerskolor ordnas också en serie praxisnära seminarier under terminerna, vilka leds av kontaktlärare från skolorna. Vid dessa seminarier diskuteras teman som önskats av studenterna eller kompetenser som erfarna handledare på skolorna identifierat som återkommande brister hos studenter och nyexaminerade lärare. Under kommande terminer kommer detta projekt att spridas till övriga samarbetskommuner.

År 2013 inrättade Fakulteten för utbildningsvetenskaper Forum för samverkan (FoSam). Dess huvudsakliga uppgift är att fungera som en stödorganisation för en rad olika samverkansaktiviteter och fungera som ett nätverk mellan lärarutbildningen och dess motparter i arbetslivet. FoSam bedriver också en alumniverksamhet, vilken inbegriper bland annat särskilda alumnträffar, där nätverkets medlemmar får möta en känd person, utbyta idéer och samverka kring utbildningsfrågor. Som exempel kan nämnas journalisten Erik de la Reguera som talade utifrån ämnet "Medmänniska eller yrkesproffs?", och ett besök av skådespelaren Emma Molin under rubriken "När underhållning blir undervisning".

### Styrkor och utvecklingsområden

De på institutionen med ansvar för matematikstudier i ämneslärarprogrammet håller sig väl à jour med de förändringar som sker i skolans värld och arbetar aktivt med studiegången för att den ska ge relevanta ämneskunskaper liksom färdigheter och förmågor. Representanter från institutionen tar gärna kontakt med verksamma gymnasielärare och lärare på andra institutioner vid Uppsala universitet. Lärare vid institutionen liksom lärarstudenter engagerar sig regelbundet och gärna i populärvetenskapliga aktiviteter.

Just nu finns det två stora utmaningar att ta sig an. För att få in programmering i ämnesstudierna i matematik på ett relevant sätt finns det en strategi, beskriven ovan. Dialogen med skolor måste emellertid fortsätta. För att få en närmare och bättre kontakt med VFU-handledare för bättre måluppfyllelse undersöks hur det rent schematekniskt ska vara möjligt att få VFU-handledare att komma på ett seminarium till institutionen under en VFU-period och vilket innehåll seminariet ska ha. Evenemang för lärare i likhet med de framgångsrika om VFU och programmering kommer att fortsätta att ordnas. Det finns planer på att starta ett alumninätverk genom att ta kontakt med de alumner, som deltog i VFU- och programmeringsevenemangen år 2017 respektive 2018.