

Universitetskanslersämbetets utbildningsutvärderingar

Självvärdering

Del 1. Utbildningsvetenskaplig kärna

Lärosäte: Kungliga Tekniska högskolan

Yrkesexamen: Ämneslärarexamen med inriktning mot arbete i 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 nedan. Redogör därefter för ämneslärarutbildningens utbildningsvetenskapliga kärna (UVK) utifrån bedömningsområdena.

Självvärderingen har även en eller flera del 2. Redogör i del 2 för utbildningens ämnes- och ämnesdidaktiska studier utifrån bedömningsområdena. Lärosätet ska inkomma med en del 2 för varje undervisningsämne¹ som omfattas av utvärderingen vid det aktuella lärosätet.

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.

¹ Matematik, svenska, samhällskunskap, idrott och hälsa, bild, dans och musik.

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:

- 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 mallarnas 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. Tillkommer gör UKÄ:s instruktioner som utgör totalt 8 sidor.
- Observera att självvärderingen INTE gäller kompletterande pedagogisk utbildning, KPU.

0. Beskrivning

Redogör för utbildningens organisation och upplägg på en övergripande nivå och motivera i relation till examensordningen. Beskriv relationen mellan den utbildningsvetenskapliga kärnan, den verksamhetsförlagda delen av utbildningen, ämnes- och ämnesdidaktiska studier. Ange när lärosätet erhöll examenstillstånd för respektive undervisningsämne och inriktning.

Utbildningsprogrammet Civilingenjör och lärare, vilket brukar refereras till som CLGYM, startade 2002 som ett samarbete mellan KTH och Lärarhögskolan i Stockholm. Programmet gjordes om från grunden 2011, då KTH fick tillstånd att utfärda ämneslärarexamen i ämnena teknik, matematik, fysik och kemi, med inriktning mot arbete i gymnasieskolan. CLGYM innehåller obligatoriska kurser från alla KTH:s skolor:

Arkitektur och samhällsbyggnad (ABE), Elektroteknik och datavetenskap (EECS), Industriell teknik och management (ITM), Kemi, bioteknologi och hälsa (CBH), Teknikvetenskap (SCI)

Idag har CLGYM ett samarbete med Stockholms universitet (SU) där tre institutioner är involverade: Institutionen för pedagogik och didaktik, Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnenas didaktik och Specialpedagogiska institutionen.

En examen vid programmet ger en kompetensprofil som öppnar för en arbetsmarknad inom gymnasieskolan, science centers och utbildningsföretag samt inom teknisk industri.

När programmet skapades var ambitionen att ge studenterna bättre ämneskunskaper än i de dåvarande traditionella ämneslärarutbildningarna, särskilt i matematik. På KTH fanns sedan slutet av 90-talet en oro över att de studenter som sökte sig till de olika utbildningsprogrammen hade sämre förkunskaper än tidigare. Tanken var att man genom att utbilda lärare med bra ämneskunskaper och som kunde väcka elevernas intresse för matematik, naturvetenskap och teknik på sikt skulle göra det lättare att utbilda bra ingenjörer på KTH. Genom att kombinera en ämneslärarutbildning med en civilingenjörsutbildning antogs det vara möjligt att kunna attrahera studenter med goda förkunskaper, intresse för lärande, och god studievana. Tanken var att utbildningen skulle kännetecknas av ämnesintegration och helhetssyn vilket skulle uppnås genom att många kurser innehöll ämnestillämpning i ett ingenjörsperspektiv. Lärande studeras i programmet i alla fem årskurserna. Genom att varva studier i lärande, matematik, naturvetenskap, teknik, och verksamhetsförlagd utbildning, VFU, under hela utbildningen ville man att studenterna skulle få lång tid på sig att utvecklas inom sina respektive ämnesinriktningar.

Programinriktningar: KTH ger CLGYM-programmet med gymnasieämneskombinationerna Matematik och fysik (MAFY), Matematik och kemi (MAKE), Matematik och teknik, med specialisering mot informations- och kommunikationsteknik (TIKT) samt Matematik och teknik, med specialisering mot energi- och miljöteknik (TEMI). Alla studenter har matematik som sitt första undervisningsämne, och fysik, kemi respektive teknik som andra undervisningsämne.

Samläsning: CLGYM samläser många kurser med andra civilingenjörsprogram; teknisk kemi, teknisk fysik, energi och miljö samt datateknik/mediateknik. Dessa olika program benämns i den fortsatta texten som *samläsningsprogrammen*. KTH har valt denna modell för att lärarstudenterna bättre ska kunna identifiera sig inom sitt ingenjörssämne och få en tillhörighet inom detta. Studenter från inriktningen MAKE ska exempelvis känna sig både som blivande matematik/kemilärare och civilingenjörer i kemi. Rent praktiskt läser CLGYM-studenterna ofta samma kurser som samläsningsprogrammen, men ibland en modifierad version av kurserna. En utmaning med samläsningen är att CLGYM-studenterna oftast utgör en liten minoritet av studenterna i kursen. För att påminna lärarna om CLGYM-studenternas speciella behov och etablera en grund för bra dialog brukar studenternas utbildningsbevakare, vilken ingår i studentsektionens studienämnd, ta kontakt med kursansvarig i de kurser där de samläser.

Programmet har framhållits som ett positivt exempel både vad gäller programstruktur och samarbetsformer mellan lärosätena bland annat i betänkandet En hållbar lärarutbildning (SOU 2008:109) och Teknikdelegationens betänkande Vändpunkt Sverige.

Enligt en undersökning gjord 2014 av Lärarförbundet så stod CLGYM för hälften av de som tog examen i Sverige från en femårig lärarutbildning i fysik, kemi, teknik och biologi, trots att CLGYM inte omfattar biologi.

En tredjedel av de som tar examen från programmet jobbar som lärare, men många av de som jobbar inom näringslivet uttrycker att de är intresserade av att jobba som lärare. Programmet förväntas kunna bidra till en ökad rörlighet och konkurrens mellan ingenjör- och lärarjobb, och därigenom bidra till att skapa bättre villkor för lärare. Genom att bidra till lärarförsvärningen och genom att utbilda lärare med ingenjörsperspektiv vill KTH att ge gymnasieelever bra kunskaper i naturvetenskap och teknik och inspirera till ingenjörstudier.

Årskurs 1 i programmet är gemensam för alla de fyra inriktningarna och har utformats med följande syften: Det första året innehåller en introduktion till akademiska studier och studenten får reflektera över det egna lärandet. Gränssnittet mellan gymnasieskolans och högskolans matematikstudier uppmärksammas speciellt. Studenten skall efter det första året ha tillägnat sig en bred teknisk, naturvetenskaplig och matematisk ämnesgrund relevant för samtliga ämneskombinationer och inriktningar, inklusive kunskaper om programmering och hållbar utveckling. Det första året innehåller också en introduktion till de kommande yrkesrollerna och en första VFU-period med fokus på matematikundervisning med en tillhörande kursdel i matematikdidaktik.

Årskurs 2 till 3. Under årskurs 2 och 3 ligger fokus på grundläggande ämnesstudier. Studierna bedrivs till största delen som samläsning med andra civilingenjörsprogram, där ämnesstudierna sätts i ett ingenjörsmässigt sammanhang som ger perspektiv- och förklaringsmodeller. Programmet hålls samman vid fortsatta studier inom den utbildningsvetenskapliga kärnan. Under slutet av årskurs 3 möts studenterna i ett större kursblock kring verksamhetsutveckling, experimentell metodik och projektorienterad VFU med koppling till gymnasieskolan, science centers och museer.

Årskurs 4 och 5. Under årskurs 4 och 5 läses fördjupande ämneskurser, däribland programspecifika matematikkurser, och kurser på avancerad nivå inom den utbildningsvetenskapliga kärnan (UVK). Vidare genomförs en längre VFU-period i en gymnasieskola med undervisningspraktik i de båda examensämnena. VFU-perioden är inramad av ämnesdidaktik som förbereder för och bearbetar erfarenheter ifrån VFU-perioden. Slutligen genomförs ett självständigt examensarbete om 30 högskolepoäng. Det självständiga arbetet innebär en fördjupning inom matematik, teknik eller naturvetenskap och utbildningsvetenskap. Till viss del ska det vara verksamhetsförlagt med en omfattning motsvarande 2 högskolepoäng.

Samtliga inriktningar innehåller villkorligt valfritt utrymme (15-27 hp beroende på inriktning), för att stärka studenternas fördjupning i det som de finner extra intressant att fördjupa sig i.

Kurserna i CLGYM, Utbildningsplanen, bilaga 1, är valda och utformade så att de sammantaget motsvarar högskoleförordningens krav för en gymnasieämneslärarexamen vad gäller ämnesstudier, utbildningsvetenskaplig kärna och verksamhetsförlagd utbildning.

Programledning: Programmet leds av programansvarig och vice programansvarig. Det finns fem programstudierektorer som har ansvar för olika ämnen och inriktningar: matematik, fysik, kemi, informations- och kommunikationsteknik, respektive energi och miljö. Inom ITM-skolans utbildningskansli finns studievägledare, programhandläggare, VFU-koordinator och internationell koordinator. Programmets ledning träffas var tredje vecka för programmöten. Här ingår även representanter från institutionerna vid Stockholms universitet. För strategiska frågor finns en ledningsgrupp med representanter från samläsningsprogrammen, Stockholms universitet, studenter, näringslivet och gymnasieskolan.

Fördelning av poäng i UVK, didaktik, VFU och ämneskurser

För informationen hänvisas till bilaga 2.

Förutsättningar

1a. 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.

Lärarnas sammantagna vetenskapliga/konstnärliga/professionsrelaterade kompetens

KTHs lärarutbildningar bemannas med huvudsakligen disputerade lärare som har mycket god vetenskaplig grund såväl som pedagogisk erfarenhet inom de aktuella ämnena. Flertalet av programmets forskare och lärare har också ingenjörsexamen, vilket innebär att den enskilde läraren inte enbart har en disciplinär bas och erfarenhet utan kan också sätta ämnet i ett ingenjörsvetenskapligt sammanhang. Många av lärarna har också en ämneslärarexamen och erfarenhet från gymnasieskolan.

Institutionen för lärande bedriver forskning om lärande, tex inom teknikdidaktik, matematikdidaktik och svåra situationer i som kan uppstå under VFU. Flertalet av de som arbetar med programmet på institutionen för lärande har även en ämneslärarexamen och erfarenhet av att arbeta som lärare i gymnasieskolan. Programstudierektorena har spetskompetens inom sina respektive områden och har genom långvarigt engagemang samlat kunskap och erfarenhet av sina ämnen inom gymnasiet.

Det finns lärare i programmet som själva har gått CLGYM och sedan disputerat eller blivit doktorander. De känner väl till programmets styrkor och utmaningar och kan bidra med relevant forskning.

Personalen på KTH har generellt mycket goda ämneskunskaper inom matematik, fysik, kemi, och teknik men även inom områden som programmering, och inom perspektiven genus och hållbar utveckling. De områden där KTH har mindre kompetens täcks upp genom samarbetet med SU, som har god kompetens inom matematikdidaktik och naturvetenskapernas didaktik. Därtill bidrar SU med kunskap inom pedagogik och specialpedagogik.

Lärarna pedagogiska kompetens

KTH har som policy att samtliga undervisande adjunkter och lektorer ska ha en högskolepedagogisk utbildning om 15 hp. Många av lärarna i CLGYM har detta och i de fall där den högskolepedagogiska kompetensen saknas arbetas den in i det individuella programmet för personlig utveckling.

Lärarkapaciteten i proportion till utbildningens omfattning, undervisning och examination

CLGYM försörjs av lärarkompetens från landets största lärosäte för utbildning av civilingenjörer och högskoleingenjörer samt från ett av landets största lärosäten för utbildning av lärare. Båda dessa lärosäten har gott nationellt och internationellt renommé och är mycket attraktiva arbetsplatser för akademiker och forskare. Tillsammans med lärosätenas storlek och mångfald av kurser som kan kombineras och samläsas av olika studentgrupper ges därigenom garanti för föreläsares kompetens i den kvantitet som krävs för CLGYM:s behov.

KTH har länge haft stora institutioner med en stark forskningsbas inom de naturvetenskapliga och ingenjörsvetenskapliga ämnesområdena. Likaså har SU haft en mångårig tradition av forskning inom lärande, ämnesdidaktik, pedagogik och specialpedagogik. En del av lärarutbildningen inom SU, nämligen utbildning av tekniklärare och ämnesutbildning i teknik för lärare flyttades över till KTH. Enheten för lärande i teknikvetenskap har under flera år varit under uppbyggande och har nyligen stärkts genom att organiseras tillsammans med personal som undervisar i högskolepedagogik. Tillsammans utgör detta en personalstyrka på över 20 adjunkter och lektorer. Enheten ingår i institutionen för lärande inom ITM-skolan.

Vi bedömer att KTH likväl som SU har en stabil forskande och undervisande personalstyrka inom matematik, naturvetenskap, didaktik, pedagogik och specialpedagogik och att dessa funktioner i viss utsträckning är i världsklass. Här tillfredsställs CLGYM:s behov i mycket god utsträckning. KTH:s lärarutbildning har till viss del varit under uppbyggande och den teknikdidaktiska utbildningen har i stor utsträckning varit inriktad mot undervisning. I syfte att stärka forskningsbasen inom lärarutbildningen rekryteras för närvarande fem lektorer inom teknikens didaktik, matematikens didaktik, genusvetenskap och hållbar utveckling till Institutionen för lärande.

Lärreresurs med stabilitet och tillgänglighet

Inom KTH utvecklas gemensamt en strategisk plan som ska peka ut framtida utveckling och satsningsområden. Dessa planer löper i cykler om sex år. Därtill utvecklar varje institution inom KTHs olika skolor en egen strategisk plan till vilken det kommande personalbehovet ses över. Planen illustrerar personalbehovet och dess finansiering och sträcker sig över fem år. Personalplanen pekar också ut fakultetens profil och sammansättning samt i vilket riktning denna bör utvecklas. Liknande strategier utvecklas också inom SU.

Inom exempelvis ITM-skolan påbörjades utveckling av den strategiska planen för de kommande sex åren i januari 2018. Arbetet avslutades i augusti och planen integreras nu med KTH:s övergripande plan. Parallellt med detta arbete utvecklade varje institution en strategisk översikt av fakultetssammansättningen och dess finansiering samt pekade ut utvecklingsplan för kommande år.

En robust planeringsprocess är en nödvändighet för att kunna styra en stor organisation. CLGYM förändras löpande men större förändringar genomförs med två-treårshorisonter. Att inrätta ett lektorat och rekrytera en lämplig lektor är en process som kan ta mellan nio och 18 månader. Det är ytterst önskvärt att en sådan process är robust nog för att säkerställa rätt kompetens och rätt forskningsinriktning med tanke på studenternas utbildningskvalitet och fakultetens utveckling. Vi menar att KTH har implementerat sådana processer.

Långsiktigt arbete med både kontinuitet och kompetensutveckling bland lärare på den aktuella utbildningen

Undervisningen på CLGYM bedrivs huvudsakligen av disputerade tillsvidare anställda universitetslektorer och adjunkter. Institutionens för lärandes utvecklingsplan används tillsammans med årliga medarbetarsamtal till att följa upp kompetensutvecklingsbehovet och säkerställa kontinuitet i personalstyrkan.

Samtliga undervisande adjunkter och lektorer har viss tid avsatt för administrativa möten och egen förkovran. Egen förkovran brukar röra sig om tio procent vid heltidstjänstgöring. Vid det årliga utvecklingssamtalet samt vid ett uppföljande möte kommer den enskilde medarbetaren överens om lämplig vidareutbildning och utvecklingsområden. Därtill erbjuder såväl KTH, skolorna och de enskilda institutionerna föredrag och seminarier. En liknande ordning förekommer på SU.

Det tar lång tid att implementera ny forskning i undervisning. Strategiska beslut har tagits och rekryteringar håller på att genomföras. Arbete med forskning och förändring har intensifierats och det kommer att säkerställa en stabilare miljö för CLGYM-studenter. I det kortare perspektivet kan de nya initiativen komma att verka positivt i en miljö för självständiga arbeten med flera kvalificerade handledare med olika bakgrund.

Förutsättningar skapas så att lärare kan ta ansvar för att upprätthålla och kontinuerligt vidareutveckla både den vetenskapliga/konstnärliga/professionsrelaterade och den pedagogiska kompetensen, både individuellt och kollegialt.

Under 2018 genomfördes en omorganisation för att dels anpassa KTH mot kommande utmaningar, dels för att stärka möjlighet till kompetensutveckling inom skolor och institutioner. Inom Institutionen för lärande upprättades speciella forskningskluster i syfte att fokusera på speciella områden som teknikdidaktik i relation till genus och hållbarhetsfrågor. Alla institutionens lärare ingår in en etablerad och stark forsknings- och undervisningsmiljö. Genom relevant forskning och utvecklingsåtgärder på institutionen upprätthålls en ledande miljö för alla studenter inom programmet. Forskningsområden finns beskrivna på <http://kth.se/larande>

Lärare på enheten ingår i relevanta sammanhang på nationell nivå, t. ex. SKM (Svenska kommittén för Matematikutbildning, <http://nationalkommitten.se/skm/>), CETIS (Centrum för tekniken i skolan, <https://liu.se/cetis/>) och i forskarskolor som exempelvis Quest (<https://www.kth.se/larande/forskarutbildning/quest-1.631656>). Genom handledning av doktorander har även många lärare professionsrelaterade forskningsprojekt och vetenskaplig utveckling. En aktiv forskning och undervisningsmiljö på institutionen och basanslag för relevanta forskningsprojekt och handledning av doktorander ger våra lärare bra förutsättningar för kontinuerlig utveckling både som lärare och forskare.

Strategier för hur personalomsättning hanteras, t.ex. vid pensionsavgångar

En långsiktig plan för kompetensutveckling togs fram i samband personalöversynen 2018. Personalomsättning hanteras med avsikt att stärka institutionens forskningsbas, och antalet forskningsaktiva universitetslektorer. Målet är att ge tydligare stöd för undervisning baserad på relevant forskning och beprövad erfarenhet. Pensioneringar av två adjunkter vid årsskiftet 2018/19 kombineras med nya strategiska satsningar inom området från KTH:s rektor. Fem nya universitetslektorat har skapats inom den enhet vid institutionen som ansvarar för undervisning inom lärarutbildning. Genom dessa nya lektorat ökas antalet disputerade lärare som undervisar på utbildningen och en ökad handledningskapacitet inom VFU och examensarbete säkras.

Institutionen har ett nära samarbete med Stockholms Universitet kring utbildningen och tillgång till mycket kompetens inom personalstyrkan där. Genom nya rekryteringar har vi stärkt området betydligt och ökat vår förmåga att leverera en utbildning av mycket hög kvalitet från våren 2019.

Studenternas tillgång till handledare med adekvat kompetens vid verksamhetsförlagd utbildning

Vi har under de två senaste läsåren inte alltid lyckats hitta tillräckligt många VFU-platser i gymnasieskolan för den långa praktikperiod som ligger i årskurs 4. Problemet drabbar CLGYM, men tycks vara landsomfattande och bygger sannolikt på att många lärare med handledarutbildning går i pension och att rörligheten på arbetsmarknaden för lärare har ökat. Exempel: Bristen på VFU-platser på gymnasiet har lett till att vissa studenter har placerats grundskolor och fått genomföra sin VFU där. Detta kan vara en acceptabel lösning i vissa fall men inte som generell lösning eftersom studenterna ska bli gymnasielärare och måste göra VFU i gymnasieskolan.

Analysera och värdera: Samtliga lärosäten i Stockholmsområdet upplever liknande problem och frågan har diskuterats ingående mellan lärosätena och mellan lärosätena och STORSTHLM. En handlingsplan behöver tas fram på flera nivåer för att lösa problemet. Bland annat har STORSTHLM genomfört en utredning med syfte att förstå och komma till rätta med problemet. Utredningen föreslår ett antal åtgärder. Möjligheter till VFU-placering utgör ett av de största hoten mot framtida lärarförsörjning.

Se mer under ”1j Uppföljning, åtgärder och återkoppling”.

Förutsättningar

1b. 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.

Generellt

Att utbildningen är förlagd på både KTH och SU gör att studenterna känner tillhörighet till två campus, vilket har flera fördelar. Studiemiljön blir varierad och det finns stora möjligheter att hitta en studieplats som passar varje enskild student. De olika kulturerna som framträder på KTH och SU inom ramen för utbildningen ger också studenterna en tydlig inblick i skillnader och likheter mellan naturvetenskaplig/tekniska vetenskaper och utbildningsvetenskap, vilket är en central del av CLGYM-utbildningen eftersom den ger "dubbel identitet". Skillnaderna mellan kulturerna tydliggörs inte enbart i vetenskapliga metoder och teoretiska utgångspunkter inom kurser utan dessutom i själva kursupplägget, examinationsuppgifter, rapportskrivning och seminarieformer. Studenterna upplever skillnaderna både som utmaningar och som viktiga lärdomar. I erfarenhetsåterföring från alumner har det visats sig vara mycket värdefullt, att som student ha fått möjlighet att både ta del av och verka inom en naturvetenskaplig/teknisk kultur och en samhällsvetenskaplig. Inom ramen för själva utbildningen kan det dock upplevas utmanande, det kan vara svårt att förstå och anpassa sig till olika förhållningssätt. Det gäller främst skrivandet då olika sätt att skriva blir aktuella i de olika kulturerna. Seminarierna kan också anta olika former, olika vikt läggs bland annat vid reflekterande och argumenterande förmågor.

De kulturer som studenterna möter är pedagogik, specialpedagogik och matematikens- och naturvetenskapens didaktik (MND) på SU respektive matematik, olika naturvetenskapliga och tekniska inriktningar samt teknikens didaktik på KTH. På SU och inom teknikens didaktik på KTH möter studenterna ett mer samhällsvetenskapligt förhållningssätt och inom de flesta naturvetenskapliga och tekniska inriktningar samt vid matematikinstitutionen på KTH möter studenterna ett mer tekniskt/naturvetenskapligt.

Det vetenskapliga förhållningssättet präglar även den forskning som synliggörs för studenterna inom ramen för kurser. Inom pedagogiska och didaktiska kurser presenteras delar av miljöernas pågående forskning. Det är aktiva forskningsmiljöer som ansvarar för kurserna. Aktiva seniora forskare och doktorander inom MND undervisar i didaktik- och VFU-kurser vilket ger möjlighet att ge exempel från egen och andras forskning. Aktiva seniora forskare inom pedagogik och specialpedagogik har samma möjligheter och likaså den forskningsmiljö som återfinns inom KTH gällande teknikdidaktik. Forskningsmiljön teknikdidaktik, inom institutionen Lärande, vid KTH ansvarar också för examensarbetet. Handledare kommer från olika forskningsmiljöer både vid SU och KTH. Den som får uppdraget som handledare ska ha genomfört en forskarutbildning på minst licentiatnivå. Det gäller för båda handledare som CLGYM-studenten har stöd av under sitt självständiga arbete. En av handledarna ska ansvara för lärar-perspektivet och en annan för ingenjörsperspektivet, vilket innebär att två forskningsområden möts i handledningen av studenten.

CLGYM-sektionen har tillsammans med sektionen för Energi och Miljö en lokal som står till förfogande för t ex studenter som vill samarbeta kring specifika gemensamma gruppuppgifter, inlämningsuppgifter etc. Studenterna uppmuntras att stötta varandra i studierna. Kamratstöd ger framgång. Sektionslokalen har gjorts tillgänglig för alla studenter. Den har försetts med ramp och på annat sätt gjorts fullt tillgänglig och är en frekvent använd studieplats. Sektionslokalen är inte bara en studieplats utan också en social mötesplats för alla på programmet och utgör en viktig funktion. Förutom den egna sektionens lokal finns det många andra studieplatser, såväl på KTH som på SU. I biblioteken finns helt tysta områden, platser med datorer, platser för ensamarbete och grupprum för samtal. Det nya U-huset på KTH Campus har många grupprum och andra mer öppna studieplatser. Detta främjar en varierad studiemiljö och gör att det lätt att sitta tillsammans och samarbeta. I biblioteken, både på KTH och SU, finns möjlighet för studenterna att låna litteratur, beställa forskningsartiklar och få hjälp av bibliotekets personal att få tillgång till databaser för att söka forskningsrelaterad och annan litteratur. Att som student kunna sitta i biblioteket och studera ensam eller tillsammans och där ha tillgång till stöd för sökning av litteratur ger goda förutsättningar för att nå relevant forskning. I biblioteket på KTH finns även möjlighet för studenten att delta vid öppna föreläsningar och andra forskningsrelaterade eller stöttande aktiviteter. Via både SU:s och KTH:s hemsidor når studenten information om intressanta projekt och tips på aktiviteter som kan ge dem ytterligare möjligheter att komma i kontakt med forskning. Som stöd för det akademiska skrivandet och som stöd för skrivande rent generellt samt stöd för andra behov relaterade till studierna finns en speciell funktion att tillgå för studenterna, ARC akademiskt resurscentrum. För att kontinuerligt följa upp och arbeta med KTH:s fysiska och digitala lärmiljöer finns så kallade PriU-grupper. PriU-grupper kan beskrivas som tvärorganisatoriska och tvärfunktionella grupper inom KTH, där utbildningsledare, lärare, studieadministration och studeranderepresentanter samlas på frivillig basis för att engagera sig och kontinuerligt föreslå förbättringar inom

olika områden. I en sådan grupp sitter även en lokalplaneringsansvarig person med, samt en schemaläggare. Samtliga idéer (som inte kan lösas inom gruppen) lyfts till KTH:s Utbildningsutskott som beslutar om vidare utredning eller beslut. För KTH:s studenter är det exempelvis en viktig fråga att ombesörja att det finns tillgängliga grupprum, då en stor del av studierna sker på våra campus tillsammans med andra studenter. Vidare är det viktigt att det finns möjlighet att ha kylskåp och microvågsugnar. När det gäller lärosalar så är det viktigt att tekniken fungerar, att möbleringen är flexibel, att ventilationen fungerar och att salarna är tillgängliga och rymmer även stora studentgrupper.

Utbildningsmiljön präglas av kreativitet och förutsättningar för utveckling samt ett nära samband mellan forskning och utbildning

Den forskningsmiljö som CLGYM-studenterna möter inom MND på SU utgörs av en relativt stor grupp seniora forskare inom matematikens- och naturvetenskapens didaktik. De har goda kontakter inom och utom Sverige och bedriver omfattande forskning inom bland annat matematik-, naturvetenskaplig och hållbar utvecklings- undervisning. Miljön bedriver forskarutbildning inom bland annat Stockholm Teaching and Learning Studies, STLS, vilket möjliggör en professionsinriktad forskning tillsammans med verksamma lärare i Stockholm. Genom att studenterna får möta verksamma forskare, doktorander m.fl i sina kurser på SU/MND finns möjligheten att få ta del av forskningsresultat från pågående projekt. Liknande förhållanden gäller på den pedagogiska respektive den specialpedagogiska institutionen vid SU.

På KTH återfinns programansvariga för CLGYM vid institutionen för Lärande på ITM-skolan. Inom institutionen finns olika forskargrupper, alla med lärande och utbildning som gemensamt fokus. Studenterna möter institutionens forskarmiljöer på olika sätt inom kurser. Inom vissa matematikkurser på programmet behandlas forskning som genomförts av forskargruppen för högre utbildning. Projekt som beforskat metoder och arbetssätt inom matematikundervisning. Seniora forskare som kombinerar forskning inom matematik och högre utbildning, undervisar i matematik-kurser och ger där studenterna möjlighet att möta didaktisk forskning. Inom institutionen för Lärande återfinns även en forskningsmiljö som bedriver studier om digitalt lärande och e-lärande bland annat inom matematikundervisning. För de studenter som väljer att skriva ett examensarbete som kombinerar matematik och IT/programmering finns möjligheten att erhålla handledare från e-lärande. Då finns tillfälle att sätta sig in i aktuell forskning om digitalt lärande, digital kompetens, programmeringens roll i matematikundervisning etc. Institutionen för Lärande bedriver forskning inom *engineering education*, datavetenskapens didaktik, informella lärandemiljöer inom NT och teknikdidaktik och seniora forskare från dessa forskningsmiljöer deltar aktivt som handledare i examensarbeten och i didaktik-kurser. Det handlar om att både synliggöra forskning som så och hur den kan relateras till studenternas framtida profession och olika undervisningssituationer. Eftersom programmering och digital kompetens har blivit viktiga inslag i hela utbildningssystemet i Sverige, speciellt i matematik och teknik-ämnena, har ett större fokus lagt även inom CLGYM på dessa aspekter. Forskning som bedrivs inom institutionen för Lärande och som behandlar teknikdidaktik, programmeringsundervisning, datavetenskapens didaktik etc. med olika teoretiska perspektiv har i högre grad gjorts tillgänglig för studenterna. Främst inom examensarbetet men även i andra kurser, exempelvis inom teknikdidaktik och kurser som behandlar vetenskapsteorier och metoder. Vetenskapen hus, VH, tillhör institutionen för Lärande och utgör en fristående miljö med syfte att utveckla intresse för naturvetenskap och teknik bland barn och unga. Verksamheten omfattar undervisning för årligen cirka 80 000 elever och fortbildning av lärare/förskollärare. CLGYM-studenterna möter i en kurs den verksamhet som VH bedriver. Studenterna får planera och genomföra undervisning på plats tillsammans med elever. Studenterna möter dessutom forskning om lärande i informella miljöer, som bedrivs inom ramen för VH:s verksamhet av forskare inom institutionen för Lärande.

Förutom forskningsmiljöer inom Institutionen för Lärande inom ITM-skolan, möter CLGYM-studenterna en mångfald av forskningsmiljöer, inom sina respektive ämnen. Exempelvis möter de studenter som ska bli matematik- och kemilärare samt kemiingenjörer de miljöer som återfinns inom Kemi på KTH. Motsvarande gäller fysik, energi- och miljö (tekniklärare) och IT/datavetenskap (tekniklärare). Inom respektive områden bedrivs intressant och spännande forskning, i många fall av världsklass. Miljöerna försöker synliggöra aktuella och intressanta projekt för studenterna i de ämnesspecifika kurserna. Många av KTH:s forskningsområden och miljöer kännetecknas av innovation och kreativitet. Forskning för hållbar utveckling har fått stort genomslag. Det handlar om framtidens material, transportsystem, samhällsplanering, energiförsörjning etc.. CLGYM-studenterna har precis som andra civilingenjörsstudenter stora möjligheter att utveckla kunskaper och förmågor inom

ämnenas/ingenjörinriktningarnas forskning. Studenterna ges dessutom möjlighet att utvecklas inom projektledning, entreprenörskap, organisation och management.

Inom utbildningsmiljö har studenterna tillgång till den aktuella forskning som bedrivs i relation till utbildningen

Forskning kännetecknar alla utbildningsmiljöer på KTH och på SU, vilket därigenom ger CLGYM:s studenter tillgång till aktuell forskning som bedrivs i relation till utbildningen. Undervisningen sker i hög grad av forskande lärare, men i vissa kurser (t ex i matematik) förekommer även att övningsassistenter, som kan vara doktorander eller studenter i högre årskurser, deltar i undervisningen på ex räknestugor och övningstillfällen. Som nämnts ovan återfinns på KTH, både forskning i utbildningsvetenskap och i ämnen, exempelvis teknik, matematik, naturvetenskap, hållbar utveckling, genus, programmering. Den forskning på SU som görs tillgänglig för studenter är forskning om matematikens-, fysikens- och kemididaktik (på institutionen MND), pedagogik (IPD) och specialpedagogik. Examensarbeten har ofta koppling till någon pågående forskning och studenterna har möjlighet att delta i en forskande kontext om intresse finns.

Forskande kontexter synliggörs i didaktik-kurser, i pedagogiska kurser och i ämneskurser. I didaktik-kurser och pedagogiska kurser relaterar läraren till pågående forskning och ger studenter vissa uppgifter att besöka sin VFU-skola för att intervjua eller observera med syfte att erhålla data som kan analyseras i relation till pågående forskning och kursens lärandemål. Ämneskurser innehåller också moment med forskning där den forskande läraren kan ge studenterna möjlighet att delta. Ett exempel på hur forskning och utbildningen hänger samman är att studenter med kemi-inriktning läser en kurs kallad "Perspektivkurs forskning och innovation". I kursen får studenterna i grupper handledas av en doktorand och göra en mindre undersökning inom dennes forskningsområde. Kursen visar på en bredd av forskningsområden som omfattas av kemi och kemiteknik.

Inom många kurser läser studenterna forskningsartiklar. Syftet är olika. Ibland förväntas studenterna utveckla sin förståelse för och kunskap om metoder och teoretiska perspektiv, i andra fall förväntas studenterna utveckla sin förmåga att formulera frågor och analysera data och i andra fall handlar det om att utveckla förmågan att genomföra datainsamling. Studenterna tränar på att utvärdera resultat kritiskt så de förstår att forskningsresultat har olika karaktär, trovärdighet, relevans och överförbarhet. Studenterna förväntas i regel dra slutsatser av den forskning de läser, dels för att utveckla ett vetenskapligt förhållningssätt, dels för att utveckla sin yrkesroll som lärare/ledare och som ingenjör/problemlösare/utvecklare. Genom den didaktiska forskningen som läses, synliggörs och behandlas samt reflekteras över i didaktik-kurser ges studenten möjlighet att utveckla kunskap om och förmågor rörande undervisning inom ämnet/ämnena.

Studenterna har möjlighet att tillägna sig ett forskande förhållningssätt.

Genom det som beskrivits ovan och att många kurser innehåller projekt med undersökande verksamhet, ges studenterna möjlighet att tillägna sig ett forskande förhållningssätt. Inom examensarbetet förväntas studenterna genomföra en undersökning inom lärande (utbildningsvetenskap) och ett utvecklings/utvärderingsprojekt inom matematik/teknik. De blir tilldelade forskare som handledare och ofta kan studenten koppla sina forskningsfrågor direkt till handledarnas forskningsområden. I avsnitt 1d beskrivs hur studenterna ges möjlighet att utveckla kunskaper om vetenskapsteorier och metoder, hur de ges möjlighet att tillägna sig ett vetenskapligt förhållningssätt men även att tillägna sig ett forskande förhållningssätt. I exempelvis kursen *Vetenskap, teknik och lärande* under årskurs 3 ingår ett projekt där studenterna i grupp genomför undersökning på ett museum. Arbetet ska planeras i samråd med personal från museet, studenterna ska samla empiriska data, och redovisa undersökningen och utvecklingsförslag både skriftligt och muntligt.

Utbildningsmiljön främjar även vetenskapligt/konstnärligt och professionsinriktat arbete hos lärarna.

För att KTH-lärarna ska hålla god kvalitet i sin undervisning är det ett krav att alla undervisande lärare ska genomgå högskolepedagogisk utbildning. För att upprätthålla hög kvalitet och god förankring och legitimitet i det högskolepedagogiska utbildningsutbudet finns sedan 2016 ett Högskolepedagogiskt råd, sammankallat av KTH:s Prodekanus med ansvar för utbildning. Rådet består av lärare, studenter på grund-, avancerad- och forskarnivå samt externa ledamöter. De högskolepedagogiska kurserna är utvecklade i nära samarbete med KTH:s institutioner och program för att fungera som relevanta bidrag i aktuell undervisning.

Till de högskolepedagogiska kurserna knyts även CLGYM-studenter som lärarassistenter, vilket är mycket uppskattat av kursdeltagarna. Studenterna är främst engagerade i kursen *Utveckla lärandet med betygskriterier*,

LH216V. Samarbetet är mycket gott och studenterna utvärderas som mycket proffsiga i sin roll, och en utökning av deras insatser planeras.

Analys och värdering

Ovan har beskrivits exempel på hur utbildningsmiljön möjliggör för - och verksamheten bedrivs så att det finns - ett nära samband mellan forskning och utbildning. Vår bedömning är att forskning synliggörs och tillgängliggörs för studenterna i många kurser. Båda lärosätena KTH och SU ger stora möjligheter för det.

För studenterna skulle det vara värdefullt att kunna relatera ämnesforskning till undervisning om ämnesforskning samt forskning om ämnets undervisning till ämnesundervisning. Genom att ytterligare samarbeta mellan CL-programmets inriktningar samt mellan SU och KTH skulle det vara möjligt att finna programövergripande moment inom vilka studenterna ges möjlighet att beskriva, analysera och värdera på en metanivå hur kursinnehåll däribland forskningens innehåll kan relateras till varandra mellan kurser. För att hjälpa studenterna erhålla en helhetsbild över utvecklingen till två professioner. Vi arbetar med att utveckla en programövergripande kurs i vilken bla. forskningen från övriga kurser behandlas och relateras till de pågående två professionsutbildningarna.

1c. Måluppfyllelse – kunskap och förståelse

Bedömningsgrund:

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

Mål

1. Enligt UKÄ:s rekommendationer beskriver lärosätet måluppfyllelsen för det utvalda examensmålet i självvärderingens del 2.
-

Se självvärderingens del 2c

Utformning, genomförande och resultat

1d. 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

10

2. *Visa fördjupad kunskap om vetenskapsteori samt kvalitativa och kvantitativa forskningsmetoder, och visa kunskap om relationen mellan vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet och dess betydelse för yrkesutövningen.*
-

Undervisning och examination

Undervisningen på KTH är en mix av traditionella undervisningsformer, som föreläsningar och räkneövningar i mindre grupp med avslutande tentamen, och andra former såsom problembaserat lärande, projektarbeten, grupparbeten, studentledda seminarier etc. I KTHs utvecklingsplan betonas den pedagogiska utvecklingen av grundutbildningen, och begrepp som kursdesign och ”constructive alignment” är viktiga komponenter i detta arbete. Dagens studenter uppvisar bättre resultat genom att kurser struktureras så att de uppmuntras till egenarbete under hela läsperioden, bland annat genom olika former av kontinuerlig examination som inlämningsuppgifter och kontrollskrivningar.

För att stödja studenterna i kontinuerligt arbete används på CL-programmet, liksom i flera andra program, så kallad Supplemental Instruction (SI) där speciellt utvalda och kontrakterade äldre studenter regelbundet och i organiserad form träffar mindre grupper av studenter för att stödja dem i problemlösning och reflektion kring föreläsningar. Räknestugor, där studenter relativt fritt kan fråga och diskutera med sina lärare, är också ett populärt inslag i flera kurser, speciellt matematikkurser.

Generella färdigheter som muntlig och skriftlig presentation, arbete i grupp, projektarbete, IKT-färdigheter, ledarskap samt yrkesroller inklusive genusaspekter byggs in i kurserna progressivt utifrån det så kallade CDIO-konceptet (conceive design implement operate, <http://www.cdio.org/>). Utbildningsprogrammet utformas så, att dessa färdigheter utgör en naturlig del av examinationen i ett antal kurser.

Betyg som sätts på KTH ska vara målrelaterade och bestämmas av den studerandes enskilda prestation i förhållande till kursens mål. Normalt används betygsskalan A, B, C, D, E, Fx, F, där A är det högsta betyget och Fx innebär en möjlighet till komplettering till högst betyget E inom sex veckor efter det att examinationsresultatet meddelats. För vissa kurser, exempelvis projektkurser eller översiktssurser, kan betygsskalan godkänt/underkänt (pass/fail) användas och för VFU-kurser omfattande mer än 3 hp används VG, G, U.

Skriftliga tentamina efter avslutad kurs har av traditionen varit den vanligast förekommande examinationsformen på KTH, men i takt med att undervisningsformerna utvecklas sker numera en stor del av examinationen genom muntliga presentationer, hemuppgifter att inlämnas regelbundet under kursen gång eller genom kontrollskrivningar, som ger bonuspoäng att använda till den avslutande tentamen.

Rättsäkerheten och kvalitetskraven i examinationen är av fundamental betydelse, och KTH:s lärare arbetar med olika metoder för att säkra detta även när andra examinationsformer än traditionella tentamina används. Exempelvis kan löpande examination genomföras i form av kontrollskrivningar eller grupparbeten som utförs under lektionstid med lärare närvarande, och skriftliga inlämningsuppgifter kan kompletteras med individuella muntliga redovisningar.

Genom olika kurser fördelade över samtliga årskurser ges studenterna på CL-programmet möjlighet att möta, utveckla och slutligen 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.*

I årskurs 1, i kursen ED1100 Ingenjörsvetenskap, ges studenten möjlighet att *Konstruera och grafiskt representera teoretiska och empiriska modeller utifrån empiriska data*. Kursen har visserligen namnet Ingenjörsvetenskap men omfattar didaktiska inslag som kopplar till lärarrollen, främst gällande undervisning om skapande av modeller. Genom inlämningsuppgifter och seminarier examineras studenten på förmågan att konstruera och analysera modeller utifrån empiriska data. Det medger ett första introduktion i hur data kan samlas in, hanteras och analyseras. Studenten får möta, prova och examineras på stegen i modellgenerering (problemidentifiering, antagande, lösning, tolkning, verifiering och implementering) och ges tillfälle att koppla det till forskningsmetod. Studenterna övar och bedöms dessutom på vetenskapligt skrivande. Studenten får härigenom möta en vetenskaplig grund som kännetecknar matematik och teknik-forskning.

I årskurs 1 läses även UCK210 (DIK200) där studenten får möjlighet att *använda teoretiska begrepp från kursen för analys av lärande i olika situationer, med utgångspunkt i teoretiska begrepp i kursen analysera*

observationsdata i en vald lärsituation och presentera resultaten. Genom både seminarier och en skriftlig rapport får studenten redogöra för en egen vald frågeställning av empirisk och teoretisk relevans och analys av data. Aktiviteten medger ett tillfälle att formulera en relevant frågeställning, använda teoretiska begrepp för analys och sedan presentera. Här introduceras forskningsmetodik som används inom samhällsvetenskaplig/utbildningsvetenskaplig forskning.

I årskurs 2 läses kursen UCK310 *Läraren, ledaren och skolan* som visserligen fokuserar på teoretiska traditioner avseende ledarskap och gruppprocesser, lärarrollen etc. men som innehåller ett mål att *studenten ska utifrån didaktiska frågeställningar använda teoretiska begrepp för analys av olika lärande situationer*, vilket medger en möjlighet till fördjupning (progression) av analysmomentet i utbildningsvetenskaplig forskning. Studenten får ett ytterligare tillfälle att använda en analysmetod och diskutera relationen frågeställning – datainsamling – analys i relation till teori. Det examineras som en del i en skriftlig inlämningsuppgift.

I årskurs 3 finns kursen LT1022 *Vetenskap, teknik och lärande*. I kursen ingår ett projekt (3hp) där studenterna i grupp genomför ett undersökande arbete på ett museum. Arbetet ska planeras i samråd med personal från museet, studenterna ska samla empiriska data, och redovisa undersökningen och utvecklingsförslag både skriftligt och muntligt.

I årskurs 3 läser studenterna även kursen ME2084, *Verksamhetsanalys och yrkesroller*. Genom att studenten ska - *beskriva principer för insamling, systematisering och analys av empiriskt material relevant för etnografisk forskning och identifiera en frågeställning som problematiserar en verksamhet/organisation utifrån olika begrepp som makt, kön/genus, etnicitet, klass, jämställdhet, mångfald och ledarskap samt analysera den med hjälp av kurslitteraturen*, - ges möjlighet till att ta ytterligare ett steg i att fördjupa kunskaperna inom samhällsvetenskaplig forskning. I kursen möter studenterna litteratur som dels beskriver forskningsmetoder, dels beskriver hur forskningen bedrivs. Studenterna examineras genom inlämningsuppgifter och ett projekt. Fördjupningen innebär att studenterna får grundläggande verktyg för etnografisk forskning och får genomföra forskningen på ett konkret sätt. I denna kurs genomförs en egen studie inom ramen för projektet vilket innebär en progression från tidigare kurser.

I årskurs 4, som inslag i kursen UMK702, *Undervisning och bedömning i matematik och teknik eller naturvetenskap*, förväntas studenten kunna *beskriva olika sätt att utvärdera undervisningen...* för att det ska kunna möjliggöras får studenterna läsa forskningsartiklar och litteratur som beskriver metoder att undersöka undervisning. Här är syftet att analysera och värdera undervisningssituationer och studenterna kan erhålla kunskap i hur undersökningarna går till. Det ger ytterligare kunskaper om forskningsmetoder inom utbildningsvetenskap, nu med fokus på didaktisk forskning. Studenterna ska kunna använda analysmetoder som ger resultat om elevers lärande och utveckling. Här sker således en fördjupning kring didaktiska forskningsmetoder. Studenternas analyser examineras skriftligt och muntligt. Seminarier är obligatoriska. Progressionen kan beskrivas ligga i breddningen till och fördjupningen inom didaktisk forskning.

I årskurs 5 läser studenterna kursen AK2055, *Vetenskapsteori och forskningsmetodik för lärare*. En kurs som i sin helhet ska ge studenterna *kunskaper om vetenskapsteori och metoder*. Studenterna ska *kunna redogöra översiktligt för viktiga metoder och för olika metodologiska traditioner inom natur- och samhällsvetenskapliga discipliner, översiktligt kunna diskutera olika metoders styrkor och svagheter i en given forskningssituation, kunna redogöra för metoder, tänkesätt och strävanden som är gemensamma för all vetenskap, kunna redogöra för vad som skiljer vetenskap från annan undersökande eller kunskapssammanställande verksamhet*. Studenterna examineras i seminarier och genom en skriftlig uppgift. Föreläsningar och seminarier utgör viktiga aktiviteter. Studenterna läser om olika vetenskapstraditioner och metoder, de diskuterar i seminarier. Stort fokus på att inse skillnader mellan samhällsvetenskapligt vetenskapsområde och naturvetenskapligt/tekniskt. Det ger studenterna den fördjupning som ger grund för det kommande examensarbetet som ska genomföras med bäring inom båda disciplinerna.

Parallellt med AK2055 läses kursen UMK803, *Läroplansteori och ämnesdidaktik*. Den har bland annat målet att *studenterna ska jämföra och värdera olika ämnesdidaktisk forskningsresultat rörande undervisning och lärande, och använda ämnesdidaktiska begrepp och teorier för analys av undervisning och lärande*. I kursen läses forskningsartiklar som sedan studenterna behandlar i en hemtentamen, då de uppmanas ge en kritisk diskussion av en problematik utifrån forskning. Studenterna ska också genomföra en analys av ett begränsat datamaterial.

Studenterna får arbeta med forskningsartiklar för att ge exempel på olika teoretiska ansatser. Olika exempel på teoretiska perspektiv behandlas, och hur de relaterar till skolans verksamhet. Studenterna tränar på att utvärdera resultat kritiskt så de förstår att forskningsresultat har olika karaktär, trovärdighet, relevans och överförbarhet – det ges en grund i vetenskapsteori eftersom ontologi och epistemologi behandlas. Genom kursens innehåll ges en ytterligare fördjupning av ämnesdidaktisk forskning.

I slutet av årskurs 5 läser studenterna kursen LT200X, *Examensarbete inom teknik och lärande*. Då är tanken att studenterna ska *visa kunskap om det valda ämnesområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet, fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete, samt fördjupad metodkunskap. De ska visa förmåga att identifiera, analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information och visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar samt att utvärdera detta arbete*. Inom ramen för examensarbetet får studenten en handledare för den ämnesdidaktiska delen och en annan handledare för ingenjörsdelen. Vissa studenter väljer att kombinera de två syftena, andra gör ett mer delat arbete kring ett gemensamt tema. Kursen omfattar en seminarierie i vilken forskningsmetoder och rapportskrivning behandlas.

Analysera och värdera:

I beskrivningen ovan finns en progression genom programmet för det aktuella målet. Studenternas behov av att nå kunskaper inom vetenskapsteori och forskningsmetoder upplevs av dem själva som stort, när de kommer fram till examensarbetskursen. CL-studenterna skriver inget arbete på kandidatnivå och ska skriva ett examensarbete med grund i två olika vetenskapstraditioner (utbildningsvetenskap och teknik/naturvetenskap) på avancerad nivå. Erfarenhetsmässigt vet vi att studenterna upplever svårigheter att särskilja exempelvis den didaktiska studien och det ingenjörsmässiga utvecklingsarbetet i det samlade arbetet, studenterna kan i vissa fall känna sig vilsna i arbetets vetenskapliga grund. Vi upplever att även handledare behöver utbildas inom utbildningsvetenskap eftersom alla inte är disputerade inom didaktik. Vi anser dessutom att seminarierien inom examensarbetskursen måste utvecklas ytterligare. Lärandemål, aktiviteter och examinationsformer bedöms ändamålsenliga men den brist som vi uppmärksammar är att målen, eller det långsiktiga målet (examensarbetet), inte alltid blir tydligt för studenterna. Vi avser att utveckla kurserna till att i högre grad hänga ihop genom att man återkopplar till mål och aktivitet i en tidigare kurs. Att studenterna får ta utgångspunkt i tidigare analyser när de ska genomföra analyser i nästa kurs. Det måste bli möjligt för studenterna att själva se sin progression och att inse progressionens syfte.

Med anledning av det kommer vi att:

- Utbilda handledare inom examensarbetskursen genom att ha workshops där handledare och examinatorer kan diskutera upplägg och bedömning.
- Utveckla seminarierien inom examensarbetskursen genom att tex. inkludera mer etik och vetenskapstraditioner.

Se även ”**1g Måluppfyllelse- färdigheter och förmåga**”

Utformning, genomförande och resultat

1e. Måluppfyllelse – färdighet och förmåga

Bedömningsgrund:

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

Mål

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

När det gäller att utveckla förmågan att *kritiskt och självständigt tillvarata, systematisera och reflektera över egna och andras erfarenheter samt relevanta forskningsresultat* med specifikt syfte att *därigenom bidra till utvecklingen av yrkesverksamheten och kunskapsutvecklingen* inom ämnen, ämnesområden och ämnesdidaktik, får studenterna inom CLGYM-programmet möjlighet till det inom ett antal kurser spridda över årskurserna. Då handlar det om färdighet och förmåga, alltså inte bara att visa *kunskap om hur* man bedriver forskning och analyserar andras erfarenhet utan dessutom **reflektera över hur erfarenheter och forskning kan bidra till den egna yrkesverksamheten** och kunskapsutvecklingen. Studenterna ska ges möjlighet att få visa sina färdigheter och visa att de utvecklar förmågorna. Det sker genom skriftliga och muntliga examinationsmoment. Uppgifterna ger studenten möjlighet att reflektera över relationen mellan forskning (i litteraturen) och den egna yrkesrollen. I vissa uppgifter förväntas studenten observera och diskutera med verksamma lärare och därigenom både erhålla egna och andras erfarenheter avseende yrkesrollen, som studenterna därefter ges möjlighet att reflektera över. Det finns dock en viss risk att kurserna i helhet inte uppvisar en tydlig progression över åren. Vissa kurser "hänger ihop" vilket innebär att de tydligt synliggör progressionen för studenterna. Andra kurser riskerar att uppfattas som solitära, och risken finns att studenter kan uppleva att kunskaper inte byggs på. Men kurserna fungerar breddande, att de förmågor och färdigheter som studenterna ges möjlighet att utveckla breddar deras reflektioner kring yrkesverksamheten och kunskapsutveckling.

I årskurs 1 läser studenterna ED1100 Ingenjörsvetenskap, i vilken de bland annat får reflektera över *manliga och kvinnliga ingenjörers roll i samhället*. I ett examinerande didaktiskt moment ges studenterna möjlighet att visa att de kan reflektera över och presentera sådant de läst om forskning och erfarenheter kring genusfrågor inom ingenjörsvetenskaper. Genom det kan studenterna ges möjlighet att utveckla vissa perspektiv gällande synen på och förhållningssätt inom sina framtida professioner, inte bara som ingenjör utan också som lärare inom matematik och teknik/NO.

I åk 1 läses även kursen UCK/DIK200, Lärande som professionellt uppdrag. I den kursen ska studenten bland annat *använda teorier om lärande som redskap för kritisk granskning av lärarens profession, uppdrag/styrdokument och det pedagogiska ledarskapets villkor*. I kursen genomförs observationer inom undervisningsverksamhet och i den skriftliga uppgiften ska studenten visa att de kan relatera insikterna till den egna yrkesrollen. Här fokuseras på lärarprofessionen i sig, men naturligtvis relateras till studentens aktuella ämnen.

Även kursen UMK212, Matematikdidaktik med verksamhetsförlagd utbildning för gymnasiet, läses åk 1. Kursen består av både ett didaktiskt moment och ett VFU-moment. Studenten ges inom didaktikdelen möjlighet att *bland annat reflektera kring olika sätt att planera, organisera och genomföra undervisning för lärande i matematik utifrån matematikdidaktisk forskning och elevers lärande*. Inom VFU-delen förväntas studenten bland annat *ta tillvara andras erfarenheter under handledning och i olika situationer bemöta elever på ett respektfullt sätt mot bakgrund av skolans värdegrund enligt nationella styrdokument för grundskolan, gymnasieskolan och vuxenutbildningen, samt medvetandegöra och beskriva egna värderingar och attityder som kan ha betydelse för bemötandet av elever och utifrån gjorda erfarenheter och kursens förväntade studieresultat beskriva, bedöma och ge exempel på egna styrkor och utvecklingsområden inför nästa VFU-kurs*. Det betyder att studenterna får möjligheter att läsa forskningslitteratur, observera och reflektera över egna och andras erfarenheter med syfte att utveckla sin profession. Momenten examineras genom muntliga och skriftliga uppgifter. Denna kurs utgör den första i en rad ämnesdidaktiska/med VFU-kurser inom utbildningen. Kurserna ger tillsammans en progression.

I åk 2 läses kursen UCK310 Läraren, ledaren och skolan, i vilken studenterna också genomför VFU och får möta verksamma lärare. Studenterna får genomföra analys av olika lärandesituationer vad gäller ledarskap... Kursen behandlar *lärarrollen, som ledare för lärande, förutsättningar och möjligheter vad gäller ledarskap och dess*

utövande på olika nivåer inom skolan och andra utbildningsorganisationer. Fenomenet ledarskap behandlas i relation till organisation som struktur och kultur, samt till frågor som rör demokrati och maktordning, styrning och påverkan samt ledarskap, konflikthantering, sociala relationer och samtal. Allt detta möjliggör för studenten att både läsa forskningslitteratur och observera verksamma lärare. Studenten ska genomföra en observations- och fältuppgift som examineras genom skriftlig rapport. Syftet är att studenterna ska kunna relatera nya insikter, både från litteratur och från andras erfarenheter, till den egna professionen och rollen som ledare/lärare. Inom denna kurs relateras inte direkt till ämnet eller till dess didaktik men till yrkesverksamheten i stort. Kursen kan i vissa delar ses som en fortsättning på DIK200. Gällande hur studenten kan på ett reflekterande sätt utveckla sin yrkesroll.

I åk 2 läses även kursen UMK310, Ungdomars utveckling och lärande i naturvetenskap och teknik, med ett starkt fokus på ämnesdidaktik. Studenten ska exempelvis ges möjlighet att diskutera olika lärandemiljöers förutsättningar för undervisning i naturvetenskap och teknik i relation till bland annat ämnesdidaktisk forskning. Studenterna examineras genom skriftliga och muntliga redovisningar i vilka reflekterande diskussioner ska presenteras. Uppgifterna omfattar egna planeringar och hur lärandet kan stödjas i undervisning, genom detta ges studenten möjlighet att utveckla sin egen yrkesroll och måste basera sina ämnesdidaktiska ställningstaganden i forskning. Genom kursen fortsätter det ämnesdidaktiska spåret.

I åk 3 läser studenterna kursen LT1022, Vetenskap, teknik och lärande. I kursen ska studenten besöka en informell lärandemiljö och där studera och observera samt reflektera över sina egna och andras erfarenheter. Ett eget lektionsupplägg ska planeras och genomföras i den informella lärandemiljön tillsammans med en skolklass. Som grund för didaktiska val och ämnesinnehåll, tas litteratur som läses inom kursen. Stor vikt ges reflekterandet över den undervisning som studenterna genomför. I kursen får studenterna både läsa forskning beskriven i litteratur och vara ute i verksamheter och möta verksamma pedagoger. Det ger möjlighet att tillvarata och reflektera över forskning och erfarenheter samt sättet i relation till en egen undervisningssituation. Kursen har didaktiska inslag med zoomar ut i informella lärandemiljöer och fokuserar på undersökande arbetssätt. Genom kursen kan en breddad syn på yrkesrollen utvecklas.

I åk 4 läses en kurs MJ2612, Lärande och hållbar utveckling. Kursen ger studenterna möjlighet att utifrån teorier om lärande i Hållbar Utveckling planera, genomföra och utvärdera undervisning. De ska använda didaktisk teori för att ta ställning till och göra medvetna val av innehåll och undervisningsmetoder. Studenterna ska även söka information från den vetenskapliga litteraturen och sammanfatta den i en skriftlig rapport samt kritiskt granska en annan grups arbete. Kursen ger studenterna möjlighet att genomföra didaktisk analys och reflektion kring relationen undervisning, lärande och Hållbar Utveckling, vilket ger dem ytterligare bidrag till och perspektiv på utveckling av yrkesverksamheten och kunskapsutvecklingen inom ämnen.

I åk 4 läses även en kurs UMK702, Undervisning och bedömning i matematik och teknik eller Naturvetenskap. Denna kurs ger studenterna möjlighet att redogöra för ämnesdidaktiska teorier om undervisning och bedömning i matematik samt diskutera hur kunskapen om dessa kan påverka undervisningen, och beskriva olika sätt att utvärdera undervisningen och synliggöra elevers lärande och utveckling i relation till undervisningens mål och ämnesdidaktiska teorier. Med sådana mål och examinationer där studenten skriftligt och muntligt får beskriva bland annat hur insikterna kan relateras till den egna yrkesrollen, kan studenterna kritiskt och självständigt tillvarata, systematisera och reflektera över forskning med syfte att utveckla sin yrkesroll och kunskapande inom matematikämnet. Progressionen genom didaktikkurserna säkerställs genom litteraturen och uppgifternas karaktär, att komplexiteten och svårighetsgraden ökar. Detta görs också tydligt för studenterna genom att kursen leds av samma person (eller i nära samverkan med andra).

Efter UMK702 läses UMK703, VFU med ämnesdidaktik. I en didaktisk del ges studenten möjlighet att redogöra för, diskutera och problematisera olika sätt att planera och organisera undervisning i respektive ämne, diskutera tillämpningen av olika bedömningsformer för att utvärdera elevers kunskaper inom matematik och teknik eller de naturvetenskapliga ämnena utifrån aktuell forskning och beprövad erfarenhet. Inom VFU-delen, som omfattar ett flertal mål, ges studenten möjlighet att bland annat utifrån gjorda erfarenheter och kursens förväntade studieresultat beskriva, bedöma och ge exempel på egna styrkor och utvecklingsområden inför sitt kommande pedagogiska arbete. Därigenom måste studenten reflektera över sin utveckling till lärare och hur kunskapsutveckling inom ämnet kan möjliggöras för elever.

I årskurs 5, innan examensarbetet, läser studenterna kursen UMK803 Läroplansteori och ämnesdidaktik. I kursen förväntas studenterna jämföra och värdera olika ämnesdidaktiska forskningsresultat rörande undervisning och lärande i matematik, naturvetenskap och teknik samt använda ämnesdidaktiska begrepp och teorier för analys av undervisning och lärande i olika miljöer. I denna kurs når studenten en relativt hög nivå gällande insikter i hur forskning kan bidra till hur den egna yrkesrollen kan utvecklas och kunskaper om ämne och didaktik. Studenterna skriver en tenta och deltar i seminarier där de ska redovisa sina reflektioner. I tentan ska studenterna ge en kritisk diskussion av en problematik utifrån forskning.

I CLGYM ingår ett examensarbete på avancerad nivå, omfattande 30 högskolepoäng. Det utgör ett självständigt arbete inom teknik, naturvetenskap eller matematik och lärande och omfattar teoretisk och/eller experimentell verksamhet med åtföljande rapportskrivning och rapportering, inklusive opposition. I kursen ska studenten läsa forskningslitteratur inom ämnets didaktik och genomföra en ämnesdidaktisk undersökning som en del i arbetet och bland annat relatera resultatet till den egna professionen och kunskaper inom ämnet och ämnets undervisning. Institutionen för Lärande på KTH har ett särskilt uppdrag att utbilda KTHs lärare vad avser bedömning och betygssättning av examensarbeten och har samordnat framtagandet av särskilda bedömningsgrunder och kriterier för examensarbetet.

Flertalet lärare som är handledare och examinatorer för examensarbeten har genomgått kursen LH219V, där man lär sig om examensarbetskursens struktur, handledningsformer, metodik och struktur, reflektion över akademins roll i samhället, muntlig och skriftlig kommunikation samt plagiering samt bedömning och betygssättning. Examensarbetena i området Matematik/NV/Teknik/lärande spänner över ett fält av ämnesdidaktiska studier, ämnesdidaktiskt utvecklingsarbete (av t ex laborationsmaterial) till studier rörande kvalitetsarbete och kvalitetsutveckling inom teknisk utbildning.

Att kombinera lärande och teknik i examensarbetet är ofta en utmaning för studenterna. För att underlätta detta har ett antal förändringar genomförts:

1) Examensarbetet fick kursomgångar med fasta start- och presentationstider samt att 2) kursansvarig matchar studenter med handledare och examinator.

Kursomgångar

Tidigare har studenter kunnat påbörja examensarbetet ad hoc när som på året så snart studenten uppfyller förkunskapskraven. Detta var naturligtvis fördelaktigt ur flexibilitetssynpunkt men skapade stora problem både ur deltagar- och lärarperspektiv eftersom det blev ohållbart att en student när som kunde höra av sig för att påbörja eller presentera ett arbete. Vi införde två kursomgångar för examensarbetskursen. Det innebär att studenten kan genomföra examensarbetet antingen på vårterminen eller på höstterminen. För varje kursomgång infördes fastställda tider för kursstart och kurslut. Vi införde också fyra presentationstillfällen då alla som genomför sina examensarbeten den terminen presenterar sina arbeten och opponerar på andras. De ordinarie tillfällena är i maj respektive december med extra tillfällen i augusti och februari. Möjlighet för flexibilitet finns dock kvar vad gäller sommaren då en deltagare kan registrera att den vill läsa under vårterminen men genomför arbetet under sommaren för presentation på extratillfället i augusti.

Kursansvarig matchar studenter med handledare och examinator

Tidigare har det varit upp till den enskilde studenten att kontakta handledare och examinator. Detta var mycket problematiskt eftersom studenten ju sällan har ett kontaktnätverk för lämpliga handledare och examinatorer givet det ämnet personen intresserade sig för. Ett annat problem var att de av studenten föreslagna handledare och examinator inte kände till de särskiljande dragen i ett arbete som omfattar både civilingenjörs- och lärarexamen. Detta förändras så att studenten istället lämnar in ett förslag till exjobbprojekt och sedan matchar kursansvarig handledare och examinator till respektive student.

Analysera och värdera: Progressionen och utvecklingen av förmågorna inom examensarbetskursen är mycket god. Studenterna är ofta väldigt nöjda och skriver i kursutvärderingen:

-Jag gillade processen. Att man fick lära sig hur man skriver ett exjobb genom att faktiskt göra det. Att tillåtas göra fel och själv undersöka hur man ska göra istället.

-Att få arbeta intensivt inom ett fascinerande forskningsområde, att få lära sig om forskningen som pågår på området, att själv få undersöka saker inom forskningsområdet.

Utvecklingsområdena för exjobbskursen beskrivs mer i ”1d Måluppfyllelse – kunskap och förståelse”

Utformning, genomförande och resultat

1f. Måluppfyllelse – färdighet och förmåga

Bedömningsgrund:

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

Mål

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

Se självvärderingens del 2f

Utformning, genomförande och resultat

1g. Måluppfyllelse – färdighet och förmåga

Bedömningsgrund:

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

Mål

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

VFU-kurser

Både UVK-, didaktik- och VFU-kurser i programmet bidrar till detta mål i examensordningen. Det finns tre större VFU-kurser i årskurserna 1 (UMK212), 3 (LT1022), respektive 4 (UMK703), och en separat didaktikkurs (UMK702) som fungerar som inledning till den största och sista VFU-kursen. I årskurs 5 ingår en kurs i specialpedagogik (UQK701).

I den första VFU-kursen UMK212 Matematikdidaktik med verksamhetsförlagd utbildning för gymnasiet, som ligger på höstterminen i årskurs 1 ska studenten utöver att observera och reflektera själv undervisa minst 5 lektionspass. Förväntade studieresultat finns i bilaga 4.

Nästa stora VFU-kurs är LT1022 Vetenskap, teknik och lärande, 11 hp. Denna kurs har fokus på experimentets betydelse inom naturvetenskap, teknik och undervisning, och hur informella lärandemiljöer kan användas som en resurs för att förmedla naturvetenskap och teknik till skola och allmänhet. I kursen ingår att utifrån aktuella styrdokument planera, genomföra och utvärdera ett lektionsupplägg som bygger på laborationer, och att planera, genomföra och utvärdera ett lektionsupplägg som bygger på besök i en informell lärandemiljö. Studenterna arbetar i grupper om två eller tre och ska i dialog med en gymnasielärare planera dessa aktiviteter så att de passar in i undervisningen för en specifik klass. Studenterna utvecklar en egen laboration som genomförs på Vetenskapens Hus och ett besök på Tom Tits Experiment. Laborationen respektive besöket ska föregås av en förberedande lektion i gymnasieskolan och en lektion efter aktiviteten som uppföljning. Studenterna ska också göra en empirisk undersökning på ett museum.

Värdera: LT1022 har varit i behov av att utvecklas. Vi planerar att ersätta kursen med en ny kurs LT1035 Verksamhetsförlagd utbildning II med laborationer, experiment och informella lärandemiljöer från våren 2020. Syftet med förändringen är att få tydligare lärandemål och betygskriterier, och tydligare riktlinjer för när studenter ska bli underkända på VFU:n.

Studenterna uppskattar det praktiska arbetssättet och upplever kursen som användbar. Att få utveckla egna lektionsupplägg har varit lärorikt, och i de flesta fall där kontakten med VFU-handledaren har fungerat väl har detta gett en nyttig erfarenhet i att undervisa en klass.

I kursen UMK702 Undervisning och bedömning i matematik och teknik eller naturvetenskap ska studenterna planera undervisning i matematik, teknik eller naturvetenskap med fokus på kommunikation och elevers lärande utifrån aktuella styrdokument. Denna kurs fungerar som inledning till den största VFU-kursen UMK703, där följande kursmål ingår: - i samråd med andra självständigt skriva och motivera en längre ämnesplanering med tydliga mål som är relaterade till ämnesdidaktiska teorier och nationella styrdokument för grundskolan, gymnasieskolan och vuxenutbildningen, i syfte att på bästa sätt stimulera varje elevs lärande och utveckling, samt genomföra och tillsammans med andra utvärdera moment i planeringen mot målen.

I den största VFU-kursen UMK703 Verksamhetsförlagd utbildning III med ämnesdidaktik, ska studenten undervisa i både matematik och sitt andra undervisningsämne. Studenten ska göra en längre sammanhängande planering och undervisa så mycket som möjligt, gärna minst 18 undervisningstimmar per ämne. Kursens förväntade studieresultat finns i bilaga 4.

Kursen UQK701 Specialpedagogik ingår i utbildningens UVK. Här behandlas bland annat neuropsykiatriska funktionsnedsättningar, delaktighet och inkluderande arbetssätt, i syfte att lära studenterna att stimulera varje elevs lärande och utveckling.

I VFU finns det alltså en progression från att i årskurs 1 planera och genomföra enstaka lektioner, i årskurs tre planera och genomföra en sekvens omfattande tre undervisningstillfällen, och i UMK703 planera och genomföra en längre sammanhängande undervisning. Det finns även progression i graden av självständighet och hur mycket ämneskunskaper som krävs. I UMK212 ska studenten klara de flesta målen (se ovan) ”under handledning”. Då ställs inte så stora krav, utan syftet är mest att studenten ska få se och smaka på hur skolan fungerar från lärarens sida.

Det ställs inte så höga krav att studenten ska kunna klara saker självständigt på VFU:n i UMK212 i åk 1. Dels beror det på att studenten ännu inte lärt sig särskilt mycket i utbildningen, och dels på kursens syfte. Syftet är framför allt att studenten ska få se och smaka på hur skolan fungerar från lärarens sida. Vi tror att det är väldigt viktigt att studenten tidigt i utbildningen får pröva på att vara i skolan under VFU, även om det bara krävs att studenten ska göra det mesta under handledning. Dels är det viktigt att det är lätt för studenten att kunna välja att hoppa av, om studenten upptäcker att hon eller han inte passar som lärare. Dels ger det erfarenheter, som gör att studenten efter VFU:n bättre kan lära sig saker i andra kurser, eftersom studenten förstår hur saker ska användas

och varför de är relevanta för yrket. Det kan vara ett problem att studenten ännu inte hunnit läsa t ex de stora mattekurserna, eller att ålderskillnaden gentemot eleverna är liten, men dessa problem uppfattar vi som små jämfört de vinster vi ser av en tidig VFU.

Kombinerad VFU och didaktik

CLGYM har inga rena VFU-kurser, utan VFU:n är kopplad till andra delar i sammansatta kurser. De andra delarna är oftast ämnesdidaktik, men ibland UVK.

Ett exempel är att på hösten i årskurs 1 i kursen UMK212 ingår det 3 hp matematikdidaktik och 4,5 hp VFU. Parallellt läser studenterna en UVK-kurs DIK200 Lärande som professionellt uppdrag (8,5 hp).

Vi tror detta är en stor styrka att VFU-momentet kan kopplas till både matematikdidaktiken och UVK:n. Båda kurserna kan förbereda studenterna inför VFU:n och ge dem uppgifter som de ska arbeta med på skolan. Dessutom blir kopplingen mellan UVK och ämnesdidaktik bra. Lärandeteorier kopplas till konkreta ämnesanknytna situationer vilket gör att studenterna ser hur de kan tillämpas. Detta är till nytta i både UVK och ämnesdidaktik. Ämnesdidaktiken kan bli teoretiskt grundad. Dessutom har DIK200 ett tydligare fokus på enskilda elevers olika förutsättningar, medan UMK212 fokuserar på val av ämnesinnehåll. Båda aspekterna behövs vid planering av undervisning. Matematikdidaktiklärarna konstaterar att nivån på studenternas diskussioner ökar genom att CLGYM har VFU i årskurs 1.

Didaktik utan VFU liknas vid torrsim Vi har den situationen i en teknik/naturvetenskapsdidaktikkurs UMK310 i årskurs 2, då CLGYM:s studenter läser de stora mattekurserna tillsammans med andra civilingenjörsprogram. Mattekurserna är så intensiva att det inte går att lägga in någon VFU under denna tid. Det skulle inte bli bra för samläsningsprogrammen att ha ett uppehåll. Samläsningen är viktig för att utveckla ingenjörrollen och för att programmet ska vara ekonomiskt rimligt.

Bedömningen av studenternas prestationer i VFU-momenten i UMK212 och UMK703 bygger till stor del på handledaren. I LT1022 bedöms både utvecklingsarbetet, klassbesöken och muntliga presentationer och skriftliga rapporter av lärare i kursen, och handledarens bedömning påverkar också.

Det är viktigt att ha bra VFU handledare, och en stor fördel om handledarna har varit involverade många gånger. Då vet de bättre vad de ska bedöma. Om man kan placera flera studenter på samma skola så kan både studenterna och handledarna stötta varandra.

Ge exempel: Särskild begåvning är en utmaning att hantera. Dessa elever får sällan samma uppmärksamhet som de som har svårt att förstå eller följa undervisningen. Dessa elevers behov tas upp på några ställen i utbildningen. Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnenas didaktik på Stockholms universitet har flera doktorander som har som ägnat sig åt begåvade elever. Hur man kan stimulera och hantera dessa elever kommer upp till diskussion i såväl UMK212, UMK702 och UMK703. Studenterna har ofta egna berättelser med egna både bra och dåliga erfarenheter. Det finns inget obligatoriskt moment som nödvändigtvis inkluderar särskild begåvning, och vi har inte haft någon obligatorisk litteratur om detta. Däremot dyker flera resurser upp på olika sätt, t ex olika problembankar och olika sätt att utmana elever och komma åt differentiering. Det som framförallt knyter an till området i kurslitteraturen är avsnitten om begreppsuppfattningar eller om kognitiva krav i undervisningen.

Vi skulle vilja ha med något obligatoriskt moment om särskild begåvning i programmet, och vi arbetar för att framöver hitta plats.

Utformning, genomförande och resultat

1h. Måluppfyllelse – värderingsförmåga och förhållningssätt

Bedömningsgrund:

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

Mål

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

Relevanta kurser och kursmål:

Kursen ”DIK200 Lärande som professionellt uppdrag” är en introduktion till ämnet pedagogik och till begreppet lärande. I kursen studeras begreppet lärande ur ett antal olika teoretiska perspektiv, dess möjligheter och begränsningar, såväl inom pedagogisk/didaktisk tillämpning som i stöd för pedagogisk analys och förklaring av lärandesituationer. I kursen behandlas lärarens uppdrag och skolans styrdokument. Kursen ger också inblick i skolväsendets historia, organisation och villkor samt skolans värdegrund, innefattande de grundläggande demokratiska värderingarna och de mänskliga rättigheterna.

I kursen studeras begreppet lärande ur ett antal centrala teoretiska perspektiv men även hur lärande kan komma till uttryck i såväl formella som informella sammanhang. Olika metaforer för lärande som exempelvis beteendeförändring, kunskapskonstruktion, förändrat deltagande, handlande och kommunikation bearbetas och diskuteras. Kursen ger möjligheter att analysera lärande i relation till dagens pågående digitalisering och teknikutveckling samt med stöd av olika teoretiska perspektiv beskriva och förklara lärande som process. I kursen ingår att diskutera hur begreppet lärande på olika sätt och ur olika perspektiv använts för att beskriva och förklara kunskapsbildning, förändring eller identitet. Särskild uppmärksamhet läggs på att diskutera utvecklingen av en etisk medvetenhet med utgångspunkt i konventionen om de mänskliga rättigheterna med fokus på barnets rättigheter enligt barnkonventionen. Ett antal etiska dilemman diskuteras i samband med att lärarens yrkesetiska principer behandlas. Dessa fallstudier problematiserar på ett bra sätt komplexiteten i att verka som lärare såväl som att lyfta fram det samhällsuppdrag som det uttrycks i skolans styrdokument. Vad betyder t ex, "att alltid sätta eleven och elevens lärande i centrum"? I denna kurs ligger fokus på eleven och elevens lärande, att utveckla en kunskap om en central del av läraryrket.

Kursen UMK802 Matematik-, teknik- och naturvetenskapsdidaktik innehåller fördjupade studier av planering, organisering och utvärdering av undervisning och elevers lärande i respektive ämne utifrån gällande styrdokument. Studenten introduceras till skolans verksamhet och organisation, samt medverkar i den dagliga skolverksamheten på relevant stadium. Kursen fokuserar på lärarens yrkesroll och skolan som pedagogisk miljö. Studierna innebär att utifrån gjorda erfarenheter, relevanta ämneskunskaper och systematisk reflektion integrera teori och praktik. Innehållet i kursen utformas med utgångspunkt i förväntade studieresultat och verksamheten i skolan (kursmål finns i bilaga 4).

Hållbar utveckling:

Programmet innehåller två obligatoriska kurser med tydligt fokus på hållbar utveckling: MJ1530 Fysik, Kemi, Energi och Miljö i årskurs 1, och MJ2612 Lärande och hållbar utveckling i årskurs 4. Den förstnämnda kursen har specifikt fokus på energi och miljö.

Lärare har sannolikt en mycket viktig roll när det gäller att verka för hållbar utveckling, eftersom läraren är avgörande för vilken undervisning elever kommer att möta i skolan. Dessa två kurser i programmet har samma

kursansvariga lärare, vilket gör att progressionen mellan kurserna blir så bra som möjligt. För att ytterligare stärka betoningen av hållbar utveckling funderar vi på att introducera hållbar utveckling och ingenjörens etiska och samhällseliga ansvar en tredje kurs, som är en av de första kurserna i programmet. Detta skulle göra att de nyantagna skulle möta hållbar utveckling i sitt första intryck av programmet.

Kursen MJ1530 Fysik, Kemi, Energi och Miljö (åk 1) utgör en introduktion till hållbar utveckling. Kursen omfattar framför allt ekologisk och social hållbarhet. Ett grupparbete behandlar hållbarhetsaspekter kring energislag, men även hur man arbetar i projekt, t ex att man behöver ta hänsyn till varandra, och kunna lösa konflikter. Kursen introducerar även begreppet livscykelanalys. Fokus ligger på växthuseffekt och klimat, enligt de svenska miljömålen. Den ekonomiska hållbarheten behandlas bara på ett grundläggande sätt.

I fortsättningskursen MJ2612 Lärande och hållbar utveckling (åk 4) finns en tydlig progression från MJ1530 utifrån Blooms taxonomi. Studenterna jobbar med hur företag kommunicerar om hållbar utveckling och vilka verktyg som används (ISO14000). Kursen tar upp skillnaden mellan inre och yttre åtgärder (t ex kaffe eller källsortering och aspekter som har med produktionen att göra) och problematiserar begreppet hållbarhet. Studenterna gör en rapport om förslag till förbättringar utifrån ett didaktiskt perspektiv. Två lärare från MND på Stockholms universitet medverkar i kursen.

Även examensarbetet LT200X innehåller lärandemål om hållbar utveckling. Vi tror att vi skulle behöva se över hur detta hanteras genom att medvetandegöra handledare och examinatorer om hur de kan arbeta med hållbar utveckling.

MJ1530 kommer att uppdateras eftersom dagens studenter har ökade förkunskaper från gymnasiet, vi kommer också se över progressionen för de etiska aspekterna och försöka lägga in dessa i exjobbskursen.

Mänskliga rättigheter

Under kursen UCK300: "Läraren, ledaren och skolan" ges möjligheter till ett kritiskt granskande av det pedagogiska ledarskapet, sett ur flera olika perspektiv som makt, kön, kultur, etc. och med hänsyn till andra kontextuella egenskaper. I kursen studeras förutsättningar och möjligheter för ledarskap med särskilt fokus på lärande- och utbildningsorganisationer, där det professionella pedagogiska ledarskapets utmaningar diskuteras i förhållande till pedagogiska och/eller etiska dilemman, konflikthantering, professionella samtal och sociala relationer.

Särskild uppmärksamhet läggs på att diskutera utvecklingen av en yrkesetisk medvetenhet med utgångspunkt i konventionen om de mänskliga rättigheterna med fokus på barnets rättigheter enligt barnkonventionen. Ett antal etiska dilemman diskuteras i samband med att lärarens yrkesetiska principer behandlas. Dessa fallstudier problematiserar på ett bra sätt komplexiteten i att verka som lärare såväl som att lyfta fram det samhällsuppdrag som det uttrycks i skolans styrdokument. I denna kurs arbetar vi med fall som särskilt rör förhållandet mellan etiska dilemman, styrdokument och identifierade värdekonflikter. Genom att diskutera olika handlingsalternativ med stöd av etisk teori kan olika värdekonflikter och etiska dilemman bli synliga och kan bidra till att synliggöra den annars så illusoriska yrkesetik som ligger bakom lärares handlingar och val. Att exempelvis diskutera hur man bör bemöta elever och vårdnadshavare vid ett utvecklingssamtal med utgångspunkt i ett antal autentiska samtal bidrar till en viktig reflektion över yrkets komplexitet. Hur kan eller bör lärare förhålla sig till önskemål, frågor, händelser, som uppstår i ett organiserat samtal i förhållande till regler, styrdokument, yrkesetiska principer? Hur kan man utveckla sin yrkesetiska medvetenhet?

Exempel: Under kursen kommer studenten enskilt att arbeta med en fallstudie: studenten genomför en observation som kommer att bilda underlag för en studie av lärarens yrke ur flera perspektiv. Med stöd av framför allt Fangen (2005), byggs en fallstudie där flera olika frågor relaterade till läraryrket ställs och bearbetas. Frågor om exempelvis lärarens ledarskap, samspel med omgivning, genomförande och planering av undervisning, m.m. ställs och diskuteras med stöd av kursens litteratur. Fallstudien utmynnar i en slutgiltig skriftlig rapport som utgör examinationsuppgift i kursen.

Utformning, genomförande och resultat

1i. Jämställdhet

Bedömningsgrund:

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

Jämställdhetsperspektiv beaktas, kommuniceras och förankras i utbildningens innehåll, utformning och genomförande.

På KTH pågår på regeringens uppdrag ett arbete med att förstärka jämställdhetsintegrationen i utbildningarna och i lärmiljöerna. I ljuset av detta utvecklingsarbete sker ett omfattande arbete på organisatorisk, kompetensförsörjande och utbildningsnivå. En vice rektor i jämställdhet och värdegrund, professor Anna Wahl, tillsattes av rektor under 2016. Till henne är knutet ett Equality Office, med både administrativ och akademisk personal, som följer upp, åtgärdar och kompetensutvecklar för jämställdhetsintegration. För KTH:s alla lärare kommer också en Högskolepedagogisk kurs, Genusforskning och jämställdhet i teknisk högre utbildning, LH235V, 4,5hp erbjudas inom en snar framtid. Denna kurs ska både bidra med forskning och teorier kring genus och jämställdhet, samt ge grunder hur detta på olika sätt kan användas för det högskolepedagogiska arbetet, både i klassrummet, i programutvecklingen samt i lärmiljöer och organisatoriskt utvecklingsarbete av högre utbildningsinstitutioner.

Programmet har en jämn könsfördelning och jämställdhetsperspektiv ingår i ett flertal kurser. De två viktigaste kurserna är ME2084 Verksamhetsanalys och yrkesroller 4,0 hp och UQK701 Specialpedagogik 5 hp, men JML behandlas också i t ex ED1100, DIK200, UMK212, UCK300, UMK703, och EH2070.

I CLGYM finns en specialdesignad kurs som behandlar jämställdhet, ME2084 Verksamhetsanalys och yrkesroller (se även del 1d). I denna behandlas genusperspektivet med fokus på organisation och kön dvs hur man kan förstå organisationer med ett kultur-/könsperspektiv. Kursen innehåller många föreläsningar i början så studenterna ska samla på sig så mycket fakta som möjligt. Under seminarierna diskuteras mycket jämställdhetspolitik & kvotering. Kursen ger de kvinnliga studenterna mycket motivation och inspiration, men vi behöver utveckla former för att öka intresset hos de manliga studenterna.

Bland studenterna på sektionen har det hösten 2018 startats en arbetsgrupp som jobbar med frågor rörande jämställdhet, mångfald och likabehandling (JML). Fokus har under hösten varit att ta fram en tydlig och konkret JML-plan som ska fungera som stöd för hur sektionen kan främja arbetet med jämställdhet samt förebygga trakasserier och annan kränkande behandling.

Arbetet är en viktig del i hur jämställdhet kommuniceras bland de programstuderande, och detta studentinitiativ visar också på hur viljan finns bland studenterna att lyfta fram och belysa dessa frågor ytterligare. VFU kan innebära utsatta situationer och det är viktigt att programmet kan erbjuda ett relevant stöd som känner till de speciella förhållanden som VFU innebär och kan mobiliseras snabbt när det behövs.

För utbildningar som leder till yrkesexamen innehåller examensordningen mål som berör jämställdhet. Lärosätet ska i dessa fall redogöra för hur det säkerställs att studenten uppnått detta mål när examen utfärdas.

Kursen ME2084 Verksamhetsanalys och yrkesroller har kursmål enligt bilaga 4. Dessa uppnås genom examination med två inlämningsuppgifter.

1j. 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.

Utbildningens innehåll, utformning, genomförande och examination följs systematiskt upp

Programmet innehåller obligatoriska kurser från alla KTH:s skolor och tre institutioner på Stockholms universitet. Många personer som representerar olika kompetenser och parter i programmet är därför involverade i ledningen av programmet.

Det finns två programansvariga och fem programstudierektorer med huvudansvar för de fyra olika inriktningarna respektive matematikämnet inom programmet.

Ge exempel: Uppföljning görs i många olika sammanhang:

Programmöten

Programansvariga, programstudierektorer, representanter för Institutionen för pedagogik och didaktik (Hans Melkersson) och Institutionen för matematikämnet och naturvetenskapsämnenas didaktik (Carl-Johan Rundgren), programhandläggare, studievägledare och VFU-samordnare möts var tredje vecka. Denna grupp arbetar med operativa frågor. Genom att gruppen innehåller representanter för de viktigaste aktörerna i programmet kan vi tidigt upptäcka saker som inte fungerar och diskutera åtgärder. Det kan handla t ex om problem i kurser, fel i schemat, felaktiga studentlistor etc. Det är tyvärr inte alltid lätt att åtgärda felen även om man upptäcker dem. Vi har t ex under hösten 2018 haft problem med Ladok3, och vi har många nya på olika poster på den administrativa sidan, inte bara på KTH utan även på Stockholms universitet.

Vi har också sedan några år tillbaka sett sjunkande resultat i envariabel, flervariabel och algebra på fysikinriktningen. Andelen som klarat kursen sjönk under fyra år (från 2013 till 2016) från att ha legat kring 80% till 15%. Åtgärder diskuteras nedan.

Informella möten med sektionen

För att gynna en god kommunikation med studenterna äter vi lunch med sektionsstyrelsen ca en gång per månad. Programmet brukar då representeras av PA, vice PA, studievägledare, programhandläggare och VFU-koordinator. För att träffas på lika villkor och skapa en öppen atmosfär tar alla med sig egen mat. Vi brukar oftast inte ha någon förutbestämd dagordning utan vi vill stimulera till informella samtal där vi hoppas att det viktiga kommer upp.

Utvecklingskonferens

Varje år i mars arrangeras en utvecklingskonferens, där vi fokuserar på något aktuellt område där det behövs extra insatser. Under våren 2017 handlade denna konferens om att vi gjorde en stor tabell i excel där programmets obligatoriska kurser som är gemensamma på alla inriktningar mappades mot examensmålen i högskoleförordningen för ämneslärarutbildningen. Under våren 2018 blev konferensen inställd pga sjukdom och omorganisation.

Utvärderingsdag

I slutet av varje vårtermin har vi en utvärderingsdag då hela programmet utvärderas. Vi talar då om alla årskurser och alla inriktningar, med särskilt fokus på aktuella problemområden. I juni 2018 var fokus på de stora VFU-

kurserna i programmet och på årskurs 2 där det huvudsakligen handlade om problem i mattekurserna envariabel, flervariabel och algebra. Fem av 23 deltagare var studentrepresentanter.

Programanalys

Varje år görs en programanalys utifrån riktlinjer som ges av KTH centralt.

Ledningsgrupp för programmet

För strategiska frågor finns det en ledningsgrupp med representanter från samläsningsprogrammen, Stockholms universitet, studenter, näringslivet och gymnasieskolan. Gruppen ses tre gånger per år. Både svårigheterna att hitta VFU-platser i teknik och i matematik och de dåliga resultaten i envariabelanalys på fysikinriktningen har tagits upp i ledningsgruppen.

Vi tror att vi snabbt fångar upp problem som dyker upp. På utvärderingsdagen varje vår blickar vi tillbaka över det senaste året och får värdefull överblick och helhetssyn på programmet. Många olika perspektiv kan synliggöras och vi kan välja inriktning på utvärderingen utifrån aktuella behov.

Resultaten av uppföljningen omsätts vid behov i åtgärder för kvalitetsutveckling, och återkoppling sker till relevanta intressenter.

Det är tyvärr ofta svårt att hitta effektiva åtgärder på de problem som vi ser. Problemet med de sjunkande resultaten i envariabel har diskuterats i ledningsgruppen, på programmöten, på utvärderingsdagen, i en arbetsgrupp med uppgift att ändra, byta, eller utveckla nya kurser, med enskilda lärare mm. Trots många försök under några års tid har vi såvitt vi vet ännu inte lyckats vända trenden. Programmets upplägg bygger på samläsning med andra civilingenjörsprogram på KTH, vi vill därför hellre hjälpa studenterna att klara den kurs som de har problem med, istället för att ändra eller byta ut den. Risken är stor att om vi byter ut kursen mot en lättare så flyttar vi bara problemen till därpå följande kurs. För att stötta studenterna har vi i år träffat dem gruppvis och pratat om envariabeln och erbjudit stöd. Vi har också ändrat lite på kursinnehållet i den föregående kursen SF1661 Perspektiv på matematik som ska förbereda för envariabeln men effekten av förändringen ser vi först nästa år. Vi planerar också att nästa år införa Supplemental Instruction som stöd även för envariabelkursen.

Ett annat problem som vi inte har lyckats lösa är bristen på relevanta VFU-platser. Första gången som vi inte lyckades placera studenter var vårterminen 2017. Vi använder nu parplaceringar, vi kontaktar friskolor, vi uppmantrar studenter att söka platser på sina hemorter och på svenska skolor i utlandet, men det blir hela tiden svårare att hitta platser för varje år som går. Vi tror att den allt större lärarbristen i teknik är huvudorsaken till att problemet förvärras. Problemen har lett till att en arbetsgrupp sedan i våras arbetat med att producera en film som ska svara på de vanligaste frågorna om VFU som studenterna har. Filmen ska också tydligt informera om möjligheten att göra VFU på sin hemort, vilket kanske kan minska platsbristen.

Bristen på VFU-platser är ett allvarligt problem. Huvudmännen för gymnasieskolorna har en nyckelroll när det gäller att skapa VFU-platser. Enskilda gymnasielärare måste få förutsättningar som gör att de orkar och vill ta emot VFU-studenter. Vi har lyft dessa frågor i en utredning nyligen som görs av STORSTHLM, på samverkansmöten, och på lärarutbildningskonventet. Vi kommer att få ett nytt VFU-avtal från våren 2019 och förhoppningsvis kan det leda till någon förbättring. Frågan är till stor del utanför vår kontroll, men vi måste hitta lösningar. Som nödatgärder placerar vi studenter på högstadiet, trots att utbildningen är inriktad mot gymnasiet.

När det gäller problemen med resultaten i kursen envariabelanalys tror vi att samläsningen med civilingenjörsprogrammet Teknisk Fysik kan göra våra studenter på fysikinriktningen till en marginaliserad grupp. De kan känna sig exkluderade och mindre värda då läraren i huvudsak adresserar fysikstudenter. Å andra sidan har detta upplägg fungerat i många år och vi har haft 70-80% av studenterna som har klarat envariabeln, och nu har det fungerat riktigt dåligt i tre år. Det kan hänga ihop med lärarbyten i envariabelkursen, men statistiken från samläsningsprogrammet Teknisk fysik är tvetydig. Eftersom det handlar om få studenter är det svårt att få ekonomi för att skapa egna kurser för dessa studenter, och eftersom de senare i utbildningen ska läsa fysikkurser tillsammans så behöver de ha i stort sett lika avancerad matematik som Teknisk Fysik.

Lärosätet verkar för att studenten genomför utbildningen inom planerad studietid.

Programmet startade 2002 med en annan utformning än idag. Det hade under de första åren dålig genomströmning. 2010-01-01 hade till exempel bara 16 studenter tagit examen. Till de första fyra kullarna (som skulle kunna ha slutfört programmet till detta datum) antogs 35, 61, 54 respektive 68 studenter, dvs totalt 218 studenter.

Sedan 2011 har genomströmningen förbättrats avsevärt. Den första kull som började på det nya programmet 46 registrerade studenter, och av dessa har 7 gjort avbrott och 21 tagit examen. Kull HT2012 innehöll 51 registrerade studenter, varav 5 har gjort avbrott och 24 tagit examen. Av kull HT2013 med 52 registrerade studenter, som skulle ha tagit examen våren 2018 om de hållit den nominella studietiden på fem år, har 7 gjort avbrott och 12 tagit examen.

Analysera och värdera: Genomströmningen i programmet är jämförbar med andra civilingenjörsutbildningar på KTH, vilket vi tror ska betraktas som god i detta sammanhang. Vi har få avbrott (ca 12% av registrerade studenter). Examensarbetet drar ibland ut på tiden, och studenterna börjar jobba innan de är klara. Antalet studenter som når sista årskursen har ökat under de senaste åren, vilket kan förklara att antalet som tar examen är färre än antalet som påbörjar examensarbetet. Ur senaste årskullen som kan ha gått igenom hela programmet har i skrivande stund (november 2018) 23% tagit examen. För föregående årskull är siffran 47%. Dessa siffror ska ses mot bakgrund att en del förseningar uppstår på grund av utbytesstudier eller engagemang i kåren, vilket vi ser som positivt. De studenter som väljer att åka på internationellt utbyte (5-10 i varje årskull) blir ofta försenade i sina studier eftersom de har ofta svårt att hitta kurser som kan ersätta de obligatoriska kurserna i programmet. Många studenter engagerar sig genom studentkåren för utbildningsfrågor på KTH, och kan arbeta med sådant på olika poster i flera år. Studenter från detta program är kraftigt överrepresenterade som förtroendevalda i studentkåren, t ex har det suttit en CLGYM-student på posten som Chef för utbildningsinflytande alla år utom ett.

Uppföljning, genomförande och resultat

På sektionen finns en nämnd kallad Studienämnden som jobbar med utbildningsbevakning, studiestöd åt studenter samt utveckling av programmet. Nämnden drivs helt av studenter. Det nämnden konkret jobbar med är att till exempel se till att studenter finns representerade i relevanta beslutande organ, fungera som en mellanhand mellan studenter och lärare (om exempelvis ett problem uppstår som studenten själv inte känner sig bekväm med att driva), samla in och följa upp kursanalyser, främja synligheten av CL-studenterna genom att skicka förberedande mail till lärare som ska ha kurser där CL-studenter utgör minoritet, nätverka och samarbeta med andra sektioner för att få inspiration och kunna utveckla arbetet med utbildningsbevakning ytterligare etc. Studienämnden får bidrag från ITM-skolan på KTH för att kunna bedriva sitt arbete.

Denna typ av studentengagemang är viktigt för programmet och genomsyrar kulturen bland studenterna. Det visar på att finns en stor vilja att vara med och påverka sin utbildning. Det är också studenterna själva som vet vad som upplevs fungera och inte fungera med utbildningen. Studienämnden har en unik möjlighet att nå ut till en stor mängd av de programstuderande, vilket alltid försöker utnyttjas.

1k. Studentperspektiv

Bedömningsgrund:

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

Se självvärderingen del 2k

1m. 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.

Utbildningen är användbar på arbetsmarknaden och förbereder studenten för ett föränderligt arbetsliv.

Beskriv: Både från ingenjör- och lärarperspektiv betonas att CLGYM ska vara en mångsidigt användbar utbildning. Den ska fungera både idag och i framtiden, både i Sverige och i andra länder. Vi ser kopplingen till civilingenjörrollen som en garant för detta. En civilingenjör och lärare ska inte bara kunna utveckla morgondagens teknik utan också bidra till framtidens undervisning och skolutveckling.

Exempel: Det finns ett stort intresse för att CLGYM-studenterna deltar i internationellt utbyte. Det ger erfarenheter för livet och ger insikt i andra kulturer, andra värderingar och andra skolsystem. Ur varje årskull brukar 5-10 studenter åka utomlands och vara borta minst en termin. Vissa studenter genomför VFU på svenska skolor i utlandet. En del gör en Minor Field Study i examensarbetet. För närvarande pågår ett arbete med att hitta en lösning som ska möjliggöra att studenterna ska kunna göra en del av sin VFU i årskurs 4 i andra länders skolsystem. Tanken är att studenterna ska kunna jämföra det utländska skolsystemet med det vi har i Sverige.

Analysera och värdera: Det är svårt för studenterna att höja blicken bortom det svenska skolsystemet. De har av förklarliga skäl, särskilt inför den långa VFU:n i år 4, fokus på att kunna agera i det svenska systemet. Utbytesstudierna är inte helt oproblematiska eftersom det är svårt att matcha terminer i Sverige med terminspanering utomlands. Studenterna brukar dessutom inte kunna tillgodoräkna sig all studietid utomlands beroende på avvikande kursinnehåll från de kurser studenten skulle läst hemma. För närvarande är det bara under höstterminen i årskurs 3 som det är lämpligt att resa ut.

Utbildningen är uppdaterad och anpassad till arbetslivet

Beskriv: Civilingenjör och lärare har nu funnits i 16 år och är det första programmet av denna typ som startats i Sverige. Detta innebär att det går att studera hur det har gått för studenterna efter examen. Vi har studerat utbildningens användbarhet på arbetsmarknaden genom enkätundersökningar och intervjuer med alumner. Resultaten av dessa studier presenterades 2017 och finns publicerade som två konferensbidrag, se bilaga 5 och 6.

Exempel: Studierna visar att ca 30% arbetar som lärare efter examen och cirka 20% arbetar med utbildning i andra sammanhang. Totalt uppger ca 85% att de under karriären har arbetat som lärare, som utbildare, eller som civilingenjör och har haft arbetsuppgifter med pedagogiskt innehåll.

34% av alumnerna uppger att de uppfattar sig som definitivt gynnade av sin utbildning på arbetsmarknaden, 20% som sannolikt gynnade, 27% varken missgynnade eller gynnade, 10% både missgynnade och gynnade, och 7% sannolikt missgynnade, och 2% som definitivt missgynnade. Den enda respondent som uppfattar sig som definitivt missgynnad uppger att utbildningen inte räcker för att bli anställd inom ett par önskade tekniska branscher. En som uttrycker blandade omdömen anser att man blir flexibel genom utbildningen, men också *Jack of all trades – master of none*. En student som uppfattar sig gynnad skriver: *När man säger vilken utbildning man gått vid en intervju så känner de flesta rektorer till den och de har bra erfarenheter av att anställa studenter från CLGYM.*

Analysera och värdera: Vi är glada att över 50% av alumnerna uppfattar sig gynnade av att ha gått denna utbildning, och mindre än 10% uppfattar sig som missgynnade. Vi tolkar det som ett starkt argument för att utbildningen gör dem gott rustade för arbetslivets krav, både som lärare och som civilingenjörer.

Vi har uppfattningen att studenternas intresse av att arbeta som lärare sjunker under utbildningens gång. Vi tror att detta händer särskilt i samband med VFU. Många studenter uppger att VFU ger dem erfarenhet och inblick i vad det innebär att arbeta som lärare, och att de tycker att det går bra och är roligt att undervisa. Men vi tror att VFU-handledarnas arbetsförhållanden och vad studenterna får höra av andra lärare under VFU avskräcker – många uttrycker att de inte har tid att göra ett bra jobb, och saknar tid till egen utveckling. Det händer att lärare avråder CLGYM-studenter från att börja arbeta som lärare och säger att de hellre ska jobba som civilingenjörer, men vi vet inte hur vanligt det är.

Många studenter och alumner uttrycker att de vill börja arbeta som ingenjörer, men att de i ett senare skede antagligen kommer vilja arbeta som lärare. De säger att VFU har givit dem inblick i hur det är att arbeta som lärare, men de är nyfikna på vad det innebär att arbeta som civilingenjör. De vill ha erfarenhet av båda yrken innan de vill bestämma sig. Den statistik som vi har visar bara en marginell höjning av andelen som jobbar som lärare några år efter examen. Vi tänker att det är värdefullt att programmet producerar lärare som är uppskattade, även om inte alla arbetar som lärare. Enligt våra studier uppfattar sig alumnerna vara mycket uppskattade både som lärare och civilingenjörer, och behovet av pedagogiska ingenjörer verkar vara stort.

Relevant samverkan sker med det omgivande samhället

Beskrivning: Det finns svårigheter med att hitta tillräckligt många VFU-platser för våra studenter. I teknik är det ont om VFU-handledare och en del av dem som kan vara handledare vill inte ställa upp på grund av hög arbetsbelastning. Många studenter får sena besked om sina VFU-placeringar, i vissa fall bara någon dag innan VFU:n ska börja eller kanske till och med någon dag för sent. För vissa studenter lyckas vi inte hitta relevanta platser. För att säkerställa kompetens i lärarrollen krävs en bred samverkan mellan KTH och andra lärosäten, både svenska och utländska samt kommuners utbildningsförvaltningar och skolor.

Exempel: VFU3 (årskurs 4) som började 17 januari 2017: Samma dag som kursen startade var fortfarande 6 studenter utan plats. Till slut blev tre studenter utan VFU-plats, och de läste andra kurser i stället. I januari 2018 fick fem studenter platser på högstadiet i stället (som en ny nödlösning) och en student tackade nej till en plats pga lång resväg. Skillnaden mellan teknikämnet på högstadiet och gymnasiet är mycket stor. Våra studenter läser inriktningar mot teknik med energi och miljö (TEMI) respektive teknik med informations- och kommunikationsteknik (TIKT).

Hösten 2018 hade även svårt att hitta platser till den VFU som ingår i UMK212 Matematikdidaktik med verksamhetsförlagd utbildning för gymnasiet. På onsdagen före veckan som VFU:n skulle börja saknade fortfarande 16 av 50 studenter placering, trots att vi använder parplacering, placering på åk 7-9 och friskolor. Till slut blev totalt blev 13 studenter placerade på högstadiet.

Analys och värdering: Vi tror att VFU är mycket viktigt för utbildningens kvalitet, och svårigheten att hitta bra platser är mycket oroande. Vi tror att KTH behöver stärka banden till skolorna. En svårighet med att fokusera på vissa skolor och bygga upp starkare relationer till dem är att platserna inte räcker. Vi behöver alla platser vi kan få, i synnerhet i teknik. Vi vet inte om vi genom starkare relationer till vissa skolor skulle kunna öka antalet platser hos dem.

Relevant samverkan i samband med självständigt arbete

Beskriv: I exjobbskursen kan representanter från skolan och industri delta som sk. uppdragsgivare, och en del studenter gör stor del av sina examensarbeten där. Det självständiga arbetet omfattar en

teknik/matematik/kemi/fysik-del och en del som handlar om lärande, den sistnämnda sker ofta i samarbete med gymnasieskolan.

Ge exempel: Vetenskapens hus, tekniska museet, olika teknikföretag och läromedelsföretag är uppdragsgivare. Analysera och värdera: Det är viktigt att studenterna kan arbeta med stimulerande och verklighetsnära uppgifter, samt komma i kontakt med framtida arbetsgivare.

Samverkan sker avseende på den verksamhetsförlagda utbildningen

Beskriv: En bred samverkan mellan lärosäten och kommuner är en förutsättning för att säkerställa VFU-platser

Ge exempel: Sedan många år tillbaka har det funnits ett forum för samverkan där lärosäten i stockholmregionen och kommuner, företrädna av samverkansorganet STORSTHLM, träffas för att diskutera och avtala om möjligheter till VFU-platser. Forumet leds av SU och KTH har aktivt medverkat i detta sedan 2017. En samverkans konferens hålls varje år och riktar sig till förvaltningschefer, huvudmän, VFU-samordnare, lärare och ledning för utbildningsförvaltning hos lärosätena. Under 2018 slöts ett förnyat avtal om VFU-samarbete. En portal för att synliggöra och avropa VFU-platser har upprättats. Portalen förvaltas av SU.

Analysera och värdera: Tusentals studenter får platser via portalen och via kommunernas VFU-samordnare varje år. Det finns emellertid brist på platser inom vissa ämnen. Teknikämnet är ett sådant ämne. Under 2018 har det även uppstått platsbrist beträffande matematik-ämnesplatser. Trots många ansträngningar återstår många problem att lösa. I STORSTHLM:s regi har nyligen en utredning genomförts och förslag till systematiska åtgärder har lämnats. Förslagen diskuteras för närvarande mellan lärosätena och STORSTHLM som också förankrar utredningens resultat hos medlemskommunerna. Det är ett tidskrävande arbete och det tar lång tid att åstadkomma resultat. Tills vidare krävs mycket arbete och manuella kontakter för att säkerställa VFU-platser.