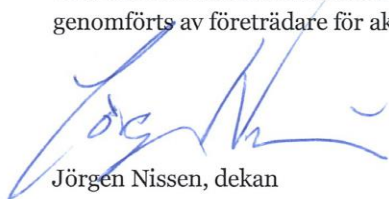


## Självvärdering avseende utvärdering av Ämneslärarprogrammet: Del 2. Matematik

Härmed inlämnas ovanstående rubricerad självvärdering till  
Universitetskanslersämbetet. Arbetet med självvärderingen har organiserats och  
genomförts av företrädare för aktuell utbildning.



Jörgen Nissen, dekan

# Universitetskanslersämbetets utbildningsutvärderingar

## Självvärdering

### Del 2. Ämnes- och ämnesdidaktiska studier

**Lärosäte:** Linköpings universitet

**Yrkesexamen:** Ämneslärarexamen med inriktning mot arbete i grundskolans årskurs 7-9 och inriktning mot arbete gymnasieskolan i undervisningsämnet **matematik**.

Skriv en självvärdering för den utbildning som leder fram till den examen som utvärderas. Lärosätet ombeds att göra en så reflekterande självvärdering som möjligt genom att identifiera styrkor och utvecklingsområden samt beskriva och värdera hur dessa hanteras för att säkra att hög kvalitet nås i utbildningen. Tyngdpunkten på självvärderingen ska ligga mer på värdering än på beskrivning. Lärosätet ombeds belysa med exempel. Observera att självvärderingen ska utgå från utbildningens aktuella förhållanden vid tidpunkten för självvärderingens inlämnande. Utgå från *Vägledning för utbildningsutvärderingar på grundnivå och avancerad nivå* och basera självvärderingen på de bedömningsgrunder som ingår inom följande bedömningsområden:

- förutsättningar
- utformning, genomförande och resultat
- studentperspektiv
- arbetsliv och samverkan

Självvärderingen består av en del 1 som är gemensam för lärosätets ämneslärarutbildningar och den delen ska inledas med en beskrivning av hur ämneslärarutbildningarna organiseras på en övergripande nivå, se del 1. Redogör i del 1 för ämneslärarutbildningens utbildningsvetenskapliga kärna (UVK) utifrån bedömningsområdena.

Självvärderingen har även en eller flera del 2. Här redogörs för utbildningens ämnes- och ämnesdidaktiska studier utifrån bedömningsområdena. Lärosätet ska inkomma med en del 2 för varje undervisningsämne<sup>1</sup> som omfattas av utvärderingen vid det aktuella lärosätet.

Både i självvärderingens del 1 och 2 ska det framgå vad som är gemensamt för inriktning mot arbete i grundskolans årskurs 7-9 och inriktning mot arbete i gymnasieskolan samt vilka skillnader som finns. Observera att det i UKÄ:s beslut om urvalet av examensmål finns rekommendationer avseende i vilken del målen bör beskrivas. Den verksamhetsförlagda delen av utbildningen (VFU) kan beskrivas både i del 1 och del 2. Redogör för VFU där det är relevant för lärosätets ämneslärarutbildning.

Självvärderingens olika delar ska tillsammans ge bedömargruppen en helhetsbild av ämneslärarutbildningen vid lärosätet, utan länkar till ytterligare information. Som bilaga till självvärderingens delar ifylls även en lärartabell. Om lärosätet anser att kursplaner eller utbildningsplaner krävs för att styrka något kan dessa laddas upp i UKÄ Direkt. UKÄ ber lärosätena att vara uppmärksamma på att:

<sup>1</sup> Matematik, svenska, samhällskunskap, idrott och hälsa, bild, dans och musik.

- Självvärderingen ska indelas i enlighet med angivna rubriker. Rubrikerna inklusive bedömningsgrunderna i mallarna får inte tas bort. Eventuella underrubriker kan lärosätet lägga till. Ändra inte mallarna utformning såsom marginaler.
- Del 1 ska inte överstiga 20 sidor med teckenstorlek 10,5 punkter, exklusive lärartabellen. Tillkommer gör UKÄ:s instruktioner som utgör totalt 8 sidor.
- Del 2 ska inte överstiga 15 sidor med teckenstorlek 10,5 punkter om en inriktning (årskurs 7-9 eller gymnasieskola) omfattas, eller 20 sidor med teckenstorlek 10,5 punkter om två inriktningar omfattas (årskurs 7-9 och gymnasieskola). Tillkommer gör UKÄ:s instruktioner som utgör totalt 8 sidor.
- Observera att självvärderingen INTE gäller kompletterande pedagogisk utbildning, KPU.

## Beskrivning

För en övergripande beskrivning av ämneslärarutbildningens utformning och organisation, se Beskrivning i del 1. För en specifik beskrivning av matematikämnet se inledningen till avsnittet Utformning, genomförande och resultat i föreliggande rapport.

## 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.*

Beskriv, analysera och värdera utifrån rubrikerna nedan. Redogör för styrkor och utvecklingsområden samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel från respektive inriktning (årskurs 7-9, gymnasieskola). Relatera till ifylld och bilagd lärartabell.

#### **Gemensamt för grundskolans årskurs 7-9 och gymnasieskolan**

För att tillvarata hela universitets kompetens och säkerställa att Ämneslärarprogrammets kurser bemannas med lärare som har adekvat kompetens som står i proportion till utbildningens volym, innehåll och genomförande använder Styrelsen för Utbildningsvetenskap (SUV) ett beställningssystem. Beställningssystemet vilar på en kompetensinventering som ligger till grund för beslut om värd- och samarbetsinstitutioner för utbildningsuppdragen (se Beskrivning i del 1). För ämnet matematik är Matematiska institutionen (MAI) värdinstitution och Institutionen för Beteendevetenskap och Lärande (IBL) är samarbetsinstitution.

Institutionerna ansvarar för att kvalitetskraven i beställningarna efterlevs. Vid anställning av nya lärare ställs krav på dokumenterad skicklighet i forskning och undervisning inom områden som är relevanta för det innehåll som institutionen ansvarar för. Genomgångna högskolepedagogiska kurser är normalt ett krav för meriterings- och tillsvidareanställningar. Institutionerna arbetar strategiskt för att lärarnas kompetens ska utvecklas, såväl individuellt som kollegialt (se åtgärder nedan). MAI och IBL följer årligen upp lärarnas kompetens och kompetensutveckling genom medarbetarsamtal, avdelningsspecifika verksamhets- och kompetensförsörjningsanalyser, uppföljning av forskningsresultat via publikationer, konferenser och seminarier. Den sammantagna kompetensen hos lärarna i relation till utbildningen följs upp av SUV genom beställningsutvärderingar. Ledningen för området Utbildningsvetenskap (UV) har även

regelbundna möten med prefektgruppen och genomför årliga budget- och verksamhetsdialoger med institutionerna, där analys av kompetenssituationen och eventuella behov av strategisk nyrekrytering diskuteras.

Lärartabellen visar att 12 lärare, inklusive en kursmentor, i nuläget utför uppdrag inom ämnet matematik. Alla lärare är anställda vid MAI, förutom en av lärarna som tillhör samarbetsinstitutionen IBL och kursmentorn som är anställd av Linköpings kommun. En analys av bifogad lärartabell visar att undervisande lärare har relevant och hög vetenskaplig och ämnesdidaktisk kompetens. Av lärarna anställda vid lärosätet är disputationsgraden 73% (7-9)/91% (Gy) och den totala andelen forskarutbildade för båda inriktningarna (inkl. lic) är 91%. De har i medeltal 22% av sin tjänstgöringstid förlagd till forskning eller kompetensutveckling. Flera lärare har forskning i tjänsten genom att de erhållit extern eller intern finansiering. Av lärarna på inriktning 7-9 har 42% en ämneslärarexamen och motsvarande andel på Gy är 33%. Institutionerna svarar därmed väl mot beställningens krav på adekvat kompetens. Kärnkompetensen i matematikdidaktik utgörs av två disputerade heltidsanställda lektorer, båda i grunden gymnasielärare i matematik och fysik. Matematikdidaktikerna undervisar och medverkar utöver didaktikkurserna även i flera ämneskurser i matematik, vilket bidrar till stabilitet och tillgänglighet för studenterna. Andra lärare medverkar mer koncentrerat inom specifika kurser. En fördel är att studenterna får tillgång till den spetskompetens som finns tillgänglig vid institutionerna, såväl inom ämnesteorin som inom didaktik och metodik. De flesta av lärarna arbetar inom såväl 7-9- som gymnasieinriktningen eftersom kurserna i hög grad samläses.

#### Åtgärder för kompetensutveckling

För att säkerställa adekvat vetenskaplig, professionsrelaterad och pedagogisk kompetens hos de verksamma lärarna i matematik utförs en rad åtgärder. För att stödja lärarna att arbeta med forskningsansökningar organiserar MAI kollegiala stöd- och skrivargrupper. Vid MAI finns vidare sju olika forskarseminarieserier (varav en i matematikdidaktik) till vilka lärare bjuds in för att hålla sig uppdaterade inom aktuella forskningsområden och för att presentera utkast på vetenskapliga artiklar. En pedagogisk klubb har också inrättats där lärarna träffas för att diskutera pedagogiska frågor och utbyta erfarenheter vad gäller undervisning, kursansvar, examination och handledning. Vidare uppmuntrar institutionen till deltagande i utrednings-, utvärderings- och utvecklingsuppdrag i skolverksamheten. Lärare har bland annat varit ansvariga och engagerade i framtagandet och granskningen av moduler inom Skolverkets satsning "Matematiklyftet" (se även Arbetsliv...). Samverkan med omgivande samhälle är ett prioriterat område som medför kompetensutveckling för båda parter och lärare vid MAI medverkar regelbundet i den så kallade Majminglingen där lärare på universitetet, grund- och gymnasieskolan möts för att stimulera och inspirera undervisning och samarbete.

#### Åtgärder för en stabil och tillgänglig lärarresurs

Institutionerna arbetar fortlöpande med tjänsteplanering för att identifiera personalbehov inför kommande terminer, där bemanning anpassas efter utbildningens volym och innehåll. Alla lärare som undervisar i ämnet matematik inom Ämneslärarprogrammet och har sin huvudsakliga anställning vid lärosätet är tillsvidareanställda, vilket borgar för en stabil och tillgänglig lärarresurs. Att andelen forskande lärare är hög ställer dock krav på bemanningskapacitet och flexibilitet för att kunna omfördela tid från utbildning till forskning då externa medel erhålles. Bemanningkapaciteten för kurser inom matematikämnet är mycket god då alla anställda lärare vid MAI (över 60 st) kan undervisa i alla ämneskurser i matematik och det finns ett stort utbud av matematiker att tillgå vid nyrekrytering. Rekrytering av ämnesdidaktiker i matematik utgör dock en utmaning. För kurser inom matematikdidaktik står två lektorer vid MAI för kärnkompetensen och samarbetsinstitutionen IBL bidrar med en adjunkt (lic. matematikdidaktik) för att stärka den ämnesdidaktiska miljön. För att öka kapaciteten och flexibiliteten ytterligare genomför MAI flera strategiska satsningar. Institutionen stöttar aktivt lektorerna i ämnesdidaktik att bli docentkompetenta, för att möjliggöra rekrytering av nya doktorander i ämnesdidaktik. Härigenom utökas den matematikdidaktiska kompetensen, samtidigt som en forskningsmiljö kan byggas upp och möjliggöra framtida rekryteringar av såväl disputerade ämnesdidaktiker som forskarstuderande.

För beskrivning och analys av hur LiU arbetar med att kvalitetssäkra VFU och bidra till en kompetent, tillgänglig och stabil handledarresurs se Personal, del 1.

### Specifikt för grundskolans årskurs 7-9

Lärartabellen visar att 12 lärare arbetar i inriktningen åk 7-9. 42% har själva en ämneslärarexamen, 67% är disputerade i ämnet, 83% har en forskarutbildning (inkl. lic).

### Specifikt för gymnasieskolan

Lärartabellen visar att 12 lärare arbetar i inriktningen Gy. 33% har själva en ämneslärarexamen och 83% är disputerade i ämnet.

## 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.*

Beskriv, analysera och värdera utifrån rubrikerna nedan. Redogör för styrkor och utvecklingsområden samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel från respektive inriktning (årskurs 7-9, gymnasieskola).

### Gemensamt för grundskolans årskurs 7-9 och gymnasieskolan

För att säkerställa en vetenskaplig och professionsinriktad miljö för Ämneslärarprogrammets studenter riktas kursbeställningar till institutioner med forskning inom respektive ämne/ämnesområde. Då den ämne-teoretiska forskningen i matematik är högst specialiserad är det framförallt den ämnesdidaktiska forskningen som kommer Ämneslärarprogrammets studenter till del. I nedanstående tabell visas exempel på pågående projekt vid institutionerna MAI och IBL av relevans för Ämneslärarprogrammets kurser.

*Tabell 1 Exempel på aktuella forskningsprojekt vid värd- och samarbetsinstitutionerna MAI och IBL som nyttjas i MA-kurser*

Kurser	Exempel på forskningsområden/projekt
<b>Matematikdidaktik 1 (7-9, Gy)</b>	Olika aspekter av den matematiska diskursen i klassrummet, MAI
	Perspektiv på vad som menas med en 'bra matematiklärare', IBL och MAI
<b>Matematikdidaktik 2 (Gy)</b>	Ämnesdidaktisk forskning om matematik på yrkesprogram, IBL och MAI
	IKT och användandet av 'appar' i matematikklassrummet, MAI
<b>Matematikdidaktik 2 (7-9)</b>	Övergången mellan högstadium-gymnasium och gymnasium-högskola/universitet, MAI
	Praktisknära forskning tillsammans med lärare i matematik – forskande lärare om elevers taluppfattning; Flerspråkiga matematik-klassrum, IBL
<b>Matematikdidaktik 3 (Gy)</b>	Bedömning av elevers kunskaper i matematik, MAI
<b>Modeller och modellering (Gy)</b>	Ämnesdidaktisk forskning gällande matematisk modellering, MAI
	Praktisknära och praktikutvecklande forskning i åk 7-9 och gymnasiet, MAI
<b>Examensarbete (7-9, Gy)</b>	Ett modelleringsperspektiv på undervisning och lärande i statistik genom informella statistiska resonemang och IKT, MAI

Ovanstående tabell exemplifierar hur utbildningens kurser är kopplade till breda forskningsområden och pågående forskningsprojekt vid institutionerna, vilket skapar förutsättningar för ett nära samband mellan forskning och utbildning. Studenterna möter lärare som utmanar dem med frågeställningar från aktuell forskning och ger inblick i olika forskningsresultat. Ett exempel är kursen Matematikdidaktik 1 (7-9, Gy) som kopplas till ett forskningsprojekt om lärarens roll i matematikklassrummet. Med hjälp av undervisningsmodeller som tagits fram i forskningsprojektet får studenterna möjlighet att träna på och utveckla sina förmågor och strategier för att organisera och leda elevers lärande. Övningarna fungerar som ett komplement och introduktion till deras ämnesintegrerade VFU och knyter på ett tydligt sätt

samman studenternas ämnes- och ämnesdidaktiska studier med forskning. Lärare på kursen Matematikdidaktik 2 (Gy) har medverkat i Skolverkets satsning "Matematiklyftet" med moduler riktade mot yrkesprogram i gymnasiet och arbetar med forskningsprojekt tillsammans med verksamma lärare i regionen. Denna forskning presenteras och diskuteras i kursen. I kursen Modeller och modellering (Gy) tar studenterna del av den praktiska forskningen som har bedrivits inom samarbetsprojektet *Matematikdidaktik för bättre matematikskolor* mellan LiU och Linköpings och Norrköpings kommuner. Studenterna arbetar med matematiska modeller och modellering i (matematik)undervisningen och de utvecklar och utvärderar undervisningssekvenser förankrade i såväl teoretisk som empirisk ämnesdidaktisk forskning. Kursen har utvecklats helt baserat på aktuell forskning om matematisk modellering, vilket är det primära forskningsområdet för de verksamma ämnesdidaktikerna vid MAI. Ett forskningsprojekt som används i flera kurser är ett fyraårigt VR-projekt som lektorerna i matematikdidaktik driver 2018-21 om undervisning och lärande i statistik på gymnasiet och i åk 7-9. Ett uttalat mål med projektet är att stärka kopplingen mellan forskningen och lärarprofessionen. Förutom att exempel från VR-projektet lyfts och diskuteras i olika didaktikkurser, erbjuds studenterna möjligheten att skriva sina examensarbeten i anslutning till projektet. Vidare medverkar undervisande lärare i nationella och internationella matematikforskningsnätverk (t.ex. ICTMA, ERME, LUMA, Biennalrådet, och Programkommittén för MADIF). Således utgörs den undervisande personalen i hög grad av forskande lärare som medverkar i praktiska forskningsprojekt, vilket möjliggör en stark forsknings- och professionsanknytning i utbildningen. Professionsanknytningen stärks vidare av att en stor andel av lärarna som undervisar i matematik har en lärarexamen och att kursmentorn, som är verksam gymnasielärare i matematik, kontinuerligt bidrar med aktuell professionsanknytning i matematikämnets kurser.

#### **Specifikt för grundskolans årskurs 7-9**

Vissa forskningsprojekt är riktade specifikt mot 7-9. Se tabell ovan och hur det kommer studenterna till del i den efterföljande analysen.

#### **Specifikt för gymnasieskolan**

Se specifika forskningsprojekt riktade mot Gy i tabellen ovan och hur det kommer studenterna till del i den efterföljande analysen.

## **Utformning, genomförande och resultat**

### **Introduktion till måluppfyllelse**

Utformningen av Ämneslärarprogrammet 7-9 och Gy följer den modell för progression som tillämpas inom lärarutbildningen vid LiU (Dnr LiU-2009-00464). Den studerande ska ges förutsättningar att genom utbildningens gång successivt utveckla ämneskunskaper, didaktiskt kunnande och vetenskapligt kunnande, samt nå en fördjupad insikt om hur dessa utgör en helhet. Progression i ämneskunskaper innebär att kunskaper om matematiska strukturer och metoder grundläggs i tidigare matematikkurser och fördjupas i efterföljande kurser till mer abstrakt förståelse. Progressionsmodellen för programmet som helhet beskrivs vidare i del 1. Integration är en av utbildningens bärande principer. Såväl studiegång som enskilda kurser utgår ifrån att utbildningsvetenskaplig kärna (UK), ämne, ämnesdidaktik och VFU ska ses som en helhet och att de mål som studenterna ska uppnå uttrycker en helhetssyn på yrket. Det är därför viktigt att följande redovisning av måluppfyllelse i matematik läses i relation till del 1 (UK-kurser och avslutande VFU).

Inom matematikämnet sker samläsning mellan inriktningarna i flera kurser. Kurserna har ett tydligt fokus på yrkesverksamheten för respektive inriktning. I det följande presenterar vi därför 7-9 och Gy först i en gemensam text, även om en del förhållanden skiljer sig åt, för att därefter gå in mer i detalj på vad som är specifikt för de båda inriktningarna under avsedd rubrik. Redovisning och analys av måluppfyllelse under respektive examensmål är, med vissa undantag, upplagd på följande sätt:

- Den första tabellen under respektive examensmål med tillhörande analys redovisar, genom ett urval av kurser (och lärandemål), hur *ämnet som helhet* ger förutsättningar för studenten att uppnå examensmålet.
- Den andra tabellen under respektive examensmål med tillhörande analys visar sedan hur *enskild kurs/del av kurs* är uppbyggd för att skapa konstruktiv länkning (alignment) och ge förutsättningar för studenten att nå de specifika lärandemål som svarar mot examenmålet. Här ges av utrymmesskäl ibland exempel från Gy och ibland exempel från 7-9.

Denna disposition används i syfte att göra redovisning och analys så konkret och utbildningsnära som möjligt. Examensmålen förkortas enligt följande: KF1, KF2, FF1, FF2, FF3 och VF (VF redovisas i del 1).

## 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 KF1

*KF1. För ämneslärarexamen med **inriktning mot arbete i årskurs 7–9** ska studenten visa sådana ämneskunskaper som krävs för yrkesutövningen, inbegripet såväl överblick över ämnesstudiernas huvudområde som fördjupade kunskaper inom vissa delar av detta område och insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete.*

*KF1. 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*

Beskriv, analysera och värdera utifrån rubrikerna nedan. Redogör för styrkor och utvecklingsområden samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel från respektive inriktning (årskurs 7-9, gymnasieskola).

### Gemensamt för grundskolans årskurs 7-9 och gymnasieskolan

Grundstrukturen för ämnets kursgivning illustreras i tabell 2 nedan. Vilka kurser som läses beror på vald inriktning, 7-9 eller Gy. Studenterna på 7-9 och Gy följs huvudsakligen åt under 1-60 hp och i examensarbete 1 och 2 (om studenten väljer att skriva examensarbete i matematik). Övriga kurser ges endast mot inriktning Gy. I matematik 1-60 hp läses ämneskurser och didaktikkurser parallellt och inkluderar block med ämnes-VFU. Samläsning sker även i vissa kurser mellan Ämnesläraryrkesprogrammet och civilingenjörsprogrammen på LiU (de senare markerade med \* i tabellen nedan). För en översikt av exempelstudiegångar se Beskrivning, del 1.

I tabellen nedan ges en översikt över de ingående kurserna i matematikämnet och skillnader mellan 7-9 och Gy tydliggörs.

Tabell 2 Ingående kurser i matematikämnet för inriktning mot grundskolans årskurs 7-9 och Gy

Matematikpoäng	Kurser		
Matematik 1-30 hp (7-9, GY)	Algebra, 6 hp	Ämnes-VFU 1: 1,5 hp	Envariabelanalys 1*, 6 hp
	Geometri, 5 hp		Linjär algebra, 6 hp
	Matematikdidaktik 1: 5,5 hp		
Matematik 31-60 hp (7-9, GY)	Envariabelanalys 2*, 6 hp	Ämnes-VFU 2 (7-9): 6 hp	Flervariabelanalys* (7-9): 4 hp; (Gy): 8 hp
	Statistik, 5 hp		Matematikens historia, 3 hp
	Matematikdidaktik 2 (7-9): 6 hp		Matematikdidaktik 2 (Gy): 8 hp
Matematik 61-90 hp (Gy)	Matematikdidaktik 3: 7,5 hp	Ämnes-VFU 2 (Gy): 6hp	Modeller och modellering, 8,5 hp
			Diskret matematik* 8hp
Matematik 91-97,5 hp (Gy)	Beräkningsmatematik, 7,5 hp*		
Examensarbete 15 + 15 hp (7-9, GY)	Examensarbete 1, forskningskonsumtion: 15 hp		Examensarbete 2, forskningsproduktion: 15 hp

Tabellen visar hur utbildningens kurser i matematik 1-30 hp och 31-60 hp ger grundläggande matematikkunskaper inom områden som krävs för yrkesutövningen. Studenterna ges överblick och ett brett kunnande (Geometri, Linjär algebra, Algebra och Analys, Statistik, Matematikens historia) och fördjupade kunskaper i matematik (Algebra – Envariabelanalys 1&2 – Linjär algebra – Flervariabelanalys). För gymnasiet tillkommer ytterligare breddning och väsentlig fördjupning av ämneskunskaper genom fortsatta kurser i matematik på såväl fördjupad grundläggande nivå (61-90 hp) som avancerad nivå (91-97,5 hp).

För att möjliggöra att studenterna erhåller såväl översiktligt och brett kunnande som fördjupade kunskaper har ämneskurserna följande lärandemål (eller motsvarande): "Efter avslutad kurs ska studenten [i relation till respektive ämnesinnehåll]...

- kunna formulera och förklara grundläggande begrepp, räknelagar och satser
- utföra standardmässiga beräkningar och lösa problem genom att tillämpa centrala begrepp, satser och metoder"

I ämneskurserna används främst skriftlig tentamen som examinationsform för att studenterna, i relation till lärandemålen, skall visa den omfattning, detaljnivå, stringens och korrekt användning av matematiska begrepp och metoder som problemlösning inom ämnet kräver. Studentens grad av måluppfyllelse bedöms utifrån på förhand uppsatta rättningsnormer för respektive moment/uppgift, vilka summeras och avgör studentens betyg. Inom kurser i matematikdidaktik och VFU möter studenten sedan en stor variation av examinationsformer. Genom varierade lärandeaktiviteter och examination (exempelvis föreläsningar, lektioner, problemlösningsseminarier, laborationer, muntlig framställan, skriftlig rapport, inlämningsuppgifter, duggor och tentamina) stöds studenten att utveckla kunskaper i matematik som är centrala för yrkesutövningen. I tabellen nedan exemplifieras hur en kurs, Algebra, är uppbyggd för att skapa konstruktiv länkning (alignment) och ge studenterna förutsättningar att nå två av de lärandemål som är kopplade till examenmålet KF1.

Tabell 3 Exempel på gemensam ämneskurs i matematik för 7-9 och Gy som behandlar examenmålet KF 1

Kurs	Lärandemål	Lärandeaktiviteter som behandlar lärandemålet	Examination
Algebra	kunna lösa problem genom att tillämpa centrala begrepp, satser och metoder	<b>Föreläsningar (8 st á 2h)</b> - Algebraiska uttryck, ekvationer, polynom, cirklar, linjer - Olikheter, absolutbelopp, summor, binomialkoefficienter - Binomialutveckling, komplexa tal och andragradsekvationer - polynomlikvationer, funktionsbegreppet, inverser - Trigonometri - Monotonitet, logaritmen, exponential- och potensfunktionerna - Hjälpvinkelomskrivning, arcusfunktioner - Komplexa exp-funktionen, polär form, binomiska ekvationer  <b>Lektioner (15 st á 2h)</b> Ämnesinnehållet i respektive föreläsning följs i regel och behandlas av 2 lektioner	<b>Duggor (2)</b> (alternativ till tentamen)  <b>Skriftlig tentamen</b> (om ej båda duggorna är godkända)
	kunna kontrollera resultat och		



<p>delresultat, för att verifiera att dessa är korrekta eller rimliga</p>	<p><b>Handledning övningsräkning (14 st á 2h)</b>  Övningsuppgifter anpassade efter kursens ämnesområden för att förbereda studenternas inlämningsuppgifter. Övning på att presentera lösningar så att de är korrekta och rimliga.</p> <p><b>Inlämningsuppgifter (16 st)</b>  Förberedelseuppgifter inför duggorna. Studenter övar på att presentera lösningar på ett korrekt matematiskt sätt, kontrollera beräkningar och rimlighet i resultat. Studenterna får formativ återkoppling från handledare på varje uppgift</p> <p><b>Självstudier</b>  Respektive föreläsning, lektion och handledningspass förutsätter ca 6 h individuell förberedelse och efterarbete. Exempelvis litteraturstudier, övningsuppgifter och repetition.</p>	<p><b>Inlämningsuppgifter (16 obligatoriska)</b></p>
---	---	--

Tabellen visar hur en variation av läraktiviteter används för att stödja studentens kunskapsutveckling. På föreläsningarna diskuteras teori och exempel gällande centrala delar av lärandemålen i kursen, vilka sedan följs upp och behandlas på lektioner, handledningstillfällen genom övningsuppgifter och inlämningsuppgifter. Studenternas teoretiska och praktiska kunskaper övas och prövas flera gånger via ändamålsenliga övningar där studenterna har en aktiv roll i lärandeprocessen. Detta återspeglas i lärandeaktiviteter och inlämningsuppgifter där studenterna får formativ återkoppling och stöd i att inhämta och omsätta kunskap och uppvisa sitt kunnande i skrift, såväl som ta eget ansvar för förberedelse och efterarbete. Konstruktiv länkning (alignment) skapas och upprätthålls genom att examinationen (inlämningsuppgifter, duggor, tentamen) svarar mot specifika ämnesinnehållsrelaterade lärandemål som knyter an till lärandeaktiviteter (övningsuppgifter – inlämningsuppgifter – dugga-/tentamensuppgifter). Ett av kraven för *Godkänd* är att studenten vid examinationen kommunicerar och argumenterar för val av lösningsmetoder, samt för och följer matematiska resonemang i samband med lösning av standarduppgifter och problem.

#### Specifikt för grundskolans årskurs 7-9

Matematik 1-30 hp samläses med Gy. I Matematik 31-60 hp samläses 7-9 med Gy i kurserna Envariabelanalys 2, Statistik, och Matematikhistoria (totalt 14 hp). Resterande 16 hp är fördelade på ämnes-, didaktik- och ämnes-VFU-kurser i matematik för att garantera att studenten ges adekvata kunskaper för yrkesutövningen för arbete i åk 7-9. I Matematikdidaktik 2 och Ämnes-VFU-2 för 7-9 fokuseras speciellt på organisering av lärande och praktiskt genomförande av undervisning av matematiken som behandlas i åk 7-9. Ämnesmässigt fördjupar studenten sina kunskaper i analys genom kursen Flervariabelanalys om 4 hp. Studenterna ges insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete bland annat genom praktisknära forskningsprojekt i kurserna Matematikdidaktik 1 och 2, samt Examensarbetena (se Utbildningsmiljö).

#### Specifikt för gymnasieskolan

I Matematik 61-97,5 hp breddas och fördjupas ämneskunskandet genom att ytterligare matematiska områden och tillämpningar studeras i kurserna Modeller och modellering, Diskret matematik och Beräkningsmatematik. Kunskaperna breddas genom kursen Diskret matematik vars innehåll, så som *relationer, induktion, rekursion, Boolesk algebra, kongruensräkning (med tillämpning av RSA-kryptering)* och *grafteori*, inte tidigare studerats under utbildningen, men som ingår i gymnasiets kurs Matematik 5. Kurserna Modeller och modellering och Beräkningsmatematik ger väsentligt fördjupade kunskaper. De förutsätter kunskaper från tidigare kurser samt innebär en tillämpning av innehållet i dessa kurser. Studenterna ges fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete bland annat genom praktisknära forskningsprojekt i kurserna Matematikdidaktik 1, 2 och 3, Modeller och modellering samt Examensarbetena (se Utbildningsmiljö). I kursen Modeller och modellering ges t.ex. fördjupad insikt i aktuell och tillämpad forskning i matematik genom att studenten arbetar med tekniska hjälpmedel (STELLA, NetLogo) och modellerar och simulerar olika komplexa problem och fenomen så som smittspridning och Schellings segregationsmodell. I tidigare kurser, inom Matematik 1-60 hp, söks exakta lösningar på problem, medan fördjupningskurserna behandlar mer komplexa frågeställningar där approximationer behövs för att lösa problemen. I kurser på 1-60 hp-nivån har studenten övat och prövat sina kunskaper om exakta metoder. I fördjupningskursen Beräkningsmatematik introduceras och analyseras exempelvis numeriska metoder genom varierande lärandeaktiviteter såsom föreläsningar,

lektioner, laborationer, miniprojektuppgifter med rapporter och självständiga studier. På lektionerna ges sedan den studerande möjlighet att träna sin förmåga att förklara och särskilja beräkningsmatematiska termer och begrepp, samt att använda numeriska algoritmer med hjälp av miniräknare och dator för att uppskatta noggrannhet i beräknade resultat.

### Utvecklingsområde

Analysen visar att matematikämnets kurser stödjer studenten att uppnå examensmål KF1 och ger såväl överblick/bredd som fördjupade/väsentligt fördjupade ämneskunskaper i matematik. För att ytterligare bredda och fördjupa Gy-studenternas ämneskunskaper kommer, p.g.a. av en omstrukturering av kursutbudet fr.o.m. HT19, antalet ämnespoäng öka från 97,5 hp till 105 hp. Det ökade kursutrymmet nyttjas till de nya kurserna Grundkurs i optimeringslära respektive Transformteori. Ett ytterligare utvecklingsområde rör de förändringar som har införts i skolornas läroplan för matematik. För att möta de nya målen för programmering i grund- och gymnasieskolans kursplaner kommer en ny programmeringskurs, Programmering med matematisk- och ämnesdidaktisk specialisering, 6hp, att införas fr.o.m. VT19 inom Matematik 31-60 hp för 7-9 och Gy. I kursen arbetar studenterna med programmeringsspråken ADA och Python utifrån lärandemålen att "kunna diskutera grundläggande begrepp och byggstenar inom programmering", "skapa enklare program utifrån givna problemställningar" genom att "läsa, förstå, felsöka, testa och förbättra enklare program", samt att kunna "identifiera och synliggöra matematiken och de matematiska strukturerna i givna program". Kursen i programmering bidrar till att studenterna får de ämneskunskaper som krävs för yrkesutövningen, samt möjlighet att få insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete inom matematiska områden såsom datorbaserade bevis, grafiska representationer och jakten på stora primtal (vilka har en viktig roll i exempelvis kryptering och internetsäkerhet).

## 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 KF2

*KF2. 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.*

Beskriv, analysera och värdera utifrån rubrikerna nedan. Redogör för styrkor och utvecklingsområden samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel från respektive inriktning (årskurs 7-9, gymnasieskola). Om detta redogörs för i del 1 gör en hänvisning.

### Gemensamt för grundskolans årskurs 7-9 och gymnasieskolan

Studenten stöds att nå fördjupad kunskap om relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet genom att Ämneslärarprogrammet har utformats med fokus på integration. Se del 1 för kompletterande analys av UK och avslutande VFU. I tabell 4 nedan exemplifieras hur examensmålets olika delar bearbetas genom lärandemål i ett urval av kurser i matematik.

Tabell 4 Exempel på kurser inom matematikämnet som behandlar examensmålet KF 2

Exempel på kurser	Exempel på lärandemål som svarar upp mot examensmålet	Nivå
<b>Matematikdidaktik 1 (7-9 och Gy)</b>	- redogöra för och jämföra olika sätt att se på kunskapsbegreppet i matematik som disciplin och som skolämne - söka, översiktligt sammanställa och redovisa resultat från skolrelevant matematikdidaktisk forskning	G1
<b>Matematikdidaktik 2 (Gy)</b>	-beskriva och kritiskt analysera olika sätt att arbeta ämnesövergripande och projektinriktat inom skolmatematik	G2
<b>Matematikdidaktik 2 (7-9)</b>	- beskriva, kritiskt analysera och jämföra några centrala teoretiska perspektiv och begrepp inom matematikens didaktik och dess konsekvenser för undervisningspraktik -söka, granska, sammanställa och reflektera över skolrelevant forskning inom matematikens didaktik	G2
<b>Matematikdidaktik 3 (Gy)</b>	- beskriva, analysera och jämföra några centrala teoretiska perspektiv och begrepp inom matematikens didaktik och dess konsekvenser för undervisningspraktik - självständigt söka, kritiskt granska, sammanställa och reflektera över skolrelevant forskning inom matematikens didaktik	G3
<b>Examensarbete 1, forskningskonsumtion</b>	- planera, motivera och genomföra ett vetenskapligt arbete inom ämnet matematik med didaktisk inriktning	AV
<b>Modeller och modellering (Gy)</b>	-planera, genomföra och kritiskt utvärdera modelleringsmoduler för gymnasiets matematikundervisning med redovisning i form av en vetenskapligt inriktad skriftlig rapport	
<b>Examensarbete 2, forskningsproduktion</b>	- välja och argumentera för lämpliga metoder för insamling och analys av data	

Exemplen ovan visar att examensmålet behandlas i såväl ämneskurser, didaktikkurser samt i examensarbetena. I ämnes- och didaktikkurser utvecklar studenten en vetenskaplig grund kring undervisning och lärande i matematik och genom återkommande ämnes-VFU utvecklar de beprövade erfarenheter. I efterföljande matematikdidaktikkurser används sedan exempel från VFU för att belysa relationen mellan vetenskaplig grund och beprövade erfarenheter och problematisera hur dessa kan informera varandra för att utveckla undervisningspraktiken (se t.ex. tabell 5).

Genom kursernas innehåll, arbetsformer och examinationer, som är kopplade till lärandemålen, får studenten successivt utveckla sin kunskap och förståelse KF2. I kursen Matematikdidaktik 1 introduceras studenten till ett vetenskapligt förhållningsätt genom lärandeaktiviteter och examinerande uppgifter med krav på att söka, läsa och jämföra artiklar, visa teorimedvetenhet, skriva enligt vetenskapliga principer och utöva muntlig argumentation. Exempelvis behandlas kunskapsbegreppet utifrån olika teoretiska perspektiv och dess betydelse för studentens kommande yrkesutövning. I kurserna Matematikdidaktik 2 (Gy) och Matematikdidaktik 2 (7-9) fördjupar studenten sin kunskap och förståelse genom att träna på vetenskaplig textproduktion med krav på vetenskapligt förhållningssätt, formulerande av relevant frågeställning, sammanfattande argumentation, kvalitativa och kvantitativa analyser av empiriskt material och korrekt referenshantering. En av examinationsuppgifterna i Matematikdidaktik 2 (Gy) innehåller t.ex. moment där studenten ska skapa ett projekt som innehåller en introduktion till ett valt ämnesområde, forskningsbara frågeställningar, och en metodbeskrivning för insamling av data för att svara på frågeställningarna. I Matematikdidaktik 2 (7-9) ingår moment i examinationsuppgifterna där studenten samlar in och analyserar empiriskt material och läromedel utifrån olika matematikdidaktiska teoretiska ramverk. I kursen Matematikdidaktik 3 (Gy) och Matematikdidaktik 2 (7-9) fortsätter studenten att utveckla sin kunskap om relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet genom lärandeaktiviteter där de får kartlägga, analysera och bedöma elevers matematikkunskaper och använda sig av matematikdidaktiska teorier för planering av undervisning. I Examensarbete 1 (forskningskonsumtion) övar studenten sedan på att förhålla sig till relevant kvantitativ och kvalitativ forskning för läraryrket och granska dess betydelse för yrkesutövningen genom att identifiera, formulera och motivera en ämnesdidaktisk problemformulering, motivera syfte, avgränsning och urval, samt dra slutsatser som syftar till att förstå hur (historisk) ämnesteoretisk och ämnesdidaktisk forskning kommer till uttryck i klassrummet. I Matematik 91-97,5 hp (Modeller och modellering) tillämpar, analyserar och kritiskt granskar studenten användningen av olika matematiska modeller inom olika discipliner. Kunskaperna examineras slutligen i Examensarbete 2 (forskningsproduktion). Med stöd i kursen UK8,

Teori och metod (se KF2, del 1), ska studenten självständigt planera och genomföra ett vetenskapligt arbete med ämnesdidaktisk inriktning. Examensarbetet ställer krav på att studenten kan välja, motivera och tillämpa kvalitativa och kvantitativa forskningsmetoder, samt diskutera och analysera relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet och dess betydelse för yrkesutövningen.

Exemplen ovan visar hur kurserna gemensamt stödjer studenterna att utveckla och fördjupa sina kunskaper om vetenskapsteori, kvalitativa och kvantitativa forskningsmetoder, samt relationen mellan beprövad erfarenhet och vetenskaplig grund och dess betydelse för yrkesutövningen (KF2). I tabell 5 nedan exemplifieras hur examensmål KF2 behandlas genom några specifika lärandemål, lärandeaktiviteter och examinationsformer som ingår i en matematikkurs för 7-9 och Gy.

Tabell 5 Exempel på lärandeaktiviteter och examinationer i ämnesdidaktikkurs som stödjer examensmålet KF 2

Kurs	Lärandemål	Lärandeaktiviteter som behandlar lärandemålet	Examination
Matematikdidaktik 2 (7-9) Matematikdidaktik 3 (Gy)	-beskriva, analysera och jämföra några centrala teoretiska perspektiv och begrepp inom matematikens didaktik och dess konsekvenser för undervisningspraktik	<p><b>Föreläsningar (2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Teoretiska perspektiv på undervisning och lärande i matematik</li> <li>- Bedömning</li> </ul> <p><b>Uppgifter kopplade till Ämnes-VFU 2</b></p> <p>Insamling och analys av data från ämnes-VFU angående bedömning och genomförande</p> <p><b>Seminarier (2)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Behandling av VFU-uppgift 1</li> <li>- Vfu erfarenheter</li> </ul>	<p><b>Muntlig redovisning (1,5hp)</b></p> <p>Muntliga redovisningar under kursens gång</p> <p><b>Ämnesdidaktisk rapport (3hp GY/1,5 hp 7-9)</b></p> <p>Baserat på teoretiska perspektiv på bedömning och studenternas erfarenheter från VFU, skapar studenten en ämnesdidaktisk rapport angående bedömning, som innehåller en kvalitativ och kvantitativ analys av insamlade elevlösningar.</p> <p><b>Skriftlig tentamen (3hp)</b></p> <p>Studenterna genomför en skriftlig hemtentamen med fokus på innehållet i kursen och dess betydelse för undervisningspraktiken</p>

Exemplet visar att lärandemålet bearbetas genom en variation av föreläsningar och mer studentaktiva arbetsformer som seminarier och VFU-uppgifter. Lärandeaktiviteterna ger studenten förutsättningar att fördjupa sina kunskaper om vetenskapliga teoriers betydelse för yrkesutövningen och se relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet på flera sätt. Under föreläsningarna introduceras teorierna RME och TDS som bland annat kan används för att organisera undervisning och skapa lektionsplaneringar. Vidare tas teoretiska resonemang kring bedömning upp som förbereder studenterna för att skapa bedömningsmatriser till matematiska problem utifrån olika betygsnivåer och matematiska förmågor. Att skapa egna bedömningsmatriser är en del i studenternas uppgifter kopplade till den integrerade ämnes-VFU 2. Under VFU 2 samlar studenterna in en klassuppsättning elevlösningar, som de analyserar med kvalitativa och kvantitativa metoder. Under VFU 2 genomför studenterna även matematikundervisning utifrån RME och TDS. I efterföljande seminarium diskuterar de sina erfarenheter och vilket utfall en sådan undervisning kan ge. Härigenom stöds studenten att fördjupa sina teoretiska kunskaper om matematikundervisningen och dess betydelse för yrkesutövningen. Studenternas kunskaper examineras med hjälp av en variation av examinationsformer, vilket möjliggör en allsidig bedömning av studenternas kunskap och förståelse i relation till KF2.

#### Specifikt för grundskolans årskurs 7-9

Se tabell 4 och 5 med tillhörande analys för exempel på hur examensmål KF2 behandlas för 7-9. I kurserna används exempel från åk 7-9 för att göra undervisningen inriktningsspecifik. I Matematikdidaktik 1 analyserar studenterna t.ex. matematikkursplaner för åk 7-9, samt diskuterar specifika och konkreta exempel av vilka matematiska förmågor som kopplas till åk 7-9. I kursen Matematikdidaktik 2 (7-9), som enbart läses av studenter med inriktning mot åk 7-9, används t.ex. kvalitativa och kvantitativa forskningsmetoder för att analysera läromedel som används i åk 7-9, vilket också förbereder studenterna inför kommande examensarbete.

#### Specifikt för gymnasieskolan

Se tabell 4 och 5 med tillhörande analys för exempel på hur examensmål KF2 behandlas för Gy. I kurserna används exempel från Gy för att göra undervisningen inriktningsspecifik. Som tabell 4 visar får Gy-studenterna även fördjupade kunskaper om KF2 bl.a. genom kursen Modeller och modellering som behandlar vetenskapsteoretiska perspektiv på matematisk modellering. I kursen ingår, bl.a., att

studenterna ska planera, genomföra och kritiskt utvärdera modelleringsmodulernas tillämpbarhet för gymnasiet matematikundervisning, vilket är en förberedelse inför kommande Examensarbete 2 (forskningsproduktion). Ett annat exempel är från kursen Matematikdidaktik 2 (Gy) där studenterna arbetar med forskningsmetoden "Educational Design Research" och utvecklar ämnesövergripande projektbeskrivningar med målet att användas i undervisning på yrkesförberedande gymnasieprogram.

### **Utvecklingsområde**

Analysen visar att matematikämnets kurser med hjälp av lärandemål, lärandeaktiviteter och examinationer stödjer studenten att uppnå och visa sina kunskaper i relation till KF2. Under 2018 pågår ett utvecklingsarbete med att ytterligare fördjupade studenternas kunskaper gällande kvalitativa och kvantitativa forskningsmetoder och dess tillämpningar. Utvecklingsarbetet har bland annat resulterat i förstärkningar av kvalitativ metod i kursinnehållet i Matematikdidaktik 1 där studenterna nu analyserar klassrumsobservationer som de har samlat in under den integrerande VFU:n.

För att samordna och utbyta erfarenheter mellan matematikdidaktikkurserna har MAI etablerat ett nätverk som regelbundet samlar kursansvariga och undervisande lärare. Nätverket arbetar bland annat med att tydliggöra progressionen i innehåll och krav mellan didaktikkurserna. Ett utvecklingsområde, kopplat till KF2, som gruppen arbetar med under 2018 är att tydliggöra sammankopplingen mellan didaktikkursernas lärandemål och examination. I kurshandledningarna finns instruktioner för de examinerande uppgifterna med information om vad dessa ska innehålla, men kopplingen till kursmålen har varit implicit. Genom att tydliggöra sammankopplingen säkerställs rättvis bedömning och studenterna ges bättre möjligheter att förstå vad som bedöms. För att tydliggöra kopplingen till lärandemålen har gruppen arbetat fram explicita bedömningskriterier. Utvecklingsarbetet med rättvis bedömning kommer att fortsätta under 2019 genom erfarenhetsutbyte och diskussion med lärare från samarbetsinstitutionen IBL och med andra lärosäten genom deltagande i den årliga LUMA-konferensen (LUMA är föreningen *Läroarbetsutbildare i matematik*).

## **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 FF1**

*FF1 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.*

Beskriv, analysera och värdera utifrån rubrikerna nedan. Redogör för styrkor och utvecklingsområden samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel från respektive inriktning (årskurs 7-9, gymnasieskola). Om detta redogörs för i del 1 gör en hänvisning.

#### **Gemensamt för grundskolans årskurs 7-9 och gymnasieskolan**

I nedanstående tabell exemplifieras hur lärandemål i matematik ger förutsättningar för studenterna att uppnå examensmålet FF1. Se del 1 för kompletterande analys av UK.

Tabell 6 Exempel på kurser inom matematikämnet som behandlar examensmålet FF1

Exempel på kurser	Exempel på lärandemål som svarar upp mot examensmålet	Nivå
<b>Matematikdidaktik 1</b>	- söka, översiktligt sammanställa och redovisa resultat från skolrelevant matematikdidaktisk forskning - diskutera och redogöra för några olika aspekter av IKT-användning i matematikundervisningen, speciellt användandet och integrering av responssystem	G1
<b>Ämnes-VFU 1</b>	- visa förmåga att iakttä och följa upp handledarens strategier för att motivera och engagera elever i sitt eget lärande	
<b>Matematikdidaktik 2 (Gy)</b>	- genomföra, rapportera och utvärdera en större matematisk problemlösnings- och projektuppgift	G2
<b>Matematikdidaktik 2 (7-9)</b>	- granska, sammanställa och reflektera över skolrelevant forskning inom matematikens didaktik	
<b>Ämnes-VFU 2 (7-9)</b>	- samarbeta och interagera med elever och handledare - använda och utvärdera undervisningsmaterial och laborativa arbetsformer, inklusive digitala verktyg inom det aktuella undervisningsområdet	G3
<b>Examensarbete 1</b>	- presentera och försvara sitt vetenskapliga arbete - kritiskt granska och diskutera ett annat vetenskapligt arbete	
<b>Ämnes-VFU 2 (Gy)</b>	- reflektera över den egna undervisningen i matematik och utifrån konstruktiv kritik från andra dra slutsatser och förändra sitt agerande	AV
<b>Modeller och Modellering</b>	- söka, sammanställa och kritiskt granska forskning om matematisk modellering och arbete med matematisk modellering i skolmatematik - använda tekniska hjälpmedel såsom MATLAB, Mathematica, Maple, GeoGebra och applikationer till smarta telefoner och surfplattor i arbetet med modeller och modellering, samt kunna integrera sådana tekniska hjälpmedel i modelleringsmoduler för gymnasiet matematikundervisning	
<b>Examensarbete 2</b>	- självständigt planera och genomföra ett vetenskapligt arbete inom matematik med didaktisk inriktning - kritiskt granska och diskutera ett vetenskapligt arbete	AV
<b>Avslutande VFU</b>	- visa förmåga att utifrån självreflektion, kollegiala samtal och konstruktiv kritik utvecklas mot en professionell yrkesroll	

Lärandemålen formulerings tydliggör att kurserna ringar in samtliga aspekter av examensmålet. Tabell 6 åskådliggör vidare hur didaktik- och VFU-kurser genom specifika lärandemål *successivt* stödjer studenten att utveckla den färdighet och förmåga som krävs för att uppnå examensmålet FF1. Lärandemålen i kurser på de två högre progressionsnivåerna (G3, AV) innehåller krav på *fördjupad förmåga* och *självständighet*, men grunderna för utvecklingen av sådan förmåga läggs redan tidigt i utbildningen. I kurserna på G1/G2-nivån ska de studerande, med utgångspunkt i såväl vetenskaplig ämnesdidaktisk litteratur som egna och andras erfarenheter, diskutera ämnesdidaktisk forskning, IKT-användning i matematikundervisningen och motivationsfrämjande undervisningsstrategier relevanta för läraruppdraget. Här grundläggs förmågan att självständigt, såväl som tillsammans med andra, använda erfarenheter och forskningsresultat för att kunna utveckla yrkesverksamheten. På G3-nivån skriver studenterna sitt första självständiga arbete (forskningskonsumtion) vilket ställer krav på att de systematiskt sammanställer, bearbetar och reflekterar över forskning som är relevant för en ämnesdidaktisk frågeställning. Genom att presentera och försvara arbetet och sina resultat bidrar de till att förmedla kunskap inom det ämnesdidaktiska området till sina kurskamrater. Vidare ger det ytterligare övning i att reflektera över andras erfarenheter och forskningsresultat i relation till läraryrket. Studenternas färdighet och förmåga fördjupas på AV-nivån då de skriver sitt andra självständiga arbete. Medan det första självständiga arbetet, Examensarbete 1, är inriktat på sammanställning och analys av tidigare forskning (forskningskonsumtion) och markerar vikten av att kunna förhålla sig till för läraryrket relevant forskning, fokuserar det andra självständiga arbetet på de processer som formar kunskap. Kursen, Examensarbete 2, ställer krav på självständig insamling, bearbetning och analys av empiriskt material (forskningsproduktion) inom ett för *yrkesverksamheten och kunskapsutvecklingen relevant område*. Analysen visar hur kurserna sammantaget ger studenten förutsättningar för att utveckla sin färdighet och förmåga FF1. Genom de ämnesintegrerade VFU kurserna som återkommer i utbildningen ges studenterna därtill möjlighet att öva på och utveckla förmågan att

tillvarata, systematisera och reflektera över egna och andras VFU-erfarenheter kontinuerligt genom utbildningen. Varje ämnes-VFU följs upp genom att studenterna dels på seminarier diskuterar och utbyter erfarenheter i grupp, och dels självständigt redovisar erfarenheter och reflektioner skriftligt som del av examinationsuppgifterna i kurserna.

För att mer i detalj visa hur lärandeaktiviteter och examination bidrar till att ge studenterna förutsättningar att nå examensmålet FF1 används kurserna Examensarbete 1 (forskningskonsumtion) och Examensarbete 2 (forskningsproduktion) som exempel, se tabell 7.

Tabell 7 Exempel på hur kurser inom matematikämnet har utformats och genomförs för att stöda examensmålet FF1

Kurs	Lärandemål	Lärandeaktiviteter	Examination
Examensarbete 1	<ul style="list-style-type: none"> <li>- välja vetenskapliga texter i relation till formulerad problemställning</li> <li>- tillämpa ett analytiskt förhållningssätt i relation till valda vetenskapliga texter</li> <li>- presentera och försvara sitt vetenskapliga arbete</li> <li>- kritiskt granska och diskutera ett annat vetenskapligt arbete</li> </ul>	<p><b>Grupphandledning (4)</b> Studenterna läser och kommenterar olika delar av varandras framväxande uppsatser</p> <p><b>Enskild handledning</b> Muntlig och skriftlig återkoppling på syfte, val av frågeställning, metod, genomförande, resultatredovisnings och diskussionsavsnitt i uppsatsen från handledande lärare.</p>	<p><b>Uppsats</b> Skriftlig vetenskaplig rapport</p> <p><b>Respondentskap</b> Studenten försvarar sin uppsats genom att bemöta de frågor och den kritik som delges studenten då uppsatsen presenteras</p>
AV: Examensarbete 2	<ul style="list-style-type: none"> <li>- formulera en forskningsbar problemställning som bygger på analys av nationell och internationell forskning</li> <li>- välja och argumentera för lämpliga metoder för insamling och analys av data</li> <li>- tillämpa ett analytiskt förhållningssätt</li> <li>- presentera och försvara sitt vetenskapliga arbete</li> <li>- kritiskt granska och diskutera ett vetenskapligt arbete</li> </ul>	<p><b>Seminarier (5)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Introduktion och uppstart</li> <li>- Synopsisseminarium</li> <li>- Bakgrund-, syftes-, forskningsfråge- och metodseminarium</li> <li>- Resultat- och diskussionsseminarium</li> <li>- 90%-seminarium</li> </ul>	<p><b>Opponentskap</b> Studenten läser en annans students uppsats och ger konstruktiv kritik</p>

Tabell 7 visar hur studenternas förmåga att tillvarata och systematisera forskning övas i *konsumtionsarbetet* genom att studenterna avgränsar och gör urval av texter, på vilka de sedan tillämpar ett analytiskt och reflekterade förhållningssätt givet de frågeställningar de valt att studera. I *forskningskonsumtionsarbetet* vidareutvecklar studenten denna förmåga genom att sammanställa en systematisk översikt av forskning och med grund i denna formulera en didaktisk och praktikrelevant frågeställning med det explicita syftet att bidra till utvecklingen av yrkesverksamheten och kunskapsutvecklingen gällande undervisning och lärande i matematik. I produktionsarbetet tillämpas t.ex. intervju, observation eller läromedelsanalys och arbetet bygger ofta vidare på konsumtionsarbetet. Genom grupphandledning som ingår i båda kurserna tar studenten del av andras erfarenheter och övar på att ge och förhålla sig till konstruktiv kritik. Studentens förmåga prövas sedan muntligt (respondentskap, opponentskap) och skriftligt (uppsats).

#### Specifikt för grundskolans årskurs 7-9

Se tabell 6 och 7 med tillhörande analys för exempel på hur examensmål FF1 behandlas för 7-9. Ett utvecklingsområde på skolorna är digitalisering. För att studenterna ska få kompetens inom detta område för att sedan kunna bidra till kunskapsutveckling och utveckling av yrkesverksamheten i 7-9 används olika IKT-verktyg i ett urval av matematikkurser. I Matematikdidaktik 1 ingår t.ex. en examinerade uppgift där studenten utgår från kursplanen för åk 7-9 och planerar en matematiklektion där digital teknik i form av det dynamiska och interaktiva matematikmiljöer (så som t.ex. GeoGebra och Socrative) är en del av lektionsplaneringen. I den efterföljande didaktikkursen (Matematikdidaktik 2 (7-9)) *varieras* de tekniska hjälpmedlen som studenten ska problematisera och integrera i sina planeringar genom en workshop i Python-programmering och en föreläsning om hur datalogiskt tänkande kan användas i undervisningen i matematik i åk 7-9. Exemplet visar hur studenten övar sin förmåga att använda och integrera olika IKT-verktyg för att bidra till kunskapsutvecklingen om digitalisering i yrkesverksamheten 7-9.

#### Specifikt för gymnasieskolan

Se tabell 6 och 7 med tillhörande analys för exempel på hur examensmål FF1 behandlas för Gy. Studenterna i Gy-inriktningen får, liksom 7-9-studenterna, kompetens inom digitalisering för att kunna

bidra till kunskapsutveckling och utveckling av yrkesverksamheten i Gy. I Matematikdidaktik 2 ingår förutom workshopen om Python-programmering och föreläsningen om datalogiskt tänkande även en laboration och i Matematikdidaktik 3 (Gy) en skriftlig examinationsuppgift centrerad kring användandet av MicroBits för att introducera och undervisa olika matematikinnehåll i gymnasiekursen i matematik. För Gy fördjupas speciellt förmågorna i examensmålet FF1 även genom kursen i Modeller och modellering, där studenten möter ytterligare teoretiska perspektiv och varierade arbetssätt som verktyg. Bl.a. arbetar studenten med de digitala modellerings- och simuleringsmiljöerna STELLA och NetLogo. Studenten skall även läsa och arbeta sig igenom en så kallad *sekvens av modelleringsproblem* för att erfara undervisningsmetodologin från ett elevperspektiv, och sedan utveckla, implementera och utvärdera en egen *sekvens av modelleringsproblem*, där ITK-verktyg skall vara en integrerad komponent av designen. Genom att tillämpa och integrera detta perspektiv på undervisning och lärande i matematik ges studenten möjlighet utifrån kursplaner och aktuell forskningslitteratur utveckla större undervisningssekvenser, vilka efter genomgången peer-review och genomarbetning av medstudenter examineras muntligt och skriftligt.

## 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 FF2

*FF2 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.*

Beskriv, analysera och värdera utifrån rubrikerna nedan. Redogör för styrkor och utvecklingsområden samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel från respektive inriktning (årskurs 7-9, gymnasieskola). Om detta redogörs för i del 1 gör en hänvisning.

#### Gemensamt för grundskolans årskurs 7-9 och gymnasieskolan

Tabell 8 nedan ger exempel på lärandemål från kurser i matematikdidaktik och ämnesintegrerad VFU som behandlar examensmålet FF2. Se del 1 för kompletterande analys av UK. I de ämnesdidaktiska kurserna får studenterna stöd av lärare och kursmentor i att utveckla sitt didaktiska kunnande och under ämnes-VFUn får studenterna möjlighet att tillämpa och fördjupa sina kunskaper med grund i yrkespraktiken.

Tabell 8 Exempel på ämnesdidaktiska kurser och ämnes-VFU som behandlar examensmålet FF2

Exempel på kurser	Exempel på lärandemål	Nivå
Matematikdidaktik 1	- utifrån gällande läro- och kursplaner redogöra för och analysera mål och innehåll i skolans matematik och relatera dessa till teoretiska framställningar av matematiska begrepp och metoder	G1
Ämnes-VFU 1	- visa förmåga att leda enskilda moment i den pedagogiska verksamheten	G1
Matematikdidaktik 2 (Gy)	- beskriva, kritiskt analysera och reflektera kring olika aspekter av matematisk problemlösning och dess betydelse för undervisning och lärande i matematik i relation till elevers olika förutsättningar	G2



	- beskriva, dokumentera och bedöma elevers kunskaper i matematik	
<b>Ämnes-VFU 2 (7-9)</b>	- genomföra undervisning inom enskilda moment i skolans matematik utifrån styrdokument, matematikdidaktiska teorier och metodik	
<b>Matematikdidaktik 2 (7-9)</b>	- kunna beskriva, dokumentera och bedöma elevers kunskaper i matematik	
<b>Matematikdidaktik 3 (Gy)</b>	- utifrån aktuella läro- och kursplaner kunna redogöra för och analysera det matematiska innehåll som utgör grund för undervisningsplanering	G3
<b>Ämnes-VFU 2 (Gy)</b>	- kunna genomföra undervisning inom ett större område i gymnasieskolans matematik utifrån styrdokument, matematikdidaktiska teorier och metodik	
<b>Modeller och modellering (Gy)</b>	- planera, genomföra och kritiskt utvärdera modelleringsmoduler för gymnasiets matematikundervisning med redovisning i form av en vetenskapligt inriktad skriftlig rapport	AV

En analys av tabellen visar att lärandemålen stödjer studenten i att utveckla den förmåga som krävs för undervisning och lärande i matematik i 7-9 och Gy. På G1-nivån ska studenten analysera mål och innehåll i skolans matematik utifrån gällande läro- och kursplaner. På G2-nivån sker en fördjupning då studenten ska kunna bedöma elevers kunskaper i matematik och få förståelse för hur undervisning påverkas av bl.a. olika aspekter av matematisk problemlösning och elevers olika förutsättningar. På G3- och AV-nivån fortsätter GY studenten analysera det matematiska innehållet i läro- och kursplaner och utvärderar modelleringsmoduler för gymnasiets matematikundervisning. Både 7-9- och Gy-studentens förmåga att omsätta teori till praktisk erfarenhet utvecklas successivt under VFU-kurserna. I VFU-1 leder studenten ett enskilt undervisningsmoment i matematik och i VFU-2 genomför studenten undervisning inom skolans matematik utifrån styrdokument, didaktiska teorier och metodik. Vidare övar studenten på att etablera relationer, utöva ledarskap och ta emot konstruktiv kritik, samt behandla instrument för kunskapsbedömning. Under den avslutande VFU-perioden, vilket redogörs för i del 1, tas det sista steget mot en självständig yrkesutövning. Studenten ska då tillämpa sina didaktiska kunskaper och ta helhetsansvar för att planera, genomföra och följa upp undervisning enligt med centrala och lokala styrdokument. Studenten får även i uppgift att analysera sitt pedagogiska ledarskap med avseende på ett demokratiskt förhållningssätt, uppkomna dilemman och konsekvenser av sitt eget agerande.

I tabell 9 exemplifieras hur didaktik och VFU-kurser har utformats för att stödja examensmålet FF2. Exemplet gäller 7-9, men motsvarande kurser för Gy följer ett liknande upplägg. Kurserna som redovisas nedan löper parallellt.

Tabell 9 Exempel på hur didaktik- och VFU-kurser utformas och genomförs för att stöda examensmålet FF2

Kurs	Lärandemål	Lärandeaktiviteter som behandlar lärandemålet	Examination
Ämnes-VFU 2 (7-9)	- Genomföra undervisning inom enskilda moment i skolans matematik utifrån styrdokument, matematikdidaktiska teorier och metodik.	<b>Ämnes-VFU</b> under 4 veckor <b>Uppgifter kopplade till VFU</b> Behandlar bl. a. läromedelsanalyser och skapandet av uppgifter med tillhörande bedömningsmatriser som ska testas och utvärderas.	<b>Examination 6hp</b> Av tillämpade didaktiska och sociala lärarförmågor med hjälp av omdömesformulär
Matematikdidaktik 2 (7-9)	-Kunna beskriva, analysera och jämföra några centrala teoretiska perspektiv och begrepp inom matematikens didaktik och dess konsekvenser för undervisningspraktik	<b>Föreläsningar (5)</b> - Skolans och matematikämnets styrdokument för utformning av matematikundervisningens innehåll - Teoretiska perspektiv på undervisning och lärande i matematik med tillämpning i undervisningspraktik - Kommunikation i klassrummet - Målsättning, planering, utvärdering - Formativ/summativ bedömning <b>Seminarier (6)</b> - Att undervisa matematik, det kan vara så mycket - Att analysera och bearbeta undervisningsplanering och hur man konstruerar öppna aktiviteter - Praktisk övning - VFU- erfarenheter - Genus - RME och meta-perspektiv på matematikundervisning	<b>Muntlig redovisning 1,5hp</b> Muntlig redovisning av läromedelsanalys <b>Skriftlig redovisning en ämnesdidaktiskrapport 1,5hp</b> Kvalitativ analys av insamlade elevlösningar från VFUn <b>Skriftlig tentamen (3hp)</b> Studenten ska med hjälp av vedertagna begrepp och modeller för bedömning, kunna beskriva hur bedömning av elevers lärande kan gå till.

Exemplen i tabell 9 visar att det finns samstämmighet mellan lärandemål, lärandeaktiviteter och examination för att uppfylla examensmålet FF2. Lärandemålen bearbetas genom olika aktiviteter som förutsätter studentens aktiva insatser både individuellt och i samarbete med andra genom bland annat gruppdiskussioner under seminarier. Kurserna löper parallellt vilket möjliggör att lärandeaktiviteterna i kurserna bygger vidare på varandra. Exempelvis diskuteras på seminariet 'Målsättning, planering, och utvärdering' lektionsplaneringsmodeller som studenterna kan använda under Ämnes-VFU 2. Ytterligare exempel är momenten 'Kommunikation i klassrummet', 'Hur man konstruerar öppna aktiviteter' och 'Genus' som tas upp i Matematikdidaktik 2 och som tillämpas samt bedöms under didaktiska och sociala lärarförmågor under Ämnes-VFU 2.

#### **Specifikt för grundskolans årskurs 7-9**

Se tabell 8 och 9 med tillhörande analys för exempel på hur examensmål FF2 behandlas för 7-9. Som beskrivits tidigare tillämpas samläsning i flera didaktikkurser. Det som gör kurserna inriktningsspecifika är att de utgår från aktuella läro- och kursplaner för att studenten ska kunna redogöra för och analysera det matematiska innehåll som utgör grund för undervisningsplanering i 7-9. Vidare analyserar studenterna former för undervisning och bedömning i 7-9 och arbetar med stoffurval, undervisningsmaterial och läromedel för 7-9.

#### **Specifikt för gymnasieskolan**

Se tabell 8 och 9 med tillhörande analys för exempel på hur examensmål FF2 behandlas för Gy. Som beskrivits tidigare tillämpas samläsning i flera didaktikkurser. Det som gör kurserna inriktningsspecifika är att de utgår från aktuella läro- och kursplaner för att studenten ska kunna redogöra för och analysera det matematiska innehåll som utgör grund för undervisningsplanering i Gy. Vidare analyserar studenterna former för undervisning och bedömning i Gy och arbetar med stoffurval, undervisningsmaterial och läromedel för Gy.

#### **Utvecklingsområde**

Analysen visar att matematikämnets didaktik och VFU-kurser med hjälp av lärandemål och lärandeaktiviteter som bygger vidare på varandra, samt en variation av examinationsformer, stödjer studenten att uppnå och visa sina färdigheter och förmågor i relation till FF2. I kursutvärderingarna har studenterna efterlyst fler metodikinslag med praktiska övningar och tillämpning av stoff inom kurser. Metodik är en del av matematikdidaktiken, men begreppet används sällan explicit i lärandemål och innehållsbeskrivningar. Ett utvecklingsarbete har därför initierats under hösten 2018 för att synliggöra de metodikinslag som lärare och kursmentor redan genomför i de olika kurserna. För att stärka metodikinslagen ytterligare kommer kursmentorn, som är verksam gymnasielärare, att involveras mer i de tidiga didaktikkurserna samt utforma metodikinslag kring programmering som är ett nytt inslag i matematikundervisningen.

## 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 FF3

*FF3 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.*

Beskriv, analysera och värdera utifrån rubrikerna nedan. Redogör för styrkor och utvecklingsområden samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel från respektive inriktning (årskurs 7-9, gymnasieskola). Om detta redogörs för i del 1 gör en hänvisning.

#### Gemensamt för grundskolans årskurs 7-9 och gymnasieskolan

I nedanstående tabell exemplifieras hur lärandemål i ämnesdidaktik och ämnesintegrerad VFU ger förutsättningar för studenterna att uppnå examensmålet FF3. Kompletterande analys av UK görs i del 1.

Tabell 10 Exempel på kurser i ämnesdidaktik och ämnesintegrerad VFU som behandlar examensmålet FF3

Exempel på kurser	Exempel på lärandemål	Nivå
Matematikdidaktik 1	- resonera kring elevers föreställningar om och sätt att tillägna sig grundläggande matematiska begrepp och färdigheter inom funktionslära och algebra	G1
Ämnes-VFU 1	- visa förmåga att leda enskilda moment i den pedagogiska verksamheten	G1
Matematikdidaktik 2 (Gy)	- beskriva, kritiskt analysera och reflektera kring olika aspekter av matematisk problemlösning och dess betydelse för undervisning och lärande i matematik i relation till elevers olika förutsättningar	G2
Matematikdidaktik 2 (7-9)	- redogöra för betydelsen av sociala och kulturella faktorer i samband med undervisningsverksamhet, inklusive genusperspektiv	G2
Ämnes-VFU 2 (7-9)	- planera undervisning inom enskilda moment i skolans matematik utifrån styrdokument - genomföra undervisning inom enskilda moment i skolans matematik med stöd av handledaren - utvärdera undervisning inom enskilda moment i skolans matematik utifrån styrdokument - diskutera hur ämnesinnehållet kan hanteras i relation till elevgruppens olika förutsättningar	G2
Ämnes-VFU 2 (Gy)	- planera undervisning inom ett större område i gymnasieskolans matematik utifrån styrdokument, matematikdidaktiska teorier och metodik - kunna redogöra för och analysera barns och ungdomars föreställningar om och sätt att tillägna sig grundläggande matematiska begrepp och färdigheter - anpassa ämnesinnehållet till elevgruppens olika förutsättningar, inklusive hänsyn taget till jämställdhet och jämlikhet - genomföra undervisning inom ett större område i gymnasieskolans matematik utifrån styrdokument, matematikdidaktiska teorier och metodik - utvärdera den genomförda undervisningen med avseende på planerade mål, styrdokument, matematikdidaktiska teorier och metodik	G3
Modeller och modellering	- planera, genomföra och kritiskt utvärdera modelleringsmoduler för gymnasiets matematikundervisning med redovisning i form av en vetenskapligt inriktad skriftlig rapport	AV

En analys av tabellen visar att lärandemålen stödjer studenten att successivt uppnå examensmålet FF3. På G1-nivån orienterar sig studenten kring elevers olika sätt att lära i Matematikdidaktik 1 och börjar under den första ämnesintegrerade VFUn utveckla sin förmåga att stödja elevers lärande genom att planera och genomföra enskilda moment i den pedagogiska verksamheten i klassrummet. Tillsammans med handledaren gör studenten ett urval av undervisningsinnehåll och använder det sedan i undervisningen med eleverna. Vidare övas och prövas studentens förmåga att etablera kontakt och kommunicera med eleverna. Efter genomfört undervisningsmoment diskuteras studentens erfarenheter och elevernas lärande i Matematikdidaktikkursen för att belysa utvärderings- och utvecklingsdimensioner av undervisningen. Studenten ska i detta sammanhang även uppvisa förmåga att resonera kring elevers olika sätt att tillägna sig grundläggande matematiska färdigheter. Sammantaget innebär detta att studenten får möjlighet att träna på såväl självreflektion som att ta hänsyn till varje elevs förutsättningar.

På G2-nivån sker en progression då 7-9 studenten tillsammans med sin handledare under Ämnes-VFU 2 (7-9) planerar, genomför och utvärderar en kortare lektionsserie. I den anslutande kursen Matematikdidaktik 2 (7-9) breddas studentens kunskaper om faktorer som kan påverka elevers lärande. Studenten ska bland annat kunna redogöra för betydelsen av sociala och kulturella faktorer i samband med undervisningsverksamhet, inklusive genusperspektiv, samt diskutera hur ämnesinnehållet kan hanteras i relation till elevgruppens olika förutsättningar. Gy studenten utvecklar sin förmåga på likande sätt under G2/G3-nivån. I Matematikdidaktik 2 (Gy) ska studenten beskriva, kritiskt analysera och reflektera kring olika aspekter av matematisk problemlösning och dess betydelse för undervisning och lärande i matematik i relation till elevers olika förutsättningar utifrån vetenskaplig litteratur och autentiska exempel. På G3-nivån får studenten sedan planera, genomföra och utvärdera undervisning inom ett större område, samt även öva förmågan att kunna anpassa ämnesinnehållet till elevgruppens olika förutsättningar, inklusive hänsyn taget till jämställdhet och jämlikhet under Ämnes-VFU 2 (Gy). Här inbegrips att studenten visar förmåga att kunna redogöra för och analysera elevers olika sätt att tillägna sig grundläggande matematiska färdigheter.

På AV-nivån, under Avslutande VFU, ska studenten slutligen självständigt planera, genomföra och utvärdera undervisningen. Studentens förmåga att ta helhetsansvar för undervisningen och använda, anpassa och utveckla sitt ledarskap i relation till elevers skilda förkunskaper och förutsättningar prövas. Studenten ska även kunna samverka med olika aktörer inom och utanför skolverksamheten, samt visa förmåga att utifrån självreflektion, kollegiala samtal och konstruktiv kritik utvecklas mot en professionell yrkesroll (se FF3 del 1).

Sammantaget visar analysen att examensmålet FF3 behandlas i ämnesdidaktiska- och i ämnesintegrerade VFU-kurser, och genom dessa kursers interna progression avseende didaktiskt kunnande i teori och praktik ges studenterna förutsättningar att utveckla såväl sin självständighet som sin samarbetsförmåga i relation till undervisning och övrig pedagogisk utveckling. Härigenom utvecklar studenten sin förmåga att själv och tillsammans med andra arbeta med undervisningsprocessens olika steg till stöd för elevers lärande och utveckling, för att när utbildningen slutförs uppnå examensmålet FF3. I det följande används kursen Modeller och modellering för Gy som exempel på hur examensmålet FF3, efter att ha brutits ned i kursspecifika lärandemål, behandlas genom lärandeaktiviteter och examination.

Tabell 11 Exempel på hur en kurs inom matematikämnet har utformats och genomförs för att stödja examensmålet FF3

Kurs	Lärandemål	Lärandeaktiviteter som behandlar lärandemålet	Examination
Modellering	- planera, genomföra och kritiskt utvärdera modellers moduler för gymnasiet	<b>Seminarier med föreläsningsslag (10)</b> - Olika didaktiska perspektiv på modeller och modellering - Modell- och modellersingsperspektiv på undervisning och lärande i matematik - Modellutvecklande sekvenser av problem (Tankeavslöjande problem, modellutvecklande problem, modelltillämpande problem) - Olika vetenskapliga och filosofiska perspektiv på modeller och modellering - Dynamisk modellering, komplexitetsteori, kaos, agent-based modelling	<b>Skriftlig redovisning av modellersingsproblem (3)</b> Kompletta skriftliga lösningar av större modellersingsproblem

matematiku ndervisning med redovisning i form av en vetenskaplig t inriktad skriftlig rapport	<b>Laborationer (3)</b> - Tablets som simuleringsverktyg av verkliga fenomen - Dynamiskmodellering i STELLA - Agent-baserad modellering i NetLogo <b>Problemlösning enskilt och i grupp (7)</b> - Olika modelleringsproblem och - Genomarbetning av sekvens av modelleringsutvecklande aktiviteter	<b>Projektarbete</b> utvecklande av en modelleringsmodul bestående av en sekvens av modellering aktiviteter inom ett givet matematiskt innehåll i gymnasieskolans kursplan i matematik. <b>Litteraturstudier</b> Bearbetning av forskningslitteratur	<b>Skriftlig redovisning av modelleringsproblem i modul</b> Kompletta skriftliga lösningar av problem i en modelleringsmodul bestående av 4 problem i en modellutvecklande sekvens. <b>Projektarbete</b> Muntlig och skriftlig redovisning av modelleringsmodul
---	--	---	--

I kursen introduceras och arbetar studenten med det så kallade "modell och modelleringsperspektivet på undervisning och lärande". Modell och modelleringsperspektivet på undervisning och lärande sätter fokus på elevers *individuella förkunskaper, erfarenheter och möjligheter* som grund för att planera och genomföra undervisning i matematik. Aktiviteterna blir differentierade för att möta eleven i sitt lärande oavsett om hen behöver extra stöd eller utmaning. Exempelen ovan åskådliggör hur lärandemålen i kursen genom de olika lärandeaktiviteter och examinationsformerna stödjer och examinerar studenternas färdigheter och förmågor i samklang med examensmålet FF3. Studenten övas och prövas i sin förmåga att *planera, genomföra och kritiskt utvärdera* modelleringsmoduler för matematikundervisningen. Lärandeaktiviteterna bjuder in studenten att ta en aktiv roll i att utveckla sin förmåga att undervisa hela grupper och samtidigt individualisera genom det i kursen introducerade teoretiskt och empiriskt grundade perspektivet, och som inkluderar designprinciper för 'öppna' aktiviteter som elever kan lösa utifrån sina (olika) förutsättningar. Studenten övar enskilt och i grupp på att lösa modelleringsproblem designade för att stötta lärandet av ett givet matematiskt innehåll (sekvenser av modellutvecklande aktiviteter innehållande laborativa inslag) där olika digitala verktyg används för att utforska och lösa problemen. Utifrån dessa erfarenheter och den forskningslitteratur som behandlas i kursen genomför studenterna ett projektarbete där de enskilt utvecklar och designar en egen sekvens av modelleringsaktiviteter (en modelleringsmodul) för ett givet matematiskt innehåll i gymnasiets matematikkurs. Den modelleringsmodul som studenten utvecklar innehåller modelleringsaktiviteter, elevmaterial och lärarhandledning, samt en rapport som redogör för de teoretiska utgångspunkterna och hur de designade modelleringsaktiviteterna stöttar elevernas lärande inom det givna området i relation till kursplaner och forskningslitteratur. Studenterna genomför en kritisk granskning av varandras moduler via en peer-review process där de arbetar igenom aktiviteterna i modulerna samt ger skriftlig och muntlig konstruktiv kritik, innan modulerna presenteras och examineras muntligt och skriftligt. För betyget Godkänt krävs t.ex. att "Modelleringsmodulen är kopplad till gällande kursplan och designen av modulen diskuteras i relation till relevant nationell och viss internationell forskningslitteratur".

Analysen visar att studenten stöds att utveckla sin färdighet och förmåga i relation till FF3 genom en variation av ändamålsenliga lärandeaktiviteter. Varje examination svarar mot kursens specifika lärandemål och knyter an till lärandeaktiviteter, vilket skapar samstämmighet.

### Specifikt för grundskolans årskurs 7-9

Se tabell 10 med tillhörande analys för exempel på hur examensmål FF3 behandlas för 7-9. För att ge studenten möjlighet att utveckla och öva sin förmåga att anpassa undervisning i matematik så att varje elevs lärande och utveckling stimuleras, är kunskap om *åk 7-9-elevers föreställningar om och sätt att tillägna sig grundläggande matematiska begrepp och färdigheter* en central del i innehållet i kurserna i Matematikdidaktik. Vad gäller FF3 specifikt för grundskolans åk 7-9 anpassas innehåll och aktiviteter mm i så stor utsträckning som är möjligt till den kommande yrkesverksamheten i åk 7-9, och i Matematikdidaktik 1 analyserar studenterna på inriktningen mot åk 7-9 verksamhetsområdets kursplaner i matematik och diskuterar specifikt konkreta exempel vilka matematiska förmågor som kopplas till åk 7-9 i relation till kursens lärandemål *utifrån aktuella läro- och kursplaner kunna redogöra för och analysera det matematiska innehåll som utgör grund för undervisningsplanering*. I kursen Matematikdidaktik 2 (7-9) blir profileringen mot yrkespraktiken mot åk 7-9 än mer tydlig då det i huvudsak fokuseras på ämnesaspekter av matematik och metodik för åk 7-9 så som hur man planerar, genomför och utvärderar

strategier för huvudräkning, öppna problem anpassade till åk 7-9, samt analys och skapandet av bedömningsmatriser för matematikinnehållet i åk 7-9. Även normer i klassrummet och individualisering diskuteras. Vad gäller kursernas fokus på, och inslag av, digital teknik och programmering samt hur dessa kan användas för att stötta och stimulera enskilda elevers intresse och utveckling, är även dessa anpassade och inriktade mot åk 7-9 genom att tex. blockprogrammering används i större utsträckning jämfört med vanlig kodning.

### **Specifikt för gymnasieskolan**

Se tabell 10 och 11 med tillhörande analys för exempel på hur examensmål FF3 behandlas för Gy. På motsvarande sätt som för inriktningen mot grundskolan åk 7-9 anpassas innehåll och aktiviteter i kurserna mot gymnasiet. I Matematikdidaktik 2 (Gy) ingår bland annat examinationsmoment där studenterna ska skapa så kallade "Rika problem" som handlar om att skapa matematikuppgifter som kan lösas på olika sätt utifrån elevers kunskaper och förmågor. Gymnasielärarstudenterna arbetar med mer avancerade digitala hjälpmedel och hur dessa kan användas för att stötta och stimulera den individuella elevens intresse och utveckling (främst i kursen Modeller och Modellering), och generellt anpassas de digitala verktyg, den digitala tekniken och programmering mot gymnasiets matematikundervisning; tex. genom att vanlig kodning i Python får större utrymme än blockprogrammering.

### **Utvecklingsområde**

Vikten av att kunna hantera digitala lärplattformar och digitala läromedel blir allt större i skolan. Ett utvecklingsområde är därför att utveckla fler moment kring digitalisering som förbereder studenterna för sin kommande yrkesroll och behandlar didaktiska aspekter om hur dessa verktyg kan stötta elevers lärande på såväl gruppnivå som individuellt. För att möta detta behov planerar MAI för kompetensutvecklingsinsatser för den undervisande personalen samt nya inslag i ämneskurserna i matematik. Från VT19 kommer båda inriktningarna läsa en programmeringskurs i Python för att möta kravet på programmeringskunskap i ämnesplanerna i åk 7-9 och på gymnasiet (se KF1). Ytterligare ett utvecklingsområde, som har identifierats av MAI och IBL gemensamt, är att öka de specialpedagogiska inslagen om arbetssätt och strategier för att anpassa undervisningen till elever med olika inlärningssvårigheter i matematik. UK-kursen *Specialpedagogik* (UK6, del 1) innehåller viss ämnesspecialisering, men den skulle då kompletteras med ytterligare moment i ämnesdidaktiken, exempelvis olika sätt att diagnostisera och hantera specifika räkningsvårigheter och diskalkyli, generella matematiksvårigheter, och emotionella blockeringar kring matematik (se Specialpedagogiska skolmyndigheten). För detta ändamål undersöker vi nu möjligheterna till att söka medel för ett sådant utvecklingsarbete.

## **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 VF**

- VF 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.*

---

Redogör för hur det säkerställs att studenterna uppnår den del av examensordningens mål som gäller jämställdhet, dvs. visa förmåga att beakta, kommunicera och förankra ett jämställdhetsperspektiv i den pedagogiska verksamheten. Beskriv, analysera och värdera utifrån rubrikerna nedan. Redogör för styrkor och utvecklingsområden samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel från respektive inriktning (årskurs 7-9, gymnasieskola).

#### **Gemensamt för grundskolans årskurs 7-9 och gymnasieskolan**

##### Jämställdhet vid LiU och utbildningsvetenskap

LiU arbetar aktivt med att integrera ett genusperspektiv i all utbildning med utgångspunkt bl.a. i en plan för jämställdhetsintegrering (Dnr LiU-2017-00543). LiU:s övergripande mål har brutits ned och specificerats i UV:s plan för Jämställdhetsintegrering (Dnr LiU-2017-1558). Den omfattar en rad åtgärder för att verka för jämställdhet i grundutbildningen, t.ex. genomlysning av utbildningsplaner, kursplaner och kurslitteratur, vidareutveckling av normkritiska perspektiv och genus som innehåll och form. Sedan 2005 finns en *genuslektor* per fakultet/område (4 st), som i sin anställning (ca 25%) arbetar med att i) öka medvetenhet och kunskap om genusperspektiv i utbildning och ii) utveckla pedagogiska modeller för bestående arbete med jämställdhets- och genusaspekter. Genuslektorn vid UV får sitt uppdrag av Styrelsen för Utbildningsvetenskap (SUV), som också följer upp arbetet och fastställer en årlig handlingsplan. I uppdraget ingår att möta, stötta och samarbeta med lärare, att samverka med studentkårer och studeranderepresentanter, och att delta i nämnder och ledningsgrupper för att förankra jämställdhetsarbetet samt vara en resurs i planering och utvecklingsarbete. Uppdraget omfattar inte bara genusfrågor utan också andra perspektiv som ingår i arbetet för lika villkor, såsom etnicitet och funktionsvariation. En prioriterad del av uppdraget under 2018-2020 är att leda och samordna UVs arbete med jämställdhetsintegrering, utifrån LiUs respektive UVs handlingsplan. Genuslektorn arbetar systematiskt med genomlysningar och uppföljningar av enskilda program och delar av program. I planen för 2018 (Dnr LiU-2018-01417) ingår att påbörja en genomlysning av jämställdhetsintegrering i Ämneslärarprogrammet. I utbildningsplanen anges att studenterna ska lämna utbildningen med tillräckliga kunskaper om genus och jämställdhet för att i mötet med elever och vuxna kunna säkerställa en likvärdig utbildning, d.v.s. att de själva i framtiden kan planera och genomföra undervisning som främjar jämställdhet. Jämställdhetsperspektivet ska integreras på olika sätt i utbildningens utformning och genomförande. I beställningen till institutionerna av utbildningsuppdrag föreskrivs att perspektiven internationalisering, genus, klass och etnicitet ska beaktas vid utformning av kurserna, och att detta kan synliggöras i lärandemål, kursinnehåll, arbetsformer och/eller kurslitteratur (Dnr LiU-2014-00073).

##### Analys av jämställdhet inom matematik i Ämneslärarprogrammet

I genomlysningen av kurserna inom matematik (kursplaner, litteraturlistor, underlag från lärare) har analyser gjorts utifrån följande frågor: 1) Hur organiseras utbildningen utifrån ett jämställdhetsperspektiv; 2) Hur ser representation av kvinnor och män ut i kurs både avseende bemanning och val av kurslitteratur; 3) Var i ämnets kurser förekommer sådant innehåll som kan kopplas till jämställdhet. Begreppen kön, jämställdhet, genus, kvinnor och män samt närbesläktade begrepp används som analysverktyg. Analyserna visar att det i kursplaner finns formuleringar som anger att utbildningen bedrivs så att både mäns och kvinnors erfarenhet och kunskaper synliggörs och utvecklas. Analysen av bemanning visar att kurserna planeras så att både kvinnor och män finns representerade bland lärarna, både som

föreläsare och som seminarieledare i den mån det är möjligt 25% (7-9)/19%(GY) kvinnor och 75%/83% män. Analyserna av kurslitteraturen visar att förnamn på författare skulle kunna skrivas ut för att synliggöra representation. När det gäller hur kurserna inom matematik integrerar ett jämställdhetsperspektiv visar analyserna att det på flera sätt tillses att studenterna breddar och utvecklar sin förmåga att beakta, kommunicera och förankra ett jämställdhets- och jämlikhetsperspektiv i den pedagogiska verksamheten, för att när utbildning slutförs uppfylla examensmålet. I matematikkurserna finns specifika lärandemål där studenterna ska kunna *resonera, resonera, beskriva, kritiskt analysera, diskutera* och *anpassa* utifrån olika faktorer som hänger samman med jämställdhet. I de matematikdidaktiska kurserna ingår t.ex. att resonera, beskriva och kritiskt reflektera kring matematisk problemlösning utifrån elevers olika förutsättningar där exempelvis normer kopplat till kön behandlas. I kursen Matematikdidaktik 1 ska studenterna redogöra för betydelsen av sociala och kulturella faktorer i samband med undervisningsverksamhet, inklusive genusperspektiv. Lärandemålen för VFU präglas av att studenterna ska kunna anpassa ämnesinnehållet till elevers olika förutsättningar. Jämställdhet och jämlikhet nämns uttryckligen i lärandemålen och examineras genom att studenterna ska visa att sådana perspektiv tillämpas i undervisningen. Utbildningens kurser integrerar ett jämställdhetsperspektiv och ser till att studenterna lär sig att reflektera och agera utifrån ett jämställdhetsperspektiv. I följande tabell används ett par av matematikkurserna och VFU som exempel på hur examensmålet behandlas genom lärandeaktiviteter och examination.

Tabell 62 Exempel på hur kurserna i matematik behandlar examensmålet Jämställdhet

Exempel på lärandemål	Exempel på lärandeaktiviteter som behandlar lärandemålet	Exempel på examination
<p><b>Matematik: verksamhetsförlagd utbildning</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kunna anpassa ämnesinnehållet till elevgruppens olika förutsättningar, inklusive hänsyn taget till jämställdhet och jämlikhet</li> </ul>	<p><b>Föreläsningar (3 st)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Skolmatematik ett ämne i förändring: Introduktion, diskussion och visioner om kunnande, lärande och undervisning i matematik</li> <li>- Lektionsplanering: introduktion och en första modell. Genomgång av VFU-uppgift 1</li> <li>- Bedömning av elevers kunskaper</li> </ul> <p><b>VFU</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- planera, genomföra och utvärdera ett större område inom matematik med bl.a. hänsyn taget till jämställdhet och jämlikhet</li> </ul>	<p><b>Uppvisande av tillämpade didaktiska och sociala lärarförmågor, 3,5 hp</b></p> <p><b>Skriftlig redovisning: VFU- rapport, 2,5 hp</b></p>
<p><b>Matematikdidaktik 1</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- resonera kring elevers föreställningar om och sätt att tillägna sig grundläggande matematiska begrepp och färdigheter inom funktionslära och algebra</li> </ul>	<p><b>Praktiska övningar</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Lab 2 Praktiska laborationer i matematik, exemplet Barbie</li> </ul>	<p><b>Skriftlig redovisning: Ämnesdidaktisk rapport, 1 hp</b></p>
<p><b>Matematikdidaktik 2</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- beskriva, kritiskt analysera och reflektera kring olika aspekter av matematisk problemlösning och dess betydelse för undervisning och lärande i matematik i relation till elevers olika förutsättningar</li> </ul>	<p><b>Seminarium (1)</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Normer i matematikklassrummet</li> </ul>	<p><b>Skriftlig redovisning: Ämnesdidaktisk rapport, 1 hp</b></p>

Exemplen visar att studenterna genom varierade lärandeaktiviteter och examinationer får diskutera och bearbeta frågor om jämställdhet och genus. Det finns samstämmighet mellan lärandemål, lärandeaktivitet och examination och därigenom stöds studenterna i att utveckla kunskap och förmåga att lösa olika situationer där ett ställningstagande utifrån jämställdhet fordras.

### Specifikt för grundskolans årskurs 7-9

Inget specifikt för inriktningen.



### Specifikt för gymnasieskolan

Inget specifikt för inriktningen förutom att studenterna läser fördjupningskurser där jämställdhet behandlas.

## 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.*

---

Beskriv, analysera och värdera utifrån rubrikerna nedan. Redogör för styrkor och utvecklingsområden samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel från respektive inriktning (årskurs 7-9, gymnasieskola).

### Gemensamt för grundskolans årskurs 7-9 och gymnasieskolan

För en beskrivning av hur LiU centralt, området Utbildningsvetenskap och Ämnesläraiprogrammet arbetar med uppföljning, åtgärder och återkoppling, se del 1 Uppföljning... . Här beskrivs det kursnära kvalitetsarbetet i matematik. Lärarna arbetar regelbundet med kursutveckling. Kurserna utvärderas och följs upp kontinuerligt, dels genom det centrala kursvärderingssystemet Evaliate (se del 1, Uppföljning...) och dels via kvalitativa kursvärderingar. De kvalitativa kursvärderingarna utförs på olika sätt, antingen muntligt eller skriftligt. De kan komplettera Evaliate vid avslutad kurs eller genomföras under pågående kurs. De kan utvärdera ett enskilt moment eller en hel kurs. Exempelvis utvärderas delkursen Matematikdidaktik 3 (Gy) i två utvärderingar; en efter halva kursen och en vid avslutad kurs. Kursvärderingarna beaktas i kvalitetsarbetet och kan leda till förändring av kurserna inför kommande terminer eller leda till förändringar under pågående kurs. Se vidare Studentinflytande nedan.

#### Återkoppling till relevanta intressenter

Åtgärder vidtagna utifrån kursvärderingarna efter avslutad kurs delges studenterna vid kursintroduktionen nästkommande kurstillfälle. Vad som uppmärksammas som ett utvecklingsområde är att finna fungerande sätt att återkoppla till de studenter som har gått kursen, så att de får veta vilka förändringar kursvärderingen har lett till. Möjligheter för en sådan återkoppling utvecklas i Evaliate och prövas 2019. Ämnesföreträdare för matematik har ett nära samarbete med ledningen för Ämnesläraiprogrammet och områdesledningen, och återkoppling sker därmed kontinuerligt. Formell återkoppling till ledningen för programmet och till UV sker dels via de utvärderingar av kursgivningen i ämnet matematik som sker i samband med SUVs beställningar av utbildningsuppdrag, samt vid budget- och verksamhetsdialoger som sker årligen (se Personal).

#### Programmet verkar för att studenten genomför utbildningen inom planerad studietid

Utbildningen som helhet, och kurserna i matematik, är planerade och organiserade på ett sätt som ska möjliggöra för studenterna att få stöd för sitt lärande och genomföra utbildningen på utsatt tid. Bl.a. ges, enligt LiU:s och SUV:s riktlinjer, flera möjligheter till examination och omexamination så att kurser kan tas igen utan alltför stort dröjsmål. Kursansvariga ansvarar för att kommunicera vilka examinerande moment som ingår i kursen och peka på de studiestöttande insatser som är möjliga att få vid sidan av kursens ordinarie lärandeaktiviteter (se del 1, Uppföljning...). De examinerande momenten framgår också tydligt i

kursplanen. I samtliga matematikkurser tillhandahålls en utförlig studiehandledning och information finns tillgänglig via kurshemsidor. I studiehandledningen beskrivs hur kursen är upplagd, vilka mål som examineras och hur, den kurslitteratur som ingår, samt hur lärandeaktiviteterna och litteraturen hänger ihop och vilken kurslitteratur som ska läsas till respektive tillfälle.

Ämneslärarprogrammet har också ett studiementorsprogram (se del 1, Studentperspektiv), i vilket studenter i högre årskurser har i uppdrag att vara studiementorer för studenter som läser sitt första år på utbildningen. Det finns en särskild studiementor i matematik, som har till uppgift att bl.a. stötta studenterna i deras studier genom att t.ex. tala om studieteknik och att dela med sig av sin egen erfarenhet av studierna i matematik. I den årliga uppföljningen av studiementorsprogrammet har det visat sig att studiementorns funktion i vissa fall har varit avgörande för att studenter som har tänkt att göra studieavbrott har stannat kvar och fullföljt sina studier i matematik. Med stöd av UV ordnar studenterna också särskilda "pluggstugor", i vilka de hjälper varandra med att lösa uppgifter m.m.

### **Utvecklingsområde**

I syfte att förstärka kvalitetsarbetet ytterligare och för att säkerställa att återkoppling kommer alla berörda intressenter till del, vill MAI utveckla arbetet i ämnesrådet. Rådets funktion har varit att bedriva kvalitets- och utvecklingsarbete på ämnes- och kursnivå och har bestått av kursansvariga, studentrepresentanter och kursmentor. Under senare tid har rådet dock inte haft någon studeranderepresentant, och kursmentor och ämnes- och kursansvariga har istället haft kontinuerliga möten för att kvalitetssäkra och vidareutveckla kurser. Ett samarbete har nu inletts med ledningen för Ämneslärarprogrammet och studentkåren för att öka möjligheterna att säkra studentrepresentationen och rådets arbete

**Specifikt för grundskolans årskurs 7-9** Samma arbetssätt i båda inriktningarna.

**Specifikt för gymnasieskolan** Samma arbetssätt i båda inriktningarna.

## **Studentperspektiv**

---

Bedömningsgrund:

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

---

Beskriv, analysera och värdera utifrån rubrikerna nedan. Redogör för styrkor och utvecklingsområden samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel från respektive inriktning (årskurs 7-9, gymnasieskola).

För en beskrivning av hur Utbildningsvetenskap och Ämneslärarprogrammet arbetar med studentperspektivet, se del 1 Studentperspektiv.

### Påverkan genom studentrepresentation

Då det har varit svårt att rekrytera studeranderepresentanter till ämnesrådet (se Uppföljning...), består det formella studentinflytandet inom ämnet matematik av studenternas deltagande i kursvärderingar (se nedan) samt av studeranderepresentationen i MAIs institutionsstyrelse. Det informella studentinflytandet inom ämnet är emellertid starkt och det förs en kontinuerlig dialog mellan lärare och studenter i kvalitetssäkrande syfte, i undervisningssituationer och även i andra sammanhang. Både undervisande lärare, ämnesansvarig för matematik och studierektor är tillgänglig för studenterna.

### Påverkan genom utvärdering

Som beskrivs ovan (Uppföljning...) har studenterna möjlighet att delta i kursvärdering efter varje avslutad kurs, i Evaluate och via kvalitativa kursvärderingar. Exempel på hur studenter har påverkat genom kursvärderingar är bl.a. att kurslitteratur har bytts ut, att fler praktiska övningar har införts (i vilka studenter får öva på sin lärarroll genom att förbereda och presentera tal/lösningar vid tavlan inför medstudenter), samt att fler aktiviteter har riktats specifikt mot 7-9 respektive Gy inom ämnesdidaktiken. Studenterna har också möjlighet att påverka kurserna formativt genom de kompletterande muntliga och skriftliga utvärderingar som kursansvariga och lärare ofta gör för att ge studenterna möjlighet att påverka pågående kurs. Varje undervisande lärare för dialog med studenterna, vilket kan leda till direkt anpassning och modifiering. Exempelvis lades ytterligare tre lektionspass till i kursen Linjär algebra när den senast gavs. Fokus för dessa lektionspass lades på studenternas egen räkning och möjlighet att ytterligare diskutera rekommenderade matematiska problem med läraren.

### **Utvecklingsområde**

Se Utvecklingsområde i Uppföljning, åtgärder och återkoppling ovan.

### **Specifikt för grundskolans årskurs 7-9**

Båda inriktningarna ges samma möjligheter att påverka.

### **Specifikt för gymnasieskolan**

Båda inriktningarna ges samma möjligheter att påverka.

## **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.*

---

Beskriv, analysera och värdera utifrån rubrikerna nedan. Redogör för styrkor och utvecklingsområden samt hur dessa hanteras för att säkra att en hög kvalitet nås i utbildningen. Belys med hjälp av exempel från respektive inriktning (årskurs 7-9, gymnasieskola).

### **Gemensamt för grundskolans årskurs 7-9 och gymnasieskolan**

#### Förberedelse för arbetslivet

Ämnesläroprogrammet 7-9 och Gy har utformats med fokus på att det ska vara relevant och förbereda studenterna för läraryrket, vilket exemplifierats ovan, i Utformning, genomförande och resultat. Genom progressionsmodellen och en struktur där UK-kurser och ämneskurser varvas, och ämnesdidaktik och VFU integreras i ämnesstudierna, knyts utbildningens olika delar till yrkesutövningen. Kurserna i matematik anpassas och genomförs på ett sådant sätt att de ger användbara kunskaper och färdigheter som studenterna kan bygga vidare på under hela sitt yrkesliv och i olika arbetslivskontexter. Införandet av en ny kurs om programmering med didaktiska inslag fr.o.m. våren 2019 (se KF1), är ett exempel på en sådan anpassning.

VFU förutsätter en genuin samverkan mellan universitetet och skolhuvudmännen i regionen och UV samverkar med kommunala och fristående enheter i 19 kommuner. Studenterna utvecklar sina tillämpade didaktiska och sociala läraryrkesförmågor successivt under utbildningens gång och examineras slutligen i den avslutande VFUn, i vilken de ska ta ett självständigt helhetsansvar för de uppgifter som ingår i lärarens

arbete. Att VFU genomförs återkommande och ämnesintegrerat möjliggör för studenten att tillämpa och koppla utbildningen till skolverksamhetens krav, förväntningar och utveckling.

I syfte att säkerställa en ständigt aktuell professionsanknytning och ett fortlöpande flöde, på både kort och lång sikt, mellan utbildningen och skolans verksamhet har LiU valt att anställa s.k. *kursmentorer* (Dnr LiU-2014-00073). Det är yrkesverksamma ämneslärare som på deltid, under ett antal år, arbetar i utbildningen. De medverkar i planering, genomförande och uppföljning av ämnes-, UK- och VFU-kurser. Kursmentorn i matematik undervisar tillsammans med ämnesdidaktikerna om bl.a. val av ämnesstoff, aktuella läromedel, didaktiska och metodiska överväganden samt bedömning och uppföljning.

#### Samverkan med alumner, skolor och kommuner

Alumners erfarenheter tas tillvara på så sätt att de bjuds in för att berätta om sina lärarerfarenheter, t.ex. om hur man arbetar med kollegialt lärande i matematik på en skola. Ett viktigt utvecklingsarbete i förhållande till våra alumner är att bjuda in dem för att utvärdera utbildningen i sin helhet och matematik i synnerhet. Ämneslärarprogrammet arbetar centralt med denna fråga (se del 1, Arbetsliv...). De lärare som också forskar inom ämnesdidaktik har dessutom kontakt med alumner för att få tillträde till skolor för att kunna bedriva praktisknära forskning.

För att förstärka samarbetet mellan lärosätet och skolverksamheten har *LiU Skolsamverkan* inrättats. Föreståndaren som är knuten till UV träffar regelbundet representanter från kommuner och fristående enheter för att diskutera gemensamma frågor och satsningar. Under 2018 har man haft digitalisering som tema för olika aktiviteter som, med utgångspunkt i den nationella digitaliseringsstrategin för skolväsendet, syftar till att utveckla verksamheten hos huvudmän, i skolor, i undervisning och i lärarutbildning. I seminarieriet "Att utveckla digital kompetens" har man bl.a. arbetat med att identifiera arbetssätt och arbetsformer som verksamma lärare och lärarutbildare kan använda för att främja digitalt lärande och kompetens hos elever och lärarstudenter.

Inom samarbetsprojektet Matematikdidaktik för bättre matematikkunskaper, mellan LiU och Linköpings och Norrköpings kommuner, har en forskare vid MAI och en forskare vid IBL arbetat med grundskole- och gymnasielärare i kommunerna och bedrivit deltagande praktisknära forskning. Projektet har syftat till att producera forskning, utveckla undervisningspraktikerna i matematik samt erbjuda kompetensutveckling för kommunens lärare.

Lärare på MAI är dessutom delaktiga i utformningen och genomförandet av de matematikdidaktiska inslagen i Skolverkets uppdragsutbildningar i programmering i matematikundervisningen som kommer att ges under läsåret 2018-2019 för närmare 200 deltagare från Linköpings och Norrköpings kommuner.

#### Projektet Mattecoach på nätet

Projektet är ett samarbete mellan KTH, LiU, GU och Aston University i England. Följande kommuner och enheter är anslutna: Kinda, Linköping, Mjölby, Motala samt Fria Läroverken i Sverige. Mattecoach på nätet har tre huvudsyften med verksamheten: Elever i grundskolan och gymnasiet ska ges kvalificerad handledning i matematik av lärarstudenter som läser till lärare i matematik; Lärarstudenter ska ges möjlighet att utvecklas som blivande lärare, både didaktiskt och ämnesmässigt, och få kompetens på områden som de inte får i sin utbildning; Mattecoach på nätet ska vara en grund för forskning kring hur nätbaserad undervisning mot grundskole- och gymnasieelever bedrivs på bästa sätt.

#### **Specifikt för grundskolans årskurs 7-9**

Samma arbetssätt i båda inriktningarna

#### **Specifikt för gymnasieskolan**

Samma arbetssätt i båda inriktningarna