

Bedömning av utbildningar och examina inom Kluster 13 vid Karlstads universitet

Slutversion 2017-05-02

Bedömargrupp:

Mattias Alveteg	LTH	Prefekt vid Institutionen för kemiteknik	Ordförande, extern ledamot
Ingrid Svetoft	HH	Universitetslektor byggteknik	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 Johansson	Lnu	Prof. Byggteknik inr. Byggnadsfysik	Bitr. Utvärderingsansvarig
Olof Björkqvist	MIUN	Lektor Energiteknik	Bitr. Utvärderingsansvarig
Magnus Lestelius	KAU	Prof. kemiteknik/grafisk teknik	Utvärderingsansvarig

Innehållsförteckning

Inledning	4
Sammanfattande kommentarer kluster 13, Kau	6
Huvudområdet Kemiteknik	7
Civilingenjör Kemiteknik, Kau	7
Utbildningens struktur	7
Utbildningssystemets uppföljning	9
Utbildningens resurser	11
Utbildningens måluppfyllelse	12
Självständiga arbeten	12
Rekommendationer och goda exempel	13
Högskoleexamen kemiteknik, Kau	14
Sammanfattning	14
Utbildningens struktur	15
Rekommendationer och goda exempel	15
Kandidat kemiteknik, Kau.....	15
Sammanfattning	15
Utbildningens struktur	15
Rekommendationer	16
Magisterexamen kemiteknik, Kau	16
Sammanfattning	16
Utbildningens struktur	16
Rekommendationer	16
Masterexamen kemiteknik, Kau	17
Sammanfattning	17
Utbildningens struktur	17
Examina i Miljö- och energisystem samt Energi- och miljöteknik	18
Sammanfattning	18
Generella rekommendationer och goda exempel	19
Civilingenjör Energi- och Miljöteknik	20
Sammanfattning	20
Utbildningens struktur	20
Utbildningssystemets uppföljning	20
Utbildningens resurser	21
Utbildningens måluppfyllelse	21
Rekommendationer och goda exempel	21
Högskoleingenjör Energi- och Miljöteknik	22
Sammanfattning	22
Utbildningens struktur	22
Utbildningens måluppfyllelse	22
Rekommendationer och goda exempel	23
Högskoleexamen Miljö- och energisystem.....	23
Sammanfattning	23
Utbildningens struktur	23
Utbildningssystemets uppföljning	23
Utbildningens resurser	23
Rekommendationer:.....	23
Kandidatexamen Miljö- och energisystem	24

Sammanfattning	24
Utbildningens struktur	24
Utbildningssystemets uppföljning	24
Utbildningens resurser	24
Rekommendationer:.....	24
Magisterexamen Miljö- och energisystem	24
Sammanfattning	24
Utbildningens struktur	24
Utbildningssystemets uppföljning, resurser och måluppfyllelse	24
Rekommendationer och goda exempel	25
Masterexamen Miljö- och energisystem	25
Sammanfattning	25
Utbildningens struktur	25
Utbildningssystemets uppföljning, resurser och måluppfyllelse	25
Högskoleingenjörsexamen inriktning byggteknik.....	26
Högskoleingenjör Byggteknik, Kau.....	26
Utbildningens struktur	26
Utbildningssystemets uppföljning	28
Utbildningens resurser	29
Utbildningens måluppfyllelse	29
Självständiga arbeten	30
Rekommendationer och goda exempel	30
Huvudområdena Mät- och kartteknik samt Lantmäteriteknik och geografisk IT.....	32
Högskoleexamen/Kandidat Mät och Kart, Kau	32
Utbildningens struktur	32
Utbildningssystemets uppföljning	34
Utbildningens resurser	35
Utbildningens måluppfyllelse	35
Självständiga arbeten	36
Rekommendationer och goda exempel	36
Högskoleingenjör lantmäteriteknik och geografisk IT	38
Utbildningens struktur	38
Utbildningssystemets uppföljning	39
Utbildningens resurser	40
Utbildningens måluppfyllelse	41
Självständiga arbeten	41
Rekommendationer	42
Högskole- och kandidatexamen i Naturgeografi	43
Sammanfattning	43
Utbildningens struktur	43
Rekommendationer	44
Bilaga: Utvärderade lärandemål för respektive examen	45
Högskoleexamen	45
Kandidat	45
Högskoleingenjör	46
Magister.....	46
Master	47
Civilingenjör	47

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 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.

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 företräddes 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 examinerator	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 förfaringsättet 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 kluster 13, Kau

Vid Karlstads universitet har Bedömagruppen fått ett positivt intryck av den närhet till lärarna som studenterna möts av och som ofta benämns "öppna dörren".

Man har flera olika sorters stödfunktioner för utbildningars och lärares utveckling genom Universitetspedagogiska enheten (UPE), med kurser i universitetspedagogik och användning av olika pedagogiska verktyg, samt möjligheter till direkta stödinsatser (genom cirklar, workshops och projekt med lärare). Man har även en universitetspedagogisk konferens sedan två år tillbaka, som UPE arrangerar (tidigare var detta ett arrangemang enbart av och för fakulteten för Hälsa, Natur- och Teknikvetenskap). UPE har också ansvaret för att utfärda bedömningar för Meriterad lärare. Nivån Excellent lärare är under uppstart. Programmet är en meriterings- och incitamentsinsats; 4 st. lärare har erhållit graden Meriterad lärare under 2016 vid fakulteten.

Universitetet redovisar ett kvalitetssystem på kurs- och programnivå, kompletterat med alumnundersökningar. Systemet har en årlig kvalitetsutvecklingscykel (PDCA, Plan-Do-Check-Act) som grund och använder sig av ESG (Standarder och riktlinjer för kvalitetssäkring inom det europeiska området för högre utbildning)-kriterierna för vad man vill uppnå. Kursenkäter sköts tvingande genom ett IT-system. Kursanalysen är delvis automatiserad, varför man håller tider i systemet väl. Studenterna upplever systemet som bra, med påminnelser, men att det samtidigt finns lite utrymme för att ge konstruktiv återkoppling denna väg. I tillägg till studenternas enkätsvar, kan kursansvarig lägga egna reflektioner till det som blir kursanalysen. Lärosätets representanter och lärare är dock ense om att svarsfrekvenserna inte är tillfredställande. Kursanalyser sammanställs sedan av prefekter och redovisas i det s.k. Utbildningsutskottet (som ligger under fakultetsnämnden) på årsbasis. Det gäller även programutvärderingar, som också innehåller enkäter till studenter och sammanställning av genomströmning, samt programledares utvecklingsarbete och reflektioner. I Utbildningsutskottet bestäms även handlingsplaner för utbildningens kvalitetsutveckling. Hos detta utskott fastställs även kursplaner, som genomgått ämneskollegial granskning och granskning i programråd (för utbildningsprogramperspektiv).

Ämnena har ett stort ansvar i systemet vad gäller kompetensen hos lärarna och ämnesinnehåll i kurser och utbildningar. Dessa sorterar under institutioner, med prefekter som ansvariga för kompetensutveckling.

Programledare har en nyckelroll i kvalitetssystemet, då dessa skall ansvara för lärandemålsmatriser och hur kurser fyller funktioner i programverksamheten.

Vid lärosätet finns det s.k. "Framgångsrika studier", som innefattar insatser för studenter med funktionsnedsättning.

Huvudområdet Kemiteknik

Civilingenjör Kemiteknik, Kau

Utbildningens struktur

Utbildningen genomgår en förändring där studenter som började höstterminen 2014 följer en ny studieordning. I den nya strukturen är kurserna under de första 2.5 terminerna gemensamma med övriga civilingenjörsstudenter (bred ingång). För kemitekniker relevanta stödämnen som fysik, termodynamik och projektplanering återfinns i dessa gemensamma kurser medan de mer centrala delarna av kärnämnet huvudsakligen introduceras från och med termin 3. Genom att rikta enskilda projekt i kursen "Experimentell problemlösning med datorstöd" till respektive students valda ämnesområde introduceras dock studenterna till kärnämnet redan under termin 1 trots att kursen samläses med andra utbildningsprogram.

Har utbildningen en logisk uppbyggnad?

En civilingenjörsutbildning kan designas på ett antal principiellt olika sätt, var och en med sina olika fördelar och nackdelar. På Kau har man valt en för Sverige ganska traditionell uppbyggnad där stödämnen såsom matematik dominerar första studieåret. Man har dock valt att göra en så kallad bred ingång, med samläsning med andra civilingenjörsprogram. Fördelar med detta är t ex att det möjliggör för studenter att byta program en bit in i utbildningen och att det ger stordriftsfördelar jämfört med att ha unika ingångar för varje program. En nackdel kan vara att studenterna inte kommer i kontakt med kärnämnet förrän en bit in i programmet, vilket kan vara en del av förklaringen till att man haft stora avhopp (60-80%) under kemiteknikutbildningens första årskurser. Om omläggningen höstterminen 2014, där kärnämnet introduceras i termin 3 (samt i viss utsträckning redan i termin 1), kommer minska avhoppet återstår att se. Avhoppsfrekvensen ska dock ses mot bakgrund av att även andra kemiteknikutbildningar har problem med avhopp. Tyvärr har bedömargruppen inte tillgång till jämförelsesiffror för andra svenska lärosäten, men får intrycket att Kau troligen har legat relativt högt i avhoppsfrekvens jämfört med andra lärosäten.

Kau lyfter själva fram i sin självvärdering att det finns en förbättringspotential där lärarlag behöver prata sig samman så att det verkligen blir tydligt för studenterna var de olika momenten i utbildningen passar in i helheten. Bedömargruppens intryck är dock att omfattningen av denna problematik på Kau på intet sätt är unik för svenska förhållanden och ser det istället som positivt att Kau identifierar detta problem och lyfter fram vikten av att arbeta med frågan.

Är kursinnehållet rimligt?

Med reservation för att kursplaner ännu inte är fastställda för alla kurser för den utbildningsplan som gäller för de studenter som antogs 2014 verkar innehållet i utbildningens kurser ha förutsättningar att i stora drag följa European Foundation of

Chemical Engineerings (EFCE)-rekommendationer inom Bolognaprocessen för vad en kemiteknikutbildning bör innehålla. Noteras bör dock att utbildningen, i motsats till EFCEs rekommendationer varken verkar innehålla processreglering (EFCE: "control", fanns tidigare på Kau men är nu borttaget) eller processriskanalys (vilket kan ses som en av flera aspekter av EFCE: "Safety"). Att följa EFCEs rekommendationer är dock frivilligt. Sett utifrån examensordningen för civilingenjörer verkar kursinnehållet i programmet rimligt.

Är progressionen logisk?

Den traditionella struktur man valt innebär att studenterna lär sig grundverktyg först (t ex matematik och fysik) som de sedan tillämpar i senare kurser. Progressionen förefaller logisk även om det givetvis inte är den enda tänkbara logiska progressionen för en kemiteknisk utbildning.

Tillämpas en rimlig pedagogisk form?

Det pedagogiska grundupplägget förefaller vara traditionellt med föreläsningar, övningar, laborationer etc. uppdelat i traditionella ämnesområden (jämför upplägg vid Ålborgs universitet som istället utgår från problembaserat lärande).

Såväl lärare som studenter lyfter fram den öppna dörren som en viktig grundprincip i utbildningen. Bedömarens intryck är att lärarnas goda tillgänglighet ger ett tydligt mervärde för studenterna.

Genom samarbete med partnerföretag får studenterna kontakt med potentiella arbetsgivare tidigt i utbildningen genom t ex gästföreläsningar, studiebesök och projektuppgifter. En sannolik fördel med detta är att det underlättar för studenterna att tidigt skapa sig en uppfattning vad utbildningen syftar till.

Är den konstruktiva länkningen tydlig och rimlig?

Vad gäller konstruktiv länkning finns 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 tagit fram en matristabell (bilaga 2.1.2 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. Bedömarens grupp ser det som mycket positivt att Kau 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.

På kursnivå ges i självvärderingen exempel på lärandemoment och vilka mål dessa syftar till och det är bedömarens gruppens uppfattning att det verkar finnas en konstruktiv länkning mellan dessa.

- Baserat på stickprov av utbildningens kursplaner är lärandemål på kursnivå formulerade på ett sätt som antyder lärandemålets nivå, avgränsning och hur

lärandemålet examineras (dvs vad studenten ska kunna utföra för att visa att studenten uppnått lärandemålet)

- Rimliga läraktiviteter (se ovan)
- Kurslitteraturen förefaller rimlig och motsvarar vad som normalt används inom kemitekniska utbildningar. Problem med brister i den specifika kemitekniska kurslitteraturens pedagogiska upplägg och lämplighet (t ex vad gäller separationsprocesser och boken "Unit operations of chemical engineering" av McCabe, Smith och Harriot) delar utbildningen med andra utbildningar inom området såväl i Sverige som internationellt.
- De tankegångar som tas upp i Kau:s självvärdering vad gäller anpassad och rättssäker examination förefaller något ytliga och är inte tillräckliga för att göra en noggrannare bedömning. Kau hänvisar till plagiatkontroll, men alla plagiatkontrollsystem har med nödvändighet systematiska brister (som t ex att de inte kan hantera översättningar) och resultaten från dessa system kräver tolkning. Dessutom avslöjar sådan kontroll inte spökskrivare och liknande, vilket kan vara ett problem vid hemtentamen och uppsatsskrivning. Vidare hänvisas till anonym examination, något som visserligen kan ge studenten en känsla av trygghet men som i sig inte garanterar en rättssäker bedömning. Anonym rättning försvårar även sammanvägd bedömning av studentens prestation vid olika bedömningssituationer. Ett okritiskt fokus på anonym bedömning kan därför leda till suboptimal pedagogik och bedömning. Studenter uttrycker tveksamhet vad gäller examinationen av grupparbeten. Vad gäller examensarbeten skrivs dock individuella rapporter även när studenter samarbetar i grupper om två.

Utbildningssystemets uppföljning

Är de gemensamma kvalitetssystemen tillräckliga för utbildningen?

Ett tecken på att kvalitetssystemen inte är tillräckliga är att de självständiga arbeten bedömggruppen läst varierat kraftigt i kvalitet från mycket hög kvalitet till klart undermålig kvalitet. Ett av arbetena bedöms såväl innehålla plagierade avsnitt, dock med referens angiven, somt användning av illustrationer på ett sätt som strider mot copyrightlagstiftningen. På direkt fråga till lärarna om copyrightfrågor och plagiatkontroll svarar de att det beror på handledaren av examensarbetet om copyrightfrågor tas upp och om URKUND används för plagiatkontroll.

Vilka mått och rutiner tillämpas för uppföljning?

- Kursvärderingar: Ett centralt system med gemensamma frågor har införts där det nyligen även implementerats möjligheten för kursläraren att lägga till frågor. Studenterna menar dock att lärarna ofta gör egna enkäter och bland lärarna är inställningen till det gemensamma systemet blandad. Få lärare verkar ha förstått hur man går tillväga för att lägga till egna frågor. På grund av "öppen dörr"-atmosfären

och de små studentgrupperna menar dock både lärare och studenter att studenternas synpunkter når fram till lärarna samt tas tillvara.

- Examination: Bedömargruppen får intrycket att ett antal olika examinationsmetoder används, t ex projekt/grupparbeten, laborationer, skriftlig salstentamen och skriftliga rapporter. Bedömargruppens intryck är att examinationsmetoderna är rimliga.
- Rekrytering: Liksom övriga kemiteknikutbildningar i Sverige är söktrycket till utbildningen måttligt. Noteras bör dock att antalet antagna studenter är relativt litet vilket tillsammans med de stora avhoppen tidigt i utbildningen leder till mycket små studentgrupper mot slutet av utbildningen.
- Genomströmning: Som nämnts ovan har programmet haft problem med omfattande avhopp vilket är en av anledningarna till att man förändrat utbildningens struktur.
- Arbetsmiljö. För denna typ av utbildningsprogram påverkar studenternas förmåga att utföra riskbedömning deras arbetsmiljö under utbildningen. Studenterna genomför enklare typ av riskbedömning. Här finns troligen en förbättringspotential.

Hur sker reflektion och självkritik?

Bedömargruppen får intrycket att mycket av reflektionen sker med utgångspunkt i det personliga mötet mellan student och lärare ("öppen dörr"). En fördel med detta är att information från fysiska möten ofta är mer mångfasetterad än t ex information från standardiserade kursutvärderingar. En nackdel är dock att det verkar saknas en systematik i såväl insamlandet av erfarenheter som dokumentationen av dessa erfarenheter. En fördel med standardiserade kursutvärderingar är att de möjliggör systematiskt framtagande av diskussionsunderlag på programnivå och lärosätetsnivå. I dagsläget menar dock både lärare och studenter att svarsfrekvensen är låg på kursutvärderingarna. Bedömargruppen har inte heller sett några tecken på att resultaten från kursutvärderingar sammanställs och diskuteras på programnivå eller lärosätetsnivå.

Hur genomförs PDCA-cykeln?

Omstruktureringen av kemiteknikprogrammet är ett exempel på hur lärosätet observerat problem (stora avhopp, för få studenter för att bära två inriktningar) och baserat på detta genomfört omfattande åtgärder. Detta tyder på att lärosätet har förmågan att planera, genomföra, observera och agera.

Dock ska här nämnas att bedömargruppen får intrycket att mycket av denna cykel sker inom respektive kurs, grundat i den individuella kontakten mellan lärare och student. Lärarna lyfter fram det ämneskollegium som de regelbundet (oklart hur ofta) anordnar som ett forum för diskussion av kursplaner och kursanalyser. Några konkreta exempel på hur ämneskollegier bidragit i PDCA-cykeln lyfts dock inte fram i självvärderingen.

Programanalys genomförs årligen. Grunddata för dessa verkar vara en specifik enkät för just detta ändamål. Möjligheten att sammanställa information om t ex svarsfrekvens på kursutvärderingar och reflektera kring detta i programanalysen (för att utvärdera hur kvalitetssystemet fungerar på programmet) utnyttjas inte. Bedömargruppen får intrycket att

det inte heller finns någon systematik kring hur andra resultat från kursanalyser förs upp till programanalyser. Det ska dock nämnas här att studentantalet är mycket begränsat. I programanalysen för 2013 varierar antalet studenter i de olika årskurserna mellan 2 och 15 (totalt 34 studenter på 5 årskurser, svarsfrekvens 32% på programanalysenkäten)

Utbildningens resurser

Är utbildningens resurser tillräckliga?

- **Fysisk infrastruktur, lab, grupprum, lokaler, bibliotek** finner bedömargruppen det svårt att uttala sig om utan en noggrannare genomgång av lokalerna. Det framkom dock att det fanns uppenbara problem i hus 21 där Formula Student-verkstaden finns. Bullriga maskiner används där i, eller i nära anslutning till, lokal som endast är avskild från resterande lokaler med sidoväggar (inget tak). Detta gör att studenterna upplever att många studieplatser blir obrukbara så fort någon använder verkstaden. Studenterna är dock mycket nöjda med hus 21 de dagar verkstaden inte är i bruk. Att ha en hemdatasal är omtyckt och väljs, tillsammans med "hembyggnad" (21an), som plats för självstudier före biblioteket. Hus 21 beröms också för sin tillgång till whiteboardtavlor.
- Noteras bör också att lärarna har kontor nära undervisningssalar och att man för kemiteknik i första hand satsar på campusutbildning. Detta, i kombination med principen "öppna dörrar" ger en god kontakt mellan lärare och studenter.
- **Pedagogiska stödresurser** för lärare t ex kompetensutveckling: Bedömargruppen har svårt att uttala sig om dessa resurser är tillräckliga då informationen i självvärderingen kring detta är bristfällig. I tabellen över personal (s34) anges bara en av lärarna som (pedagogiskt) meriterad. Under platsbesöket förstod bedömargruppen det som att detta berodde på att det saknades information om detta och att verkligheten ser bättre ut än vad tabellen ger uttryck för.
- **Studentstöd:** Bedömargruppen får ingen klar bild av eventuell förekomst av "skrivarverkstäder" på Kau och i vilken mån dessa i så fall utnyttjas av de studenter som har behov av detta stöd.

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.?** Bedömargruppen anser sig inte ha tillräckligt med information för att bedöma detta.

Finns belöningssystem och karriärvägar för skickliga lärare?

Det finns ett belöningssystem som verkar väl genomtänkt och som infördes 2016. Märkligt nog lyfts detta inte fram särskilt tydligt i självvärderingen utan nämns enbart helt kort med

hänvisning till bilaga. Bedömargruppen får därför intrycket att belöningssystemet tyvärr ännu inte är välförankrat hos vare sig ledningen för Kau eller organisationen i stort.

Utbildningens måluppfyllelse

Är utbildningens målmatris logisk?

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

Identifieras bristande måluppfyllelse i självvärderingen?

Nej, inga brister i *måluppfyllelse* identifieras av lärarlaget i självvärderingen. Däremot identifierar de ett antal mer generella problem:

- avhopp och sen introduktion av huvudämnet i utbildningen (s 28 i självvärderingen)
- svag rekrytering (s 34)
- svårigheter att välja adekvat komplexitetsnivå på projektuppgifter (s 28) Detta menar man dock att man för det mesta klarar att hantera på ett bra sätt
- lärarlagen behöver prata sig samman bättre i de kurser studenterna i princip får fria händer att välja undersökningsmetod (s 29)
- svårigheter att få tillräckligt underlag av studentsynpunkter till programanalysen (s 34)

Självständiga arbeten

De självständiga arbeten bedömargruppen har haft tillgång till inom kemiteknik på Kau är samtliga examensarbeten på civilingenjörsprogrammet, dock av naturliga skäl från studenter som läst utbildningen innan programmet gjordes om 2014.

De flesta självständiga arbeten bedömargruppen läst håller god kvalitet (se figur 1 nedan). Dock uppvisar ett av arbetena, enligt bedömargruppens bedömning, såväl språkproblem som bristande referenshantering, plagiering av (angiven) källa, bristande teoretisk förståelse och brott mot copyrightlagstiftningen.

Medan självvärderingen ger intryck av en jämn kvalitet på utbildningen ger alltså de självständiga arbetena intrycket att det ibland brister i kvalitetskontrollen av examensarbeten.

Granskare	K1	K2	K3	K4	F1	F2	V1	V2
A	5	5	4	5	5	5	4	4
C	5	5	4	5	5	5	3	2
C	5	4	4	4	4	4	4	2
A	4	4	4	4	3	3	2	2
A	1	1	1	1	1	1	1	1

Figur 1: Schematisk illustration av spridning av kvalitet på granskade självständiga arbeten (civilingenjörsexamen, kemiteknik Kau). Ytterligheterna mörkrött (1) betyder allvarliga kvalitetsbrister, mörkgrönt (5) mycket väl visad måluppfyllelse.

Rekommendationer och goda exempel

Goda exempel

- Såväl lärare som studenter pratar om "öppna dörrar" och studenterna uppger att de har en mycket bra och positiv kontakt med lärarna.
- Karriärstege för lärare – meriterad lärare, excellent lärare – införd 2016. Dock verkar den inte vara förankrad i ledning eller organisationen i stort än.
- Man har ett system med partnerföretag som man skriver avtal med och det finns ett verktyg för studenter att arbeta med kommande nätverk. I detta sammanhang finns en slags samverkanskoordinatorer.
- Hög täthet av disputerade lärare på kemiteknikprogrammet.
- Enligt uppgift som framkom under platsbesöket ska studenterna på kursen Forskningspraktik Kemiteknik läsa 4 vetenskapliga artiklar i veckan. Bedömaregruppen får intrycket att detta har en potential att stärka såväl studenternas ämneskunskaper som förmåga att sätta sig in i vetenskapliga texter och deras eget skrivande.
- Även när studenter jobbar tillsammans vid examensarbeten har de delvis olika fokus och skriver individuella rapporter.

Kan åtgärdas

- Studenternas förmåga att göra riskbedömningar kan förbättras.
- Bedömaregruppen inser att Kau på intet sätt är unikt med sitt relativt låga söktryck till kemiteknikprogrammet. Mot bakgrund av de i dagsläget mycket små studentgrupperna, de relativt stora avhoppen och näringslivets behov av utexaminerade kemitekniker anser bedömaregruppen dock det viktigt att Kau även fortsättningsvis arbetar med studentrekrytering.
- Upprätta individuella studieplaner för att säkerställa att alla studenter når målen då de har en hög andel projektbaserade kurser.

- Ta fram utförlig statistik kring avhopp och poängproduktion på respektive utbildning. Undersök om det kan finnas fog för att hävda att anpassade matematikkurser på andra program på Kau leder till färre avhopp. Om så är fallet, överväg att förändra matematikkurserna på den breda ingången.

Bör åtgärdas

- Ge utrymme för pedagogisk meritering och säkerställ att lärosätet och ämnets ledning har uppdaterad information om lärares pedagogiska kompetens och meritering.
- IT-systemen för kursvärdering är tvingande men upplevs ej användarvänliga. Lärarna uttryckte frustration över utvärderingssystemet och kör ofta ett parallellspår med egen enkät. Detta gynnar inte svarsfrekvensen i de centralt arrangerade enkäterna. Kvalitetssäkringsprocessen behöver därför förankras hos medarbetarna.
- Förslag bör tas fram på hur data från kursutvärderingar/kursanalyser systematiskt kan föras vidare till programanalyser samt vilka data (svarsfrekvens?) som i så fall ska föras vidare. Ta även fram förslag på åtgärder för att öka svarsfrekvensen på kursutvärderingar
- Utred, baserat på projektkurserna under fjärde året, hur det går att garantera att varje student uppnått en tillräcklig fördjupning inom området.
- Se över processerna för handledning och examination av självständiga arbeten eftersom genomläsningen av fem arbeten visade stora skillnader i arbetenas kvalitet.

Måste åtgärdas

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

Högskoleexamen kemiteknik, Kau

Sammanfattning

Det finns ingen särskild utbildning som syftar till högskoleexamen i kemiteknik vid Kau, utan de som tar ut denna examen har läst kurser på civilingenjörsprogrammet för Kemiteknik. I texten nedan fokuserar vi därför på det som är specifikt för högskoleexamen och hänvisar läsaren till texten ovan om civilingenjörsexamen för mer generella kommentarer och rekommendationer.

Utbildningens struktur

Eftersom man har bred ingång där studenter från olika civilingenjörsutbildningar samläser mycket under de första två åren, även efter omläggningen, finns relativt få kurser som kan anses ha sin tyngdpunkt inom kemiteknik. Bedömargruppen ställer sig därför tveksam till hur studenter kan ta ut en högskoleexamen i kemiteknik vid Kau.

Bedömargruppen får intrycket att ingen på Kau egentligen vill utfärda högskoleexamen i kemiteknik, men att man gör det därför att svenska högskolor och universitet per automatik har rätt att utfärda högskoleexamen i alla huvudområden som man har examensrätt för.

Bedömargruppen konstaterar att t ex LTH och Lunds universitet aktivt avstår från att utfärda högskoleexamen där det inte finns en specifik utbildning designad att leda fram till sådan examen och undrar varför Kau inte gör på samma sätt.

Rekommendationer och goda exempel

Måste åtgärdas

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

Kandidat kemiteknik, Kau

Sammanfattning

Det finns ingen särskild utbildning som syftar till kandidatexamen i kemiteknik vid Kau, utan de som tar ut denna examen har läst kurser på civilingenjörsprogrammet för Kemiteknik. I texten nedan fokuserar vi därför på det som är specifikt för kandidatexamen och hänvisar läsaren till texten ovan om civilingenjörsexamen för mer generella kommentarer och rekommendationer.

Utbildningens struktur

Bedömargruppen finner det oklart huruvida studenterna verkligen uppnår tillräcklig fördjupning för kandidatexamen och även orientering om aktuella forskningsfrågor verkar svagt och otydligt.

Effekten av det nya upplägget på kandidatexamen diskuteras inte i självvärderingen.

Rekommendationer

Måste åtgärdas

Om Kau ska fortsätta att utfärda kandidatexamen i kemiteknik måste måluppfyllelsen för lärandemålen kontrolleras i självständiga arbeten (när sådana finns att tillgå). Dessa lärandemål behöver även ses över i den nya utbildningsstrukturen.

Magisterexamen kemiteknik, Kau

Sammanfattning

Det finns ingen särskild utbildning som syftar till magisterexamen i kemiteknik vid Kau, utan de som tar ut denna examen har läst kurser på civilingenjörsprogrammet för Kemiteknik. I texten nedan fokuserar vi därför på det som är specifikt för magisterexamen och hänvisar läsaren till texten ovan om civilingenjörsexamen för mer generella kommentarer och rekommendationer.

Utbildningens struktur

Bedömargruppen saknar en tydlig tanke från Kau avseende magisterexamen. Liksom för högskoleexamen får bedömargruppen intrycket att magisterexamen utfärdas för att Kau upplever att man måste utfärda den om studenten så begär. Under platsbesöket fick bedömargruppen intrycket att magisterexamen framför allt tas ut av inresande studenter från andra länder.

Rekommendationer

Måste åtgärdas

- Om Kau ska fortsätta att utfärda magisterexamen i kemiteknik måste Kau ta fram tydliga riktlinjer för vad som krävs för att ta ut en sådan examen.
- Alternativt måste Kau utreda om man ska ta fram ett dokument där det fastslås vilka examina som Kau utfärdar och i detta dokument inte lista magisterexamen i kemiteknik.

Masterexamen kemiteknik, Kau

Sammanfattning

Det finns ingen särskild utbildning som syftar till masterexamen i kemiteknik vid Kau, utan de som tar ut denna examen har läst kurser på civilingenjörsprogrammet för Kemiteknik. I texten nedan fokuserar vi därför på det som är specifikt för masterexamen och hänvisar läsaren till texten ovan om civilingenjörsexamen för mer generella kommentarer och rekommendationer.

Utbildningens struktur

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

Examina i Miljö- och energisystem samt Energi- och miljöteknik

Huvudområdet som ingått i bedömargruppens uppgift att bedöma är Energi- och miljöteknik med examina:

- Civilingenjörsexamen Energi- och miljöteknik
- Högskoleingenjörsexamen Energi- och miljöteknik
- Högskoleexamen: Miljö- och energisystem
- Kandidatexamen: Miljö- och energisystem
- Magisterexamen: Miljö- och energisystem
- Masterprogram: Miljö- och energisystem

Sammanfattning

Självvärdering och Platsbesök, där studenter deltagit, har bekräftat den s.k. "öppna dörren"-policyn för utbildningar inom Miljö- och energisystem.

Ämnet har en storlek och bemanning, samt forskning, som verkar kunna garantera vetenskaplighet inom det för utbildningen relevanta fältet. Även studentgrupperna har en god och stadig volym (fler än 30 som börjar varje år).

Lärlarlaget har ett tydligt forum för diskussion och utveckling av utbildning och pedagogik i form av ämneskollegium och årliga egna konferenser.

Man redovisar en tydlig återkoppling till studenterna, genom direkta diskussioner efter Programråd och under kursens gång.

Lokaler ges i allmänhet gott omdöme av studenter. Det påpekas att undervisningslokalerna ligger nära lärarnas kontor och att detta upplevs positivt. Det som kallas Hus 21 har en störande ljudmiljö. Studenterna anger att det är brist på studieplatser på universitetet.

Fokus i ämnets självvärdering har legat på civilingenjör- och högskoleingenjörsexamen. Det är från dessa bedömargruppen haft självständiga arbeten att läsa.

De självständiga arbetena, som helhet betraktat, har haft en varierande kvalitet (från mycket god till i vissa stycken bristfällig). Självvärderingen har uppvisat tydliga riktlinjer för betygssättning och man organiserar arbetet och handledning. Därför är denna variation lite förvånande. Ingen särskild examensmålskategori har varit mest varierande utan variationen i måluppfyllelse finns i alla, Kunskapsmål, Färdigheter och förmågor, och Värderingsförmåga och förhållningssätt. En återkommande brist har varit hantering av Copyright. Kopiering av bilder verkar vara något man inte kontrollerar noggrant.

Samverkan med omgivande samhälle är systematiserat och återkommer vid ett flertal tillfällen under utbildningen. Många av de självständiga arbetena görs i samarbete med externa uppdragsgivare och redovisas sedan på en gemensam årlig konferens, där också uppdragsgivarna deltar.

Den forskning som bedrivs genomförs också den i stor utsträckning i samarbete med omgivande samhälle. Lärare har professionskompetens och diverse kontakter med omgivande samhälle. Studenternas syn är att kontakter med avnämningarorganisationer kunde vara mer förekommande, samtidigt som man har stor tillförsikt vad gäller att få anställning efter examen. Bedömargruppen fick emellertid en bild av en något avståndstagande attityd till det omgivande samhället bland lärarna då dessa vidhöll att det inte fanns mycket tid för denna typ av aktivitet (gästföreläsningar, case, studiebesök, projekt etc.) i kurserna därför att man "måste hinna med kunskaperna".

Generella rekommendationer och goda exempel

Goda exempel

- Man stöttar studentaktiviteter som Ingenjörer utan gränser.
- God kontakt med omgivande samhälle genom aktiviteter och undersökningar som
 - Databas Bak o framgrund och Alumnundersökningen,
 - Samarbete med klusterorganisationen The Paper Province med gästföreläsningar från regionens företag och studiebesök,
 - Årlig IN(ingenjör)-dag
- Flera lärare från ämnet presenterar regelbundet konferensbidrag på lärosätets årliga högskolepedagogiska konferens
- Majoriteten av lärarna har forskarutbildning inom ämnet och är aktiva forskare, vilket ger grund för god forskningsanknytning i undervisningen
- Samtliga lärare har utbildning i universitetspedagogik
- Man har policy för studentinflytande.
- Man betonar hållbarhet i utbildningen.
- Man har en egen pedagogisk uppstart/konferens varje läsår och allmänt en god kollegial diskussion om pedagogiska frågor.
- Ett systematiskt upplägg kring självständiga arbeten med en skrivprocess, skrivmall och en konferens för alla utförda examensarbeten (ExFo).

Kan åtgärdas

- Strategisk plan för att ytterligare öka andelen lärare med forskningsutbildning
- Undersök möjligheter att tillmötesgå studenters önskemål om mer praktik och hur det i så fall skulle påverka utbildningen.

Bör åtgärdas

- Ta fram utförlig statistik kring avhopp och poängproduktion på respektive utbildning. Undersök om det kan finnas fog för att hävda att anpassade

matematikkurser på andra program på Kau leder till färre avhopp. Om så är fallet, överväg att förändra matematikkurserna på den breda ingången.

- Se över avsaknad av skilda förhållningssätt mellan generella examina och yrkesexamina. Utred möjligheten att erbjuda generella examina. Överväg egna kursplaner för generella examinas självständiga arbeten inrättas för att tydligare examinera examensmålen.
- Ämnet rekommenderas att se över handledning och bedömning av självständiga arbeten för att säkerställa att lärandemålen uppfylls i samtliga arbeten. 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

- Upprätta åtgärdsplan för den fortsatta hanteringen av högskoleexamen. Alternativt måste Kau ta fram ett dokument där det fastslås vilka examina som Kau utfärdar och i detta dokument aktivt avstå från att lista högskoleexamen i Miljö- och energisystem.

Civilingenjör Energi- och Miljöteknik

Sammanfattning

Beskrivningen av programmet utgår från historiken och beskriver styrkor, till exempel lärares pedagogiska engagemang och det goda utfallet från UKÄ-värderingen 2013. Programmet har egna program mål vid sidan av de obligatoriska. Utbildningen är en av de civilingenjörsutbildningar vid Kau där studenterna samläser en del kurser med andra utbildningar i början av studierna (den s.k. Breda ingången). Det är beslutat att fler ämneskurser skall komma tidigare i utbildningen. Programmet har tillfredsställande rekrytering och fyller sina platser.

Utbildningens struktur

Utbildningen har en logisk uppbyggnad och bedöms som rimligt. Kvalitetsdrivande dokument, progression och konstruktiv länkning dokumenteras i självvärderingen.

Utbildningssystemets uppföljning

I huvudsak verkar de gemensamma kvalitetssystemen försörja utbildningen med underlag. Samtidigt vittnar lärare om att detta underlag inte är tillräckligt för att driva utvecklingen utav kurser och att man därför driver en kompletterande insamling av information (egna enkäter, diskussioner med studenter, etc) för att få det underlag man anser sig behöva.

En svaghet är studenternas svarsfrekvens i kurs- och programenkäter. Detta verkar ämnets lärare arbeta för att kompensera genom egna enkäter och samtal med studenter. Även den

formella återkopplingsrutinen till studenterna ser Bedömagruppen som otydligt beskriven. Särskilt lärare påpekar detta förhållande.

I tillägg till centrala rutiner för kvalitetsuppföljning finns direkta diskussioner mellan lärare och studenter som ämnet använder sig av.

En variation av examinationsformer finns, som enligt ämnets motivering även skall spegla situationer i arbetslivet utöver enbart traditionella examinationsformer (såsom t.ex. tentamina)

När det gäller genomströmning menar ämnet att man har många avhopp i den tidiga delen av utbildningen beroende på den tonvikt på matematik och naturvetenskap som finns i början av utbildningsprogrammet.

Utvecklingen av utbildningen i ämnet sker i kollegiala möten och en årlig pedagogisk konferens.

Utbildningens resurser

Se allmänna kommentarer för ämnet.

Utbildningens måluppfyllelse

Utbildningens målmatrix är logisk och inga brister i måluppfyllelse i självvärderingen identifierades. Men de självständiga arbetena har uppvisat en variation i kvalitet och måluppfyllelse, se figur 2 nedan.

Granskare	K1	K2	K3	K4	F1	F2	V1	V2
A	5	4	4	4	4	4	4	3
H	3	3	3	3	3	3	3	2
B	3	2	3	5	1	1	3	3
H	2	2	3	2	3	2	3	2
B	3	2	3	1	1	1	4	2

Figur 2: Schematisk illustration av spridning av kvalitet på granskade självständiga arbeten (civilingenjörsexamen, Energi- och miljöteknik Kau). Ytterligheterna mörkrött (1) betyder allvarliga kvalitetsbrister, mörkgrönt (5) mycket väl visad måluppfyllelse.

Rekommendationer och goda exempel

Kan åtgärdas

- Reflektionen över vad som kan och bör förbättras i utbildningen saknas i stora stycken i självvärderingen. Det finns en konflikt mellan bredd och fördjupning som borde berörts i självvärderingen.

- Det studentstöd som finns genom Supplemental Instruction-verksamhet, och som fokuserar på matematikkurser kunde utnyttjas ytterligare för de problem med tidiga avhopp som ämnet relaterar till matematik- och naturvetenskapskurser.

Måste åtgärdas

- Ämnet rekommenderas att se över handledning och bedömning av självständiga arbeten för att säkerställa att lärandemålen uppfylls i samtliga arbeten.

Högskoleingenjör Energi- och Miljöteknik

Sammanfattning

Programmet genomförs i nära samverkan med civilingenjörsprogrammet ovan, med samläsning mellan programmen och samma lärarlag. De omdömen som avgivits för civilingenjörsprogrammet gäller i stor utsträckning även för högskoleingenjörsprogrammet.

Utbildningens struktur

De skillnader som finns mellan civilingenjörsvarianten och högskoleingenjörsvarianten av utbildningarna är rimliga. Det är en tydlig skillnad i kursmål och litteratur. Beskrivning om till exempel studentens skrivprocess visar intresse för lärprocessen.

Utbildningens måluppfyllelse

Analysen av examensarbeten, se figur 3 nedan, gav ett varierande utfall för måluppfyllelsen med något mycket bra arbete och några mindre bra.

Detta ger inte samma bild som den redogörelse för utbildningens måluppfyllelse som finns i självvärderingen, vilken bedömdes som god av bedömargruppen.

Granskare	K1	K2	K3	F1	F2	V1	V2
A	5	5	4	5	5	4	4
B	5	4	4	2	5	3	3
H	3	3	2	2	2	3	3
H	2	3	2	2	2	2	2
B	1	1	2	1	1	3	3

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

Rekommendationer och goda exempel

Bör åtgärdas

- Bedömargruppen får intrycket att utbildningen försöker kompensera ett bristande centralt utvärderingssystem med egna uppföljningsaktiviteter. Ämnet bör agera så att de egna kvalitetsuppföljningsaktiviteterna inte motverkar de centrala.

Måste åtgärdas

- Ämnet måste se över handledning och bedömning av självständiga arbeten för att säkerställa att lärandemålen uppfylls i samtliga arbeten.

Högskoleexamen Miljö- och energisystem

Sammanfattning

Det saknades självständiga arbeten, varför omdöme grundar sig enbart på självvärdering och platsbesök.

Utbildningens struktur

Kurs i självständigt arbete på B-nivå saknas, vilket anges i självvärderingen. I övrigt bedöms innehållet som adekvat.

Utbildningssystemets uppföljning

Se allmänna kommentarer för Miljö- och energisystem.

Utbildningens resurser

Förutsättningarna bedöms som uppfyllda då denna examen utförs av samma organisatoriska enhet som har civilingenjörsprogram och högskoleingenjörsprogram.

Rekommendationer:

Måste åtgärdas

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

Kandidatexamen Miljö- och energisystem

Sammanfattning

Saknades självständiga arbeten, varför omdöme grundar sig enbart på självvärdering och platsbesök.

Utbildningens struktur

Värderingen redovisar lämpliga kursflöden för olika generella examina. Förutsättningarna bedöms som uppfyllda då denna examen utförs av samma organisatoriska enhet som har civilingenjörsprogram och högskoleingenjörsprogram.

Utbildningssystemets uppföljning

Se allmänna kommentarer för Miljö- och energisystem.

Utbildningens resurser

Förutsättningarna bedöms som uppfyllda då denna examen utförs av samma organisatoriska enhet som har civilingenjörsprogram och högskoleingenjörsprogram.

Rekommendationer:

Inga speciella rekommendationer utöver de allmänna rekommendationerna för ämnet ovan

Magisterexamen Miljö- och energisystem

Sammanfattning

Saknades självständiga arbeten, varför omdöme grundar sig enbart på självvärdering och platsbesök.

Utbildningens struktur

Värderingen redovisar lämpliga kursflöden för olika generella examina.

- Förutsättningarna bedöms som uppfyllda då denna examen utförs av samma ämne som har civilingenjörsprogram och högskoleingenjörsprogram.
- I övrigt, se generella kommentarer för Miljö- och energisystem.

Utbildningssystemets uppföljning, resurser och måluppfyllelse

Se allmänna kommentarer för Miljö- och energisystem.

Rekommendationer och goda exempel

Bör åtgärdas

- Överväg egen kursplan för magisteruppsats för att tydligare examinera examensmålen

Masterexamen Miljö- och energisystem

Sammanfattning

Saknades självständiga arbeten, varför omdöme grundar sig enbart på självvärdering och platsbesök.

Utbildningens struktur

Värderingen redovisar lämpliga kursflöden för olika generella examina. Förutsättningarna bedöms som uppfyllda då denna examen utförs av samma organisatoriska enhet som har civilingenjörsprogram och högskoleingenjörsprogram.

I övrigt, se allmänna kommentarer för ämnet.

Utbildningssystemets uppföljning, resurser och måluppfyllelse

Se allmänna kommentarer för Miljö- och energisystem.

Högskoleingenjörsexamen inriktning byggteknik

Högskoleingenjör Byggteknik, Kau

Utbildningens struktur

Programmet har funnits sedan 1995 och har en profil mot husbyggnadsteknik och hållbart byggande med stark koppling till Miljö- och Energisystem. Samläsning sker med Energi- och Miljöingenjörer i de inledande kurserna på programmet. Under ht16 har kursupplägg ändrats för termin 1 med intag på cirka 35 studenter men nu ökat till 42 (pga. bra söktryck och ekonomiska skäl).

Kau har flera kvaliteter som är värda att förvalta såsom goda kontakter med omgivande samhälle och näringsliv och närhet till studenterna. Från studenternas perspektiv uppskattas tillgängligheten till lärare som beskrivs som "öppna dörrar".

Systematiken i hur man arbetar med det omgivande samhället är under utveckling. Den goda kontakten med företag och omvärld kan ytterligare förstärkas och kommer enligt uppgift bestå av att ett Branschråd skall skapas, för att ge återkoppling till utbildningens utveckling. Den befintliga mötesformen, programmöte för Byggteknik, kommer då att försvinna. Praktikplats garanteras för studenter boende i Värmland, men studenterna uppmuntras att hitta egna praktikplatser (exempelvis på sin hemort). Genom utvecklade samverkansformer kan då näringsliv och offentliga aktörer stödja tillgång till praktikplatser.

Rekrytering av disputerade medarbetare som kan ges forskningstid kan i sin tur ge förbättrad koppling till vetenskaplig grund i utbildningen.

Lärarlaget är relativt litet och kan därför vara något sårbart för personalförändringar.

Aktiviteter för att göra utbildningen mindre känslig i detta hänseende kan rekommenderas. Exempelvis en rekryteringsstrategi som långsiktigt stärker bemanningen liksom utökade samarbetsformer med offentliga och privata aktörer som gästlärare, industridoktorander och adjungerade professorer.

En annan aktivitet att överväga för att stödja studenten är att återinrätta ett mentorsprogram. Enligt uppgift fanns ett sådant som nu är nedlagt. En rekommendation är därför att återinföra det tidigare mentorssystemet eller inrätta något annat strukturellt system som kan stödja studenten.

Uppgifter kring programmets studentantal har gett information om ett större intag av studenter. Förändrad storlek på studentgrupper innebär annorlunda hantering av kurser, examinationsformer och pedagogiskt upplägg. Detta kan stödjas av tydligare rutiner för att administrera fluktuation av både större och mindre studentgrupper.

Bedömargruppen ser också ett generellt problem, vilket delas av flera andra huvudområden i denna bedömning, om att studenterna läser för lite text. För att kunna skriva väl behöver man läsa mycket text och här finns andra studietraditioner att inspireras av från andra ämnesområden. En diskussion har förekommit i bedömningsarbetet om möjligheten att

moderna undervisningsverktyg kan verka hämmande i det hänseendet att det minskar läsandet av text i kurslitteratur. Åtgärder och pedagogiskt upplägg kan med fördel införas där studenter rekommenderas att läsa och tentera textmaterial som tillgodogörs med hjälp av läsning i god kurslitteratur.

Utbildningen har problem med att öka studenternas medverkan i utvecklingen av utbildningen (ex. arrangerandet av den egna branschdagen och i diskussioner runt utveckling av kurser). Tecken tyder på att studentkåren och de individuella studenterna inte är så engagerade i sin egen utbildning. Initiativ bör tas med syfte att öka studenternas engagemang och tillvaratagandet av rätten till inflytande.

Studenternas arbetsmiljö bör förbättras genom tillgång till fler studieplatser för egna studier i grupp.

Har utbildningen en logisk uppbyggnad?

Ingenjörsprogrammen i Byggt teknik på Kau har en relativt traditionell uppbyggnad för högskoleingenjör med ingenjörskurser men breddas genom samläsning med Miljö- och Energi programmet.

Man jobbar mycket med pedagogik och lärande i arbetslivet där idéhistoria nu är invävd i kursen hållbar utveckling för ingenjörer. Under andra året ges en kurs där hela byggprocessen studeras och under sista året tillämpas och fördjupas kunskaperna i en synteskurs.

Det finns en förbättringspotential i att lärarlagen pratar sig samman så att det blir lättare för studenterna att se helheten. Medvetenhet och insikt gör att detta förmodligen finns med i framtida kvalitetsutveckling.

Är kursinnehållet rimligt?

Lärande i arbetslivet och många företagskontakter ger exempelvis i kurserna Byggproduktion 1 och 2 bra kontakt med arbetslivet och leder ofta till fortsatta exjobb.

Ny kurs i Hållbar Utveckling för Ingenjörer har startats vilket visar på utveckling i studieutbudet. Det bör dock säkras så att inte grundläggande byggt teknikämnen blir lidande av denna typ av breddning.

Är progressionen logisk?

Den traditionella struktur man valt innebär att studenterna lär sig grundverktyg som de sedan tillämpar i senare kurser. Samläsning ger bra insyn i hållbar utveckling.

Byggt teknik har koppling till Miljö och energisystem och samläsning med Energi och Miljöingenjörerna vilket ger en stark och naturlig koppling till hållbarhetsaspekter.

Tillämpas en rimlig pedagogisk form?

På Kau förefaller det pedagogiska grundupplägget vara traditionellt med föreläsningar, övningar, laborationer etc. uppdelat i traditionella ämnesområden. SI (Supplemental Instruction) finns sedan några år.

Case i samverkan med omvärld, Branschdag mm-ger introduktion i arbetslivet samt ger möjlighet till praktik och examensarbete.

Bra företagskontakter kan ge lojalitetskonflikt för studenten. Viktigt att handledare hjälper till att hålla balans mellan självständigt arbete och "företags-uppdrag".

Fler muntliga presentationer behövs för att ge studenterna träning och stöd i att kommunicera sina projektarbeten mm.

Bra om man kan förbättra och säkra handledning i skrivprocess för examensarbeten, exempelvis genom gemensamma seminarier för flera grupper. Annars god och välstrukturerad skrivprocess.

Koppling till forskning och utveckling i utbildningen bör utvecklas och stärkas genom att lärare engagerar sig mer i forskningsaktiviteter så som att skriva vetenskapliga artiklar. Tydliga rutiner som underlättar för studenterna att lära sig att skriva och träna inför exjobbet måste etableras. Rapporter som begärs in under utbildningens gång måste ges relevant feedback för att studenterna ska ges möjlighet att lära av sina misstag innan det är för sent (vid slutet av utbildningen).

Är den konstruktiva länkningen tydlig och rimlig?

Vad gäller konstruktiv länkning finns 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.

Utbildningssystemets uppföljning

Är de gemensamma kvalitetssystemen tillräckliga för utbildningen?

Vilka mått och rutiner tillämpas för uppföljning?

Kursvärderingar: Ett centralt system med gemensamma frågor har införts där det nyligen även implementerats möjligheten för kursläraren att lägga till frågor.

Examination: Bedömargruppen får intrycket att ett antal olika examinationsmetoder används, t ex projekt/grupparbeten, laborationer, skriftlig salstentament och skriftliga rapporter. Bedömargruppen får intrycket att examinationsmetoderna är rimliga.

Rekryteringen till utbildningen är bra. Gällande genomströmning av de studenter som blir antagna och startar sin utbildning noteras en del avhopp. Det kan vara viktigt att undersöka anledningar till detta fenomen och därefter vidta lämpliga åtgärder om det är påverkbara faktorer från lärosätet.

Plagiatkontroll av inlämnade rapporter och uppsatser används och är en av de möjligheter som finns för att säkra kvaliteten och är också viktigt ur ett rättviseperspektiv.

Hur sker reflektion och självkritik?

Ett antal olika sorts utvärderingar genomförs för att säkra kvaliteten och utvecklingen av utbildningen. De muntliga utvärderingarna sker i det goda klimat som skapats mellan lärare

och studenter. De centrala skriftliga genomförs också, men på grund av den låga svarsfrekvensen har de olika ämnena specifika enkäter på sina respektive hemsidor.

Bedömargruppen får intrycket att mycket av reflektionen sker med utgångspunkt i det personliga mötet mellan student och lärare ("öppen dörr"). En fördel med detta är att information från fysiska möten ofta är mer mångfasetterad än textinformation från standardiserade kursutvärderingar. En nackdel är dock att det verkar saknas en systematik i såväl insamlandet av erfarenheter som dokumentationen av dessa erfarenheter. Bedömargruppen har inte heller sett några tecken på att resultaten från kursutvärderingar sammanställs och diskuteras på programnivå eller lärosätetsnivå.

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

Kau utformar sitt systematiska kvalitetsarbete med hjälp av återkommande processer för utbildning, forskning och stödfunktioner som utvecklingscykler, där varje åtgärd för förbättring baseras på utvärdering av genomförda åtgärder i förhållande till förutbestämda målsättningar.

Utbildningens resurser

Är utbildningens resurser tillräckliga?

Få lärare är disputerade och detta innebär att det vetenskapliga fältet Byggt teknik blir begränsat. Detta kan innebära en begränsad koppling mellan forskning och programmets olika ämnen.

Från intervjuer med studenter framkommer att de upplever det som svårt att hitta studieplatser att samlas på efter ordinarie undervisning och föreläsningar. De platser som finns är ofta upptagna och hindrar därmed spontana gruppstudier.

Utnyttjas stödsystemen?

Bedömargruppen har haft svårt att få fram en tydlig bild av hur befintligt och tillgängligt stödsystem används av studenterna.

Möjligheter att träna muntliga presentationer kontinuerligt under utbildningstiden efterfrågas av studenterna. Stöd kan ges i form av teori och praktiska övningar i olika kurser under utbildningen.

Finns belöningssystem och karriärvägar för skickliga lärare?

Det finns ett belöningssystem som verkar väl genomtänkt och som infördes 2016. Märkligt nog lyfts detta inte fram särskilt tydligt i självvärderingen utan nämns enbart helt kort med hänvisning till bilaga. Bedömargruppen får därför intrycket att belöningssystemet tyvärr ännu inte är välförankrat hos vare sig ledningen för Kau eller organisationen i stort.

Utbildningens måluppfyllelse

Är utbildningens målmatris logisk?

Ja den är logisk

Identifieras bristande måluppfyllelse i självvärderingen?

Nej, inga brister i *måluppfyllelse* identifieras i självvärderingen. Däremot identifieras ett antal mer generella problem.

Ger analys av examensarbeten samma bild som självvärderingen?

Självvärderingen ger intryck av att det finns en självinsikt över de svaga punkterna exempelvis studenternas förmågor kring vetenskapliga och samhällsliga aspekter.

Självständiga arbeten

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

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

De examensarbeten bedömggruppen läst varierar i kvalitet. Det finns vissa glapp i måluppfyllelse som kan ha olika orsaker kopplade till de frågor som tas upp i denna rapport.

Rekommendationer och goda exempel

Goda exempel

- God kontakt mellan lärare och studenter - "öppna dörrar" – en kvalitet att förvalta.
- God kontakt med företag och omvärld med potential att ytterligare samverkan utvecklas för att ge studenterna god beredskap för framtida yrkesroll. Case i samverkan med omvärld, Branschdag mm, ger möjlighet till praktik och genererar relevanta exjobb.
- SI (Supplemental Instruction) används också som kompletterande resurs för ökad förståelse i ämnet genom samverkansinläring.
- Blended learning ger variation i kursupplägg.
- God och välstrukturerad skrivprocess ger studenterna stöd i arbete med självständigt arbete.
- Byggt teknikns koppling till Miljö och energisystem och samläsning med Energi och Miljöingenjörerna ger en stark och naturlig koppling till hållbarhetsaspekter.
- Ny kurs i Hållbar Utveckling för Ingenjörer har startats vilket visar på utveckling i studieutbudet. Det är viktigt att säkerställa att de examinerade studenterna kan kombinera uthållighetsperspektivet med goda kunskaper i byggt tekniska ämnen.

Kan åtgärdas

- Lärarlaget är litet och därför något sårbart för förändringar. Aktiviteter för att göra utbildningen mindre känslig i detta hänseende kan rekommenderas.
- Lärandemål och kursmoment med tydligt fokus på anläggningsteknik kan med fördel införas.
- Studenterna uttryckte önskemål om fler läsplatser. Undersök behovet och möjliga åtgärder.
- Möjligheter att träna muntliga presentationer kontinuerligt under utbildningstiden efterfrågas av studenterna. Stöd kan ges i form av teori och praktiska övningar i olika sammanhang.

Bör åtgärdas

- Bra företagskontakter är en styrka för utbildningen. När företagen bidrar med projektuppgifter och liknande finns dock en risk att studenten inte klarar att hålla balansen mellan självständigt arbete och "företagsuppdrag". Lärosätet bör bli tydligare vad gäller den viktiga roll handledaren på lärosätet har för att säkerställa att denna balans upprätthålls.
- 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.
- Ge större utrymme för Pedagogisk meritering och utveckling för lärare
- Rekrytering för utökad forskningsbas. Koppling till forskning och utveckling i utbildningen bör utvecklas och stärkas genom att lärare engagerar sig mer i forskningsaktiviteter.
- Säkerställ studenternas progression i skrivande, inklusive korrekt referenshantering, genom handledning i skrivprocessen i självständiga arbeten kompletterat med exempelvis gemensamma seminarier.
Tecken tyder på att studentkåren och de individuella studenterna inte är så engagerade i sin egen utbildning. Initiativ bör tas att öka studenternas engagemang och säkra deras rätt till inflytande. Sök hitta sätt att uppmuntra studenter att svara på kursutvärderingar och delta i olika nämnder och styrelser.

Måste åtgärdas

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

Huvudområdena Mät- och kartteknik samt Lantmäteriteknik och geografisk IT

Högskoleexamen/Kandidat Mät och Kart, Kau

Utbildningens struktur

Utbildningen har funnits vid Kau sedan år 2000. Utbildningsplanen för ämnet modifierades och fastställdes 2015. Utbildningsplanen är i kraft sedan HT 2015. Som arbetsområde anses till exempel geodetisk mätningsteknik, lantmäteriteknik, geografisk datainsamling och kartframställning.

Under 2015 beslöt Kau att avveckla alla 2-åriga program och ersätta dem i möjligaste mån med 3-åriga kandidatprogram. Det nya programmet benämns "Lantmätarprogrammet med inriktning mät- och kartteknik". Detta program kommer att starta hösten 2017. Flertalet befintliga kurser i Mät- och kartteknik-programmet kommer ingå i det nya programmet.

Denna bedömning skrivs således med avseende på ett numera nedlagt program, dock återfinns de flesta kurser från detta program i det nya kandidatprogrammet (https://www3.kau.se/utbildningsplaner/sv/TGLMK_20162.pdf; examen felaktigt benämnd "university degree" i nya utbildningsplanen). Detta är något besynnerligt, eftersom man skulle kunna förvänta sig att det nya kandidatprogrammet skulle kunna uppvisa mer likhet med Högskoleingenjörsprogrammet (Kau självvärdering bil 2.5.1) än med den gamla 120 hp högskoleexamen

(https://www3.kau.se/utbildningsplaner/sv/TGMKT_20152.pdf).

Har utbildningen en logisk uppbyggnad?

En kandidatexamen liksom en högskoleexamen kan utformas på olika sätt. Kau har strukturerat sina utbildningar så att man kan uppnå samläsningsfördelar i vissa kurser. Detta verkar i princip vara en vettig princip. Grundläggande kurser först under läsår 1 och sedan byggs det på med kurser inom specialområdet. Vissa introducerande kurser till specialområdet finn även under läsår 1.

Ett kandidatprogram kan – i likhet med ett högskoleingenjörsprogram – utformas på flera sätt. Kau har valt att i princip fortsätta den gamla högskoleexamen med ett antal tillägg som kan anses hämtad från högskoleingenjörsprogrammet, vilket inte verkar tillfredsställande. Kandidatexamen avläggs ju efter 3 års högskolestudier, Högskoleexamen efter endast 2 år. Kandidatprogrammet borde rimligtvis kunna i viss mån jämföras med högskoleingenjörsprogrammet, skillnaden är endast att tyngdpunkten ligger på andra delar inom lantmäteritekniken och att kandidatexamen inte är en yrkesexamen. Det bör dessutom ha ett "större vetenskapligt djup". Kandidatprogrammet är ju grunden för en eventuell Masterexamen.

Är kursinnehållet rimligt?

Kursinnehållet verkar rimligt med tanke på utbildningens struktur, under beaktning av resonemanget ovan. Innehållet verkar avspegla alla de kunskapsområden som kan tänkas behöva ingå i en Kandidatexamen i "Lantmätarprogrammet med inriktning mät- och kartteknik". Programmet verkar också rimligt sett utifrån examensordningen för Kandidatexamen. Dock borde man kunna förvänta sig en kurs i fysik som ger en del av den teoretiska basen till såväl fjärranalys (aktiv och passiva sensorer) som GPS. (Kulturgeografi enl. självvärderingen, men finns ej i kurslistan)

Är progressionen logisk?

Den struktur som man valt på Kau innebär att studenterna lär sig grundläggande verktyg först (matematik, programmering) som sedan tillämpas i senare kurser. Denna progression verkar logisk.

Tillämpas en rimlig pedagogisk form?

Traditionella undervisningsformer tillämpas såsom föreläsningar, övningar, laborationer, fältövningar, grupparbeten, seminarier och reflexion.

Både lärare och studenter anser att de öppna dörrarna är en viktig faktor i utbildningen. Bedömargruppen anser att lärarnas tillgänglighet är positiv för lärandemiljön.

Studenterna får tidigt i utbildningen inblick i sitt framtida yrke genom gästföreläsare från och studiebesök hos företag och myndigheter.

Är den konstruktiva länkningen tydlig och rimlig?

Konstruktiv länkning kan existera på olika nivåer – i hela program liksom i enskilda kurser. I självvärderingen presenteras en målanalys som avser att visa hur kurser i programmet bygger mot examensordningen. utbildningsmål (Kau självvärdering bil. 2.9.2). Denna tabell är mycket mindre informativt för en utomstående bedömare än för en person som aktivt har arbetat med att ta fram den. Men bedömargruppen finner det föredömligt att Kau tillämpar principen att upprätta en tabell över måluppfyllelse för varje program för att relatera utbildningens mål till utbildningen.

- Lärandemålen på kursnivå är i kursplanerna formulerade så att de antyder läromålets nivå, avgränsning och hur lärandemålet examineras (vad studenten skall kunna utföra för att visa att hen har nått lärandemålet)
- Rimliga läraaktiviteter (se ovan)
- Kurslitteraturen förefaller rimlig. Den kurslitteraturen som anges brukar användas även vid andra svenska högskolor. Förutom en lärobok i GIS (på svenska) och ett kompendium i geodesi och geoinformatik utgiven av Lantmäteriet används diverse manualer som kan hämtas från lantmäteriets hemsida. I fjärranalys används en av flera engelskspråkiga kursböcker som även används vid andra svenska lärosäten och internationellt.

- Anpassad och rättssäker examination och annan uppföljning av studenternas resultat. I tabell 6 i självvärderingen (sid 167) ges exempel på olika examinationsformer (Vi utgår ifrån att dessa exempel är även tillämpliga för utbildningarna Högskoleexamen/Kandidat i Mät/Kart). Dessa innefattar salstentamen, hemtentamen, muntlig och skriftlig rapportering mm. Bedömargruppens uppfattning är att examinationen är rättssäker och anpassad.

Utbildningssystemets uppföljning

Är de gemensamma kvalitetssystemen tillräckliga för utbildningen?

Kau:s kvalitetsarbete regleras av ESG-kriterierna, Högskolelagen och Högskoleförordning samt Beslut tagit av Treklöversnens rektorer, Rektor för Kau samt rutiner beslutade på fakultetsnivå. Fakultet HNT:s kvalitetsmanual har bifogats som bil 1.1 till självvärderingen. Manualen reglerar inrättande av program, kurser, huvudämnen mm, men också regelbunden uppföljning av program, kurser etc. och dessutom krav på framförallt nyanställda med avseende på ämnesmässig och pedagogisk kompetens. Den beskriver också de processer som skall användas för att kontinuerligt kunna följa upp utbildningarnas kvalitet.

Vilka mått och rutiner tillämpas för uppföljning?

- **Kursvärderingar.** Utförs på central nivå, frågor från lägre nivå (ämnena) kan läggas till, men kunskapen om hur detta kan göras är inte vida spritt. Låg svarsfrekvens från studenternas sida. Kursvärderingar genomförs även i samband med examination. Enkäterna hanteras av lärare och utvärderas på programnivå. Bristande feedback till studenterna. Fakulteten medger i självvärderingen att mekanismen för kursvärderingar inte fungerar tillfredsställande och behöver förbättras.
- **Examination:** Examination bedrivs i flera olika former – salstentamen, rapporter samt muntlig redovisning. Tentamina normalt anonymiserad. Examinationsförfarandet kan anses säkert.
- **Rekrytering:** Utbildningen har 20 platser. Då programmet är nytt från HT 2017 kan inte några uttalanden göras om rekrytering.
- **Genomströmning:** se Rekrytering
- **Arbetsmiljö** (Studiemiljö): Lärarna vid utbildningen försöker att tillgodose studenternas behov och önskemål vad gäller lektionstider, kursföljder, handledning och lärarnärvaro.

Hur sker reflektion och självkritik?

Reflektion kring lärande och kunskapsutveckling kan ske i flera av kurserna på programmet, genom muntlig presentation av studentens arbete, självvärdering (se

Kau självvärdering, bil_2.5.33) och opponering på andra students arbete. I ett antal kurser avslutas kursen genom diskussion vid ett seminarium.

Hur genomförs PDCA-cykeln?

Fakulteten utformar sitt systematiska kvalitetsarbete med hjälp av återkommande processer för utbildning, forskning och stödfunktioner som utvecklingscykler (PDCA enligt Deming), där varje åtgärd för förbättring baseras på utvärdering av genomförda åtgärder i förhållande till förbestämda målsättningar.

Utbildningens resurser

Är utbildningens resurser tillräckliga?

- **Fysisk infrastruktur, lab, grupprum, lokaler, bibliotek:** Fysisk infrastruktur, dvs föreläsningssalar, bibliotek och grupprum, delas i huvudsak med övriga studenter på Kau. Ämnet förfogar över två datasalar med totalt 2x18 platser. Studenterna kan fritt förfoga över denna resurs. Dessutom finns ett antal mätinstrument och tillgång till utbildningsplattformen (it's learning), möjlighet att låna datorer samt att installera studentlicenser av en del mjukvaror på den egna datorn.
- **Pedagogiska stödresurser** för lärare t ex kompetensutveckling: Nyanställda lärare skall genomgå åtminstone en grundkurs i Högskolepedagogik. Det anordnas årligen en högskolepedagogisk konferens där frågor om undervisning och examination diskuteras. Lärare kan ansöka om att bli utsett till meriterad lärare under förutsättning att vissa kriterier är uppfyllda (se bil 1.5 i Kau:s självvärdering).
- **Studentstöd:** Kau har som alla andra universitet/myndigheter en likabehandlingsplan som uppdateras regelbundet. Mer info finns inte i Kau:s självvärdering.

Utnyttjas stödsystemen?

- Deltar lärarna i centrala aktiviteter? Det finns inga uppgifter i Kau:s självvärdering som gör det möjligt att besvara denna fråga.
- Deltar studenterna i handledning mm? Handledning upptas som undervisningsmetod i samband med en del kurser. Vi utgår ifrån att studenterna deltar i handledningen och andra undervisningsmoment.

Finns belöningssystem och karriärvägar för skickliga lärare?

Ja, lärare kan ansöka om att bli utsedd till meriterad lärare under förutsättning att vissa kriterier är uppfyllda (se bil 1.5 i Kau självvärdering). Första omgång 2016, 20 sökande varav 4 utsedda till meriterade lärare vid fakulteten.

Utbildningens måluppfyllelse

Är utbildningens målmatris logisk?

Det verkar så. Men – det saknas en del förkortningar/Symboler i tabellhuvudet, varför det är svårt att förstå hela matrisen. Tex är förkortningarna G1F, G2F, G1N och G2N avseende progressionen oförståeligt för någon utan speciell kunskap i ämnet.

Identifieras bristande måluppfyllelse i självvärderingen?

Nej

Ger analys av examensarbeten samma bild som självvärderingen?

Examensarbeten ger ett sämre intryck än vad man får från självvärderingen.

Självständiga arbeten

Bedömargruppen har läst fem examensarbeten för Högskoleexamen Mät och Kart från åren 2014 och 2015. Arbetena ger ett blandat intryck. Å ena sidan verkar de tekniska detaljerna i uppgifterna väl utförda, men den skriftliga rapporteringen är sämre. Bristfällig eller ingen litteraturoversikt, ett fåtal referenser och undermålig behandling av formler (i minst ett fall är ekvationer skrivna på ett besynnerligt sätt) samt slarvig referensförteckning och referenshantering förekommer. Även brott mot copyright lagar förekommer vid kopiering av figurer som författaren ej gjort själv. Vid 2 arbeten angavs 2 författare, men någon beskrivning av vem som bidrog med vad fanns inte. Vid platsbesöken uppgavs att självständiga arbeten bara kunde ha en författare. Där finns utrymme att göra förbättringar.

Självvärderingen ger intryck av en jämn kvalitet i utbildningen. Detta intryck motsägs av de självständiga arbeten, av vilka man får intrycket att det finns brister i kvalitetskontrollen av arbeten.

Granskare	K1	K2	K3	F1	F2	V1	V2
G	4	3	4	3	3	2	2
G	3	3	3	3	3	3	3
G	3	3	4	2	3	2	2
E	4	2	2	3	2	3	-
G	3	3	3	3	-	-	-

Figur 5: Schematisk illustration av spridning av kvalitet på granskade självständiga arbeten (högskole-/kandidatexamen, Mät- och kartteknik Kau). Ytterligheterna mörkrött (1) betyder allvarliga kvalitetsbrister, mörkgrönt (5) mycket väl visad måluppfyllelse.

Rekommendationer och goda exempel

Bedömargruppen anser att utbildningen är utformat så att den kan anses uppfylla de tre lärandemålen som definierades i denna pilotstudie. Bedömargruppen anser också att det vore bra se över utbudet av i programmet ingående kurser för att säkerställa ett rimligt "vetenskapligt djup". och eventuellt introducera en kurs i fysik (eller annat ämne) i utbyte mot förslagsvis naturgeografi (eller något annat ämne).

Bedömargruppen rekommenderar dock att vid kursvärderingar läggs större vikt på samspelet mellan universitetet och lärarna på ena sidan och studenterna på andra sidan. Genomströmningen för detta program kan ännu inte bedömas.

Att beakta är här att programmet som leder till Högskoleexamen inte kommer att ges i fortsättningen utan att denna utbildning kommer att ersättas med en ny Kandidatutbildning med samma namn från och med HT17. För denna utbildning rekommenderar vi att programansvariga lärare gör en översyn av den kursplanen som föreligger nu med avseende på vetenskapligt djup. Vi vill och kan inte säga så mycket, eftersom utbildningen ju ännu inte har genomförts.

Goda exempel

- Utbildningen har kurs med "Case"-hantering. Inte skarpa fallstudier, men case med verkliga underlag.
- Samarbetat med Matematikämnet för att anpassa matematikkurserna till utbildningarna. Innehållet av tillämpad matematik har ökat.
- Goda kontakter med näringsliv – alla som tar examen får jobb
- F.d. studenter gästföreläser, ger goda relationer med offentliga och privata arbetsgivare.
- Både lärare och studenter anser att de öppna dörrarna är en viktig faktor i utbildningen. Bedömargruppen anser att lärarnas tillgänglighet är positiv för lärandemiljön.
- Bedömargruppen finner det föredömligt att Kau tillämpar principen att upprätta en tabell över måluppfyllelse för varje program för att relatera utbildningens mål till utbildningen.
- Årlig högskolepedagogisk konferens som anordnas av pedagogiska enheten.
- Lärare kan ansöka om att bli meriterad lärare eller excellent lärare vilket infördes 2016.

Bör åtgärdas

- För det nya kandidatprogrammet rekommenderar vi att programansvariga lärare gör en översyn av den utbildningsplan som föreligger nu med avseende på vetenskapligt djup. (Högskoleexamen vs Kandidatexamen)
- Bredda och fördjupa litteraturen.
- Se över rutiner kring kursvärdering med syfte att göra det mindre sårbart och mindre beroende av enskilda lärare. Arbeta systematiskt med lärares och studenter förhållningssätt till centralt organiserade utvärderingar.

Måste åtgärdas

- I utbildningsprogrammet för den nystartade kandidatexamen i Mät och Kart https://www3.kau.se/utbildningsplaner/sv/TGLMK_20162.pdf) benämns kandidatexamen på engelska "university degree". Det skall vara Bachelor degree.
- Antal lärare med lämplig utbildning och forskarutbildning är liten. Den kan anses vara under den kritiska massan. För att uthålligt kunna erbjuda bra utbildning i

lantmäteriämnen måste antalet forskarutbildade öka. Ta fram en kompetensförsörjningsplan mot bakgrund av att pensioneringar gjort att lärolaget decimerats och deras vetenskapliga publikationstakt minskat.

- Självständiga arbeten uppvisar skiftande kvalitet. Lärarna måste förbättra rutinerna kring skrivande av självständiga arbeten (inklusive korrekt hantering av referenser och ekvationer) genom t.ex. mera handledning och/eller seminarier där skrivprocessen diskuteras.

Högskoleingenjör lantmäteriteknik och geografisk IT

Utbildningens struktur

Utbildningen har givits under ett antal år. Vid senaste UHÄ kvalitetsstudien 2013 har utbildningen fått omdömet "bristande kvalitet" med avseende på mål 1. Efter att utbildningsplanen omarbetats har den senare (2015) kunnat erhålla betyget "hög kvalitet".

Utbildningen innehåller för lantmäteriteknik och geografisk IT grundläggande ämnen som matematik, geodetisk mätteknik, programmering med flera. Studenterna kan göra 5 veckor praktik under valfri period under termin 5 alternativt praktik på 10 veckor under veckorna 45-03. Självständiga arbeten utfördes från 2015 efter en ny studieplan.

Har utbildningen en logisk uppbyggnad?

En Högskoleingenjörsutbildning kan utformas på flera sätt. På Kau har man valt en traditionell approach med för utbildningen grundläggande ämnen i början av utbildningen (matematik, programmering mm). Vissa ämnesspecifika kurser som ger en introduktion till lantmäteri och GIT förekommer i årskurs1.

Är kursinnehållet rimligt?

Kursinnehållet verkar rimligt med tanke på utbildningens struktur. Innehållet verkar avspegla alla de kunskapsområden som kan tänkas behöva ingå i en Högskoleingenjörsexamen i lantmäteriteknik och GIT. Programmet verkar också rimligt sett utifrån examensordningen för Högskoleingenjörer. Dock borde man kunna förvänta sig en kurs i fysik som ger en del av den teoretiska basen till såväl fjärranalys (aktiva och passiva sensorer) som GPS, t.ex. istället för kursen Naturgeografi och GIS. (Kulturgeografi enligt självvärderingen, men finns ej i kurslistan)

Är progressionen logisk?

Den struktur som man valt på Kau innebär att studenterna lär sig grundläggande verktyg först (matematik, programmering) som sedan tillämpas i senare kurser. Denna progression verkar logisk.

Tillämpas en rimlig pedagogisk form?

Pedagogiskt tillämpas traditionella undervisningsformer som föreläsningar, övningar, laborationer, fältövningar, grupparbeten, seminarier och reflexion.

Både lärare och studenter anser att de öppna dörrarna är en viktig faktor i utbildningen. Bedömargruppen anser att lärarnas tillgänglighet är positiv för lärandemiljön.

Studenterna får tidigt i utbildningen inblick i sitt framtida yrke genom gästföreläsare från och studiebesök hos företag och myndigheter.

Är den konstruktiva länkningen tydlig och rimlig?

Konstruktiv länkning kan existera på olika nivåer – i hela program liksom i enstaka kurser. I självvärderingen presenteras en målanalys som avser att visa hur kurser i programmet bygger mot examensordningens utbildningsmål (självvärderingen bil. 2.5.6). Denna tabell är mindre informativ för en utomstående bedömare än för en person som aktivt har arbetat med att ta fram den. Men bedömargruppen finner det föredömligt att Kau tillämpar principen att upprätta en tabell över måluppfyllelse för varje program för att relatera utbildningens mål till utbildningen. Konstruktiv länkning inom enstaka kurser exemplifieras i tabell 4 i självvärderingen (sid 166)

- Lärandemålen på kursnivå är i kursplanerna formulerade så att de antyder läromålets nivå, avgränsning och hur lärandemålet examineras (vad studenten skall kunna utföra för att visa att hen har nått lärandemålet)
- Rimliga läraktiviteter (se ovan)
- Kurslitteraturen förefaller rimlig. Den kurslitteraturen som anges brukar användas även vid andra svenska högskolor. Förutom en lärobok om GIS (på svenska) och ett kompendium i geodesi och geoinformatik utgiven av Lantmäteriet används diverse manualer som kan hämtas från lantmäteriets hemsida. I fjärranalys används en av flera engelskspråkiga kursböcker som även används vid andra svenska lärosäten och internationellt.
- Anpassad och rättssäker examination och annan uppföljning av studenternas resultat. I tabell 6 i Kau självvärderingen (sid 167) ges exempel på olika examinationsformer. Dessa innefattar salstentamen, hemtentamen, muntlig och skriftlig rapportering mm. Bedömargruppens uppfattning är att examinationen är rättssäker och anpassad.

Utbildningssystemets uppföljning

Är de gemensamma kvalitetssystemen tillräckliga för utbildningen?

Kau:s kvalitetsarbete regleras av ESG-kriterierna, Högskolelagen och Högskoleförordning samt Beslut tagit av Treklövern rektorer, Rektor för Kau samt rutiner beslutade på fakultetsnivå. Fakultet HNT:s kvalitetsmanual har bifogats som bil 1.1 till självvärderingen. Manualen reglerar inrättande av program, kurser, huvudämnen mm, men också regelbunden uppföljning av program, kurser etc. och dessutom krav på framförallt nyanställda med avseende på ämnesmässig och pedagogisk kompetens. Den beskriver också de processer som skall användas för att kontinuerligt kunna följa upp utbildningarnas kvalitet.

Vilka mått och rutiner tillämpas för uppföljning?

- **Kursvärderingar.** Utförs på central nivå, frågor från lägre nivå (ämnena) kan läggas till, men kunskapen om hur detta kan göras är inte vida spritt. Låg svarsfrekvens från studenternas sida. Kursvärderingar genomförs även i samband med examination. Enkäterna hanteras av lärare och utvärderas på programnivå. Bristande feedback till studenterna. Fakulteten medger i självvärderingen att mekanismen för kursvärderingar inte fungerar tillfredsställande och behöver förbättras.
- **Examination:** Examination bedrivs i flera olika former – salstentamen, rapporter samt muntlig redovisning. Tentamina normalt anonymiserad. Examinationsförfarandet kan anses säkert.
- **Rekrytering:** Utbildningen har 20 platser och normalt antas ca 10% fler studenter per år än antalet platser. Denna nivå har varit konstant. (se Kau självvärdering , sid 149, Tabell 4)
- **Genomströmning:** Genomströmningen verkar god. I Kau självvärdering sid 165, Tabell 3b Listas antalet studenter per termin för intagna mellan HT13-HT16. Bortfallet under alla 6 terminer är ca 5% för studentkullen som började 2013. För årskull 2014 är bortfallet under de första fem terminer ca 25% och för årskull 2015 är bortfallet också 25%
- **Arbetsmiljö** (Studiemiljö): Lärarna vid utbildningen försöker att tillgodose studenternas behov och önskemål när det gäller lektionstider, kursföljder, handledning och lärarnärvaro.

Hur sker reflektion och självkritik?

Reflektion kring lärande och kunskapsutveckling kan ske i flera av kurserna på programmet, genom muntlig presentation av studentens arbete, självvärdering (se Kau självvärdering, bil_2.5.33) och opponering på andra studenters arbete. I ett antal kurser avslutas kursen genom diskussion vid ett seminarium.

Hur genomförs PDCA-cykeln?

Fakulteten utformar sitt systematiska kvalitetsarbete med hjälp av återkommande processer för utbildning, forskning och stödfunktioner som utvecklingscykler (PDCA enligt Deming), där varje åtgärd för förbättring baseras på utvärdering av genomförda åtgärder i förhållande till förbestämda målsättningar.

Utbildningens resurser

Är utbildningens resurser tillräckliga?

- Fysisk infrastruktur, lab, grupprum, lokaler, bibliotek: Fysisk infrastruktur, dvs föreläsningssalar, bibliotek och grupprum, delas i huvudsak med övriga studenter på Kau. Ämnet förfogar över två datasalar med totalt 2x18 platser. Studenterna kan fritt förfoga över denna resurs. Dessutom finns en mätinstrument och tillgång till

utbildningsplattformen (it's learning), möjlighet att låna datorer samt att installera studentlicenser av en del mjukvaror på den egna datorn.

- Pedagogiska stödresurser för lärare t ex kompetensutveckling: Nyanställda lärare skall genomgå åtminstone en grundkurs i Högskolepedagogik. Det anordnas årligen en högskolepedagogisk konferens där frågor om undervisning och examination diskuteras. Lärare kan ansöka om att bli utsett till meriterad lärare under förutsättning att vissa kriterier är uppfyllda (se bil 1.5 i Kau självvärdering).
- Studentstöd: Stöd för studenter med särskilda behov, enskild eller gruppvis handledning: Kau har som alla andra universitet/myndigheter en likabehandlingsplan som uppdateras regelbundet. Mer information finns inte i Kau:s självvärdering.

Utnyttjas stödsystemen?

- Deltar lärarna i centrala aktiviteter? Det finns inga uppgifter i Kau självvärdering som gör det möjligt att besvara denna fråga.
- Deltar studenterna i handledning mm? Handledning upptas som undervisningsmetod i samband med en del kurser. Vi utgår ifrån att studenterna deltar i handledningen och andra undervisningsmoment.

Finns belönningssystem och karriärvägar för skickliga lärare?

Ja, lärare kan ansöka om att bli utsett till meriterad lärare under förutsättning att vissa kriterier är uppfyllda (se bil 1.5 i Kau självvärdering). Första omgång 2016, 20 sökande varav 4 utsedda till meriterade lärare vid fakulteten.

Utbildningens måluppfyllelse

Är utbildningens målmatris logisk?

Det verkar så. Men – det saknas en del förkortningar/Symboler i tabellhuvudet, varför det är svårt att förstå hela matrisen. Tex är förkortningarna G1F, G2F, G1N och G2N avseende progressionen oförståeligt för någon utan speciell kännedom om målmatriser eller kort förklaring.

Identifieras bristande måluppfyllelse i självvärderingen?

Nej

Ger analys av examensarbeten samma bild som självvärderingen?

Examensarbeten ger ett sämre intryck än vad man får från självvärderingen.

Självständiga arbeten

Bedömargruppen har haft tillgång till fem självständiga arbeten för Högskoleingenjör Lantmäteriteknik och geografisk IT från åren 2014 och 2015.

Arbeten ger ett blandat intryck. Arbetenas tema bör väljas med omsorg. De arbeten som har internet som tema verkar vara väl genomförda. Teman som kan tolkas som utvidgade laborationer med handledning i systemleverantörens dokumentation bör inte tillåtas. Den skriftliga redovisningen har nästan genomgående en del brister. Bristfällig eller ingen litteraturoversikt, ett fåtal referenser och undermålig behandling av formler samt slarvig referensförteckning förekommer. Där finns utrymme att göra förbättringar. Även brott mot copyright lagar förekommer vid kopiering av figurer som författaren ej gjort själv.

Självvärderingen ger intryck av en jämn kvalitet i utbildningen. Detta intryck motsägs av de självständiga arbeten, av vilka man får intrycket att det finns brister i kvalitetskontrollen av arbeten.

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

Figur 6: Schematisk illustration av spridning av kvalitet på granskade självständiga arbeten (högskoleingenjörsexamen, lantmäteri och geografisk IT Kau). Ytterligheterna mörkrött (1) betyder allvarliga kvalitetsbrister, mörkgrönt (5) mycket väl visad målpuppfyllelse.

Rekommendationer

Bedömargruppen anser att utbildningen är utformat så att den kan anses uppfylla de tre lärandemålen som vi definierade i början av pilotstudien. Bedömargruppen anser också att det vore bra se över utbudet av i programmet ingående kurser och eventuellt introducera en kurs i fysik i utbyte mot förslagsvis naturgeografi (eller något annat ämne).

Bedömargruppen rekommenderar dock att vid kursvärderingar läggs större vikt på samspelet mellan universitetet och lärarna på ena sidan och studenterna på andra sidan. Genomströmningen kan anses normalt, men det vore önskvärt att kunna öka den (tex från 75% till 80% av antagna).

Anmärkningsvärt är att de självständiga arbetena ännu inte uppnår bra standard. Där måste en del ansträngningar göras för att förbättra dessa arbeten.

Goda exempel

- Har kurs med "Case"-hantering. Inte skarpa fallstudier, men case med verkliga underlag.
- Samarbetat med Matematikämnet för att anpassa matematikkurserna till utbildningarna. Innehållet av tillämpad matematik har ökat.
- Goda kontakter med näringsliv – alla som tar examen får jobb

- Före detta studenter gästföreläser, ger goda relationer med offentliga och privata arbetsgivare.
- Både lärare och studenter anser att de öppna dörrarna är en viktig faktor i utbildningen. Bedömagruppen anser att lärarnas tillgänglighet är positiv för lärandemiljön.
- Bedömagruppen finner det föredömligt att Kau tillämpar principen att upprätta en tabell över måluppfyllelse för varje program för att relatera utbildningens mål till utbildningen.
- Årlig högskolepedagogisk konferens som anordnas av pedagogiska enheten.
- Lärare kan ansöka om att bli meriterad lärare eller excellent lärare, infördes 2016.

Bör åtgärdas

- Antalet studerande på Hing programmet visar att ca 25% av de som antas har fallit ifrån efter 5 terminer. Detta bortfall verkar högt för relativt sett små program. Kau bör undersöka orsaken till detta och försöka genom olika åtgärder minska bortfallet.
- Bredda och fördjupa litteraturen.
- 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.
- Självständiga arbeten uppvisar skiftande kvalitet. Lärarna måste förbättra rutinerna kring skrivande av självständiga arbeten (inklusive korrekt hantering av referenser och ekvationer) genom t.ex. mera handledning och/eller seminarier där skrivprocessen diskuteras.

Måste åtgärdas

- Antal lärare med lämplig utbildning och forskarutbildning är liten. Den kan anses vara under den kritiska massan. För att uthålligt kunna erbjuda bra utbildning i lantmäteriämnen måste antalet forskarutbildade öka. Ta fram en kompetensförsörjningsplan mot bakgrund av att pensioneringar gjort att lärarlaget decimerats och deras vetenskapliga publikationstakt minskat.

Högskole- och kandidatexamen i Naturgeografi

Sammanfattning

Utbildning existerar inte längre.

Utbildningens struktur

Den sista fördjupningskursen i naturgeografi gavs år 2007. Den sista studenten som tagit ut en kandidatexamen gjorde det 2015 (läste C-kursen 2005).

Den organisatoriska enheten Naturgeografi bytte 2015 namn till Geomatik.

Examensrätten i naturgeografi skall avvecklas (självvärdering Kau, avsnitt 2.8)

Enligt uppgift i självvärderingen är utbildningen nedlagd. Inget material har presenterats som beskriver utbildningen.

Enligt representant för Kau:s förvaltning finns huvudområdet kvar.

Rekommendationer

Måste åtgärdas

- Skapa klara förhållanden kring huruvida huvudområdet Naturgeografi finns eller inte.

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.