



Ärendenummer: HIG-STYR 2023/92

Datum: 2023-06-20

Bedömggruppsens rapport för kvalitetsutveckling av utbildningsprogrammet Mastersprogram i elektronik med inriktning mot automationsteknik inom processen kvalitetsutveckling genom kollegial granskning

Bedömggruppen har bestått av:

Bo Lennart Andersson, Universitetsadjunkt, Avdelningen för industriell ekonomi, industridesign och maskinteknik, Akademin för teknik och miljö

Bengt Eriksson, Universitetslektor i materialteknik, Avdelningen för byggnadsteknik, energisystem och miljövetenskap, Akademin för teknik och miljö

Marja-Leena Kristofferzon, Docent i vårdvetenskap, Avdelningen för vårdvetenskap, Akademin för hälsa och arbetsliv

Stefan Seipel, Professor i datavetenskap, Avdelningen för datavetenskap och samhällsbyggnad, Akademin för teknik och miljö

Rabé Andersson, Doktorand, Avdelningen för elektroteknik, matematik och naturvetenskap, Akademin för teknik och miljö, deltog i dialogmöte 2

Bedömggruppen har erhållit kompletterande underlag för bedömning och kvalitetsutveckling från den externa granskaren: Carlo Fischione, Professor i Elektroteknik och Datavetenskap, KTH

Innehållsförteckning

1. Kvalitetsområdet måluppfyllelse	1
1.1. Förutsättningar	1
1.2. Process	2
1.3. Resultat	3
1.4. Bedömning av kvalitetsområdet	3
1.5. Graderade rekommendationer till kvalitetshöjande åtgärder	4
2. Kvalitetsområde forskningsanknytning	5
2.1. Förutsättningar	5
2.2. Processer	5
2.3. Resultat	5
2.4. Bedömning av kvalitetsområdet	6
2.5. Graderade rekommendationer till kvalitetshöjande åtgärder	6
3. Kvalitetsområde tillämpbarhet och samverkan	7
3.1. Förutsättningar	7
3.2. Processer	7
3.3. Resultat	7
3.4. Bedömning av kvalitetsområdet	8
3.5. Graderade rekommendationer till kvalitetshöjande åtgärder	8

1. Kvalitetsområdet måluppfyllelse

1.1. Förutsättningar

Huvudområdets avgränsning, bredd och djup

Utbildningsprogrammet är campusbaserat på 120 hp och leder till en teknologie masterexamen. Utbildningens huvudämne är Elektronik med specialisering mot den del av huvudämnet som är relaterad till automationsteknik. All undervisning, kommunikation och examination sker på engelska eftersom programmet har internationella antagning. Bedömaregruppen anser att bredden finns relaterat till 6–7 delområden. Specialisering mot automationsteknik kan syfta på djupet, men det framgår inte med tydlighet var djupet inom den ligger. Någon tydlig avgränsning av ämnet nämns inte, men det framkommer att automationsteknik är utbildningens sammanhållande tema. Här finns möjligheter att förtydliga var identiteten/fokus för programmet ligger.

Hur utbildningsplaner och kursplaner efterföljs

Att utbildningsplan och kursplaner efterföljs säkerställs genom kontinuerliga ämnesgruppträffar där representanter för huvudämnet, utbildningsledare och kurslärare deltar. Utbildningsledaren samarbetar med antagningsenheten för att säkerställa att förkunskapskraven upprätthålls. Kursansvarig och examinator säkerställer att studenterna når lärandemålen. Bedömaregruppen anser att förutsättningarna på detta område är goda.

Lärarresurser för kvalitet i utbildningen

Utifrån personallistan framgår att det finns 18 lärare (16 män och två kvinnor), varav tio deltar aktivt i undervisningen fördelad på fyra doktorander, tre universitetslektorer, två professorer och en universitetsadjunkt. Knappt fyra heltidstjänster är avsatta för undervisning i mastersprogrammet. Elva av 18 lärare har doktorexamen och sex har högskolepedagogisk- och forskarhandledarutbildning. En lärare har professionskompetens. I självvärderingen framkommer förslag på att fler lärare bör uppmuntras och ges stöd för att gå pedagogiska kurser och kurser i handledning/forskarhandledning. Bedömaregruppen anser att det finns en god ämnesmässig och vetenskaplig kompetens och stödjer förslaget om behov av kompetensförbättrande åtgärder relaterat till pedagogik/didaktik och handledning samt med tillägget att även doktorander behöver inhämta pedagogisk kompetens. Det framkommer inget i självvärderingen om lärarresurserna anses vara tillräckliga. Bedömaregruppen anser att den långsiktiga planeringen av lärarresurser behöver ses över relaterat till förväntade pensionsavgångar, behov av fler kvinnor i lärarkollegiet och att analysera om det finns tillräckligt antal lärarresurser för handledning av examensarbeten och doktorander.

I självvärderingen beskrivs att hållbar miljö finns integrerad i alla kurser och anges i kursplaner, men att internationalisering och jämställdhet behöver specificeras. Bedömaregruppen stödjer förslaget om att dessa perspektiv, som finns uttryckta i Högskolelagen, behöver förtydligas och integreras i lärandemål.

Hur avdelningschef och utbildningsledare samverkar för att främja utbildningsverksamheten

Detta område är bara beskrivet med några meningar i självvärderingen. Det finns ingen tydlig beskrivning i hur de systematiskt samverkar för att tjänstefördelning och arbetsvillkor ska främja utbildningens kvalitet. Finns det någon dialog om hur undervisning och forskning balanseras för lärarna?

Hur arbetar lärarkollegiet systematiskt med kvalitet och lärarkompetens

I självvärderingen framkommer att det finns en styrgrupp som består av medlemmar från akademi och industri som träffas en gång per termin. Studentrepresentanter från mastersprogrammet bjuds in. Enligt bedömargruppen framgår det inte tydligt hur man arbetar systematiskt med kvalitet och kompetens och vilka förbättringar man önskar göra. Det framgår inte heller hur mycket mastersstudenterna är involverade i detta. Finns det kompetensplaner för lärarkollegiet? Vilka är involverade i utveckling och kontinuerlig utvärdering av kompetensplaner? Ämnesansvariga? Avdelningschef? Utbildningsledare?

Sök- och antagningsstatistik

Sökantalet har varierat mellan 38–45 under de tre senaste åren och av dessa har ca 30 studenter registrerat per år, sammanlagt ca 90 studenter under åren 2020–2022. I självvärderingen nämns att antalet registrerade behöver utökas och det reviderade programmet kommer att göras tillgängligt för studenter från bredare utbildningsbakgrunder, t.ex. maskinteknik och datavetenskap. Samarbete finns för närvarande med Sveriges ambassad i Dhaka och Svenska Institutet för att arrangera evenemang där mastersprogrammet kommer att marknadsföras. Framöver arbetas det för att liknande arrangemang ska kunna genomföras i fler länder. Intervjuer med studenter har tidigare genomförts för marknadsändamål. Bedömargruppen stödjer förslaget att bredda antagningskriterierna.

1.2. Process

Mastersprogrammets progression och examensmålsuppfyllelse

Programmet uppfattas ha en tydlig progression relaterat till figur 4 och dess beskrivning i självvärderingen. Tydlig beskrivning av förkunskaper inkluderas. Användningen av aktiva verb är rimliga och genomtänkta i de flesta kurser. Lärandemålen svarar mot de nationella examensmålen och figur 3 i självvärderingen visar överskådligt att examensmålen täcks av programmets lärandemål. Revidering av programmet pågår och i självvärderingen finns förslag om att göra programmets fokus på automation tydligare samt att göra programmet tillgängligt för studenter med bredare utbildningsbakgrund än enbart elektronik. Bedömargruppen stödjer detta med hänsyn till behovet av att öka rekryteringsbasen, men det är viktigt att analysera vilka förkunskaper studenterna behöver ha relaterat till programmets innehåll och lärandemål. Ett förslag från bedömargruppen till kvalitetsförbättring är att inkludera en kurs med vetenskaplig metod med hänsyn till att stödja studenters möjlighet att nå upp till kvalitetskraven i examensarbetet. Det framgår ingen tydlig beskrivning om vilka förutsättningar programmet ger för studenterna att fortsätta sina studier på högre nivå.

Konstruktiv länkning

De två exemplen på konstruktiv länkning går att följa fram till examination. Däremot framgår inga betygsriterier. I självvärderingen framgår att i vissa kurser beskriver lärarna betygsriterierna. Förslag finns att skapa en handledningsbok för både lärare och studenter som ska innehålla specifikationer för varje betygsnivå. Bedömargruppen kan bara hålla med om att detta behöver utvecklas så att det blir tydligt och transparent för alla inblandade och finns dokumenterat. Under denna del i självvärderingen framkommer även önskemål om att det skulle finnas frågor direkt relaterade till Högskoleförordningens utbildningsmål i de centralt utvecklade kursvärderingsformulären.

Studentcentrerat lärande

De två aspekter som valts ut är ”Används variation av pedagogiska metoder på ett flexibelt sätt” och ”Uppmuntras självständighet hos studenten, samtidigt som lämplig vägledning och stöd från läraren säkerställs”. Det framgår att studenterna har en variation av inlärningsmetoder. De tränar sig att samarbeta i laborationer, rapporter och projekt, men använder också dessa metoder i individuella

uppgifter för att främja självständigt tänkande och ansvar. Särskild vikt om självständighet läggs in i examensarbetet där självständigt arbete är ett av betygskriterierna. Utvecklingsförslag som framkommer är att studenterna kan kamratgranska varandras rapporter och presentera utfall. Ett annat förslag är att studenterna kan diskutera hur mycket var och en bidragit till i en projektuppgift i procent och skicka en lista till läraren. Ett tredje förslag är att implementera ett standardkrav på att alla studenter lämnar in en projektplan i början av examensarbetsprocessen. Nu har detta endast skett sporadiskt på initiativ av några handledare som begärt in en projektplan. Bedömargruppen stödjer dessa förslag.

1.3. Resultat

Genomströmning under senaste 3-årsperioden

Prestationsindex 2021 är över 80 %, vilket är osedvanligt högt och möjligen en kvardröjande effekt av Covid-19-pandemin. Att antalet verkar vara 51 % 2022 ser lågt ut, men där finns en viss eftersläpningseffekt vilket kommer att förbättra prestationsgraden något. Nästan alla är utlandsstudenter, vilka är ovana med det svenska högskolesystemet. Det framkommer inga förslag på förbättringsåtgärder. Bedömargruppen ser med viss oro på den låga prestationsgraden och menar att det behövs en tydlig analys och handlingsplan för hur prestationsgraden kan ökas. När i programmet fastnar studenterna? Vilken information får de om vad som krävs/förväntas av dem? Genomförs intervjuer med studenter om hur de upplever studierna, kraven, svårigheter och vad som skulle kunna underlätta? Det behövs ett mer systematiskt arbete med att etablera samverkan med relevanta verksamheter/organisationer utomlands.

Examensarbetenas måluppfyllelse

Här har den externa granskaren fått bedöma examensarbetenas måluppfyllelse med avseende på ämnesdjup och vetenskapligt förhållningssätt. Ca 50 % av de bedömda examensarbetena har tillräckligt ämnesdjup och bör betraktas som god måluppfyllelse. Rekommendationerna är att ge tydligare instruktioner till studenterna för hur de ska nå ämnesdjup. Ca 25 % av examensarbetena visar tillräckligt vetenskapligt förhållningssätt och bör betraktas som svag måluppfyllelse. Många examensarbeten saknar motivering till vald design och metod och vilka avgränsningar som görs. Problemformulering saknas i många examensarbeten och även i instruktioner till examensarbete. Forskningsetiska och forskareiska överväganden saknas genomgående i de granskade examensarbetena. Bedömargruppen har läst igenom examensarbeten och kursdokument och instämmer i den bedömning som den externa granskaren gjort.

1.4. Bedömning av kvalitetsområdet

Den sammanlagda bedömningen av **kvalitetsområdet måluppfyllelse är hög med tendens till bristande**. Helhetsintrycket avseende programmets måluppfyllelse bedöms som att det finns en god grund men också ett utvecklingsbehov. Programmet håller på att genomgå en större revidering och är inne i en process där erfarenheter från tidigare år ska tas tillvara. Bedömargruppen kan se att det finns ett behov av att mer systematiskt tänka igenom programmets långsiktiga utveckling och roll och att utifrån detta verka för att stärka programmets innehåll och genomförande. Det är viktigt att tydliggöra vad som ska utgöra programmets fokus och begränsningar. Ämnesgruppen behöver arbeta mer systematiskt med exempelvis handlingsplaner och kontinuerliga uppföljningar av dessa. Det svaga vetenskapliga förhållningssättet i examensarbeten som framkom drar ner bedömningen av måluppfyllelse, eftersom examensarbetena är en central del av kvaliteten i måluppfyllelse.

1.5. Graderade rekommendationer till kvalitetshöjande åtgärder

Akademin *bör*:

- förbättra det svaga vetenskapliga förhållningssättet som framkommer i examensarbetena.
- ta fram en kurs i vetenskaplig teori och metod i programmet.
- arbeta systematiskt med en långsiktig plan för att tillsätta relevanta lärarresurser.

Akademin *kan*:

- arbeta mer systematiskt med exempelvis handlingsplaner för kompetensförsörjning och kontinuerligt följa upp dessa.
- arbeta för att doktorander inhämtar pedagogisk kompetens som kan underlätta deras undervisande funktion
- göra en analys och utveckla en handlingsplan för hur prestationsgraden i programmet kan ökas.
- överväga om magisterprogrammet ska avvecklas och i stället fokusera på mastersprogrammet med möjlighet till två utgångar, antingen magister eller vidare till master och erbjuda mer flexibla studiegångar.

2. Kvalitetsområde forskningsanknytning

2.1. Förutsättningar

Forskning med relevans för utbildningen

Forskningen är tvärvenskapslig mellan några av ämnets olika discipliner och har ändrat inriktning från telekommunikation till automationsteknik. Metoder som liknar de som tidigare användes inom mätteknik för telekommunikation används nu för maskiner i stål- och processindustrin. Examensarbeten och studentprojekt är ofta kopplade till pågående forskning. Laborationer handleds vanligtvis av doktorander verksamma i relevant forskning. I självvärderingen ges ett utvecklingsförslag att laborationer och inlämningsuppgifter, i fler kurser, utformas i samband med den pågående forskningen. Bedömargruppen anser att förutsättningarna inom detta område är goda.

Kurslitteratur vilar på vetenskaplig grund

Kurslitteraturen som används ges ut av internationellt erkända och välrenommerade förlag. Författare är kända forskare och experter inom sina ämnen. Bedömargruppen anser att förutsättningarna för detta område uppfylls.

Utbildningens forskningsanknytning utifrån lärarresurserna

En stor del av lärarkåren som undervisar i programmet är disputerade och några är doktorander, vilket bedömargruppen menar ger en bra grund för forskningsanknytning. Ett förslag på kvalitetshöjande åtgärd är att doktoranderna, som lägger mycket tid på laboratorieundervisning, skulle kunna få en kortare anpassad kurs i pedagogik.

Lärarkollegiets systematiska arbete med forskningsanknytning

Genom åren har förändringar och utveckling inom både utbildning och forskning följt varandra. När inriktningen i ämnesområdet ändrades till automation så gjordes ett strategiskt val att fokusera på både utbildning och forskning inom detta område. Ämnesföreträdaren och utbildningsledaren är ansvariga för att utbildning och forskning följs åt. Bedömargruppen anser att förutsättningarna på detta område är goda.

2.2. Processer

Forskningsanknytning relaterat till studenter och lärare

Analysen utifrån Jenkins och Healys modell (2009) visar att i cirka 24,2 % av kurserna är studenterna aktiva i forskning. Analysen som helhet visar att i 40 % av kurserna är studenterna aktiva och i 60 % av kurserna är studenterna mer passiva. Exempel finns på när studenter är aktiva, till exempel när de arbetar med examensarbeten, projektuppgifter och laborationer. Det framgår inte att lärarna förmedlar aktuella forskningsresultat på ett systematiskt sätt, utan det är upp till varje lärares eget initiativ att göra detta. Förslag från bedömargruppen är att arbeta mer systematiskt med att förmedla aktuell forskning. Det kan även vara värt att överväga om studenter behöver vara mer aktiva deltagare i kurser. Det är ämnesgruppen som bäst kan bedöma detta utifrån ämnets karaktär.

2.3. Resultat

Examensarbetenas forskningsanknytning

Här har den externa granskaren fått bedöma examensarbetenas forskningsanknytning med avseende på översikt av forskningsläget, teoriansknytning, tillämpning av vetenskaplig metod och hur de egna

resultaten relateras till kunskapsläget. Ca 50 % av de bedömda examensarbetena ger en adekvat översikt över forskningsläget, men ett huvudproblem är att ca 75 % av dessa saknar en tydlig problemformulering och ett avsnitt där det tekniska problemet beskrivs samt avgränsas. Ca 50 % av de bedömda examensarbetena har en tydlig teorianslutning som bör anses vara bra. Ca 75 % av de bedömda examensarbetena visar inte en adekvat tillämpning av vetenskaplig metod, vilket bör anses som en svaghet. Studenterna argumenterar inte för vald metod, dess begränsningar och antaganden. Endast 10 % av examensarbetena når upp till adekvat nivå avseende att relatera egna resultaten mot kunskapsläget vilket bör betraktas som den stora svagheten i examensarbetena. Diskussionsdelen bör ha ett tydligare fokus mot att jämföra de egna resultaten mot kunskapsläget. Den externa granskaren har givit tydliga förslag på förbättringar under 4.2 i sin rapport (March 31, 2023). Bedömargruppen har läst igenom examensarbeten och kursdokument och instämmer i den bedömning och de förbättringsförslag som finns i rapporten (March 31, 2023) från den externa granskaren. Förbättringsförslagen har fokus på två områden, handledningsprocessen och riktlinjer för examensarbete. Handledningsprocessen behöver förtydligas i riktlinjerna för examensarbetet och formaliseras. Riktlinjerna behöver förtydligas på flera punkter där den externa granskaren har givit tydliga förslag på förbättringar, se 4.2 i rapporten. Bedömargruppen vill även tillägga att doktorander som handleder studenter i examensarbetet bör få möjlighet att inhämta pedagogisk kompetens för uppgiften. De bör även få tydliga riktlinjer och stöd i hur handledningsprocessen ska genomföras.

2.4. Bedömning av kvalitetsområdet

Den sammanlagda bedömningen av **kvalitetsområdet forskningsanknytning är hög med tendens till bristande**. Utifrån de sex bedömningskriterier (a-f) som finns angivna i Rutin för kvalitetsutveckling genom kollegial granskning (HIG_STYR 2019/149 Rev 16/1 2023, sid 13–14) bedöms (a), (b) och (e) vara uppfyllda, (c) och (d) till viss del uppfyllda och (f) ej uppfylld. De svagheter som framkom i examensarbetena, framför allt avseende tillämpning av vetenskaplig metod och hur de egna resultaten relateras till kunskapsläget, drar ner bedömningen av forskningsanknytningen. Examensarbetena anses vara en central del av kvaliteten i forskningsanknytningen.

2.5. Graderade rekommendationer till kvalitetshöjande åtgärder

Akademien bör:

- förtydliga handledningsprocessen i riktlinjerna för examensarbetet och formalisera processen.
- förtydliga riktlinjerna på flera punkter där den externa granskaren har givit tydliga förslag på förbättringar.

Akademien kan:

- diskutera hur lärarkollegiet kan arbeta mer systematiskt med att förmedla aktuell forskning och fundera på om studenters aktiva deltagande i kurser behöver öka.

3. Kvalitetsområde tillämpbarhet och samverkan

3.1. Förutsättningar

Balansen och eventuella konflikter mellan utbildningens vetenskapliga grund och tillämpbarhet

Utexaminerade kan arbeta som ingenjörer eller satsa på en vetenskaplig karriär och ta en doktorsexamen. Det framgår inte hur progressionen mot en vetenskaplig karriär kan se ut.

Hur lärarnas professionskompetens berikar utbildningens tillämpbarhet

På programmet finns ett antal lärare med professionell kompetens. Det framgår inte om dessa lärare tar med sig nya idéer och nya perspektiv. Det framgår heller inte om lärarna integrerar industriella exempel i kursmaterial och/eller i utformningen av labb/övningsuppgifter. Slutligen framgår inte om studenterna vägleds av vad branscherna är ute efter att rekrytera. Allt detta kan ses som utvecklingsmöjligheter.

3.2. Processer

Externa aktörers medverkan i utbildningsråd

Mastersprogrammets styrgrupp/utbildningsråd träffas en gång per termin för uppdatering om programmets utveckling. Till dessa möten är utbildningsledarna för avdelningens två ingenjörsprogram och två studentrepresentanter inbjudna. På mötena diskuteras programrelaterade frågor och utvecklingsmöjligheter identifieras och planeras. Studentrepresentanterna delar med sig av sina erfarenheter och ger förslag på förbättringar. Bedömargruppen anser att förslaget om att utöka antalet ledamöter från branschen är ett bra förbättringsförslag. Det är viktigt att även beakta utrikes externa aktörer.

Externa aktörers synpunkter och samverkan med verksamheter utanför lärosätet

Programmet har många aktiva samarbeten med externa industriella partners, exempelvis för examensarbeten och för projekt inom kursen Avancerade projekt i elektronik. Detta kan utvecklas i det planerade nya mastersprogrammet där industrier ska vara involverade redan från idéstadiet. Flera förbättringsområden föreslås. Många av studenterna får anställning på samma företag, direkt efter examensarbetet. Studenterna kan på automationsdagen träffa företagsrepresentanter och skapa nätverk. Föreläsningar och demonstrationer om aktuella industritrender förekommer också. Planer finns att vägleda studenterna i att identifiera potentiella arbetsgivare och hjälpa dem att bygga/utvidga sina professionella nätverk genom studiebesök och gästföreläsningar av branscheexperter. Bedömargruppen har inga synpunkter då ett nytt program håller på att utvecklas.

Generiska förmågor och autentiska moment

Det framgår inte av exemplen i självvärderingen hur generiska förmågor examineras. De exempel på examinationer som innehåller autentiska moment är tydliga och relevanta.

3.3. Resultat

Studenternas anställningsbarhet och möjlighet till fortsatta studier

Efter avlagd examen kan studenterna välja från en mängd olika karriärvägar. Dels så kan de fortsätta i den akademiska vägen som doktorander, dels så kan de gå till olika företag inom process- och tillverkningsindustrin eller inom fastighetsautomation. I självvärderingen nämns att nästan alla studenter är internationella studenter som gör det svårt att analysera hur det går för studenterna efter avslutad utbildning. Analysen som gjorts är baserad på alumnguppen på LinkedIn, vilken är en gemensam grupp

för alumner från alla utbildningsprogram på avancerade nivå inom elektronik. På LinkedIn nämns både master- och magisterprogrammen som mastersprogram. Det är därför svårt att skilja mellan studenter från dessa två program. Bedömargruppen har svårt att ge förslag på förbättringar här. Kan det vara möjligt att få till en mer systematisk och kontinuerlig samverkan med externa verksamheter och organisationer utanför Sverige, som kan öka möjligheten att följa upp och utvärdera hur det går för studenterna efter examen?

3.4. Bedömning av kvalitetsområdet

Den sammanlagda bedömningen av **kvalitetsområdet tillämpbarhet och samverkan är hög**. Utifrån de sex bedömningskriterier (a-f) som finns angivna i Rutin för kvalitetsutveckling genom kollegial granskning (HIG_STYR 2019/149 Rev 16/1 2023, sid. 16–17) bedöms (a), (b) och (d) vara uppfyllda, (e) och (f) till viss del uppfyllda och (c) ej uppfylld. En svaghet är relaterad till att det inte framgår hur generiska förmågor examineras. En annan svaghet är att det finns svårigheter i att utvärdera studenternas anställningsbarhet och möjlighet till fortsatta studier.

3.5. Graderade rekommendationer till kvalitetshöjande åtgärder

Akademien *bör*:

-

Akademien *kan*:

- försöka utveckla strategier för systematisk och kontinuerlig samverkan med relevanta externa verksamheter och organisationer i och utanför Sverige.