

Bedömning av utbildningar och examina inom Kluster 13 vid Mittuniversitetet

Slutversion 2017-05-02

Bedömaregrupp:

Mattias Alveteg	LTH	Prefekt vid Institutionen för kemiteknik	Ordförande, extern ledamot
Ingrid Svetoft	HH	Universitetslektor byggt teknik	Extern ledamot
Magdalena Svanström	Chalmers	Biträdande professor, Energi och Miljö, Miljösystemanalys	Extern ledamot
Hans Hauska	KTH	Docent Geoinformatik	Extern ledamot
Louise Ödlund	LiU	Prof. Energisystem	Extern ledamot
Johanna Svanberg	Svanberg Bona Officia AB	Civ. Ing.	Arbetslivsrepresentant.
Sebastian Ryberg	KAU	Student	Studeranderepresentant
Pia S Gröhn	Lnu	Student	Studeranderepresentant
Björn Johannesson	Lnu	Prof. Byggt teknik inr. Byggnadsfysik	Bitr. Utvärderingsansvarig
Olof Björkqvist	MIUN	Lektor Energiteknik	Bitr. Utvärderingsansvarig
Magnus Lestelius	KAU	Prof. kemiteknik/grafisk teknik	Utvärderingsansvarig

Innehållsförteckning

Inledning	1
Sammanfattande kommentarer Mittuniversitetet	3
Huvudområdet Byggnadsteknik	4
Inledande kommentar	4
Sammanfattande reflektioner	4
Kvalitetsarbete, fakultetsnivå och byggt teknik	5
Rekommendationer och goda exempel	5
Sammanfattande kommentarer	7
Detaljkommentarer på självvärderingen (Högskoleingenjörsexamen)	8
Reflektioner från platsbesöket.....	12
Självständiga arbeten.....	12
Huvudområdet Energiteknik	14
Examina inom Energiteknik	14
Sammanfattning	14
Rekommendationer och goda exempel	14
Högskoleingenjörsexamen Energiingenjör	16
Utbildningens struktur.....	16
Utbildningssystemets uppföljning	16
Utbildningens resurser.....	16
Utbildningens måluppfyllelse.....	16
Rekommendationer:	17
Högskoleexamen Energiteknik	17
Sammanfattning	17
Rekommendationer	18
Kandidatexamen Energiteknik	18
Sammanfattning.....	18
Utbildningens struktur.....	18
Rekommendationer	18
Huvudområdet Kemiteknik	19
Civilingenjör kemiteknik, Miun	19
Sammanfattning	19
Utbildningens struktur.....	19
Utbildningssystemets uppföljning	22
Utbildningens resurser.....	24
Utbildningens måluppfyllelse.....	24
Självständiga arbeten.....	25
Rekommendationer	25
Master by research kemiteknik, Miun	27
Sammanfattning	27
Utbildningens struktur.....	27
Utbildningssystemets uppföljning, resurser och måluppfyllelse	28
Rekommendationer	28
Högskoleexamen kemiteknik, Miun	28
Sammanfattning	28

Rekommendationer	29
Kandidatexamen kemiteknik, Miun	29
Sammanfattning	29
Rekommendationer	29
Magisterexamen kemiteknik, Miun	29
Sammanfattning	29
Rekommendationer	29
Masterexamen kemiteknik, Miun	30
Sammanfattning	30
Huvudområdet Miljöteknik	31
Allmänt	31
Ämnet miljöteknik	31
Kombinerad campus- och distansutbildning	32
Otydliga, varierande eller låga mål och krav	32
Kurs- och programutvecklingsarbete	33
Lärares meritering och kompetensutveckling	33
Utbildningsstrategi och kvalitetssystem	34
Övrigt	34
Rekommendationer	34
Internationellt masterprogram i ekoteknik och hållbar utveckling	36
Utbildningens struktur	36
Utbildningssystemets uppföljning	37
Utbildningens resurser	38
Utbildningens måluppfyllelse	38
Rekommendationer	38
Masterexamen Master by Research	39
Rekommendationer	39
Magisterexamen miljöteknik	39
Högskoleingenjörsexamen Ekoingenjör	40
Utbildningens struktur	40
Utbildningssystemets uppföljning	41
Utbildningens resurser	41
Utbildningens måluppfyllelse	41
Rekommendationer	42
Kandidatexamen miljöteknik	42
Högskoleexamen miljöteknik	42
Rekommendationer	43
Bilaga: Utvärderade lärandemål för respektive examen	44
Högskoleexamen	44
Kandidat	44
Högskoleingenjör	45
Magister	45
Master	45
Civilingenjör	46

Inledning

Denna rapport utgör kluster 13:s resultat av det uppdrag beträffande bedömningar av examina som finns beskrivet i dokumentet Anvisningar till bedömaregruppen.

I enlighet med anvisningarna består kärnan i rapporten av bedömaregruppens rekommendationer med avseende på sådant som kan/bör/måste åtgärdas för att höja utbildningens kvalitet:

- **Kan åtgärdas:** Observation som bedömaregruppen gjort där föreslagen åtgärd kan vara kvalitetsdrivande.
- **Bör åtgärdas:** Kvalitetsdrivande åtgärder som rekommenderas av bedömaregruppen.
- **Måste åtgärdas:** Kvalitetsdrivande åtgärder där bedömaregruppen menar att examensrätten kan hotas om inte åtgärd vidtas. I denna kategori återfinns såväl av bedömaregruppen identifierade faktiska brister i måluppfyllelse som identifierad informationsbrist vad gäller måluppfyllelse.

I tillägg har bedömaregruppen även valt att för flertalet examina lyfta fram goda exempel som kan komma till användning utanför det granskade ämnesområdet.

Underlaget för bedömningarna har varit ett urval av självständiga arbeten, självvärderingar samt "virtuella" platsbesök. Det finns under varje examen, där så har varit möjligt, någon kommentar kring huruvida de självständiga arbetena har givit samma bild som självvärderingen eller inte. Studentrepresentanter i bedömaregruppen har inte granskat självständiga arbeten.

Granskning av självständiga arbeten har skett i två steg:

1. Kalibreringsläsning av arbeten från andra lärosäten samt
2. Bedömning av arbeten från Treklövern.

I kalibreringsläsningen slumpades ett antal arbeten som först genomgick en screening där bedömarna bedömde relevansen för det aktuella bedömningsarbetet. Nio arbeten valdes ut som intressanta och granskades av två bedömare. För att säkerställa kalibrering även över ämnesgränser läste några bedömare ett arbete utanför sitt eget ämnesområde. Varje arbete lästes dock av minst en expert på området. En tregradig skala – Bra, OK, ej OK – användes, dock kompletterad med möjligheten att ange "Går ej att bedöma" om ett visst lärandemål bedömdes vara irrelevant för uppsatsämnet.

Vid bedömning av arbeten från Treklövern lästes varje utvalt arbete av en bedömare, och då företrädesvis av expert inom området. Måluppfyllelsen för respektive lärande mål (uppdelade på Kunskaper, Färdigheter och förmågor, och Värderingsförmåga och förhållningssätt, se bilaga 1) bedömdes med en 5-gradig skala enligt tabell 1.

Tabell 1: Den 5-gradiga skalan bedömargruppen vid bedömning av självständiga arbeten samt den färgkodning som används i sammanställning för respektive examen.

Omdöme	Beskrivning	Kodning i tabell
5	Mycket hög kvalitet	5
4	Hög kvalitet	4
3	God kvalitet	3
2	Tveksam kvalitet	2
1	Arbete som bedömaren hade underkänt om bedömaren varit examinator	1
-	"Går ej att bedöma" (Angavs för enstaka lärandemål för några få arbeten)	-

För varje bedömning av måluppfyllelse skrev varje bedömare en kort kommentar och även för varje arbete som helhet skrev bedömaren en kort kommentar. När alla bedömare gjort sina bedömningar sammanställdes dessa och diskuterades arbete för arbete på möte med samtliga medlemmar i bedömargruppen. För att ytterligare säkerställa likvärdighet i bedömningarna gavs bedömarna därefter möjlighet att justera sina bedömningar.

Dessa justerade bedömningar av självständiga arbeten återges som tabell med sifferangivelse och färgkodning under rubriken "självständiga arbeten" för respektive examen.

Bedömargruppen känner stor tillförsikt i sin slutsats att den huvudsakliga variationen i bedömningen av dessa arbeten är förorsakade av kvalitetsvariationer i dessa självständiga arbeten.

De styrkor och svagheter som bedömargruppen har identifierat i sin granskning av de självständiga arbetena har varit vägledande vid det fortsatta arbetet med att läsa och granska självvärderingar och för de frågor som tagits upp under platsbesöken.

Under arbetet med att sammanställa intryck från självständiga arbeten, självvärderingar och platsbesök till en sammanhållen rapport har bedömargruppen kommit fram till att den utvärderingsmatris som finns i anvisningarna inte på ett självklart sätt underlättar en presentation av granskningens resultat. Bedömargruppen har därför valt att exkludera tabellen och istället bedömt kriterierna i den löpande texten. Gruppens uppfattning är att det förfarings sättet ger en mer rättvisande bild av såväl processerna på lärosätena som huruvida de uppsatta målen uppnås.

Det praktiska arbetet med att sammanställa rapporterna för varje lärosäte har genomförts genom att ansvariga "redaktörer" med expertkompetens inom ämnet har skrivit om det ämne/huvudområde på lärosätet, vars examina bedömts, varefter det sammanställts och granskats av övriga i bedömargruppen. Bedömargruppen är av uppfattningen att det upplägget har ett större värde än att delrapporterna är strömlinjeformade. Dock har samtliga delrapporter så långt det är möjligt granskats gemensamt och då med ett speciellt fokus på dels goda exempel dels rekommendationer till sådant som kan/bör/måste åtgärdas.

Generellt gäller att de enskilda bedömarna har fokuserat på att lyfta fram centrala förbättringsområden och inte valt att sammanfatta sådant som finns beskrivet i självvärderingarna.

Sammanfattande kommentarer Mittuniversitetet

Kursutvärderingssystem och återkoppling till studenterna är labilt. Kursutvärderingarna verkar inte alltid finnas på engelska och lärarna återkopplar inte alltid utfallet till studenterna. Studentkårernas och studenternas medverkan i kvalitetsutveckling och universitetets organ är svag.

Centralt stöd i form av LRC (Lärande- och Resurscentrum) och Bibliotek finns för lärarnas pedagogiska utveckling (med kurser) och stödfunktioner för hantering av undervisningsverktyg. Ansvar för utveckling ligger hos fakultetsnämnden. Den strategiska planen för pedagogisk kompetensutveckling för lärarna och kvalitetssystemens utveckling upplevs dock som otydlig, utöver det fokus som lagts på att hantera distansbaserad undervisning. Det senare är bra, då det för Miun med den stora andelen distansstudenter och flera geografiskt åtskilda campus är nödvändigt. Kompetensutveckling och kompetensförsörjning lyfts i två årliga dialoger på fakultetsnivå. Få tydliga mål och incitament för kompetensutvecklingen har framträtt under granskningen. Vidare har bilden av hur man nyttjar återkoppling från studenter för att utveckla utbildningen varit varierande, med svagheter i återkoppling från kursutvärdering och i engagemang från studenterna i beslutande och utvecklande mötesfora.

Eftersom Miun har en stor andel distansstudenter har man fokuserat mycket utvecklingsarbete på distansbaserad undervisning och de verktyg som krävs för att klara detta, lärplattform (Moodle) och IT-infrastruktur (Adobe Connect). Man har särskilt dedicerad personal på ämnen som skall stötta lärarna (s.k. Moodle Champions). Man har även dedicerat lärare (20 %) att fungera som pedagogiska resurspersoner ute på ämnena.

Miun har åstadkommit ett gott samarbete med omgivande samhälle, som syns i bl.a. de aktiviteter man benämner Arbetslivskompass, Samverkansplattform och branschråd. I Samverkansplattformen som benämns "Resurseffektivitet" kan utbildningarna ha dialog med representanter ur avnämaresektorn för sin utveckling av utbildningens användbarhet i yrkeslivet.

Huvudområdet Byggnadsteknik

Inledande kommentar

Denna del, som gäller ämnet Byggnadsteknik, av rapporten till lärosätet går i vissa delar in på mycket hög detaljnivå. Detta har gjorts medvetet för att brukarna av detta material kan skapa sig en bild av huruvida bedömargruppen har förstått underlagsmaterialet för rapporten riktigt. I de fall bedömargruppen har gjort felaktiga tolkningar av underlagsmaterialet, bör man härmed kunna undvika extra arbete i detta hänseende.

Det är mycket svårt att utläsa från självvärderingsrapporten (på det sättet den är disponerad) skillnaden mellan högskoleingenjörsexamen, högskoleexamen och kandidatexamen vad gäller huvudpunkterna: *kunskap och förståelse, färdighet och förmåga och värderingsförmåga och förhållningssätt*. För att komma framåt i utvärderingsarbetet så har bedömargruppen valt att till stor del fokusera på beskrivningen av högskoleingenjörsexamen samt de delar som är generella för de tre aktuella examina. I självvärderingen står det "Kandidatexamen bygger helt på kurserna i byggingenjörsprogrammet [som leder till byggingenjörsexamen?] vilket innebär att det finns möjligheter för de programstudenter som så önskar att ta ut både ingenjörsexamen och kandidatexamen i Byggnadsteknik". Detta uttalande föranleder också den valda approachen att till största del fokusera på byggingenjörsexamen i denna utvärdering. Högskoleingenjörsexamen och kandidatexamen är olika vad gäller kunskapsmål, fokus etc. enligt gällande förordningar. Det är svårt att förstå utifrån självvärderingsrapporten hur man skiljer på högskoleingenjörsexamen och kandidatexamen då det verkar som att de enligt bilaga 1 i självvärderingsrapporten innehåller exakt samma kurser.

Sammanfattande reflektioner

Mittuniversitetets program Byggingenjör Hållbart Byggnad har många styrkor relaterade till den goda kontakten med lokal industri samt den stora andelen externa industrikonsulter som engageras som lärare i programmet (15 externa konsulter undervisar motsvarande en 60 % lärartjänst). Detta ger studenterna en mycket god insikt i hur industrin arbetar och det säkras till viss mån att studierna blir relevanta för det kommande arbetslivet.

Ett exempel på styrka är den starka kopplingen till industrin. Dock är den stora andelen externa konsulter bland den undervisande personalen som redovisades vid platsbesöket även en svaghet hos utbildningen. Detta diskuteras knappast alls i självvärderingsrapporten, men det är för bedömargruppen oklart hur man säkrar att de externa lärarna har en gemensam bild av, till exempel, hur man bedriver en enhetlig undervisning med sammanhängande progression genom utbildningen. När så stor del som 60 % av en lärartjänst bedrivs (motsvarande $0.6/(0.6 + 2.8) = 0.18$, dvs. 18 % av den totala lärarinsatsen) med externa konsulter blir de högskolepedagogiska ambitionerna lidande om inte speciella åtgärder vidtas. För framtiden är det viktigt att ha en konkret och tydlig plan för hur de externa konsulterna skall kunna uppfylla de pedagogiska kraven samt vara införstådda med de generella krav som ställs på kunskapsmål på olika examina på universitetsnivå, progression genom utbildningen, koppling mellan olika kurser, etc. Det går inte från självvärderingsrapporten att utläsa om det finns speciella aktiviteter som främjar lösandet av det ovanstående diskuterade problemet.

Distansutbildningen och Blended Learning-konceptet (campusföreläsningarna är öppna för distansstudenterna med hjälp av digitala verktyg) bedöms i självvärderingen vara fördelaktiga vad gäller söktryck och upptagning av studenter med bättre förkunskaper och högre motivation i jämförelse med endast de lokalt rekryterade studenterna. Då undervisningen är beroende av ett större upptagningsområde än det lokala närområdet för att få tillräcklig volym i verksamheten är det extra viktigt att speciella resurser allokeras för att säkra att undervisningen inte blir lidande av att distansstudenterna inte har den dagliga direkta kontakten med universitetet med dess personal och kurskamrater.

Forskningsanknytningen inom byggt teknik anses vara låg från det materialet som har presenterats för granskarna. Bedömarna vill inte nödvändigtvis se direkt forskningsrelaterade detaljer implementerade i undervisningen utan ser snarare vinster med ett lärarlag med hög vetenskaplig förankring, pedagogisk kompetens och erfarenhet som gör att rapportskrivning, analytiskt tänkande, nedbrytning av ett större problem i mindre delar etc. effektivt kan läras ut till studenterna.

Examensarbetena som har lästs inom ämnet byggnadsteknik på Miun är av mycket varierande kvalitet. Det är därför svårt att bedöma om de riktigt bra arbetena är ett resultat av en god progression i utbildningen eller om det är resultatet av studenter som redan har tillgodogjort sig denna färdighet på annat sätt. Ämnena är i vissa arbeten mer orienterade mot ekonomiska eller arkitekt-relaterade ämnen snarare än inom kärnämnen i byggt teknik. Många arbeten innehåller mycket slarvfel och layoutmässiga brister som lätt skulle kunna filtreras bort vid en genomläsning av ansvarig handledare. Vissa examensarbeten är enligt bedömargruppen för hårt knutna till företag och rutinundersökningar där brister identifieras i termer av kreativitet och nytänkande.

Kvalitetsarbete, fakultetsnivå och byggt teknik

På sidan 5, (Självvärdering, Treklöverutvärdering kluster 13), under lärosätsgemensamt diskuteras tre steg i kvalitetsarbetet: 1.) *förebyggande kvalitetsarbete* (styrdokument, lärarkompetens, utbildningsmiljö, forskningsanknytning, avveckling av ämnen/huvudområden/program), 2.) *kontinuerliga kvalitetsarbetet* (undervisning, kurslitteratur och examination, samverkan med arbetslivet, budget- och verksamhetsplanering, pedagogiskt utvecklingsarbete), 3.) uppföljning och utvärdering (kursutvärderingar och andra enkäter). Dessa tre punkter och indikation på dess innehåll är generellt hållna och ger ingen information om hur det faktiskt säkras att de uppfylls. Av speciellt intresse i denna rapport är hur fakultetsledningen rent konkret organiserar sig för att arbeta med de 3 angivna punkterna samt hur interaktionen ner på byggt relaterad avdelning- eller institutionsnivå behandlas.

Rekommendationer och goda exempel

Goda exempel

- Stark profil mot hållbart byggande ger ett nyttigt samhällsperspektiv. Det bör dock påpekas att hållbarhetsperspektiven och dess undervisningsform måste grunda sig på att studenterna också får en god kunskap inom rena byggt tekniska aspekter.
- De externa lärarna ger studenterna ett nyttigt verklighetsperspektiv inom ämnet byggt teknik.

- Studenter ges möjlighet att tillgodogöra sig utbildningen på distans.
- Byggteknikutbildningen har god kontakt med byggbranschen vad gäller till exempel praktik för studenter. Detta stärker kunskapsmål för teknikområdets beprövade erfarenhet.
- I självvärderingsrapporten står det: "Redan i den första grundkursen i byggnadsteknik får studenten självständigt lösa en uppgift som går ut på att planera och genomföra ett mindre byggprojekt i form av en byggnad. Där inhämtas också grunderna i de viktiga momenten byggkonstruktion, samhälls- och byggnadsplanering samt byggproduktion, vilket är de tre kärnområdena inom ämnet byggnadsteknik." Detta är en mycket bra approach då studenten tidigt i studierna kan bedöma om man har valt rätt utbildning samt att studenten får en bra introduktion till ämnet byggteknik och vad det i stora drag innebär.

Kan åtgärdas

- Då det är en stor del av studenterna som studerar på distans så kan det vara en god idé att arrangera mer aktiviteter som främjar sammanhållningen mellan campusstudenter och distansstudenter.
- En betydande del av de självständiga arbetena i denna granskning handlar om ekonomiska och samhällsrelaterade problem där byggtekniken får en mindre tydlig roll. Kärnämnen i utbildningen kan med fördel bli mer tydliga i de självständiga arbetena.
- Rutiner för feedback från företaget till lärosätet i samband med praktik på företag kan med fördel etableras.
- Bedömaregruppen ställer sig frågande till kursnamnet på kursen "Processer och verktyg för förbättringar" då det inte avspeglar kopplingen till aktuell utbildning.
- Studenter ger uttryck för att datasalarna ofta är överbelastade. Detta problem kan med fördel ses över.

Bör åtgärdas

- Försök hitta sätt att uppmuntra studenter att svara på kursutvärderingar och delta i olika nämnder och styrelser.
- Tecken tyder på att återkopplingen till studenter på kursutvärderingar är svag. Rutiner där till exempel lärare ger återkoppling och visar på möjliga förbättringar bör implementeras.
- Det finns en förbättringspotential vad det gäller inhyrda lärarkonsulter då dessa undervisar i många av de centrala ämnena inom programmet. Miun bygg bör sträva efter att göra sig mindre beroende av externa konsulter alternativt etablera rutiner för att säkra undervisningskvalitén i detta hänseende.
- Självständiga arbeten utförda i samarbete med industrin bör formuleras på ett sätt som tydligt håller isär företagets kortsiktiga intressen med universitetets krav på vetenskaplig höjd.
- Säkerställa hur uthållighetsperspektivet kopplas till byggteknik speciellt i samarbete med andra ämnen.
- Säkerställ att de tekniska lösningarna som används när distansstudenter deltar via länk fungerar väl samt att de lärare som använder sig av dem har tillräcklig kunskap

och stöd samt startar utrustningen i god tid innan schemalagd tid startar. Överväg införande av "Champions" liknande de som nu finns på lärosätet för Moodle.

- Säkerställ, t ex genom obligatorisk beskrivning av studentens bidrag eller genom individuella rapporter, att studenter kan examineras individuellt även när de samarbetat i ett självständigt arbete.
- Inför rutiner för att säkerställa att lärare vid kursstart redogör för kursens lärandemål, syftet med kursmoment och examinationsformer, samt kursens funktion i utbildningen.
- Man bör upprätta en strategisk rekryteringsplan för att säkerställa volym och nivå på lärarlaget.
- Vetenskapliga inslag och förhållningssätt bör stärkas på lämpligt sätt, till exempel genom att fokusera mer på vetenskapliga inslag i de självständiga arbetena.

Måste åtgärdas

- Bedömargruppen får intrycket att högskoleingenjörsexamen leder fram till tre olika examina (högskoleingenjör, högskoleexamen, kandidatexamen). Om ämnet vill behålla alla tre examina måste det tydliggöras hur man säkerställer att studenten uppfyller lärandemålen för respektive examen.
- Lärarna bör erbjudas förutsättningar för att delta i kompetensutveckling i användandet av lärplattformen Moodle och ämnet bör ha som mål att förenkla kommunikationen med studenterna genom att använda Moodle på ett mer enhetligt sätt. Även de externa lärarna måste få tillgång till och möjligheter att arbeta i lärplattformen.
- Rutiner för att träna studenter i att skriva rapporter måste förbättras och etableras. Vidare måste tydliga fasta rutiner för plagiatkontroll tillämpas för rapporter och självständiga arbeten.

Sammanfattande kommentarer

Den stora andelen av distansstudenter på Bygg (40 %) problematiseras inte i större utsträckning i självvärderingen. "Blended learning" (campusstudenter och distansstudenter i samma grupp) nämns på sidan 14 i självvärderingen helt kort utan att reflektera över vilka konsekvenser detta får för uppfyllande av lärandemål etc. Då ämnets reflektioner på "blended learning" hög andel projektbaserade kurser inte tydligt framgår av självvärderingen så blir det svårt att bedöma dess konsekvenser på utbildningskvalitén bland ämnets utbildningar.

Det är 60 % av en heltidslärartjänst som hyrs in externt på Bygg. Detta faktum borde bidra till ganska många komplikationer i utbildningen som inte reflekteras över i självvärderingen och det blir därför svårt att bedöma konsekvenserna för utbildningskvalitén av detta.

Det finns bara fyra lärare som är direkt anställda av lärosätet på ämnet, varav två är disputerade inom ett byggämne. Detta gör att forskningsförankringen och forskningsförmedlingen till studenterna kan bli lidande.

Det går inte från självvärderingen uttyda vilka kurser de fyra interna lärarna driver själva och vilka som till stor del drivs av externa lärare. Det går därför inte att analysera sårbara

undervisningsområden etc. samt hur pass sårbar organisationen är för externa och interna förändringar och hur det eventuellt kan påverka undervisningskvaliteten.

I självvärderingsrapporten nämns ofta hållbarhetsperspektivet och tvärvetenskaplighet. Men det är svårt att se vad detta exakt innebär i faktiska undervisningsaktiviteter. Man kan dock läsa att bland annat 'LCA', 'Total Quality Management' och 'Lean Production' används. Det är dock inte tydligt från självvärderingen om det finns en logisk struktur i denna typ av undervisningsaktiviteter. Begreppen 'Total Quality Management' och 'Lean Production' är saker som lärs ut inom hållbarhetsområdet men det går inte att uttyda hur denna typ av undervisning går till eller vilket innehåll den har.

Det framgår inte tydligt av självvärderingsrapporten hur stor del av kurserna som examineras skriftligt eller med rapporter och hur stor del som tillåts vara hemexamen etc., vilket gör att det är svårt att bedöma till vilken grad rättssäker examination äger rum. Vidare så är det svårt att bedöma om studenterna i tillräcklig grad får bevisa att de självständigt äger den kunskap de skall ha erhållit (eventuella problem med för mycket grupparbeten, gemensamma rapporter etc.).

Examensarbetena visar i flera fall på bristande innehåll, vilket kan vara tecken på att handledningsinsatserna är svaga.

Detaljkommentarer på självvärderingen (Högskoleingenjörsexamen)

Sid 14: "Byggingenjörsutbildningen vid Mittuniversitetet har en tydlig profil mot hållbart byggande. Definitionen av hållbart byggande utgår från konceptet triple-bottom-line med grund i ekologiska, ekonomiska och sociala hållbarhetskriterier. Det innebär ett tvärvetenskapligt angreppssätt där hållbarhetsaspekterna integreras med byggnadstekniken." Det framgår inte tydligt i självvärderingen att utbildningen verkligen har en tydlig profil mot hållbart byggande med ett tvärvetenskapligt perspektiv. Det nämns att LCA, arbetsmiljöplan (KMA-plan), TQM, resurssnål produktion etc. ingår i utbildningen men det är inte möjligt att förstå på vilken detaljnivå detta lärs ut och vilket direkt innehåll som presenteras. Därför är det svårt att bedöma hur dessa tvärvetenskapliga miljörelaterade kunskaper examineras.

Sid 14: "Forskningen inom hållbart byggande är i stor utsträckning tillämpad med aktörsperspektiv. Detta genomsyrar utbildningen där studenten som aktör är mycket viktig i processen." Det är inte möjligt att förstå vad som menas med aktörsperspektiv och hur en student agerar som aktör. Detta kommer i andra stycket i den inledande beskrivningen och borde därför presentera ett mycket mer tydligt budskap.

Sid 14: " Genom åren har några större forskningsprojekt- och utvecklingsprojekt genomförts inom ämnet Byggnadsteknik där studenter i hög grad varit delaktiga." Detta kan vara både positivt och negativt. Det är svårt att förstå hur studenter på denna nivå rimligen skulle kunna bidra med något som närmar sig forskning (det krävs ju speciella utbildningar för att uppnå denna kompetens). Det kan finnas fördelar med att studenter hjälper till med rutinmätningar etc., men då kan det lätt bli att studierna blir av labbassistentkaraktär. Bedömaregruppen har inte närmare kunnat utläsa hur denna koppling med forskning faktiskt går till. På sidan 14 och 18 nämns, till exempel, att det är projekt kopplade till Hållbara utvecklingsprocesser (HUP) och Hållbart samhällsbyggande (HåSa) men det hjälper inte till för att öka förståelsen nämnvärt.

Sid 14: "Studenten har således stora möjligheter att anpassa det egna lärandet till sina egna förutsättningar när det gäller geografisk belägenhet, studiesocial situation och pedagogik". Det är svårt att inte läsa detta på annat sätt än att man menar att studenterna skall lära sig med hjälp av en egen anpassad pedagogik. Bedömgargruppen ställer sig frågande till denna skrivning då det förväntas att det är lärarna som har det pedagogiska ansvaret.

Sid 14 – 15: "Programmet Byggplanering som leder fram till högskoleexamen är sedan några år vilande på grund av det sänkta takbeloppet." och " Kandidatexamen bygger helt på kurserna i byggingenjörsprogrammet vilket innebär att det finns möjligheter för de programstudenter som så önskar att ta ut både ingenjörsexamen och kandidatexamen i Byggnadsteknik". Om kandidatexamen och ingenjörsexamen bygger helt på högskoleingenjörskurserna, hur uppfylls då UKÄs olika lärandemål i de respektive examina? I självvärderingsrapporten presenteras speciella underlag för granskning av kandidatexamen och ingenjörsexamen, hur skiljer sig dessa i verkligheten från den mer operativa högskoleingenjörsexamen?

Sid 16: " Byggnadsteknik GR (B), Hållbar projektsamordning, 7, 5 hp" Namnet på kursen är missvisande. Projektsamordning är ett väldigt brett område och inte ett begrepp reserverat till bygg. Att använda namnet "Hållbar" tillför inte kursnamnet något.

Sid 16: "Byggnadsteknik GR (C), ROT, 15 hp" ROT-kursen tar lika mycket poängutrymme som examensarbetet, är detta rimligt?

Sid 17: Inom fortsättningskursen Byggproduktion II presenteras följande: "Studenten lär sig teoretiska grunder och praktiska tillämpningar i organisation, kalkylering och ekonomiska bedömningar samt att analysera och värdera olika lösningar för att planera och genomföra ett byggprojekt". Samtidigt (på sidan 25) står det att läsa om samma kurs: "Genom att det finns relationer mellan chefens människosyn, beteenden och vald teknik i arbetsorganisationen (ex. människor är lata – detaljkontroll – Tayloristisk kontrollteknik i arbetsorganisationen) är det viktigt att studenterna reflekterar så att de får en djupare insikt över vilken teknik de väljer att förespråka i sin yrkesroll. Här arbetar studenterna med reflektion kring sin egen människosyn och sina beteenden med stöd av ett verktyg som heter Ledarskapsbokslut". Om djupare insikt inom ämnet ledarskap ska erhållas av studenterna så kommer det gå ut över kärninnehållet i en kurs i byggproduktion.

Sid 18: "I regel följer studenterna en tvärvetenskaplig ansats som bygger på lösandet av konkreta problem vilka är formulerade av studenten själv eller extern intressent": Att låta student eller industri formulera ett problem att arbeta med helt utan att i samråd med lärare bedöma om det har tillräcklig substans och förankring i byggt teknikämnet måste anses som en felaktig approach.

Sid 18: " Studenten tillägnar sig ett brett kunnande inom det byggt tekniska området i progression från en grundläggande kurs i byggnadsteknik till mer avancerade kurser inom områdena samhälls- och byggnadsplanering, byggproduktion och byggkonstruktion. Exempel på kurser där studenten tillägnar sig brett kunnande inom byggnadsteknik är Byggnadsteknik Grundkurs, Samhälls- och byggnadsplanering I, Byggproduktion I, Byggnadsmekanik, Datorstött byggritning, Byggt fysik Byggkonstruktion I, Hållbar projektsamordning, Byggproduktion II, Praktisk Byggnadsteknik, Markanläggning, Renovering, ombyggnad och tillbyggnad (ROT), Byggkonstruktion II, Träkonstruktioner och Samhälls- och byggnadsplanering II." Som bedömgargruppen förstår det finns det alltså ingen kurs i samhälls- och byggnadsplanering som är mer avancerad än Samhälls- och byggnadsplanering II.

Sid 19: "Byggkonstruktion I där studenten lär sig om stål som konstruktionsmaterial och dimensionering av stålkonstruktioner". Tidigare beskrivningar i texten indikerar inte så tydligt att denna kurs är inriktad endast på stål. Skall inte en inledande kurs vara mer generell där de viktigaste byggmaterialen introduceras?

Sid 19: "*Hållbar projektsamordning* avser samordning av installationer i en byggnad. Studenten lär sig principer för att dimensionera ledningar för vatten, avlopp, värme, ventilation och elinstallationer och hur de placeras och samordnas". Texten tyder på att det rör sig om helt normal undervisning i installationsteknik och vatten och avloppsteknik. Namnet på kursen verkar inte spegla kursens innehåll.

Sid 26: Autodesk robot nämns som ett viktigt verktyg. Hur relaterar detta till byggteknik?

Självvärdering: Rättssäker examination

Sid 38: "Examensarbetet utförs i regel individuellt men i vissa fall kan två studenter skriva examensarbete tillsammans. I dessa fall ska det alltid framgå tydligt vad varje enskild student har bidragit med och att arbetet har fördelats lika." Klara rutiner måste etableras så att denna kontroll kan låta sig göras i praktiken.

Det framgår inte på ett konsekvent och heltäckande sätt hur examinationen på de olika kurserna sker och hur man länkar detta till progressionen i utbildningen.

Självvärdering: Studentcentrerat lärande

Sid 38: "Redan i den första grundkursen i byggnadsteknik får studenten självständigt lösa en uppgift som går ut på att planera och genomföra ett mindre byggprojekt i form av en byggnad." Detta bör bidra till en bra start för studenten och väcka nyfikenhet och stimulera det fortsatta lärandet.

Sid 38: "Grundkurserna följs upp av fördjupningskurser inom varje kärnområde med fördjupningar av teorier och praktiska tillämpningar". Det verkar finnas en sund plan att stimulera studenterna på detta sätt inom de rena tekniska kärnämnen inom byggteknik. Det är emellertid svårt att utläsa hur hållbarhetsperspektiven och de tvärvetenskapliga inslagen i utbildningen används för att stimulera studenternas lärande.

Självvärdering: Vetenskaplig grund

Sid 40: "Vetenskapligheten i utbildningen säkerställs genom att hälften av lärarkollegiet är disputerade doktorer. Dessutom bedriver en av adjunkterna forskarstudier på halvtid". Det finns bara fyra lärare i lärarkollegiet och 60 % motsvarande en heltidstjänst bedrivs av externa lärarkonsulter. Man måste också förklara hur och med vilket innehåll denna forskarkompetens förmedlas till studenterna.

Sid 40: "Forskningen inom hållbart byggande och boende behöver dock stärkas. Detta görs inom ramen för forskningsämnet Ekoteknik i tvärvetenskaplig samverkan med andra ämnen inom både NMT (fakulteten för natur, teknik och medier) och HUV (fakulteten för humanvetenskap)." Det framgår inte tydligt hur denna tvärvetenskapliga samverkan utnyttjas i undervisningen i byggteknik. Då byggteknik vill profilera sig mot hållbart byggande är detta något mycket viktigt att tänka på för framtiden.

Självvärdering: Beprövad erfarenhet

Sid 41: "Att utbildningen bedrivs utifrån beprövad erfarenhet tryggas framför allt genom ett nära samarbete med byggbranschen som också generöst ställer upp med lärarkompetens och praktikplatser". Detta är naturligtvis bra i många hänseenden och säkrar att studenterna får

undervisning i beprövad erfarenhet. Problemet på Miun är kanske det omvända: att det är svårt att säkra ett stringent lärande hos studenterna på grund av att det finns risk att studenterna får en allt för bred, osammanhängande och divergerande undervisning. Då lärarlaget består av motsvarande 60 % av en heltidstjänst externa lärare borde det avsätta tid till lärargemensamma strategier i undervisningen.

Självvärdering: Användbarhet

Sid 42: "I det sedan många år väl etablerade branschrådet deltar lärare och studenter tillsammans med företag, kommuner och andra aktörer. I branschrådet behandlas frågor om utbildningen samt forskning och utveckling kopplad till denna." Branschrådet verkar vara en välfungerande organisation som bidrar att knyta samman teori och praktik på ett sätt som är mycket användbart för studenterna.

Sid 44: "Lärosätets strategi och handlingsplan har de senaste åren gett flera konkreta resultat i form av digitala och fysiska plattformar (annonsportalen Karriärsök), rekryteringsdagar, riktade föreläsningar och nätverksträffar med alumner och entreprenörer m.m. för nätverksbyggande och samverkan mellan studenter och arbetsgivare." Miun och byggtekniks nära samarbete med industrin är en stor styrka vilket stärks av det faktum att externa lärare från industrin undervisar på programmet. Det bör dock ägnas tankar kring universitetets särställning och oberoende så att industrin inte får inflytande i delar som kräver fritt spelrum.

Självvärdering: Ämnesmässig kompetens

Det finns av naturliga skäl många olika viktiga byggämnen som måste täckas in i en högskoleingenjörsexamen eller motsvarande. Den fasta lärarstyrkan inom byggteknik som ägnar sig åt undervisning motsvarande 2.8 heltidsanställda (fördelat på fyra anställda) och de externa konsulterna som undervisar inom byggteknik motsvarar 0.6 heltidsanställda enligt bilaga 2 i självvärderingsrapporten. Det framgår inte av självvärderingen vilka specifika ämneskunskaper de redovisade lärarna har och det blir därmed svårt att bedöma huruvida ämnesmässig kompetens i allt från byggnadsfysik till markanläggning kan täckas upp, vilket har blivit en fråga för bedömargruppen då underlaget i självvärdering, självständiga arbeten och platsbesök visat på kvalitetsmässiga svagheter.

En god forskningsförankring hos ett lärarlag stärker möjligheterna att speciellt ge studenterna stöd i examensarbetet, men också att säkra att studenterna orienteras i forskningsinnehållet inom dagens byggteknik. Forskningsförankringen hos lärarlaget anses av bedömargruppen idag vara låg och det bör tas fram konkreta planer för hur problemet skall lösas.

Självvärdering: Studentinflytande

Sid 46: "Generellt är det svårt att rekrytera studentrepresentanter, vilket kan ha att göra med att Mittuniversitetet har många distansstudenter som generellt prioriterar sina egna studier framför kårengagemang." Vidare kan konstateras att studentkårens sammanhållning försvagas ytterligare på grund av att de finns på två orter (Sundsvall och Östersund). I självvärderingsrapporten ges inga direkta konkreta förslag på hur man skall intressera distansstudenterna att engagera sig i kvalitetsförbättringar i utbildningen. Bedömargruppen föreslår att man på fakultetsnivå bildar en arbetsgrupp för att försöka lösa problemet. Man skulle, till exempel, kunna skapa ett aktivt och synligt forum inom Moodle där distansstudenterna kunde stimuleras till att dela med sig av sina synpunkter på förbättringar

relaterade till undervisningen. Återkopplingen från studenternas svar på kursenkäter och annat måste även stärkas.

Självvärdering: Studiemiljö

Sid 48: "Det betyder att distansstudenterna ska kunna höra och se allt som redovisas i klassrummet samtidigt som campusstudenterna ska kunna se och höra allt som redovisas av distansstudenterna. För att detta ska vara möjligt måste hela kedjan av teknik fungera hela tiden. Det gör den i dagsläget inte. Det har under senaste åren allt för ofta varit återkommande problem med ljud, bild, konferenssystem (Adobe Connect) m.m." Man skriver vidare i självvärderingsrapporten att man arbetar med att lösa dessa problem men det framgår inte tydligt vad som förespråkas. Det talas om att lösa kommunikation kring kursen med verktyget Moodle men det framgår inte tydligt hur det löser problemen med Adobe Connect i Blended Learning-situationen. Det indikerade samarbetet med LRC, Campusservice och IT-avdelningen bör stärkas ytterligare genom att också försöka samordna och fördela ansvaret för olika delar av de aktuella problemen.

Sid 48 "I datasalen som byggingenjörsprogrammet använder finns speciella datorprogram som används inom utbildningen och där ämnet bekostar licenserna. Salen saknar dock teknik för Blended Learning än så länge. I nuläget är salen endast utrustad med en takmonterad projektor så lärarna använder en portabel mikrofon och kamera vid dessa föreläsningar" I detta sammanhang uttalas också problem med datorprogramlicenser som är knutna till just datorerna i datasalarna. Det är viktigt att lösa denna fråga inte minst för att minimera olaglig kopiering av datorprogram.

Reflektioner från platsbesöket

Kalibrering mellan handledare vid handledning av självständiga arbeten kan förbättras. Rutiner skall tas fram.

Branschrådet utpekades som ett mycket fruktbart organ och bollplank när det gäller att bedriva undervisning inom byggteknik.

Det uttrycks funderingar kring hur lärandemålen ska formuleras för att studenterna ska veta vad som förväntas. Man har valt att lägga operativa mål i studievägledningen. Det påpekas från bedömargruppen sida att det är mycket viktigt att strukturera kursplaner med tydliga budskap om kursmål, innehåll etc. Rutiner bör styrkas rörande detta.

Lärarna funderar på att återinföra en enkät vid start av kursen för att bättre veta vad studenterna förväntar av kurserna. Bedömargruppen påpekar att det måste dokumenteras mycket klart i kursprogrammen vad som ingår (och förväntas att studenten skall kunna efter genomförd kurs) i kurserna som erbjuds.

Lärarna uttrycker att de vill ha mer centralt stöd i användandet av Moodle.

Vid platsbesöket nämner en lärare: "Vi är bättre på att bedriva kvalitetsarbete än att beskriva det". Detta uttalande föranleder viss oro kopplat till hur kvalitetsarbetet bedrivs av lärarlaget.

Självständiga arbeten

Vid granskningen av examensarbeten identifierar bedömargruppen potentiellt viktiga förslag till förbättringar på väldigt många ställen. Figur 1 och 2 visar schematiskt spridningen i kvaliteten på de granskade självständiga arbetena från byggteknik på Miun.

Många av arbetena har allvarliga layoutbrister. Slarv med struktur och konsistens i layout, skapar svag tillit till att andra delar av arbetet utförs på ett stringent sätt.

Den gamla typen av ingenjörer inom bygg har traditionellt varit starkt fokuserade och väldigt duktiga på olika beräkningsmetoder och normer för bärande konstruktioner, värmetransport och fukttransport i klimatskal, jords hållfasthet och stabilitet, dimensionering av ventilation och värmeväxlare, vägbyggnad och dimensionering, hydrologi och teknisk geologi och dess miljöaspekter, vattenreningstekniker, byggproduktionsteknik etc. I övervägande del av examensarbeten som granskats tycks trenden idag inom byggingenjörskonsten mer vara ganska banala generella jämförelser som bygger på ett sunt förnufts resonemang eller att man försöker arbeta med mer arkitektoniska aspekter, rena miljöaspekter som inte kopplar starkt till teknik, marknadsundersökningar eller ekonomiska aspekter som det finns dedikerade (andra) specialistutbildningar för.

En betydande del av arbetena är av karaktären att hjälpa industrier eller kommuner att utföra ett standardjobb. Detta kan innehålla element av att dimensionera en bärande konstruktionsdel, rita upp byggnader med hjälp av digitala ritverktyg, etc. Detta behöver inte vara fel om arbetet sätts i ett större perspektiv samt att någon form av ingenjörsmässig analys utförs vid sidan av standardarbetet. Dessa typer av analyser är i bedömningsgruppens tycke ganska knapphändiga i många fall.

En ganska viktig detalj som är genomgående i rapporterna är att de slutliga resultaten inte syns tillräckligt tydligt i sammanfattningarna. Optimalt skall man som läsare bara behöva studera sammanfattningen för att förstå de viktigaste resultaten, först när man vill försäkra sig om att resultaten är rimliga måste man läsa rapporten i sin helhet.

Granskare	K1	K2	K3	F1	F2	V1	V2
D	4	4	4	4	4	4	4
E	4	4	1	5	4	4	5
D	3	4	3	4	4	4	4
F	2	3	3	3	3	4	3
E	1	3	2	3	2	2	3

Figur 1: Schematisk illustration av spridning av kvalitet på granskade självständiga arbeten (högskoleingenjörsexamen, byggt teknik Miun). Ytterligheterna mörkrött (1) betyder allvarliga kvalitetsbrister, mörkgrönt (5) mycket väl visad måluppfyllelse.

Granskare	K1	K2	K3	K4	F1	F2	F3	V1	V2
D	4	4	4	4	4	4	4	4	4
D	4	3	4	3	4	4	4	4	4
E	4	4	2	2	2	4	3	4	2
E	4	2	2	2	4	4	4	2	3
E	3	2	3	2	4	3	3	2	4

Figur 2: Schematisk illustration av spridning av kvalitet på granskade självständiga arbeten (kandidatexamen, byggt teknik Miun). Ytterligheterna mörkrött (1) betyder allvarliga kvalitetsbrister, mörkgrönt (5) mycket väl visad måluppfyllelse.

Huvudområdet Energiteknik

Examina inom Energiteknik

Examina som ingått i bedömargruppens uppgift att bedöma:

- Högskoleingenjörsexamen Energiingenjör
- Högskoleexamen: Energiteknik
- Kandidatexamen: Energiteknik

Sammanfattning

Bedömargruppens övergripande bild av ämnet och examina har varit positiva, med en tydlig vetenskaplig och pedagogisk meritering bland de undervisande lärarna. Den vetenskapliga nivån är också god, med många disputerade och en stark anknytning till forskningsmiljön FSCN och forskarskolan FORIC.

Avdelningens utbildningar har tillgång till ett laboratorium, pilotskala, i Härnösand där man kan arbeta mycket med energisystemfrågeställningar och reglertekniska problem, vilket stärker utbildningarnas relevans i framtida yrken för studenterna.

En generell utmaning för Miun och dess utbildningar är att flera av dessa går på distans, så även inom Energiteknik. Både lärare och studenter vittnar om dessa utmaningar. Lärarnas sätt att hantera distansbaserad utbildning varierar en hel del. Från god hantering till bristande, med sådant som svårigheter att klara själva tekniken. Miun har dock dedicerat s.k. Moodle Champions för användandet av lärplattform. Adobe Connect har dock inte fått lika mycket stöd, vilket noterades i bedömargruppen.

Fakulteten genomförde en omfattande förändring 2014/2015 för Energiingenjörsprogrammet, med s.k. kursmoduler för att både campus- och distansstudenter lätt skall kunna följa undervisningen på det sätt som passar dem. Ännu är inte alla effekter av detta synbara. Men bedömargruppen har kunnat konstatera att de självständiga arbeten som lästs i huvudsak har fått gott omdöme.

Resurser för individuell kompetensutveckling för grundutbildningens lärare låg på 5 % av grundutbildningstiden inom en tjänst. I en satsning för ämnena ges 20 % av heltid för utvald lärare för att agera som resurs.

Rekommendationer och goda exempel

Goda exempel

- Koppling mellan Energiteknik och automation i ny studieplan samt blandning distans/campusstudier.
- Stark koppling till forskningsmiljö (FSCN) och till forskarskola (FORIC).
- Tillgång till storskaligt laboratorium (i Härnösand). Studenterna vittnar om givande laborationer och om att genomförandet (internatform) är bra.
- Forskningsanknuten projektkurs, och en projektkurs som föregår det självständiga arbetet. Det ger bra vana och förberedelse inför examensarbetet.

- Flera arbetsformer för att skapa kontakt med avnämarsektorn finns: Mentorsprogram, rekryteringsdagar, nätverksträffar med alumner och entreprenörer.
- Ett s.k. Kompetenskontrakt (samordnas med automationsingenjörsprogrammet) ger tillgång till gästföreläsningar, praktikplatser, exjobb/ uppsatser, jobb, skarpa uppdrag, branschrådsdeltagande mm.
- Ett omfattande Lika-villkorsarbete.
- Studieplatser finnas, både enskilda och för grupper,
- Fokus på studiemiljö med bl.a. höj och sänkbara bord,
- Studentmentorer för studenter med funktionsnedsättning
- Fokus i utvecklingsarbete på verktyg för distansbaserad undervisning (bl.a. runt lärplattformen Moodle) och blended learning.
- Modulariserade kurser/kursblock som ger möjlighet till strukturerad samläsning mellan olika program med bibehållen måluppfyllelse/progression ger möjligheten att ha tillräckligt stora studentgrupper för att flera av de projekt- och grupparbetsbaserade aktiviteterna skall bli värdefulla.
- Både lärare och studenter har varit tveksamma till om webbtentamen går att hantera helt rättssäkert i nuvarande rutiner.

Bör åtgärdas

- Åtgärder för ökad retention. Gott söktryck, men många tidiga avhopp. Undersök anledningar till avhopp, t ex genom att kombinera information från intervjuer med studenter (avhoppade och kvarvarande), poängstatistik, kursvärderingar och liknande. Lärolaget har redovisat reflektion och idéer om åtgärder för detta.
- Se över incitamenten för studenternas medverkan i beslutande och rådgivande organ för att öka denna medverkan.
- Särarten för Högskoleingenjörsexamen kontra Kandidatexamen. Examensmål och karaktär är inte identiska, emedan den samläsning som bedrivs riskerar att suddas ut skillnaderna. Ämnet bör arbeta med att tydliggöra skillnaderna mellan examina och implementera eventuella åtgärder.
- Se över rutiner kring kursvärdering med syfte att göra det mindre sårbart och mindre beroende av enskilda lärare. Arbeta systematiskt med lärares och studenters förhållningssätt till centralt organiserade utvärderingar.

Måste åtgärdas

- Plagiatkontroll måste göras för alla självständiga arbeten där det förekommer längre sammanhängande text. Studenterna bör informeras om att så sker.
- Lärosätet behöver säkerställa att alla examinatorer är införstådda med grunderna i gällande copyrightlagstiftning samt verka för att denna kunskap kommer studenterna till del.

Högskoleingenjörsexamen Energiingenjör

Utbildningens struktur

Utbildningen har en logisk uppbyggnad med grundläggande matematik och naturvetenskapliga kurser, ingenjörskunskapsuppbyggande och karaktärsämnen inom energiteknik. Breddande kunskaper ges också inom bl.a. miljö och kommunikation.

Progression och kursinnehåll bedöms som rimliga. I självvärderingen redogörs för olika arbetsformer, sådana som används i professionen (t.ex. projektarbeten och redovisningar).

Man redogör tydligt för lärandemål och läraktiviteter.

Vid platsbesök framkom frågor runt hantering av webbtentamina, som var ett av de sätt som kurser/kursmoment kunde examineras på. Frågan togs upp av både lärare och studenter.

Utbildningssystemets uppföljning

Organisationen av kvalitetssystem, med centralt organiserade kursutvärderingar borde ge ett underlag för uppföljning och utveckling, tillsammans med det ämneskollegium som finns. Ämnet har redogjort för en reflektion runt utbildningens utveckling i självvärderingen.

Bedömggruppen noterar dock svagheter i de pedagogiska stödsystemen, i IT-stöd och i den återkoppling till studenter, efter utförd kursanalys, som lärarna bör utföra.

Uppföljning av retention och genomströmning: Gruppen anser att detta ej verkar följas upp, då man har en svag retention som man inte gav tydliga besked om hur man avsåg hantera.

Utbildningens resurser

Utbildningens resurser bedöms som tillräckliga, med ett visst undantag för stabiliteten i IT-systemen (som är av stor vikt för att Miun:s undervisning skall fungera).

Möjliggörandet för och lärarnas medverkan i olika centrala aktiviteter uppfattades som varierande. Positivt är den höga andel i lärarlaget som har grundläggande pedagogisk utbildning. Däremot existerar problem med hantering av IT-infrastrukturen och med kursutvärderingssystem.

Studenternas engagemang i undervisningen uppmärksammades vid platsbesök. Det bedömdes som lågt. Särskilt bland de distansstuderande. Samtidigt har ämnet nämnt problem med retention/genomströmning. Det är möjligt att samband finns.

Bedömggruppen har inte kunnat fastställa om de meriteringssystem och karriärvägar som nämns i självvärderingen faktiskt införts. I självvärderingen har man skrivit att detta införts, med en första sökomgång 2016. Inga beslutsdokument om detta har funnits som bilagor i självvärderingen eller på Miun:s hemsidor.

Utbildningens måluppfyllelse

Målmatrisen upplevs som logisk. Dock finns det enstaka tidiga kurser som bidrar överdrivet mycket till uppfyllandet av examensmålen. Inga brister i måluppfyllelse kunde identifieras i självvärderingen. Läsning av de självständiga arbetena stödjer denna bild med vissa undantag, se nedan.

Granskare	K1	K2	K3	F1	F2	V1	V2
C	4	5	5	4	4	3	3
F	4	4	5	4	5	3	2
H	2	3	3	3	2	3	2
H	2	3	2	3	2	3	2
H	2	3	3	2	1	1	2

Figur 3: Schematisk illustration av spridning av kvalitet på granskade självständiga arbeten (högskoleingenjörsexamen, energiteknik Miun). Ytterligheterna mörkrött (1) betyder allvarliga kvalitetsbrister, mörkgrönt (5) mycket väl visad måluppfyllelse.

Möjligen var måluppfyllelsen generellt sett lite lägre inom Värderingsförmåga och förhållningssätts.

Rekommendationer:

Kan åtgärdas

- Både lärare och studenter har varit tveksamma till om webbtentamen går att hantera helt rättssäkert i nuvarande rutiner.
- Undersök samband mellan studenternas studieengagemang och genomströmning/retention.

Bör åtgärdas

- Kursutvärderingssystemet hantering och uppföljning behöver ses över. Återkopplingen till studenterna måste också ses över och genomföras konsekvent.
- Uppdatera/korrigera felaktigheter i målmatrisen.
- Ämnet kan undersöka möjligheter att stärka måluppfyllelse inom Värderingsförmåga och förhållningssätts.
- Se över och utforma en strategi för den pedagogiska och didaktiska utvecklingen eftersom programmet bedrivs på blandad form vilket innebär speciella pedagogiska utmaningar.

Högskoleexamen Energiteknik

Sammanfattning

Utbildningen har ej redogjorts för i Självvärderingsrapporten. En målmatris fanns med som bilaga i självvärderingen. Utbildningen ingår i det modulariserade sammanhang i vilket ämnet bedriver sina utbildningar. Samläsning med övriga energiteknikutbildningar gör det möjligt att ta ut högskoleexamen.

I övrigt hänvisas till den allmänna delen gällande ämnet och högskoleingenjörsexamen.

Rekommendationer

Bör åtgärdas

- Man bör se över utbildningens upplägg och gå igenom de kvalitetsdrivande dokument man använder (matris bl.a.) för att säkerställa att utbildningens innehåll uppfyller relevanta examensmål.

Måste åtgärdas

- Om Miun ska fortsätta utfärda högskoleexamen måste en kursplan för självständigt arbete på B-nivå tas fram. Alternativt måste Miun aktivt avstå från möjligheten att examinera högskoleexamen i energiteknik.

Kandidatexamen Energiteknik

Sammanfattning

Det finns inget kandidatprogram i energiteknik utan de studenter som erhållit kandidatexamen har följt högskoleingenjörsprogrammet utbildning. Bedömaregruppen frågar sig om det är korrekt att göra på detta vis eftersom examensmålen skiljer sig åt. En separat målmatris finns visserligen för utbildningen, för att kontrollera måluppfyllelse för kandidatexamen, vilket är positivt. Men då målen är olika emedan kurserna är lika (med sina respektive lärandemål) så ger det upphov till frågetecken. I många avseenden gäller samma kommentarer som för kandidatexamen som för högskoleingenjörsexamen i energiteknik.

Utbildningens struktur

Utbildningen genomförs med det modulariserade system som utvecklats och samläsning sker med Högskoleingenjörsutbildningen. Ämnet uppger tydligt att struktur, resurser och styrdokument, som ger förutsättningarna för måluppfyllelsen, är gemensamma för de två examina.

Rekommendationer

Bör åtgärdas

- Man bör se över utbildningens upplägg och gå igenom de kvalitetsdrivande dokument man använder (matris bl.a.) för att säkerställa att utbildningens innehåll uppfyller relevanta examensmål.
- Bedömaregruppen anser att beskrivningen av kandidatexamen inte tydligt skiljer sig från beskrivningen av högskoleingenjörsexamen. Examensmål och karaktär för högskoleingenjör skiljer sig från vad en kandidatexamen är och samläsningen på Miun riskerar att suddas ut dessa skillnader. Ämnet behöver arbeta med att förtydliga informationen om respektive examen.

Huvudområdet Kemiteknik

Civilingenjör kemiteknik, Miun

Sammanfattning

Första kullen studenter har endast kommit till ÅK2 i dagsläget så det är ännu för tidigt att uttala sig om kvalitén på hela utbildningen. Noteras bör också att det av samma anledning inte funnits några självständiga arbeten i kemiteknik vid Miun tillgängliga för bedömargruppen att granska.

Studenterna har upplevt vissa inledande problem som bör kunna lösas. Lärosätet samråder med KTH vad gäller utformningen på utbildningens första tre år och samverkar på avancerad nivå så att studenterna har möjlighet att läsa de sista två åren på KTH.

Utbildningens struktur

Kemiteknikutbildningen nystartades hösten 2015 i samarbete med KTH efter att den förra kemiteknikutbildningen lades ner 2002/2003. Kemiteknik är ett av fem civilingenjörsprogram på Miun och många kurser samläses av studenter från två eller flera program.

Har utbildningen en logisk uppbyggnad?

Vilka kurser som ingår i utbildningen framgår av självvärderingen och på Miun:s webb kan man läsa ut vilka av kurserna som ingår i utbildningens första tre år och vilka som ingår i de sista två åren. För att uttala sig om huruvida progressionen i programmet är logiskt uppbyggd hade bedömargruppen behövt mer exakt information om i vilken ordning studenterna på programmet läser kurserna. Tyvärr framgår den informationen varken av självvärderingen och dess bilagor eller av Miun:s webb.

Lärosätet samarbetar dock med KTH om programmets upplägg och studenter ska kunna välja att läsa de sista två åren på KTH, vilket indikerar att personer på KTH har bedömt Miun:s upplägg under de första tre åren som rimligt.

Är kursinnehållet rimligt?

Programmet nystartade hösten 2015 och många kursplaner för kurser av central betydelse för programmet är ännu ej beslutade. Det är därför svårt för bedömargruppen att göra en bedömning.

Kursnamnen för i utbildningen ingående kurser i kombination med självvärderingen indikerar att utbildningens kurser kan ha förutsättningar att följa stora delar av European Foundation of Chemical Engineering's (EFCE) rekommendationer för vad en kemiteknikutbildning enligt Bologna-processen bör innehålla. Noteras bör dock att utbildningen ger intryck av att vara mer naturvetenskapligt orienterat än EFCEs core curriculum-rekommendationer och sakna kurser i sådant som "Plant design" och "Process dynamics and control". Till skillnad från den svenska examensordningen är det dock frivilligt att följa EFCE:s rekommendationer.

Sett utifrån kursnamnen finns det förutsättningar för att programmet ska leva upp till examensordningen för civilingenjören. I grovmatrix över lärandemål ser måltäckningen för programspecifika mål för civilingenjör dock minst sagt underlig ut. T ex täcker enligt matrisen kursen "Elektromagnetism och vågrörelselära I" in *samtliga* programspecifika mål

för utbildningen. Målmatrisen behöver därför ses över och kvalitetssäkras. Vidare vidhåller studenter att det finns kurser som har otydliga lärandemål och lågt ställda krav vad gäller arbetsinsats. Kursen kemiteknik för hållbar utveckling nämndes av en student i detta sammanhang men från detta kan bedömargruppen inte dra några säkra slutsatser. Bedömargruppen föreslår därför att programansvarig undersöker studenternas synpunkter närmare vad gäller vilka kurser som upplevs vara otydliga och ha lågt ställda krav.

Är progressionen logisk?

I stora drag förefaller det som Miun valt den traditionella struktur som innebär att studenterna lär sig grundverktyg först (t ex matematik och fysik) för att sedan tillämpa detta i senare kurser. Detta är en logisk uppbyggnad av progressionen men givetvis inte den enda tänkbara logiska progressionen för en kemiteknisk utbildning, jämför t ex med Ålborgs universitet.

Eftersom den exakta ordningen i vilken kurserna läses inte framgår av det materialet bedömargruppen har att tillgå kan bedömargruppen inte göra en detaljerad bedömning.

Tillämpas en rimlig pedagogisk form?

Miun förefaller ha valt ett traditionellt pedagogiskt grundupplägg med föreläsningar, övningar, laborationer etc., dock med inslag av Blended learning i vissa kurser. Noteras bör dock att de första studenterna på programmet hittills bara kommit till årskurs 2. Det är därför svårt för bedömargruppen att uttala sig om pedagogiska formen på programmet som helhet.

Är den konstruktiva länkningen tydlig och rimlig?

Vad gäller konstruktiv länkning kan detta bedömas på olika hierarkiska nivåer, från konstruktiv länkning mellan lärandeaktiviteter och examination av delmoment på kursnivå hela vägen upp till konstruktiv länkning mellan examensordningen och utbildningens olika delar.

På den översta nivån har man för Kemiteknik på Miun tagit fram en matristabell (bilaga 2 i självvärderingen) över hur utbildningens olika kurser tillsammans bygger upp till examensordningens lärandemål. Ett sådant dokument är av nödvändighet mycket reduktionistiskt i sitt perspektiv och förmedlar till en utomstående betydligt mindre information än vad en person i organisationen som aktivt arbetat med matrisen kan läsa ut. Bedömargruppen ser det som mycket positivt att Miun arbetat med att ta fram en måluppfyllelsematris och poängterar vikten av att lärarlagen fortsätter arbeta aktivt med matrisen för att bibehålla dess värde inom organisationen. Uppenbara märkligheter i målmatrisen för programspecifika mål för civilingenjörsutbildningen gör dock att bedömargruppen får intrycket att målmatriserna inte är kvalitetssäkrade internt.

På kursnivå ges i självvärderingen exempel på lärandemoment och vilka mål dessa syftar till och det är bedömargruppens uppfattning att det verkar finnas en konstruktiv länkning mellan dessa. Dock hittar bedömargruppen brister i lärandemålets utformning på kursnivå:

- **Lärandemål i kursplanerna:** Hur har man arbetat med lärandemål i kursplaner? Från bedömargruppens perspektiv ser vi det som svårt att få till konstruktiv länkning om inte lärandemålen är skrivna så att det tydligt framgår vad studenterna ska kunna prestera (se t ex http://kursutveckling.se/dok/nshu_Larandemal_061011.pdf där stegen till ett lärandemål beskrivs inkludera Vad? Hur? Avgränsning och

Konkretisering). Som stickprov togs, innan platsbesöket, kursen Kemiteknik för hållbar utveckling, 6hp som har följande lärandemål:

Efter avslutad kurs ska studenten:

- ha grundläggande kunskaper om vad som innefattas i begreppet hållbarhet.
- ha grundläggande kunskaper om hållbarhetens systemgränser (planetära, sociala samt ekonomiska).
- kunna förstå hur de ekonomiska, sociala och ekologiska dimensionerna samverkar när det gäller konsumtion av varor, transport, energi, produktion och råvaruutnyttjande.
- kunna identifiera problemspekter i en verksamhet kopplat till de tre dimensionerna av hållbarhet samt redogöra för hur förbättringar kan åstadkommas.

De tre första målen är i strikt mening inte examinerbara (som de är skrivna) eftersom det av lärandemålen inte framgår vad studenten ska kunna prestera. Ett första utkast till ett mer examinerbart lärandemål 1 skulle kunna vara "skriftligen kunna redogöra för grundtankarna bakom begreppet hållbar utveckling". Ett antal andra sökningar efter kurser på Miun.se resulterade i noll träffar trots att kursnamnen finns angivna i självvärderingen. Detta indikerar nog att kursplanerna för ÅK3 inte är antagna ännu. Kursplanen för "Kemisk dynamik" 6 hp återfanns dock på miun.se. Den har lärandemålen:

- ställa upp och analytiskt eller numeriskt lösa hastighetsekvationer för enklare kemiskt kinetiska förlopp
- analysera experimentella reaktionsdata med avseende på reaktionsordning och temperaturberoende
- förklara sambanden mellan kemiska reaktionshastigheter och termodynamiska jämviktskonstanter
- förklara reaktionshastigheters påverkan av parametrar som varierande temperaturer, tryck, reaktantkoncentration, jonstyrka i lösning etc.
- redogöra för de molekylära delsteg som styr termisk och fotokemisk reaktionshastighet och diffusionshastighet

Ur bedömargruppens perspektiv är dessa betydligt bättre formulerade lärandemål än de för ovan nämnda kurs. (Tumregel: Skriv aldrig "ha kunskap om" eller "ha förståelse" eller liknande passiva verb i lärandemål utan uttryck istället med aktiva verb vad studenten ska kunna utföra för att visa att hen har avsedd kunskap och förståelse). Mot bakgrund av att bedömargruppen vid stickprov identifierat problem med lärandemålen formulering och att studenter nämner problem med otydliga mål och låga krav finns mycket goda skäl att närmare undersöka studenternas synpunkter samt göra en översyn av lärandemål på olika kurser.

- **Rimliga läraaktiviteter** (se ovan)
- **Rimlig kurslitteratur:** Kursplanerna för flertalet för utbildningen helt centrala kurser än ännu inte färdiga. Bedömargruppen har därför inte tillräcklig information för att kunna göra en bedömning.
- **Anpassad och rättssäker examination** och annan uppföljning av studenternas resultat: Bedömargruppen ser positivt på att Miun har förhållningsregler riktade till student, avdelning, tentamensvakt och tentamenssamordnaren samlat i ett dokument lätt tillgängligt på Miun:s webb (<https://portal.miun.se/tentamen>) Bedömargruppen

ser även positivt på att man i självvärderingen inte begränsar sig till att prata om anonym rättning och plagiatkontroll utan att man tar ett konkret exempel på kursnivå (Ingenjörsvetenskap) och beskriver hur man arbetar med kriterier för bedömning.

Utbildningssystemets uppföljning

Är de gemensamma kvalitetssystemen tillräckliga för utbildningen?

Bedömargruppen anser att det är för tidigt att avgöra om kvalitetssystemen är tillräckliga när utbildningen ännu inte varit igång i två år. Det framkom dock tydligt under platsbesöket att programrådet för Civilingenjörsutbildningar har utgjort ett gott stöd för utvecklingen av civilingenjörsutbildningen i kemiteknik.

Därutöver framgår det av såväl självvärdering som platsbesök att arbetet med kursutvärderingar behöver struktureras upp och förbättras.

Vid upprepade frågor från bedömargruppen kunde ledningsgruppen inte konkretisera hur kvalitetssystemet fungerar i praktiken utan återkom till sin allmänna beskrivning av kvalitetssystemets tre "ben": Linjen, det kollegiala och stödsystemen. Bedömargruppen får här intrycket att kvalitetssystemet har ett byråkratiskt fokus och efterlyser ett tydligare pedagogiskt fokus som motvikt och komplement till detta byråkratiska fokus.

Det förvirrade intryck bedömargruppen får av Miun:s kvalitetssystem stärks av att begreppen LRC (Lärande och resurscentrum) och bibliotek under platsbesöket närmast verkar användas som synonymer och att det på Miun:s webb inte verkar finnas någon tydlig information om vilken stödorganisation som finns för den pedagogiska kompetensutvecklingen. På sidan <https://biblioteket.miun.se/larare> nämns LRC utan någon tydlig hänvisning till webbsida med mer information och sökning på "LRC" på Miun:s egen webb ger inga informativa träffar om LRC som organisation. För bedömargruppen är det därför mycket oklart vad LRC vid Miun egentligen är, vilken karaktär verksamheten de bedriver har samt hur omfattande och välutnyttjad denna verksamhet är.

Vilka mått och rutiner tillämpas för uppföljning?

- **Kursvärderingar:** Bedömargruppen finner det lite märkligt att svarsfrekvens inte framgår av kursutvärderingsrapport. De kursutvärderingar som bifogats självvärderingen har besvarats av mellan en och fyra studenter. Även inräknat de små studentgrupperna verkar svarsfrekvensen alltså vara antingen låg eller mycket låg. Studenter uppger vid platsbesöket att de inte känner att kursutvärderingar gör nytta samt att de varken får delta i kursanalys eller får återkoppling vad gäller resultatet på (tidigare) kursutvärderingar. Samtidigt ger studenterna en stund senare exempel på hur studenters feedback, t ex genom kursutvärderingar lett till förändringar. Hur väl studenters synpunkter tas till vara verkar alltså variera en del.
- **Examination:** Även här är det svårt för bedömargruppen att göra en bedömning mot bakgrund av att utbildningen är nystartad. Det finns i självvärderingen exempel på lärandemål på kursnivå (där bedömargruppen hittat svagheter, se ovan) och på examinationsfrågor som kopplar till dessa och man arbetar även med målmatriser (med svagheter, se ovan).

- **Rekrytering:** Av självvärderingen framgår att man önskar förbättra rekryteringen och dubbla studentkullen. Bedömargruppen menar att det är en bra målsättning mot bakgrund av de relativt små studentgrupperna.
- **Genomströmning:** Då programmet är nystartat är det för tidigt att bedöma genomströmningen.
- **Arbetsmiljö:** För denna typ av utbildningsprogram påverkar studenternas förmåga att utföra riskbedömning deras arbetsmiljö under utbildningen. Arbetsmiljöaspekter tas upp i kursen Kemiteknik för Hållbar utveckling, en kurs där dock bedömargruppen menar att lärandemålen behöver förtydligas. Arbetsmiljöaspekter tas även upp i den allra första kemikursen: Teknisk kemi. Inför teknisk kemi II får studenterna göra testet SSG Entre som är en webbaserad säkerhetsutbildning inom industrin. Om bedömargruppen förstår upplägget korrekt är SSG Entre vare sig poänggivande eller angivet som (del av) delprov i Ladok för någon specifik kurs. Som bedömargruppen förstår högskoleförordningen innebär detta att provet i praktiken är frivilligt även om lärosätets budskap till studenterna är att det är obligatoriskt.

Hur sker reflektion och självkritik?

Ledningen menar att kvalitetsarbetet sker i linjen, i det kollegiala och genom stödsystemen. Linjen planerar och tidsätter lärarnas arbetstid. Det är för bedömargruppen inte tydligt hur denna planering relaterar till kvalitetssäkring av specifika utbildningar då bedömargruppen inte fick några konkreta exempel på sådan återkoppling. Med stödsystem får bedömargruppen intrycket att man avser IT-system, bibliotek och behörighetsgivande högskolepedagogiska kurser. Även här saknar bedömargruppen konkreta exempel på återkoppling mellan kvalitetssäkring av specifika utbildningar och stödsystemen. Då kvarstår det kollegiala "benet" där såväl studenter som lärare ger konkreta exempel på hur erfarenheter från kurser i form av t ex kursutvärderingar resulterar i åtgärder på kursnivå. Programmet är nystartat så det är ännu för tidigt att bedöma hur och i vilken mån reflektion och självkritik sker på programnivå. Lärarna framhåller att man så här i starten av ett nytt program är i ett särskilt gynnsamt läge vad gäller reflektion och åtgärder och bedömargruppen upplever att det i lärarlaget finns en beredvillighet att göra förändringar i kurser baserat på lärares och studenters upplevelser av genomförda kursomgångar.

Hur genomförs PDCA-cykeln (Plan-Do-Check-Act cycle)?

Enligt vad bedömargruppen förstått har programrådet för Civilingenjörsutbildningen utgjort ett gott stöd för planering och utveckling av civilingenjörsutbildningen i kemiteknik. Det är för bedömargruppen oklart vilket av de tre ben som ledningen för fram (linjen, det kollegiala och stödsystemen) som man menar att *programrådet för Civilingenjörsutbildningen* hör till. I stort får dock bedömargruppen intrycket att det huvudsakliga arbetet med att planera, genomföra, kontrollera och agera görs av de lärare som ansvarar för kurserna tillsammans med de lärare som ansvarar för programmet.

Utbildningens resurser

Är utbildningens resurser tillräckliga?

- **Fysisk infrastruktur, lab, grupprum, lokaler, bibliotek:** Utan en rundvandring är det svårt att uttala sig om lokaler. Möjligheten till laborationer i stor skala i Härnösand förefaller dock vara en styrka.
- **Pedagogiska stödresurser** för lärare t ex kompetensutveckling: Bedömaregruppen har inte fått någon klar bild över detta. Dels finns frågetecken kring såväl programmet för meriterade lärare och anställningsordningen (se nedan). Situationen blir dock än mer förvirrad av att det på Miuns webb saknas tydlig information om pedagogiskt stöd och att en av de få webbsidor bedömaregruppen hittar är den något kryptiska sidan <https://medarbetarportalen.miun.se/larare/kalender/2016-11/pedagogisk-meritering2/>.
- **Studentstöd** (Stöd för studenter med särskilda behov, enskild eller gruppvis handledning): Enligt självvärderingen sköts detta av "samordningspersoner i samarbete med biblioteket". Vettiga aktiviteter beskrivs i självvärderingen men bedömaregruppen har i sitt begränsade uppdrag inte haft utrymme och möjlighet att kunna bedöma denna verksamhet närmare.

Utnyttjas stödsystemen?

- **Deltar lärarna i centrala aktiviteter?** Av självvärderingen att döma verkar lärosätet inte ha någon systematik kring sammanställning av lärarnas pedagogiska kompetensutveckling och lärares deltagande i kompetenshöjande och erfarenhetsspridande aktiviteter.
- **Deltar studenterna i handledning mm.?** Bedömaregruppen menar sig inte ha fått någon information kring detta, vilket delvis kan bero på att utbildningen är nystartad och att flertalet kurser – där handledning kan antas vara centralt för pedagogiken – ännu inte har genomförts och deras kursplaner inte antagits.

Finns belöningsystem och karriärvägar för skickliga lärare?

I självvärderingen används begreppen "meriterad lärare" och "excellent lärare". Bedömaregruppen har förstått det som att ett belöningsystem infördes 2016 men hittar inga beskrivningar i självvärderingen. I anställningsordningen (nedladdad från Miun:s webb) görs dessutom ingen tydlig åtskillnad mellan pedagogisk erfarenhet och pedagogisk skicklighet. Bedömaregruppen ställer sig därför frågande till vad belöningsystemet egentligen går ut på, särskilt mot bakgrund av att samtliga lärare på kemiteknik står listade som "meriterad lärare" utan att det tydligt framgår vad denna information baserar sig på. Har t ex någon pedagogiskt sakkunnig granskat lärarnas pedagogiska kompetens och skicklighet?

Utbildningens måluppfyllelse

Är utbildningens målmatris logisk?

Målmatriser är till sin natur starkt reduktionistiska och avskalade från djupare information för en utomstående. Bedömaregruppen, med sin relativt begränsade insyn i kursernas de facto-innehåll, hittar dock anmärkningsvärda svagheter i målmatrisen för programspecifika

mål för civilingenjörsutbildningen till exempel att en kurs tidigt i utbildningen beskrivs täcka samtliga mål enligt ovan. Här finns behov att kvalitetssäkra målmatrisen.

Identifieras bristande måluppfyllelse i självvärderingen?

Nej, egentligen inte men undervisningen är å andra sidan nystartad. De brister som identifieras rör inte måluppfyllelse utan rör:

- behov av rutiner av introduktion av ny undervisande personal,
- behov av att mer konsekvent arbeta i lärarlag
- behov av att kontrollera att kurserna i åk4-5 svarar upp till examensordningen vad gäller såväl civilingenjörsexamen som masterexamen
- att brist på studentrepresentation i många organ är en brist i nuvarande kvalitetssystem

Självständiga arbeten

Inga självständiga arbeten på någon examensnivå finns ännu att bedöma för kemiteknik på Miun.

Rekommendationer

Goda exempel

- Möjlighet till storskalig laborativ verksamhet i anläggningen i Härnösand.
- Meriteringstjänster för unga/nyanställda forskare.
- Programrådet för Civilingenjörsutbildningen har utgjort ett gott stöd för utvecklingen av civilingenjörsutbildningen i kemiteknik.
- Olika samverkansarbetsformer (som fokuserar och tydliggör för studenter) med omgivande samhälle, t ex
 - Kompetenskontraktet
 - Arbetslivskompassen.
- Inlett systematiskt arbete med matriskartläggning och konstruktiv länkning i program. På platsbesöket påpekade lärarna att konstruktiv länkning är en stående punkt på möten och ett särskilt tema på mötesdagar i april 2017.

Kan åtgärdas

- Försök hitta sätt att uppmuntra till pedagogisk diskussion inom och mellan lärarlagen kring formulering av lärandemål i kursplaner.
- Enligt uppgift har man startat program för Meriterad lärare (första sökomgången 2016). Dock finns detta ej beskrivet i självvärderingen och anställningsordningen skiljer inte tydligt på pedagogisk erfarenhet och pedagogisk skicklighet.
- Studenterna ger bilden av en variation i pedagogisk kompetens. Tillse att det inom lärosätet finns personer med mycket hög pedagogisk och/eller ämnesdidaktisk kompetens som genom "konsultverksamhet" kan erbjuda stöd till olika nivåer i organisationen t ex genom att vara remissinstans, bollplank, genomföra utredningar när svåra problem uppstår i kurser, etc. (Detta är extra viktigt mot bakgrund av att personal på Miun endast har 5 % av sin arbetstid allokerad åt kompetensutveckling.)

- När programmet varit igång fler år och det finns studenter som påbörjat och/eller genomgått avslutning på KTH är ett förslag att genomföra någon slags benchmarking i samarbete med KTH.
- Liten studentkull kan äventyra stabiliteten i utbildningen. Kanske den goda uppbackning man verkar ha från omgivande näringsliv (med bl.a. flera stora företag) kan få en ökad betydelse i rekryteringen av nya studenter?

Bör åtgärdas

- Ingen systematik kring återkoppling av kursutvärderingsresultat till de studenter som nyss gått på en kurs och inte heller till de studenter som börjar en kurs (vad förra årets studenter tyckte). Rutiner som säkerställer att så sker bör införas.
- Plagieringskontroll bör göras för alla självständiga arbeten där det förekommer längre sammanhängande text. Studenterna bör informeras om att så sker.
- Den civilingenjörsutbildningen som planeras verkar ha en naturvetenskaplig tyngdpunkt och det finns endast 4 lärare med civilingenjörsexamen. Dessa fyra är visserligen disputerade, men endast en har docentkompetens och endast två av dem förefaller vara aktiva lärare inom programmet. Inventera lärarnas vetenskapliga kompetens, publikationsfrekvens samt deras forskningsinriktning och gör därefter upp eventuella åtgärdsplaner för att stärka utbildningens forsknings- och professionsanknytning.
- Gör undersökning av hur många timmar per vecka studenter ägnar åt självstudier och närvaro vid schemalagda aktiviteter och jämför detta med statistik på schemalagd undervisning. Bedömaregruppen har fått intrycket att studenternas självstudietid verkar variera mycket på Miun. Särskilt distans-, civilingenjörs- och mastersstudenter angav låg intensitet.
- I grovmatrix över lärandemål ser måltäckningen för programspecifika mål för civilingenjörsexamen i Kemiteknik minst sagt underlig ut. Arbeta vidare med målmatriserna så att de ger en mer realistisk bild av verkligheten.
- I dagsläget är svarsfrekvensen på kursutvärderingar låg och det saknas ibland studentrepresentanter i beredande/beslutande organ. Ta fram förslag på åtgärder med syfte att öka studenternas engagemang och medverkan i det kvalitetsdrivande arbetet. Överväg:
 - att införa krav på att läraren i början av varje kurs berör och kommenterar några resultat från förra årets kursutvärdering (och examinationsresultat)
 - att ge studenter möjlighet att medverka i kursanalys
 - att ta fram beskrivningar på huvudområdesnivå alternativt programnivå över hur lärosätets kvalitetssystem tillämpas i praktiken.
- Skriv in SSG Entre som (del av) delprov i Ladok för någon lämplig kurs så att ert krav på att studenterna ska genomföra provet har stöd i högskoleförordningen.
- Se över lärandemålen för kursen Kemiteknik för hållbar utveckling.

Måste åtgärdas

- Inventera lärarnas pedagogiska kompetens och se över rutinerna för och beskrivningar av hur lärarna får benämningen "meriterad lärare".

Master by research kemiteknik, Miun

Sammanfattning

Kemiteknikversionen av Master by research (Mbr) bedrivs enligt självvärderingen "i nära samarbete med forskargrupper inom forskningscentrat Fiber Science and Communication Network (FSCN)". Mbr rekryterar både nationellt och internationellt.

Master by research verkar mycket krävande för lärare/handledare – mycket handpåläggning/individ Anpassat. Det finns för närvarande inga studenter registrerade på programmet men tre studenter har enligt självvärderingen tagit ut examen hittills. Bedömaregruppen har dock inte haft tillgång till några självständiga arbeten, troligtvis därför att de utexaminerade studenterna inte tog ut examen under den tidsperiod för vilken bedömaregruppen skulle granska självständiga arbeten. Då det varken finns studenter på programmet eller utexaminerade studenter är det svårt att göra en bedömning av programmet och dess examens måluppfyllelse. Bedömaregruppen noterar dock att masterexamen är en mindre specifik examen än civilingenjörsexamen som diskuterats ovan. Bedömaregruppens invändning ovan vad gäller tillgången på lärare med civilingenjörsexamen är därför inte applicerbar för Master by research. För Master by research finner bedömaregruppen lärarnas vetenskapliga kompetens vara god, men även här ställer sig bedömaregruppen frågande till bristen att kriterierna för vad som skall räknas som meriterad lärare inte tydligt uttryckta vid lärosätets egna bedömning av lärarnas pedagogiska kompetens.

Utbildningens struktur

Har utbildningen en logisk uppbyggnad?

Uppbyggnaden verkar logisk och tanken bakom utbildningsprogrammet är spännande och intressant. För ett program som så tydligt förutsätter god individuell handledning och en nära koppling till forskarmiljön är det dock omöjligt att uttala sig om hur programmet fungerar i praktiken när det varken finns självständiga arbeten att granska eller studenter att fråga.

Är kursinnehållet rimligt? Är progressionen logisk?

Utbildningsplanens beskrivning ser rimlig ut och progressionen där verkar logisk. En väl genomtänkt utbildningsplan innebär dock inte att det faktiska genomförandet lever upp till de goda intentionerna. Bedömaregruppen har dock inget underlag för att göra en bedömning.

Tillämpas en rimlig pedagogisk form?

Bedömaregruppen har inget underlag för att göra en bedömning.

Är den konstruktiva länkningen tydlig och rimlig?

Det finns en målmatris för programspecifika mål som Bedömaregruppen tycker verkar genomtänkt. Dock finns problem med lärandemål på kursnivå:

- **Bra lärandemål?** Bedömaregruppen har med sin begränsade tid för uppdraget valt att göra ett stickprov och valt ut kursen "Kemiteknik AV, Avhandlingsprojekt I, 15 hp". Den har som lärandemål

Efter avslutad kurs ska studenten:

- Vara förtrogen i en teoretisk eller experimentell huvudmetod som är central för avhandlingsprojektet
- Kunna analysera, utvärdera och kommunicera erhållna resultat utifrån teoretiska och experimentella kunskaper

Bedömargruppen konstaterar att det första lärandemålet uppvisar samma typ av problem med lärandemål som diskuterats ovan på civilingenjörsutbildningen medan det andra lärandemålet är något tydligare formulerat.

- **Rimliga läraaktiviteter?** Här har bedömargruppen inget material som går att bedöma i självvärderingen.
- **Rimlig kurslitteratur?** Bedömargruppen har fått intrycket att kurslitteraturen inte fastställs i förväg. Eftersom inga exempel ges på tidigare använd kurslitteratur har bedömargruppen inget att bedöma.
- **Anpassad och rättssäker examination** och annan uppföljning av studenternas resultat? Hur man säkerställer en anpassad och rättssäker examination i en utbildning där studenter handleds individuellt och varje students utbildning har en egen inriktning är en intressant fråga. Bedömargruppen har dock inget underlag för att göra en bedömning.

Utbildningssystemets uppföljning, resurser och måluppfyllelse

Bedömargruppen anser att detta inte kan bedömas för Master by Research kemiteknik.

Rekommendationer

Goda exempel

- Studenter på Master by Research har en individuell handledare som är forskare.

Kan åtgärdas

- Organiseringen av Master-by-Research, som har få studenter utspridda på många inriktningar. Risk för problem med kvalitet kan finnas, till exempel att studenterna blir allt för utlämnade till enskilda handledare. Bedömargruppen noterade dock att universitetet har en organiserad struktur och arbetar med målmatriser.

Högskoleexamen kemiteknik, Miun

Sammanfattning

I självvärderingen skriver lärosätet:

”Det finns i dagsläget heller inget program och inga fristående kurser som leder till högskoleexamen och den ingår därför ej i denna självvärdering. Vi håller dock på med ett utvecklingsarbete i samarbete med andra lärosäten, med målet att ta fram en ny tvåårig Processoperatörsutbildning med planerad start hösten 2018. Därför vill vi ha kvar möjligheten till Högskoleexamen. “

Bedömargruppen konstaterar att det inte finns några självständiga arbeten att granska och inte heller mycket till beskrivningar i självvärderingen att bedöma.

Rekommendationer

Måste åtgärdas

- Miun behöver ta fram ett dokument där det fastslås vilka examina som Miun utfärdar och i detta dokument antingen lista eller inte lista högskoleexamen i kemiteknik.
- Om Miun beslutar sig för att även fortsatt utfärda högskoleexamen i kemiteknik, t ex med stöd av en processoperatörsutbildning, behöver Miun göra en grundlig utredning av förutsättningarna för en god utbildningskvalitet och måluppfyllelse för en sådan examen.

Kandidatexamen kemiteknik, Miun

Sammanfattning

Kandidatexamen i kemiteknik bygger helt på civilingenjörsutbildningen i kemiteknik. Bedömargruppen fokuserar här därför endast på det som skiljer kandidatexamen från civilingenjörsexamen. Noteras bör att bedömargruppen, eftersom programmet är nystartat, inte haft tillgång till några självständiga arbeten för kandidatexamen i kemiteknik vilket försvårar bedömningen. Bedömargruppen ställer sig dock frågande till att Miun i sin målmatris räknar med att det självständiga arbetet kommer uppfylla samtliga examensmål då detta inte varit fallet för självständiga arbeten från andra utbildningar bedömargruppen granskat. I stort har bedömargruppen dock intrycket att programmets upplägg verkar rimligt.

Rekommendationer

Måste åtgärdas

- Eftersom bedömargruppen inte haft några självständiga arbeten att granska behöver lärosätet, när det väl producerats självständiga arbeten, granska huruvida dessa självständiga arbeten tydligt lever upp till intentionerna i lärosätets målmatris för kandidatexamen.

Magisterexamen kemiteknik, Miun

Sammanfattning

Ämneskollegiet har i beslut uttryckt intentionen att lägga ner magisterexamen i kemiteknik.

Rekommendationer

Måste åtgärdas

- Miun behöver ta fram ett dokument där det fastslås vilka examina som Miun utfärdar och i detta dokument *aktivt låta bli* att lista magisterexamen i kemiteknik.

Masterexamen kemiteknik, Miun

Sammanfattning

Master by Research har beskrivits separat ovan. Det som här avses är den generella examen som en student vid civilingenjörsutbildningen i kemiteknik kan ta ut, dvs den kommande inriktningen mot teknisk yt- och kolloidkemi.

Masterexamen och civilingenjörsexamen har samma omfattning och liknande lärandemål där lärandemålen för masterexamen dock är mer generella än lärandemålen för yrkesexamen som civilingenjör. Bedömaregruppen finner det sannolikt att studenter som läst kemiteknik vid Miun och som uppfyller målen för civilingenjörsexamen också uppfyller målen för masterexamen.

Huvudområdet Miljöteknik

Allmänt

Ämnet miljöteknik på Miun hanteras av avdelningen för ekoteknik och hållbart byggande (EHB).

På masternivå förstår bedömargruppen det som att de examina som utfärdas är för studenter som antingen följer masterprogrammet Ekoteknik och hållbar utveckling eller Master by research. För masterprogrammet är egentligen huvudämnet miljövetenskap men med rätt kombination av kurser och ett självständigt arbete på D-nivå inom miljöteknik kan även en generell examen inom miljöteknik vara aktuell, men det är inte många studenter som väljer denna inriktning. Dessa olika möjligheter att ta ut en masterexamen i miljöteknik behandlas tillsammans i självvärderingsrapporten men Master by Research diskuteras inte i detalj. Därför kommer den senare bara att kommenteras kort i denna rapport. Därutöver finns på avancerad nivå en generell magisterexamen som sällan utnyttjas. På grundnivå finns en yrkesexamen, Ekoingenjör, på högskoleingenjörsnivå, men även en generell kandidatexamen och en högskoleexamen – den senare utnyttjas också sällan.

Det har inte funnits en rimlig möjlighet för bedömargruppen att detaljgranska material i omfattande bilagor och därför kan det hända att uppgifter som faktiskt finns tillgängliga någonstans missats i denna bedömning. För examina inom ämnet miljöteknik är det framför allt de utvalda självständiga arbetena och de specifika 50 sidorna och de lärosätetsgemensamma 8 sidorna i självvärderingsrapporten som granskats tillsammans med det som framkom vid möten med ledning, studenter och den aktuella lärargruppen under platsbesöket (över länk).

Några inledande allmänna kommentarer som gäller hela miljöteknikämnet på Miun och i vissa fall hela lärosätet anges nedan och tas eventuellt upp för vissa examina även senare.

Ämnet miljöteknik

Då denna utvärdering gäller ämnet miljöteknik är en kärnfråga förstås hur detta ämne tolkas. I självvärderingsrapporten på sidan 129 ges en beskrivning av hur man ser på ämnet miljöteknik. Denna beskrivning motsvarar väl vad man kan förvänta sig av en utbildning av detta slag. Förutom den beskrivna bredden måste man samtidigt säkerställa tillräckligt djup inom centrala områden vilket bedömargruppen får anledning att återkomma till flera gånger i denna rapport. Eftersom en kärnfråga i det här fallet är avgränsningen mot miljövetenskap beskriver lärargruppen det som att miljövetenskap grovt handlar om samband mellan människa och miljö medan miljöteknik handlar om att i vid bemärkelse utveckla tekniska produkter/system för att förhindra att miljön utarmas. Man verkar ha valt att ge stort utrymme till systemfrågor och mindre utrymme till specifika miljötekniska lösningar. Mot bakgrund av att miljöteknik är ett mycket brett område bör avgränsningen av ämnet miljöteknik inom dessa utbildningar tydliggöras till förmån för såväl blivande studenter som avnämare.

Kombinerad campus- och distansutbildning

En särskild karakteristik och även utmaning för miljöteknikutbildningarna är att de ges både på campus och på distans samtidigt. För att i början av utbildningen ge god kontakt mellan campus- och distansstudenter och ge en god start till utbildningarna erbjuds den s k Fjällveckan. Inslaget av 'team building' under denna vecka är bra för att motivera distansstudenter och uppgifterna de genomför ger en handgriplig illustration av miljöproblem och deras omfattning.

Adobe Connect används för klassrumsundervisning för att även distansstudenter ska få ta del av denna. Tekniken skapar däremot problem. Detta uppges av flera tillfrågade grupper bero både på brister i tekniken och brister i lärarnas kompetens. Distansstudenterna verkar ändå i huvudsak nöjda och resurser finns om man behöver hjälp, bl a genom de s k Moodle Champions. Även lärare kan få stöd genom LRC.

Otydliga, varierande eller låga mål och krav

Först bör det sägas att studenterna generellt verkar nöjda med kvaliteten på sin utbildning men eftersom bedömargruppen har till uppgift att även påtala brister kommer här ett antal utvecklingsområden att nämnas.

Studenterna gav vid platsbesöket tydligt uttryck för att det finns oskrivna regler om vad som krävs för att uppfylla kursmålen och att dessa skiljer sig beroende på vilken lärare som driver kurserna. Rutiner bör införas för att eliminera att denna typ av kritik uppkommer igen. Studenter ger bland annat uttryck för att de vill veta mer om vad man förväntas kunna i slutet av kursen. De uppger att man måste känna läraren väl för att förstå hur man ska lära sig kursinnehållet. Kursmål bör förstås redovisas tydligt i inledningen av kurser och läraren bör guida studenten i hur undervisning och kursmaterial ska tas emot samt hur examinationen genomförs.

Särskilt vid rapportskrivning efterfrågas större tydlighet av studenter. Även om det kan finnas anledning till variationer, t ex p.g.a. ämnets tvärvetenskapliga karaktär, bör detta i så fall göras tydligt och exemplifieras för studenter. Lärarna uppger att man försöker tydliggöra för studenterna att det finns olika traditioner vad gäller rapportskrivning inom olika discipliner och att man som verksam i ett tvärvetenskapligt fält därför har nytta av att lära sig att anpassa sitt skrivande för olika sammanhang men studenterna upplever detta i nuvarande form som förvirrande. Studenter uppger t ex att det alltid är olika rapportstruktur man ber om i olika kurser. Bedömargruppen tror att rapportskrivningen fungerar bättre för det självständiga arbetet på masternivå då detta har en tydlig process och kursguide men eftersom inga exempel på självständiga arbeten på avancerad nivå bedömts (p g a att det fanns för få sådana i urvalsgruppen) kan det inte verifieras om detta även leder till god kvalitet på examensarbetena.

Lärosätet bör undersöka hur många timmar per vecka som studenter lägger ner på studier i de olika programmen. Enligt studenterna varierar detta mycket mellan programmen och på flera håll var det få lärarledda timmar och studierna upplevs inte heller speciellt krävande. Undersök hur många timmar per vecka studenter ägnar åt självstudier och närvaro vid schemalagda aktiviteter och jämför detta med statistik på schemalagd undervisning.

Kurs- och programutvecklingsarbete

Svarsfrekvensen i kursenkäter är låg. Studenterna menar att de inte alltid får återkoppling från kursvärderingarna och är heller inte delaktiga i analysen, vilket kan sänka motivationen att delta. Detta bör ses över. Rutiner där till exempel lärare ger återkoppling och visar på möjliga förbättringar bör implementeras. Det verkar även svårt att få studenter att delta i kursutvecklings- och programutvecklingsorgan. Inslaget av distansstudier kan vara en av anledningarna bakom detta. Man bör se över vilka incitamentsstrukturer som skulle kunna utnyttjas för att öka studenternas deltagande i sådana organ. Studenterna får t ex bara ersättning på de allra högsta nivåerna och man kan se över hur det skulle kunna bli meriterande att delta i kurs- och programutvecklingsarbete eller hur det skulle kunna ge tillgång eller förtur till vissa förmåner. Det förefaller som att både ämneskollegiet och programråd är dåligt formaliserade och att studentrepresentation i sådana sammanhang inte är självklart. Om så är fallet bör detta styras upp.

Lärares meritering och kompetensutveckling

Studenterna ger bilden av en stor variation i pedagogisk kompetens. Det uppges finnas krav på 15 hp pedagogik för lärare men i listor över lärare ser det inte ut att vara så i praktiken. Detta bör utredas eftersom studenterna upplever detta som ett problem. Utrymmet för kompetensutveckling för lärare är också ytterst blygsamt, enbart 5 % av undervisningstiden, vilket bör ses över. Vissa lärargrupper verkar kunna hantera detta genom att låta kompetensutveckling i stället ske inom olika projekt men inte alla. Man verkar fundera över möjligheterna att utse meriterade lärare. Detta ser bedömargruppen positivt på. Bedömargruppen anser att de sk meriteringstjänsterna för nyanställda är intressanta och man bör fundera över om inte dessa borde kunna användas även för pedagogisk meritering.

I listan över lärarkompetenser på grund- och avancerad nivå finns få disputerade. Vid platsbesöket uppgav man att i stort sett alla lärare publicerar sig men alla handledare är inte disputerade. Man bör ha detta i åtanke när man uppdaterar kompetensförsörjningsplanen.

Med tanke på den blygsamma tid som är allokerad till kompetensutveckling bör lärosätet i högre utsträckning se till att det inom lärosätet finns personer med mycket hög pedagogisk och/eller ämnesdidaktisk kompetens som genom "konsultverksamhet" kan erbjuda stöd till olika nivåer i organisationen t ex genom att vara remissinstans, bollplank, genomföra utredningar när svåra problem uppstår i kurser, etc.

Bevis på att lärandemålen uppfylls saknas nästan helt i självvärderingsrapporten. Dessutom har det inte funnits några självständiga arbeten på avancerad nivå att granska. Därmed saknas tillräckligt underlag för bedömargruppen att uttala sig om i vilken utsträckning lärandemålen uppfylls. I en skarp utvärderingssituation måste lärosätet kunna redovisa hur lärandemålen uppfylls. Man måste därför se över om avsaknaden av bevis beror på missförstånd, okunskap eller annat och hur detta i så fall kan åtgärdas för att det inte ska hända i ett skarpt läge. Man bör se över om lärarnas kompetens behöver utvecklas inom detta område. Man uppger sig ha inlett ett mer systematiskt arbete med matriskartläggning och konstruktiv länkning i programmen. LRC verkar inkopplade för att ge stöd i att utveckla lärandemål, undervisningsaktiviteter och examination. Bedömargruppen rekommenderar att man fortsätter stödja och uppmuntra till pedagogisk diskussion inom och mellan lärarlagen bl a kring formulering av lärandemål i kursplaner.

Utbildningsstrategi och kvalitetssystem

Långsiktigt styrs ju utvecklingen inom utbildningarna inom miljöteknik av strategier och kvalitetssystem på en övergripande nivå och det är därför angeläget för ämnet att sådana finns på plats och är ändamålsenliga. Utbildningsstrategin gäller bara detta år men har förlängts för man vill lämna detta till den nya rektorn. Det är alltså viktigt att nya rektorn tar tag i detta på ett bra sätt. Detta är ju också en tydlig möjlighet om det utnyttjas på rätt sätt.

Man ska också ta fram ett nytt kvalitetssystem då man upplever att Treklöversamarbetet gjort det gamla inaktuellt. Nytt kvalitetssystem bör snarast tas fram för att ge tydlighet och relevant stöd.

Övrigt

Urkund används, men enligt studenterna är det svårt att veta när det används. Detta bör förtydligas för studenterna.

Torsdagsseminarierna som ges för studenter både på grund- och avancerad nivå verkar vara en spännande möjlighet att plocka in aktuella teman i utbildningen, både för studenter och lärare i programmet.

Man har arbetat aktivt med olika samverkansformer med omgivande samhälle. Arbetslivskompassen och Kompetenskontraktet är goda exempel.

Rekommendationer

Goda exempel

- Fjällveckan är ett gott exempel på hur man kan introducera studenter i ett ämnesområde och skapa goda kontakter mellan campus- och distansstudenter.
- Moodle Champions – lärarna hjälper varandra med lärplattformen.
- Bedömggruppen tror att den strukturerade processen med kursguide och mittseminarium för det självständiga arbetet på masternivå är ett gott exempel som med fördel kan spridas till andra nivåer och ämnen.
- Torsdagsseminarierna är en spännande aktivitet.
- Arbetslivskompassen och kompetenskontraktet verkar ge goda möjligheter att samverka med näringslivet.

Kan åtgärdas

- Se till att diskussionerna på Miun om möjligheter för lärare att få titeln "meriterad lärare" förverkligas och leder till att ett väl genomtänkt system kommer på plats.
- Överväg möjligheten att de sk meriteringstjänsterna på Miun helt eller delvis används för pedagogisk meritering.
- Bedömggruppen rekommenderar att kompetensförsörjningsplanen ses över med avseende på antal disputerade lärare inom olika områden.
- Överväg att utse resurspersoner med särskilt god pedagogisk och/eller didaktisk kompetens och skicklighet som genom "konsultverksamhet" kan erbjuda stöd till olika nivåer i organisationen t ex genom att vara remissinstans, bollplank, genomföra utredningar när svåra problem uppstår i kurser, etc.

- Bedömggruppen ser att det finns behov av och möjligheter för fortsatta diskussioner och kompetensutveckling avseende konstruktiv länkning.

Bör åtgärdas

- Studenterna upplever otydlighet i vad som förväntas av dem i olika kurser. Lärarlaget bör diskutera hur detta kan åtgärdas.
- Studenterna saknar en röd tråd och tydlighet i rapportskrivning. Om det finns en tanke bakom detta från lärarlaget så bör denna tanke tydligt formuleras till studenterna. I annat fall bör rapportskrivningens progression i programmen ses över.
- Lärosätet bör undersöka hur många timmar per vecka som studenter lägger ner på studier i de olika programmen.
- Svarsfrekvensen i kursenkäter är låg och kan bero på att studenter inte känner sig delaktiga i processen. Detta bör ses över.
- Incitament för studenter att delta i olika kurs- och programutvecklingsorgan bör ses över.
- Om studentrepresentation i vissa organ, t ex ämneskollegiet och programråd, inte är formaliserat bör detta styras upp.
- Är kravet på 15 hp pedagogik för lärare inte ett krav i praktiken? Påverkar detta lärares pedagogiska förmåga och därmed studenternas lärande? Detta bör ses över.
- Vid Miun är enbart 5 % av undervisningstiden för en lärare avsatt för kompetensutveckling. Bedömggruppen ifrågasätter om en så låg andel verkligen blir kvalitetsdrivande i praktiken.
- Plagieringskontroll bör göras för alla självständiga arbeten där det förekommer längre sammanhängande text. Studenterna bör informeras om att så sker.
- Ny utbildningsstrategi och nytt kvalitetssystem bör snarast tas fram och i det sammanhanget bör rekommendationerna i denna rapport tas i beaktande.
- Säkerställ att de tekniska lösningarna som används när distansstudenter deltar via länk i undervisning fungerar väl samt att de lärare som använder sig av dem har tillräcklig kunskap och stöd samt startar utrustningen i god tid innan schemalagd tid startar. Överväg införande av "Champions" liknande de som nu finns på lärosätet för Moodle.

Måste åtgärdas

- Ämnet behöver göra en benchmarking gentemot andra lärosäten där utbildning i miljöteknik bedrivs och därefter tydligt definiera vad som skiljer kraven mellan examen i miljöteknik respektive miljövetenskap.
- Lärosätet måste kunna redovisa hur lärandemålen i utbildningarna uppfylls. Man måste därför se över anledningarna till att detta är otydligt för bedömningsgruppen och hitta en lösning inför kommande utvärderingar.

I de fall goda exempel och sådant som kan, bör och måste åtgärdas redan listats som rekommendationer ovan kommer inte dessa att listas igen för respektive examen nedan.

Internationellt masterprogram i ekoteknik och hållbar utveckling

Masterexamen tas framförallt ut av internationella studenter (inom miljövetenskap eller miljöteknik). Det går att ta ut magisterexamen efter ett år eftersom termin 2 innehåller en projektkurs i Ekoteknik.

För rekommendationer från bedömargruppen kring denna examen, se både texten nedan och den inledande allmänna beskrivningen.

Utbildningens struktur

Har utbildningen en logisk uppbyggnad?

För de sju obligatoriska kurser som anges har 42,5 hp ett uppgett fokus på miljöteknik och 22,5 hp ett fokus på miljövetenskap. För ett program med tvärvetenskaplig karaktär kan detta verka rimligt men det är viktigt att komma ihåg att denna bedömning görs med avseende på ämnet miljöteknik. Det är endast 22,5 hp av miljöteknikkurserna som har ett tydligt och förbestämt innehåll med avseende på miljöteknik medan kursen Ekoteknik på 15 hp är en projektkurs där den faktiska inriktningen blir avgörande för vilken ytterligare breddning och/eller fördjupning som detta ger. Detaljer saknas i detta avseende i självvärderingsrapporten. Detta måste ses över för att säkra miljöteknikämnets bredd och djup. Vi återkommer till detta längre ner.

Är kursinnehållet rimligt?

För de tre obligatoriska kurserna i miljöteknik som har ett tydligt och förbestämt innehåll är det framför allt kursen i Energi- och materialflödesanalys som har ett riktigt tydligt klassiskt miljötekniskt innehåll. Övriga kurser har stora inslag av miljövetenskap i vid bemärkelse, bl a kunskaper om mekanismer i natursystemen och miljömanagement. Det handlar ju här om vad man anser är relevant kursinnehåll i relation till miljöteknikämnet, t ex hur 'metod' ska tolkas. Bedömargruppen är inte övertygad om att det finns ett tillräckligt djup avseende metodkunskap i programmet. Den breda inledande kursen på grundnivå inom miljövetenskap, Teknik och samhälle ur miljöperspektiv, ska från hösten 2017 ersättas med en kurs på avancerad nivå med fokus på integrerad miljöbedömning. Detta tror bedömargruppen är ett tydligt steg i rätt riktning. Studenterna upplever det som att den gamla kursen till stor del är upprepning av vad de redan gjort vilket säkerligen kommer undvikas med den nya kursen. Dessutom blir miljöteknikinslagen starkare vilket också kan vara önskvärt. Denna möjlighet att stärka miljöteknikämnet måste fångas.

Är progressionen logisk?

Det är oklart för bedömargruppen hur kursernas placering ser ut i relation till varandra och vilka kopplingar som finns. Detta har inte tydligt redogjorts för i rapporten.

Tillämpas en rimlig pedagogisk form?

Av självvärderingen/platsbesöket framgår att flera kurser drivs efter principer för problembaserat lärande. Det verkar finnas stor variation i pedagogiska metoder inom kurser. En viktig aspekt är att det förutom det självständiga arbetet på 30 hp finns ytterligare en projektkurs som är på 15 hp (Ekoteknik). Det finns alltså ett stort inslag av projektkurser vilket kan möjliggöra en god träning i vetenskaplig metodik med det kan också innebära att studenterna blir specialiserade så till den grad att programmets bredd inte kan säkerställas.

Är den konstruktiva länkningen tydlig och rimlig?

- **Bra lärandemål?** Lärandemålen är ofta men inte alltid skrivna på relevant form och överensstämmelsen med kursinnehållet verkar god. Kursen Ekoteknik måste få lärandemål som tydligare är kopplade till ett relevant miljötekniskt innehåll. Som tidigare nämnts är över huvud taget miljöteknikinnehållet inte framträdande i lärandemålen. Bedömaregruppen hade också gärna sett en tydligare argumentation i rapporten kring hur examensordningens mål säkerställs genom kursernas lärandemål.
- **Rimliga läraaktiviteter?** Även här saknas mycket information i självvärderingsrapporten om vilka läraaktiviteter som svarar mot vilka mål. En tydligare argumentation i rapporten hade varit önskvärd. Som tidigare nämnts fungerar Adobe connect inte alltid bra vilket knappar lektionstid och tyvärr drabbar detta framför allt distansstudenterna. Man menar att både tekniken och lärarnas kunskap brister. Det är stor variation i hur mycket läraledad tid olika studenter har per vecka på Miun och det verkar vara i den lägre änden i miljöteknikämnet. Detta bör ses över. Det självständiga arbetet har tydliga riktlinjer, en särskild kursguide och ett intressant mittseminarium. Syftet är vid mittseminariet inte att redovisa en halvfärdig rapport utan snarare att ge studenterna en chans att diskutera om man har kört fast samtidigt som det indirekt medför att examinatoreorna kalibrerar ihop sig.
- **Rimlig kurslitteratur?** För vissa kurser listas viss litteratur men inte för alla. Ingen argumentation sker kring detta i självvärderingsrapporten. Detta är alltså inte möjligt att bedöma.
- **Anpassad och rättssäker examination** och annan uppföljning av studenternas resultat? Eftersom argumentation kring hur lärandemål bedöms med olika examinationsformer inte finns tydligt i självvärderingsrapporten är detta omöjligt att bedöma. Mycket få exempel ges. Man hänvisar till Miun:s styrdokument. Bedömning av självständiga arbetet bygger på rapporten (styrande för betyget), den muntliga presentationen samt opponeringen.

Utbildningssystemets uppföljning

Är de gemensamma kvalitetssystemen tillräckliga för utbildningen? Hur det nya kvalitetssystemet kommer utformas kommer att avgöra detta.

Vilka mått och rutiner tillämpas för uppföljning?

- **Kursvärderingar:** Ja, dessa finns men det centrala systemet är inte helt uppskattat. Studenter uppger att de inte känner att kursutvärderingar gör nytta och att man inte får återkoppling. Studenter är inte heller med och diskuterar kursanalysen. Internationella studenter uppfattar det som om kursvärderingarna endast är tillgängliga på svenska och besvarar dem därför inte. Detta måste åtgärdas. Man måste se över om språket i utskick kring kursutvärdering innebär ett hinder för studenter.
- **Examination:** Rutinerna verkar ge en rättssäker examination. Salstentamina är huvudsaklig grund för betyg även om annan examination sker. För distansstudenter görs det på Lärcentra och i undantagsfall på svenska ambassader.

- **Rekrytering:** Man har många studenter med utländsk bakgrund bl.a. genom samarbetsavtal med universitet i olika länder. Dessa verkar kunna utgöra en grund för god kompetensförsörjning för omgivande samhälle. Men studenterna själva uppger sig vara osäkra på om de är önskade på den regionala arbetsmarknaden. De upplever språket som en barriär. Detta kan ses över.

Utbildningens resurser

Är utbildningens resurser tillräckliga?

- Fysisk infrastruktur, lab, grupprum, lokaler, bibliotek? Detta redogörs för i självvärderingsrapport på ett bra sätt.
- Pedagogiska stödresurser för lärare t ex kompetensutveckling: se allmän del.

Utnyttjas stödsystemen?

- Deltar lärarna i centrala aktiviteter? Se allmän del.

Finns belöningsystem och karriärvägar för skickliga lärare? Se allmän del.

Utbildningens måluppfyllelse

Är utbildningens målmatris logisk?

Så som den är ifylld ser det ut att finnas en mycket god måluppfyllelse. Bedömaregruppen kan däremot inte bedöma hur väl detta stämmer med bedömaregruppens syn på vad målen innebär eftersom underlag för detta saknas. Det förefaller ganska orimligt att det självständiga arbetet ger mycket god måluppfyllelse för alla mål. Detta bör ses över. Om detta stämmer borde det generera en jämn och hög kvalitet på självständiga arbeten men detta har som tidigare nämnts bedömaregruppen inte kunnat se eftersom det inte fanns tillräcklig tillgång till självständiga arbeten för denna examen för en bedömning av dessa.

Identifieras bristande måluppfyllelse i självvärderingen?

Det saknas mycket information för att måluppfyllelsen ska kunna bedömas.

Ger analys av examensarbeten samma bild som självvärderingen?

Inga examensarbeten har bedömts.

Rekommendationer

Det rekommenderas att innehållet av miljöteknik i utbildningen ses över så att man säkerställer tillräckligt djup och bredd i detta avseende. Man bör fundera över vad som är kärnan i ämnet miljöteknik och vad som då krävs av en utbildning i miljöteknik. Denna utbildning är inte tekniktung då den har mycket stora inslag av miljövetenskap. En benchmarking mot andra utbildningar inom miljöteknik kan vara en god idé.

I samma sammanhang bör man se över att en konstruktiv länkning säkerställs för detta innehåll eftersom detta var mycket otydligt för bedömaregruppen.

Allmänt saknas underlag i självvärderingsrapporten för en bedömning av måluppfyllelse.

Utöver rekommendationer listade i den allmänna delen ovan görs följande tillägg:

Kan åtgärdas:

- Bedömaregruppen upplever det som ett stort steg i rätt riktning om arbetet med den nya kursen i integrerad miljöbedömning också leder till att miljöteknikinslaget i utbildningen stärks.
- Internationella studenters kontakter med den regionala arbetsmarknaden kan ses över.

Bör åtgärdas:

- Den måluppfyllelse som anges för det självständiga arbetet i målmatriken bedöms vara optimistisk och möjligen orimligt hög. Detta bör ses över.

Måste åtgärdas

- Kursen Ekoteknik måste få tydligare lärandemål med avseende på miljöteknikämnet.
- I internationella program måste utskick göras och information ges kring kursutvärdering på det språk som utbildningen ges på.

Masterexamen Master by Research

Master by Research har få studenter utspridda på många inriktningar. I självvärderingsrapporten finns mycket lite information om just denna inriktning. Master by research verkar mycket krävande för lärare/handledare – mycket handpåläggning/individpassat. Det finns en risk att Master by Research-studenterna blir alltför utlämnade till enskilda handledare. Kan programmets bredd och måluppfyllelse verkligen säkras? Tydlig risk för problem med kvalitet kan finnas men bedömaregruppen hörde vid platsbesöket att det ska finnas en organiserad struktur och att man arbetar med målmatriker. Bedömaregruppen har inte läst självständiga arbeten för denna examen.

Rekommendationer

I tillägg till för denna examen relevanta rekommendationer som angivits ovan noteras följande:

Kan åtgärdas:

- Man bör se över i vilken utsträckning bredden i ämnets innehåll kan säkras för master-by-research-studenter.

Magisterexamen miljöteknik

Med en speciell kombination av kurser och ett kortare självständigt arbete finns möjlighet att ta ut magisterexamen. I stora drag görs samma bedömning som för masterprogrammet men med tillägget att det förefaller ännu orimligare att det kortare självständiga arbetet ger en mycket god måluppfyllelse för alla mål. Inte heller här har bedömaregruppen fått se några självständiga arbeten. I övrigt hänvisar vi till den allmänna delen samt bedömningen av det internationella masterprogrammet ovan.

Högskoleingenjörsexamen Ekoingenjör

På grundnivå finns inom ämnet miljöteknik yrkesutbildningen högskoleingenjör (Ekoingenjör), en generell kandidat samt en generell högskoleexamen. Intresset för de två senare har varit lågt. Samläsningen mellan dessa tre examina är stor. Man överväger även att utforma utbildningsplanen för Ekoteknik så att den även innefattar en kandidatexamen i miljöteknik.

I stora bitar hänvisar vi till tidigare texter i denna rapport då det är samma organisation och samma lärarlag som arbetar både med grund- och avancerad nivå.

Utbildningens struktur

Har utbildningen en logisk uppbyggnad?

Vid en första anblick ser uppbyggnaden logisk ut med många kurser med ordet miljöteknik i titeln och som verkar ha en progression. Dessa stärks också upp med matematikkurser vilket är rimligt i en ingenjörsutbildning. Däremot undrar man var mer generella ingenjörskunskaper och -färdigheter i relation till miljöteknikämnet finns. Möjligen finns dessa invävda i miljöteknikkurserna. Bedömargruppen kan dock inte hitta några detaljerade kursbeskrivningar i självvärderingsrapporten eller i bilagor så detta är mycket svårt att bedöma. Inslaget av miljövetenskap verkar även på grundnivå mycket stort vilket är rimligt i en tvärvetenskaplig utbildning men man kan fråga sig vad som kännetecknar en ingenjör inom miljöteknik och vad som är minimikrav inom vissa områden för att utbildningen ska vara yrkesförberedande. Detta bör ses över.

Är kursinnehållet rimligt?

Igen kan man t ex fråga sig om inte en ingenjör i miljöteknik ska kunna arbeta med att ta fram och dimensionera miljötekniska anläggningar. Den spännande blandningen av miljöteknik och miljövetenskap verkar tyvärr bli en nackdel för fördjupningen inom miljöteknikämnet. Man menar att denna bredd är en nödvändighet för att lösa hållbarhetsproblem men detta bör ändå ses över. Den nya projektkursen i miljöteknik som kommer till hösten bör vara ett steg i rätt riktning och man bör ta chansen att använda den till att stärka miljöteknikprofilen.

Tillämpas en rimlig pedagogisk form?

Eftersom beskrivningen av kursernas innehåll och form är mycket knapphändig i självvärderingsrapporten är detta svårt att avgöra.

Är den konstruktiva länkningen tydlig och rimlig?

- **Bra lärandemål?** Lärandemålen på kursnivå anges inte.
- **Rimliga läraaktiviteter?** Det finns mycket intressanta undervisningsexempel invävda i rapporten men tyvärr oftast utan tydlig koppling till lärandet man vill uppnå. Man gör en stor ansträngning att försöka adressera varje del av varje examensmål i självvärderingsrapporten men tyvärr saknar denna beskrivning ofta tydliga exempel på examination.
- **Rimlig kurslitteratur?** Som fotnoter i självvärderingsrapporten anges rimlig litteratur.

- **Anpassad och rättssäker examination** och annan uppföljning av studenternas resultat? Examination beskrivs bara på en mycket övergripande nivå så detta är inte möjligt att bedöma.

Utbildningssystemets uppföljning

Är de gemensamma kvalitetssystemen tillräckliga för utbildningen?

Se allmän del.

Vilka mått och rutiner tillämpas för uppföljning?

Se allmän del.

- **Kursvärderingar:** Se allmän del.

Utbildningens resurser

Är utbildningens resurser tillräckliga?

- Pedagogiska stödresurser för lärare t ex kompetensutveckling? Se allmän del.

Finns belöningsystem och karriärvägar för skickliga lärare?

Se allmän del.

Även om lärarlistan i appendix har tunt med disputerade lärare och ingenjörer så visar man för miljöteknikkurserna på grundnivån att man 2015 fick 45 % av alla undervisningstillfällen utförda av en professor och 61 % av tillfällena av en person med civilingenjörsexamen.

Utbildningens måluppfyllelse

Är utbildningens målmatris logisk? Ja, den verkar vara ifylld med eftertanke men eftersom bedömargruppen inte vet några detaljer om kursernas innehåll så kan det inte avgöras om detta stämmer. Framför allt saknas beskrivning och tydliga exempel på examination för varje mål i självvärderingsrapporten.

Identifieras bristande måluppfyllelse i självvärderingen?

Omöjligt att svara på av skäl som redan angivits.

Ger analys av examensarbeten samma bild som självvärderingen?

Självständiga arbetena visar bättre måluppfyllelse än vad man kan utläsa av självvärderingsrapporten, se figur 4. Det är endast ett av de lästa arbetena som bedöms ha tveksam kvalitet på alla punkter, medan övriga uppfyller alla examensmål. Däremot har bedömargruppen synpunkter på hanteringen av copyright för bilder och det finns också inslag av bristande kvalitet i vissa rapporter.

Granskare	K1	K2	K3	F1	F2	V1	V2
C	4	4	4	4	4	4	4
C	4	5	4	4	4	3	3
C	4	4	4	4	4	4	3
F	3	4	3	3	3	4	3
A	2	2	2	2	2	2	2

Figur 4: Schematisk illustration av spridning av kvalitet på granskade självständiga arbeten (högskoleingenjörsexamen i miljöteknik Miun). Ytterligheterna mörkrött (1) betyder allvarliga kvalitetsbrister, mörkgrönt (5) mycket väl visad måluppfyllelse.

Rekommendationer

Ingenjörsfärdigheter bör alltså definieras och ses över. Den konstruktiva länkningen bör ses över då denna inte beskrivs tydligt i rapporten. Till tidigare rekommendationer i denna rapport ges följande tillägg:

Bör åtgärdas:

- Vad kännetecknar en ingenjör i miljöteknik och uppfyller utbildningen dessa mål? Man bör fundera över detta och se vad det bör få för konsekvenser för programmet.
- Den nya projektkursen som ska börja till hösten bör användas för att stärka miljöteknikprofilen på utbildningen.

Måste åtgärdas:

- Copyright-material får inte förekomma i självständiga arbeten ens med fullständiga referenser om inte tillstånd finns och detta anges. Lärosätet måste säkerställa att alla examinatorer är införstådda med grunderna i gällande copyrightlagstiftning och verka för att denna kunskap kommer studenterna till del.

Kandidatexamen miljöteknik

Kandidatexamen kan tas ut med rätt kombination av kurser. Eftersom de kurser det berör i stort sammanfaller med de som ges inom ramen för Ekoteknik-programmet finns det ingen anledning att upprepa bedömning och slutsatser i denna rapport då dessa ju i stora delar blir precis desamma. Man överväger att utforma utbildningsplanen för högskoleingenjörsexamen så att den även innefattar en kandidatexamen i miljöteknik. Med tanke på de skillnader som finns i kraven på dessa två examina bör detta göras med stor försiktighet. Vi hänvisar i övrigt till tidigare texter i denna rapport då det är samma organisation och samma lärarlag som arbetar med kurserna.

Högskoleexamen miljöteknik

För högskoleexamen finns krav på ett självständigt arbete på B-nivå. På Miun saknas tyvärr kursplan för självständigt arbete på B-nivå och det finns ingen kurs som tydligt har en sådan roll. Trots detta har denna examen utfärdats i vissa fall. De självständiga arbeten som visades för bedömargruppen höll genomgående mycket låg kvalitet, bl a avseende språket men även i många andra viktiga avseenden, se figur 5. Inget av de lästa arbetena bedömdes ha

omdöme tre eller bättre avseende alla examensmål och inget fick högsta omdöme på något av de bedömda examensmålen. Ett arbete underkändes på alla punkter. Det har framkommit att det utan lärares vetskap har plockats rapporter från ett kursprojekt och att dessa av administrationen klassats som självständiga arbeten på B-nivå som använts i detta syfte.

Granskare	K1	K2	K3	F1	F2	V1	V2
C	4	3	3	4	4	2	-
F	3	3	3	2	1	2	3
C	3	3	3	3	2	2	-
C	2	2	2	2	1	2	-
A	1	1	1	1	1	-	-

Figur 5: Schematisk illustration av spridning av kvalitet på granskade självständiga arbeten (högskoleexamen i miljöteknik Miun). Ytterligheterna mörkrött (1) betyder allvarliga kvalitetsbrister, mörkgrönt (5) mycket väl visad måluppfyllelse.

Bedömargruppen förstår det som att man på Miun har tolkat det som att en examensrätt innebär att man måste utfärda denna examen. Andra lärosäten har tolkat detta på annat sätt och vi uppmanar Miun att ta reda på vad som gäller och fundera över om man över huvud taget vill ge ut högskoleexamen. I så fall måste man göra en kursplan för självständigt arbete på B-nivå och göra det möjligt för studenter att utföra ett sådant. Man anger även i självvärderingsrapporten att man behöver granska kursplaner inom denna examen i progressionssyfte vilket är en utmärkt idé. Detta innefattar ju självklart även ett självständigt arbete.

I övrigt hänvisar vi till tidigare texter i denna rapport då det är samma organisation och samma lärarlag som arbetar både med grund- och avancerad nivå. Följande tillägg görs alltså till tidigare rekommendationer:

Rekommendationer

Måste åtgärdas:

- Om Miun ska fortsätta utfärda högskoleexamen måste en kursplan för självständigt arbete på B-nivå tas fram. Alternativt måste Miun ta fram ett dokument där det fastslås vilka examina som Miun utfärdar och i detta dokument aktivt avstå från att lista högskoleexamen i miljöteknik.

Bilaga: Utvärderade lärandemål för respektive examen

För att göra utvärdering gentemot lärandemålen i examensordningen lättare att hantera har bedömargruppen valt att splittra upp långa lärandemål i mindre delar och därefter numrerat lärandemålen inom respektive lärandemålskategori

- Kunskap och förståelse
- Färdighet och förmåga
- Värderingsförmåga och förhållningssätt

Som exempel syftar lärandemål **K2** i tabeller över bedömd måluppfyllelse för självständiga arbeten därmed till det, enligt bedömargruppens numrering, andra lärandemålet i kategorin kunskapsmål. Bedömargruppens numrering framgår av listorna nedan under respektive examen.

Högskoleexamen

- **K1:** visa kunskap och förståelse inom det huvudsakliga området (huvudområdet) för utbildningen.
- **K2:** visa kännedom om områdets vetenskapliga grund.
- **K3:** visa kunskap om några tillämpliga metoder inom området.
- **F1:** visa förmåga att söka och samla relevant information för att formulera svar på väldefinierade frågeställningar inom huvudområdet för utbildningen.
- **F2:** visa förmåga att kritiskt tolka relevant information för att formulera svar på väldefinierade frågeställningar inom huvudområdet för utbildningen.
- **V1:** visa kunskap om etiska frågeställningar inom huvudområdet för utbildningen.
- **V2:** ha förutsättningar att hantera etiska frågeställningar inom huvudområdet för utbildningen.

Kandidat

- **K1:** visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet kunskap om områdets vetenskapliga grund.
- **K2:** visa kunskap om tillämpliga metoder inom området, fördjupning inom någon del av området samt orientering om aktuella forskningsfrågor.
- **K3:** visa fördjupning inom någon del av området.
- **K4:** Orientering om aktuella forskningsfrågor.
- **F1:** visa förmåga att söka och samla relevant information i en problemställning.
- **F2:** visa förmåga att värdera och kritiskt tolka relevant information i en problemställning.
- **F3:** visa förmåga att kritiskt diskutera företeelser, frågeställningar och situationer.

- **V1:** visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga aspekter.
- **V2:** visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta samhälleliga och etiska aspekter.

Högskoleingenjör

- **K1:** visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund samt kännedom om aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete.
- **K2:** visa kunskap om det valda teknikområdets beprövade erfarenhet.
- **K3:** visa brett kunnande inom det valda teknikområdet och relevant kunskap i matematik och naturvetenskap.
- **F1:** visa förmåga att med helhetssyn självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera frågeställningar.
- **F2:** visa förmåga att med helhetssyn hantera frågeställningar och analysera och utvärdera olika tekniska lösningar.
- **V1:** visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar samt dess roll i samhället.
- **V2:** visa insikt i människors ansvar för [teknikens] nyttjande, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter.

Magister

- **K1:** visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet överblick över området,
- **K2:** visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen, inbegripet fördjupade kunskaper inom vissa delar av området samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete,
- **K3:** ... samt insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete.
- **K4:** visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.
- **F1:** visa förmåga att integrera kunskap.
- **F2:** visa förmåga att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information.
- **V1:** visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga aspekter.
- **V2:** visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta samhälleliga och etiska aspekter.
- **V3:** visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete.

Master

- **K1:** visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen inbegripet brett kunnande inom området,

- **K2:** visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen inbegripet väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området,
- **K3:** visa kunskap och förståelse inom huvudområdet för utbildningen inbegripet fördjupad insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete.
- **K4:** visa fördjupad metodkunskap inom huvudområdet för utbildningen.
- **F1:** visa förmåga att kritiskt och systematiskt integrera kunskap.
- **F2:** visa förmåga att analysera, bedöma och hantera komplexa företeelser, frågeställningar och situationer även med begränsad information.
- **V1:** visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta vetenskapliga aspekter.
- **V2:** visa förmåga att inom huvudområdet för utbildningen göra bedömningar med hänsyn till relevanta samhälleliga och etiska aspekter samt visa medvetenhet om etiska aspekter på forsknings- och utvecklingsarbete.

Civilingenjör

- **K1:** visa kunskap om det valda teknikområdets vetenskapliga grund och beprövade erfarenhet.
- **K2:** visa insikt i aktuellt forsknings- och utvecklingsarbete.
- **K3:** visa brett kunnande inom det valda teknikområdet, inbegripet kunskaper i matematik och naturvetenskap.
- **K4:** visa väsentligt fördjupade kunskaper inom vissa delar av området.
- **F1:** visa förmåga att med helhetssyn kritiskt, självständigt och kreativt identifiera, formulera och hantera komplexa frågeställningar.
- **F2:** visa förmåga att delta i forsknings- och utvecklingsarbete och därigenom bidra till kunskapsutvecklingen.
- **V1:** visa insikt i teknikens möjligheter och begränsningar samt dess roll i samhället.
- **V2:** visa insikt om människors ansvar för hur den används, inbegripet sociala och ekonomiska aspekter samt miljö- och arbetsmiljöaspekter.