



Självvärdering av Dataingenjörsprogrammet inom processen kvalitetsutveckling genom kollegial granskning

Innehållsförteckning

1. Kvalitetsaspekt måluppfyllelse	1
1.1 Förutsättningar	1
1.2 Process	4
1.3 Resultat	8
2. Kvalitetsaspekt forskningsanknytning	10
2.1 Förutsättningar	10
2.2 Processer	13
2.3 Resultat	17
3. Kvalitetsaspekt tillämpbarhet	19
3.1 Förutsättningar	19
3.2 Processer	22
3.3 Resultat	24

Anvisningar för skrivande av självvärderingen

- Följ mallens rubrikstruktur och anvisningar vid skrivandet.
- Angivna ordomfång är endast en vägledning.
- I den slutliga självvärderingen ska granskningsobjektet framgå av titeln och arbetsgruppens sammansättning ska anges, exempelvis i en kort inledning.
- Den slutliga självvärderingen ska märkas med diarienummer som tillhandahålls av den lokala kvalitetssamordnaren. Arbetsgruppen skickar sedan självvärderingen (i pdf-format) till registrator med kopia till lokal och central kvalitetssamordnare.

1. Kvalitetsaspekt måluppfyllelse

Bedömningsgrund

- *Utbildningens innehåll, upplägg och genomförande säkerställer att studenter som avlägger examen når utbildningens examensmål*
- *Utbildningen har välmotiverad genomströmning*
- *Det finns en konstruktiv länkning mellan utbildningsplan, examensmål, lärandemål, undervisning, betygskriterier, examination och progression*

1.1 Förutsättningar

Beskriv kortfattat huvudområdets/yrkesinriktningens avgränsning, bredd och djup, det vill säga det huvudområde/yrkesinriktning i vilket studenterna avlägger examen (cirka 500 ord)

Inom Dataingenjörsprogrammet utgör Datateknik teknikområdet. Programmets profil riktas främst mot utveckling och konstruktion av mjukvara men även mot datorsystem, databaser, mobila plattformar, webbutveckling och datavisualisering, samt nätverk och IT-säkerhet. Programmet har som huvudmål att ge den studerande goda kunskaper och färdigheter i att utveckla väl fungerande och strukturerad kod med moderna utvecklingsmetoder baserat på beprövad erfarenhet. Dock ges även en stabil grund inom allmän datakunskap för att kunna arbeta inom andra delar av området och även ge möjligheter att kunna läsa vidare om man så vill.

Mycket av undervisningen sker med traditionellt upplägg via föreläsningar, laborationer och projekt men har på senare år kompletterats med mer seminarier och större projekt där samarbete och diskussioner runt olika lösningar lyfts fram. Att praktiskt göra saker är ofta prioriterat inom många kurser, främst kanske inom just programmering. Även skrivande och granskning av andras texter har lyfts och ingår nu som delmoment i olika kurser. Vi kallar detta för ”strimmor”. Flera kurser försöker fokusera på att minska mängden av traditionell rättning och individuell feedback, som kanske inte ens läses, till förmån för mer generell feedback och öppna forum där vi tillsammans med studenter visar och diskuterar olika lösningars för- och nackdelar.

Mjukvara (program) finns idag i princip inom alla aspekter av det moderna samhället och efterfrågan på duktiga programmerare är stor. Denna mjukvara tas främst fram av team som tillsammans löser större uppgifter så därför har vi inom programmet även ett fokus just på att jobba mycket i grupper och team. Vi försöker lyfta tanken om att programmering i dag är en interpersonell verksamhet där så mycket mer än bara individuella expertkunskaper inom ett visst område spelar stor roll. Saker som programkodens byggstenar (hela vägen från variabler, villkorssatser och loopar till abstrakta strukturer och objektorienterade paradigmer) är inte ensamt

behovet för bra mjukvara utan sätt att arbeta på, kända kodningsprinciper och mönster samt förutsättningar för underhåll och vidareutveckling är också av stor, för att inte säga största, vikt

Under den inledande terminen studeras grunderna i programmering och datorsystem. Tanken är att ge studenterna en bild av vad resten av programmet handlar om men även visa på själva grunden inom datateknik och datavetenskap. Ingenjörsmatematiken ger studenterna det matematiska verktyg de behöver för kommande studier. På den följande vårterminen läses breddningskurs inom datateknik och grundkurser inom elektronikområdet för att ytterligare bygga grunden som teknikområdet vilar på. Elektronikkurserna bidrar även till en ökad vetenskaplig/matematisk koppling.

Årskurs två erbjuder främst fördjupande kurser inom programmering men kunskaperna breddas mot databaser, mobila enheter och datorkommunikation. En mycket viktig del är en större kurs i mjukvaruutveckling där ”beprövad erfarenhet” säkerställs via omfattande gästresurser från lokala företag. Studenterna får lära sig moderna fungerande arbetsmetoder.

Tredje året första del breddar studierna med Datavisualisering, IT-säkerhet och Webbutveckling samt en valbar kurs i Datorgrafik. Därefter sker fördjupning via en projektkurs, där studenterna övas i det kommande arbetslivets problemlösning och arbetsmetoder via skarpa externa projekt, samt en fördjupningskurs inom Objektorienterad programmering. Under sista terminen av programmet ska studenterna knyta ihop sina införskaffade kunskaper genom att först läsa vetenskaplig metodik och sedan genomföra ett självständigt examensarbete. Nedan, i Figur 1, visas programmets treåriga utbildningsplan för de studenter som antogs under hösten 2018

År 1	Algebra och geometri 7,5 hp MAG031	Linjär algebra 7,5 hp MAG051	Envariabelanalys 7,5 hp MAG034	Introduktion till virtualisering och molntjänster 7,5 hp DVG314
	Programmeringsmetodik 7,5 hp DVG002	Datorsystem 7,5 hp DVG009	Elektrisk krets teori 7,5 hp EE466A	Inbyggda system 7,5 hp EEG304
År 2	Objektorienterad design och programmering 7,5 hp DVG326	Klientutveckling på mobila enheter 7,5 hp DVG311	Programvaruteknik - utveckling och underhåll av programvara 15 hp DVG320	
	Databasteknik 7,5 hp DVG328	Algoritmer och datastrukturer 7,5 hp DVG329	Introduktion till data-kommunikation 7,5 hp DVG325	Funktionell programmering och diskret matematik 7,5 hp DVG321
År 3	Datavisualisering - design och konstruktion 7,5 hp DVG504	Datakommunikation och IT-säkerhet 7,5 hp DVG324	Vetenskaplig metod och skrivande för dataingenjörer 7,5 hp DVG512	Examensarbete för högskoleingenjörsexamen i Datavetenskap 15 hp DVG800
	Avancerad webbutveckling med ramverk 7,5 hp DVG327	Projektkurs inom datavetenskap 7,5 hp DVG505	Objektorienterad design och programmering II 7,5 hp DVG503	
	Datorgrafik på mobila enheter 7,5 hp DVG			

Figur 1. Utbildningsplan Dataingenjörsprogrammet

Redovisa utbildningens lärresurser i tabellform. Den centrala kvalitetssamordnaren levererar tabell med data från Primula till arbetsgruppen. Arbetsgruppen kontrollerar data och kompletterar tabellinformationen vid behov. Tabellen läggs lämpligen som en bilaga till självvärderingen.

Kommentera kortfattat utbildningens lärresurser, vilka utvecklingsbehov som finns och utbildningens långsiktiga kompetensförsörjningsplan (cirka 200 ord)

Lärrresurser inom programmet: Se Bilaga 1, *Lärrresurser Dataingenjörsprogrammet.pdf*

De flesta lärare som i dagsläget arbetar inom programmet har lång och gedigen erfarenhet och har också arbetet inom ämnesgruppen i många år. Spridningen i akademisk nivå är god men det finns en obalans i arbetsbelastning och kunskapsområden som gör att vissa medarbetare utnyttjas tungt och andra i mindre omfattning. Vi har även en relativ hög medelålder (> 50) och inom något/några år pensionsavgångar. Det finns några trånga sektorer där vi är känsliga för bortfall och den ökande mängden av studenter inom ämnet (programmet och syskonprogram) gör att vi i nuläget är nära det vi orkar med. Utöver det finns även brister i vissa medarbetares skötsel av ”löpande arbeten” och det finns behov av att utveckla bättre processer inom arbetslaget för att fördela och följa upp uppgifter som diskuterats på arbetslagsmöten. Många skulle även kunna dra nytta av grupprocesser för uppföljning av ”hushållsarbete”, dvs alla saker runt en kurs, som schemaläggning, rättning mm.

Vi ser ett stort behov av nyrekrytering och kompetensutveckling av befintliga medarbetare. Det sistnämnda kan bidra till att jämna ut arbetsbelastningen och även minska risken för trånga sektorer men vi ser även ett behov att bredda utbildningen inom främst området AI och Machine Learning. Även inom UX design och liknande människa/dator-interaktionsområden finns behov.

Nyrekrytering är ett måste och det arbetet är sedan en tid i gång. Målet är att rekrytera 1 – 2 nya medarbetare inom kort (1–2 år) och dessa får gärna vara yngre människor. Främst är det adjunkter som efterfrågas men även lektorer är intressant. Vi har en arbetsgrupp som jobbar med frågan. Det finns även kontakt med några tidigare studenter och dialog med våra doktorander om en eventuell framtida anställning och akademisk karriär.

Redovisa sök- och antagningsstatistik för utbildningen: Antal förstahandssökande (i genomsnitt de senaste tre åren) och antal antagna till utbildningen (i genomsnitt de senaste tre åren). Den centrala kvalitetssamordnaren levererar data från Ladok till arbetsgruppen.

Reflektera kring, kommentera och värdera sök- och antagningsstatistiken, reflektionen ska inkludera utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 300 ord)

Program	Sökande första hand			Antagna totalt			Antagna via Basår/Bastermin			Registrerade (3 v efter terminsstart)		
	HT19	HT20	HT21	HT19	HT20	HT21	HT19	HT20	HT21	HT19	HT20	HT21
Dataingenjörsprogrammet	42	47	33	39	44	40	11	10	10	56	55	42
Medelsiffor	40,7			41,0			10,3			51,0		

Tabell 1. Sökande och antagna till Dataingenjörsprogrammet ht19-ht21

Antal sökande till Dataingenjörsprogrammet har varit relativt svagt efter den ökända IT-bubblan i början av 2000 talet. Dock har vi sett ett långsamt stigande intresse från en bit in på 10-talet fram till för några år sedan då vi plötsligt upplevde nästan en fördubbling av antal sökanden. Denna nivå har sedan dess hållit i sig och vi ser ingen tendens till mattning även om ny-öppningen av vårt syskonprogram (Datavetenskapliga programmet) möjligen har konkurrerat lite i siffrorna från i höstas (ht21). Under både ht19 och ht20 har vi haft fler sökande än vad vi tagit in vilket vi tror har lett till en minskad frekvens av avhopp även om faktaunderlaget är för litet för att kunna dra några definitiva slutsatser. I Tabell 1 ovan visas också antagna via basår/bastermin som under många år utgjort en viktig rekryteringsbas för programmet. Dessa studenter ligger separerade eftersom de är garanterad en plats på programmet. I stora drag är de också förklaringen till att registrerade 3 veckor in på utbildningen är högre än antalet antagna totalt.

Under lång tid har man på programmet ”tagit in alla” och på det sättet försökt att motverka avhoppens inverkan på den totala genomströmningen, men på senare år har framförallt utbildningsledaren försökt att få ett annat fokus genom att begränsa antalet studenter som antas och få till ett ”övertryck” på antal platser och därmed förhoppningsvis sänka procentandelen som hoppar av genom att ha högre krav på att komma in på programmet.

Framtida söktryck är svårt att sia om men tanken är att prioritera kvalitet snarare än kvantitet och på lång sikt höja status på utbildningen. Fortsatt samarbete med lokala näringslivet när det gäller kompetensförsörjningen och direkta skolkontakter är också med i det arbetet. Vi strävar efter att skapa Sveriges bästa dataingenjörsprogram och det vill vi bland annat åstadkomma genom höjd status och högre söktryck men naturligtvis även genom utmärkta utbildningar och täta kontakter med avnämare.

1.2 Process

Analysera hur lärandemålen i utbildningsprogrammets kurser svarar mot utbildningens examensmål (som återfinns i Högskoleförordningen, bilaga 2). Om programmet innefattar flera examina ska sådan analys göras för varje examina.

Analysen ska göras i matrisform och arbetsgruppen får mallar för dessa. Om ni inom utbildningen redan har sådan analys går det bra att bifoga den och ni behöver inte använda mallarna. Dock ska följande krav alltid vara uppfyllda:

- De flesta examensmål är sammansatta av flera olika komponenter. I UFN:s mallar är sådana examensmål uppbrutna i examensmålskomponenter. Detta är nödvändigt för analysens validitet. Om ni bifogar en befintlig analys måste examensmålen vara uppdelade i komponenter.
- Analysen måste även innefatta eventuella programspecifika mål enligt utbildningsplanen. Där så är relevant ska dessa delas upp i komponenter.
- I matrisen måste examensmålen, dess komponenter och lärandemålen vara utskrivna så de enkelt går att granska kopplingen mellan lärandemål och examensmålskomponent.

För att säkra kopplingen mellan lärandemål och examensmålskomponent ska arbetsgruppen tillämpa följande vägledande kriterier:

1. det aktiva verbet i lärandemålet överensstämmer med det aktiva verbet i examensmålet med avseende på kunskapstaxonomisk nivå och typen av aktivitet/handling som verben representerar.*
2. lärandemålets objekt inryms i objektet, eller innehållet, i examensmålet**.
3. preciseringar som t.ex. muntligt, skriftligt, självständigt, kritiskt, konstruktivt, systematiskt och fördjupad överensstämmer (eller är liknande) mellan lärandemålet och examensmålet.

* Verbet i lärandemålet kan även ha högre kunskapstaxonomisk nivå om aktiviteten/handlingen som verbet beskriver innefattar att studenten måste kunna det som anges av examensmålets verb.

Exempel: Ett lärandemål som diskutera tillämpligheten av metoder inom huvudområdet kan anses bidra till uppfyllelse av examensmålskomponenten kunskap om tillämpliga metoder inom området eftersom studenten med nödvändighet måste uppvisa kunskap om metoderna för att kunna diskutera dem.

** Med objektet avses det som det aktiva verbet ”verkar på”. Exempel: I målet ”visa brett kunnande inom matematik” så är ”matematik” objektet.

Matrisen med analysen läggs som bilaga till självvärderingen.

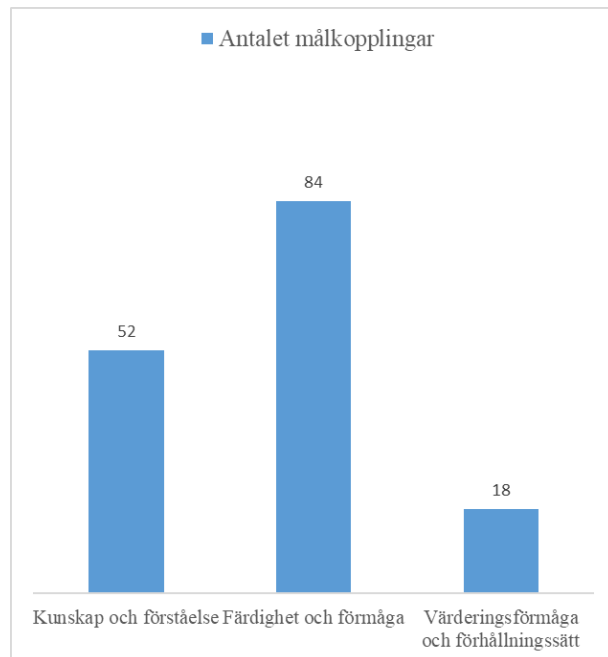
Gör en kortfattad analys av utbildningsprogrammets progression och examensmåluppfyllelse utifrån matrisen. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 300 ord)

Analysmatrisen: Se Bilaga 2, *Målmatris för programnivå-20190618-20191023_rev20220815.xlsx*

Dagens utbildningsplan är föremål för omarbetning inom kort och den stora mängd av programspecifika mål som finns kommer till stor del att plockas bort. Dessa är därför inte med i den analys som har gjorts.

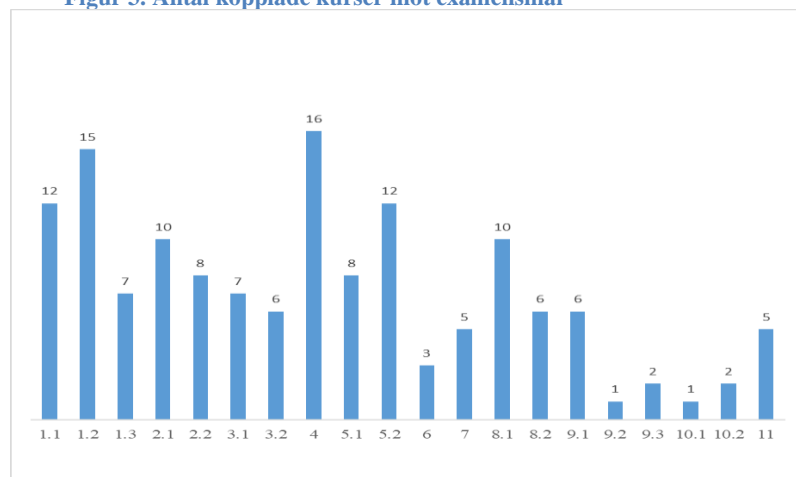
I analysen framkommer rätt tydligt att det finns ett fokus på färdighet och förmåga inom programmet, se Figur 2. Det är inte förvånande med tanke på att det är ett ingenjörsprogram och vår bias mot beprövad erfarenhet.

Figur 2. Totalt antal kopplade examensmål inom taxonomi



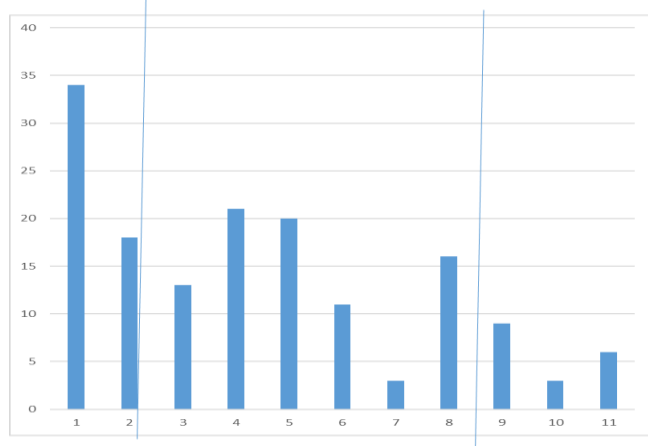
Det är heller inte konstigt att examensmål 1.2 (visa kunskap om det valda teknikområdets beprövade erfarenhet) och 4 (visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra uppgifter inom givna ramar) är starkt representerade bland många kurser, se Figur 3.

Figur 3. Antal kopplade kurser mot examensmål



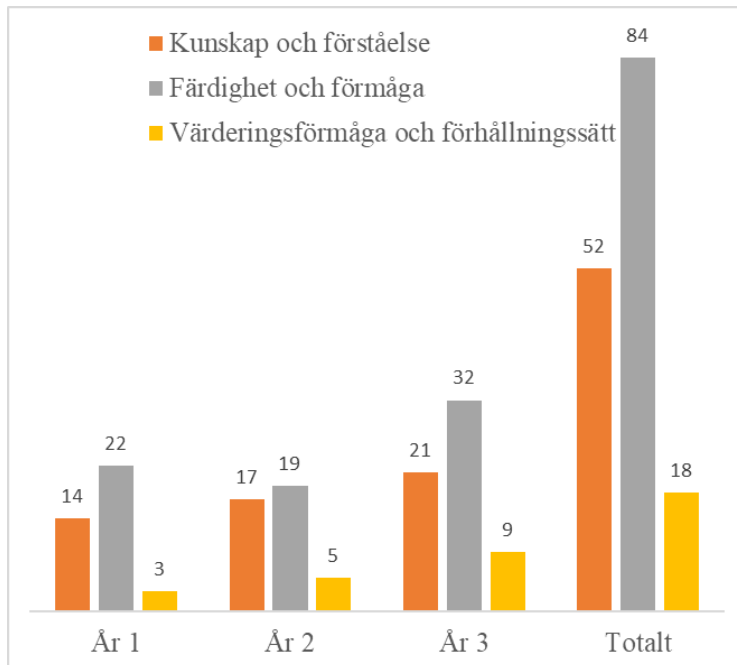
Dock kan man ändå konstatera att det totala antalet kursmål vilar starkt inom kunskap och förståelse, se Figur 4.

Figur 4. Totalt antal kopplade kursmål mot examensmål



Tittar man på progressionen inom kunskapstaxonomier, se Figur 5, ser man att alla utom färdighet och förmåga har en stigande inblandning i kurserna genom de tre årskullarna. Märkligt nog är andra året lägst inom just denna kategori. Det rimmar lite illa med att andra året till största del består av ämneskurser där stora delar av studentens grund inför kommande yrkesliv ges. Tittar man dock lite närmare på kurserna i första årskullen så ser man att problemet kanske inte ligger i andra året utan i första. Man kan se vad som verkar vara en övertolkning av examensmål 4. Många kurser i ettan har markerat korrelation mellan mål 4 och genomförandet av laborationer, vilket kanske kan ifrågasättas. I tvåan är det ungefär lika många kurser som har samma korrelation men där är det oftare fråga om projektuppgifter. I ettan har även många kurser korrelation mot mål 5.2 (visa förmåga att modellera, simulera, förutsäga och utvärdera skeende med utgångspunkt i relevant information) som också ofta verkar vara kopplade mot genomförandet av laborationer på ett kanske allt för generöst sätt.

Figur 5. Antal kopplingar totalt för taxonomi per år



Man kan även diskutera det faktum att examensmål 7 (visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättning) ser ut att ha relativt få kopplingar trots att grupp- och teamarbeten är ett relativt stort inslag inom programmet. Dock måste man då ta hänsyn till att flera av dessa kopplingar är till få men stora projekt.

Slutligen kan man se att mål 6 och framförallt mål 9 och 10 skulle behöva lyftas, framförallt är det ytterst få kurser som berör dessa mål.

Ge två exempel som belyser den [konstruktiva länknigen \(*constructive alignment*\)](#) mellan en examensmålskomponent, ett lärandemål kopplat till denna komponent och den undervisning, examination och de betygskriterier som berör lärandemålet. Ett exempel ska vara för en valfri examensmålskomponent på den taxonomiska nivån *färdighet och förmåga* och det andra exemplet för en valfri examensmålskomponent på nivån *värderingsförmåga och förhållningssätt*. Reflektera även kring utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 500 ord)

I kursen *Programvaruteknik – utveckling och underhåll av mjukvara* finns ett stort fokus på praktiskt användbara metoder och arbetssätt. Kursen kopplar mot flera examensmål inom *Färdighet och förmåga*, faktisk fler än vad som angetts i matrisen, men vissa är svaga så därför har de inte tagits med.

Som exempel tas Examensmålet 4 – *Visa förmåga att planera och med adekvata metoder genomföra uppgifter inom givna ramar* men även 7 – *Visa förmåga till lagarbete och samverkan i grupper med olika sammansättningar* och 8.1 – *Visa förmåga att muntligt redogöra för och diskutera information, problem och lösningar i dialog med andra grupper* är kopplade. Detta kopplar främst till projektet som genomförs i denna kurs. Det är ett stort projekt under lång tid, ca 8–9 veckor, där studenterna självständigt skall utveckla ett mjukvarusystem i team om 4 – 6 studenter. Dessa grupper sätts samman av lärare men studenter får lämna önskemål på 1 eller 2 personer som de fungerar bra ihop med. Gruppsammansättningen sker sedan utifrån lärarnas bild av lämpliga kompetenser och personlighetstyper. Meningen är att det skall bli teams med olika personligheter och kunskapsnivåer men naturligtvis strävar vi inte efter att skapa motsättningar. Examinationen för just detta moment sker genom löpande kontakt med studenterna där vi veckovis har korta möten där de får redovisa hur projektet framskrider men även diskutera hur själva arbetet i gruppen fungerar. Det är även så att inom s.k. Agil utveckling i branschen så ingår det veckovisa möten s.k. sprint-retrospektiv där gruppen själva skall reflektera över processen snarare än resultatet. I slutet av projektet så skall även varje student skriva en egen reflekterande text över sitt och gruppens utveckling – både för själva resultatet men även på det personliga kunskapsmässiga planet. Där snuddar vi alltså även på taxonomin *värderingsförmåga och förhållningssätt*.

Projektet har hela betygsskalan E – A och baseras dels på gruppens resultat, dels på individuella bidrag. De områden som vi tittar på är: projekter resultat (både kodstruktur och teknisk nivå samt funktionalitet), arbetssätt och gruppdynamik. Betyget är en sammanvägning där koden värderas högst men arbetssätt och hur gruppen hanterat utmaningar också spelar stor roll.

Från *Värderingsförmåga och förhållningssätt* tas exempel från kursen *Klientutveckling på mobila enheter*. Det är också en kurs i tvåan och den handlar om att utveckla Appar på Androidbaserad plattform. Examensmålet 11 – *Visa förmåga att identifiera sitt behov av ytterligare kunskap och att fortlöpande utveckla sin kompetens* kopplar här mot kursmålet 4 och 5 (ev. även mål 3) som handlar om att implementera några olika funktioner hos en App och att kritiskt undersöka och jämföra olika designlösningar.

Detta görs via ett projekt där ramarna är väldigt lösa, det finns vissa grundkrav för funktionalitet men utöver det råder stor frihet utifrån studentens egna idéer. Från tidigare i kursen har studenterna fått vissa grunder men till projektet så krävs att man identifierar kunskapsluckor och tar reda på mer för att kunna slutföra projektet. Så en hög grad av självständighet råder men naturligtvis har vi handledartillfällen där vi kan hjälpa och ge råd. Inte sällan rör vi oss inom områden där lärare inte har direkta svar utan ofta mer ger råd och riktlinjer om var/hur man kan hitta kunskap för att komma vidare.

Examination av projektet sker via skriftlig rapport där idé, problem och lösningar skall presenteras samt via ett presentationsseminarium där studenterna muntligt (och med presentationslösningar) beskriver utvecklingsprocessen och demokör själva Appen. Som del i examinationen skall även studenterna opponera på en annan App. Detta görs i en enklare skrift och även muntligt vid själva presentationstillfället.

Analys: Det första exemplet verkar hålla rätt god konstruktiv länkning men det andra exemplet verkar ha goda intentioner men examinationen sker faktiskt inte på helt rätt sak utifrån examensmålet. Om målet är att kontrollera om studenten visar förmåga att identifiera sitt behov och fortlöpande utvecklas så kanske examinationsformen skulle behöva förtydligas. I presentationen och rapporten skall det visserligen finnas med beskrivningar på problem och hur de har löst så det finns beröring men det är inte så tydligt, fokus är mer på själva resultatet, dvs Appen som skapades.Handledningen ger också inblick i hur väl examensmålet berörs men det är inte alla studenter som begär handledning och det sker ingen strukturerad ”mätning” vid eller efter tillfälle.

1.3 Resultat

Detta avsnitt är bara relevant för utbildningar som pågått tillräckligt länge för att studenter ska ha haft möjlighet att fullfölja utbildningen.

Redovisa data för genomströmningen för utbildningen så långt det är möjligt, men som längst för examina som har avlagts under den senaste treårsperioden. Med genomströmning avses andel antagna som också avlagt examen. Den centrala kvalitetssamordnaren levererar data för genomströmningen till arbetsgruppen.

Skriv en kort reflekterande text som kommenterar och värderar genomströmningen. Reflektionen ska inkludera utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 200 ord)

Dataingenjörsprogrammet	Antal reg. (3 v in på termin)		Antal examinerade (från aktuell kull fram till 11 feb 2022)		Examensfrekvens	
	Tot	122	Tot	24	Tot	20%
Årskull						
2015	24		1		4%	
2016	27		10		37%	
2017	32		7		22%	
2018	39		6		15%	
Prestationsgrad: Totalt antal HÅP i % av totalt antal HÅS för respektive år						
	2018	2019	2020	2021*		
Dataingenjörsprogrammet	78%	80%	81%	60%		
<i>* Ej fullständig HÅP - därav de låga prestationsgraderna</i>						

Tabell 2. Genomströmning Dataingenjörsprogrammet

I tabellen ovan (Tabell 2) redovisas både examensfrekvens och en beräkning baserat på HÅS och HÅP. Det går att diskutera vilken siffra som är mest relevant då inte alla tar ut sin examen trots helt avklarad program och antalet antagna kanske inte heller är representativ då vissa inte ens dyker upp

på uppropet första dagen. Examinationsgraden är därför i stället baserat på aktiva 3 veckor in på programmet. HÅS är också baserat på antalet kvar på programmet tre veckor in.

Siffrorna visar på en relativ hög genomströmning baserat på HÅS/HÅP men lågt när det gäller examensfrekvens. Tittar man tillbaka på de studenter som började 2015 så var det en hög andel som försvann under åren men av de som känns igen hela vägen till trean så har samtliga vad vi känner till gått vidare till arbete inom branschen. Siffran 1 känns väldigt främmande men tittar man i LADOK så ser man att flera har någon liten del kvar. Kullen 2016 var en bra kull med flera duktiga studenter men också en relativ god sammanhållning mellan flera grupper av studenter. Där ser vi också en mkt högre grad av examen. Även här har, vad vi känner till, många gått vidare och fått jobb inom yrket. 2018 är lite förvånade låg för det var en stor kull men där hade vi avhopp både i början och löpande genom terminerna. Dock var det också flera i den kullen som sköt sitt examensarbete framåt och blev klara hösten 21. Kanske kan det bidragit till att ansökan om examen inte ännu gjorts.

Generellt är siffrorna otillfredsställande låga. Programmet har och har haft problem med att många hoppar av, dock ser det ut som de siffrorna håller på att bli bättre. Vi tror, framförallt tidigare när alla som sökte kom in, att vissa studenter kanske inte söker med rätt motivering och kunskap om vad som krävs, man –”gillar att hålla på med datorer” vilket inte är samma sak som hög motivation till att slutföra sina studier.

Vi har tidigare haft uppföljning och genomgångar med studenter, framförallt i slutet av ettan, om hur de ligger till och vad som är kvar att göra, vilket vi tror kan ha en viss effekt. Det arbetet bör återupptas och även utsträckas till alla årskurser och kanske även en uppföljning i samband med examensarbetet för att uppmuntra till att ansöka om examen. En ökad konkurrens om utbildningsplatserna, som tidigare påtalats, kan också ha en positiv effekt på kvarvaro och genomströmning.

2. Kvalitetsaspekt forskningsanknytning

Bedömningsgrunder

- *Det finns ett nära samband mellan utbildning och forskning*
- *Utbildningen vilar på vetenskaplig eller konstnärlig grund*

2.1 Förutsättningar

Beskriv kortfattat den forskning som bedrivs inom huvudområdet med relevans för utbildningen och hur den kommer till nytta för utbildningen. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 500 ord).

Nuläge

Huvudområdet för ämneskurserna på Dataingenjörsprogrammet är datavetenskap. Forskningen inom datavetenskap vid Högskolan i Gävle ingår i det multidisciplinära ämnet Geospatial Informationsvetenskap (GIV) vilket samtidigt är huvudområde i forskarutbildningen och masterutbildningen. I ett internationellt perspektiv betecknas området som *Geospatial Information Science* (ibland också *Geoinformatics*). Som ett multidisciplinärt ämne inkluderar GIV idéer, teorier, och metoder från geovetenskaper, i dess vida betydelse, och informationsteknologi. Fokus ligger på kunskapsbildning kring tekniska lösningar och metoder för att samla in, göra sökbar, analysera och modellera, beräkna, och visualisera alla typer av rumsliga, geografiska eller georefererade data. Den datavetenskapliga forskningen inom GIV med relevans för dataingenjörsutbildningen finns framför allt inom datavisualisering, (bild-) dataanalys, modellering och till viss del simulering, oftast med tydlig fokus på tillämpningar inom olika samhällsutmaningar.

Forskningen bedrivs till övervägande del i form av doktorandprojekt mellan doktorander och handledargruppen. Några exempel på aktuell och relevant forskning:

I syfte att uppnå visionen om koldioxidneutrala städer analyserar ett projekt solpotentialen på taktytor i städer på en större skala. Detta kräver effektiv analys av olika typer av geodata och modellering av taktytor. Vid sidan om tillämpningen, fokuserar forskningen på utveckling av snabba algoritmer för automatisk klassificering av geodata samt extrahering och geometrisk modellering av taktytor. Resultaten är publicerade i datavetenskapliga tidskrifter med mycket hög påverkansfaktor (*Applied Soft Computing* och *Information Science*) vilket tydliggör dess inomvetenskapliga relevans inom ämnet datavetenskap. Ett annat forskningsarbete utvecklar beräkningsvetenskapliga verktyg för karakterisering av städernas morfologi och tillgänglighet. De metoder som utvecklas bygger dels på maskininlärning (e.g. GCNN – *graph convolutional neural networks*) och utveckling av multi-agentbaserad simulering, båda dessa av central betydelse för forskningen.

Exempel på empirisk forskning inom ämnet datavetenskap är design och utveckling av olika visualiseringstekniker för rumsligt data, samt dess validering i experimentella labbstudier. Denna forskning bedrivs med inriktning mot olika tillämpningar inom intelligent industri (processvisualisering), hälsofrämjande arbete (balanssträning för äldre) och geodatabranschen (3D-fastighetshandling).

Mer konkreta exempel på forskning inom ämnesgruppen är:

Innovativ visualisering inom industriområdet SDI (Spatial Data Innovations) där utveckling av tekniskt support/stöd för att visualisera processer inom lokal tillverkningsindustri är en applicering.

Forskning inom tillämpning av GIS-data för katastrofscenariotalgoritmer som kan användas för övervakning av samhällsfarliga situationer. Övervakning av skogsbränder kan ske via drönare, ortofoto och LIDAR där algoritmer används för att stödja visualisering och beslutsfattande. Centralt är att skilja rök från lågt liggande moln/dimma vilket kan rädda stora materiella värden och liv. Vid samhällsplanering bör hänsyn tas till ex. översvämningar där s.k. 100-års flöden betecknar sällsynta men förekommande vattennivåer. Därför skapas land-modeller för att visualisera och simulera påverkan av omkringliggande markområden. Noggrannheten hos dessa modeller är föremål för forskning och konkreta exempel är Testeboån och Voxnan. Utöver detta används även multikriterieanalys för att hitta viktiga parametrar.

Forskningsresultat av ovanstående projekt används på olika kurser inom Dataingenjörsprogrammet.

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag

Geospatial informationsvetenskap, som inkluderar forskning inom datavetenskap, är ett multidisciplinärt ämne med tillämpat fokus, vilket medför en risk för att de inomvetenskapliga forskningsfrågorna inom datavetenskap hamnar ur fokus. Som beskrevs ovan bedrivs och publiceras redan bra forskning inom ämnesdisciplinen. Ändå behöver ämnet framöver värna om att vidmakthålla och utöka den inomvetenskapliga forskningen. Ett initierat ämnesinriktat projekt är mot det strategiska forskningsområdet intelligent industri där AI/Maskininlärning skall studeras. Därtill behövs rekrytering av fler disputerade lärare och forskare inom ämnet samt aktiviteter för att öka forskningsfinansiering till gruppen.

Forskning och projekt/examensarbeten har redan en viss koppling. Via bättre kontakter med forskare och även näringsliv kan man få fler ”heta” förslag med koppling till forskning.

Förslag på framtida forskningsprojekt utifrån förekommande projekt är:

- Prediktion av översvämningar inom urban miljö mot bakgrund av 2021 års översvämningar i Gästrikland.
- Med hjälp av teknik försöka ta fram data på skogens kvalitet från luftburna sensorer, ex. LIDAR eller flygfoto.

Belys kortfattat i vilken omfattning utbildningens kurslitteratur och det som förmedlas till studenterna vilar på vetenskaplig grund och/eller beprövad erfarenhet. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 200 ord)

Nuläge

I princip all kurslitteratur vilar i varierande grad på endera vetenskaplig grund eller beprövad erfarenhet och det är på en ingenjörsutbildning viktigt med en balans mellan dessa. Vissa kurser har dessutom referenslitteratur för fördjupad förståelse och det förekommer även att studenter analyserar och diskuterar vetenskapliga artiklar av mer aktuell natur. Information kan komma från webbsidor där spetskompetens finns inom något specialområde men då skall det ändå verifieras att källan är trovärdig inom just det området. Kompletterande material kan vara filmer från ex. Youtube men är då nästan uteslutande från inspelade föreläsningar av kända personer inom området, mestadels från konferenser. I några fall finns kurslitteratur som är mer av typen ”instruktionsbok” för hur ett visst system fungerar. Dessa kan hävdas vara beprövad erfarenhet då de ofta är kopplade till system som är att betrakta som ad-hoc standarder inom branschen som Linux operativsystem och Git versionshanteringssystem.

Några exempel på kurslitteratur med både vetenskaplig grund och beprövad erfarenhet:

- *Java for everyone* (Horstmann) i grundkursen *Programmeringsmetodik*.
- *Computer Science An Overview* (Brookshear) i grundkursen *Datorsystem*.

- Handbok i Linux operativsystemet Ubuntu i grundkursen *Introduktion till virtualisering och molntjänster*.
- *Head First Android Development* i fortsättningskursen *Klientutveckling på mobila enheter*.
- *Data Visualization: Principles and Practice* i fördjupningskursen *Datavisualisering – design och konstruktion*.

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag

Försöka lyfta in fler vetenskapliga artiklar i kursmaterialet.

Ta fram en rutin för att titta över kursers litteratur med jämna intervall, speciellt de kurser där lösningar implementeras på tekniska plattformar med snabb utvecklingstakt och därför kan komma att behöva revideras även om grunderna för bra mjukvaruutveckling ofta kvarstår.

Redovisa andelen lärare som är forskarutbildade och i vilken omfattning de deltar i undervisningen på programmet genom att hänvisa till den tabell som bilagts till punkten 1.1 *Förutsättningar* (den innehåller relevant data).

Kommentera kortfattat forskningsanknytningen i utbildningen utifrån lärarresurserna, vilka utvecklingsbehov som finns och utbildningens långsiktiga kompetensförsörjningsplan (cirka 200 ord)

Nuläge

Det finns totalt 15 personer som är direkt inblandad i utbildningen i varierande grad. Av dessa är sex forskarutbildade och en doktorand. Utöver det är två doktorer från BRP-programmet (ibland anlitade som examinatorer på examensarbeten) samt några lärare från matematik och elektro (på deras ämneskurser) där samtliga eller nästan samtliga är forskarutbildade.

Inom datavetenskap finns aktiva forskare och doktorander som också fungerar som lärare och/eller assistenter/handledare på flera kurser. Framst är det på någon fortsättningskurs i årskurs tre som berör visualisering av data och/eller modellering.

Disputerad personal (just nu inte aktiva i forskning) finns med i alla årskurser. På Dataingenjörsprogrammet ämneskurser i årskurs ett är forskningsutbildad personal med i två av tre grundkurser även om huvudansvaret ligger på övrig personal. Utöver dessa förekommer fem kurser från matematik och elektro och de drivs till största del av disputerad personal. I årskurs två finns fyra fortsättningskurser och i årskurs tre finns fyra fördjupningskurser inklusive examensarbetskursen där forskarutbildad personal är kursansvarig och/eller aktiv i kursen. I den sistnämnda är samtliga med som examinatorer och handledare.

Utvecklingsbehov och långsiktig kompetensförsörjningsplan

På kort sikt avser avdelningen växa med 1-3 personer som främst är tänkta som adjunkter inom grundutbildningen och därmed kan båda disputerade och/eller yrkeserfarna personer vara aktuella. Under våren -22 har en rekryteringsprocess genomförts med gott resultat och två personer som kommer vara disputerade när de börjar runt årsskiftet är redan klart. Dessa kommer bidra både på grundutbildningen och forskning. Utvecklingsbehov av befintlig personal riktat mot forskning är problematiskt då de ofta behövs på grundutbildningen och därmed saknar tid för annat. Ålder och vilja kan även spela roll då medelåldern bland adjunkter är relativt hög. Förstärkning på forskningssidan har nu redan skett och möjligen finns även chans till organisk tillväxt när grundutbildningen förstärks så att tid för forskning kan frigöras för befintlig personal.

2.2 Processer

Beskriv de forskningsliknande aktiviteter som studenterna på utbildningsprogrammet ägnar sig åt. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 200 ord)

Nuläge

I flera kurser skall studenterna skriva ett PM där de skall ha med och referera till aktuell forskning/erfarenhet. Det förekommer även kurser där studenter själva skall söka fram data och relevanta metoder baserat på uppgiftens natur. I utbildningen ingår kurser med större projekt där forskningsliknande arbetssätt förekommer i större eller mindre utsträckning samt en kurs som till sin helhet tar upp vetenskapliga arbetssätt och skrivande. Studenterna uppmuntras även att besöka olika ämnesinriktade konferenser på frivillig basis. Naturligtvis kan man även koppla forskningsliknande aktiviteter till ämnets examensarbeten då vi har höga krav på just vetenskaplighet. I och med att studenterna gör vitt skilda examensarbeten är de erfarenheter de gör på just den kursen emellertid varierande och för att på ett systematiskt sätt föra in forskningsliknande aktiviteter i alla studenters utbildning behöver det göras på tidigare gemensamma kurser.

Konkreta exempel på kurser med forskningsliknande aktiviteter kan vara:

- I Algoritmer och Datastrukturer (årskurs 2) finns en labb som har en forskningsliknande metod för mätning och jämförelse av olika algoritmer och deras komplexitet/effektivitet.
- I Datavisualisering - design och konstruktion (årskurs 3) ägnar studenterna sig åt konceptuell design av effektiva visualiseringar som del av ett projektarbete. Designprocessen bygger på vetenskapligt publicerade exempel och design-heuristiker, varigenom arbetet följer vedertagen metodik inom design science research (DSR).

Examensarbeten:

- Augmented Reality (AR). Del av tidigare forskningsprojekt där studenter gjorde empiriska tester över noggrannheten hos ett AR system för visualisering av ex. dolda rör i väggar.
- Maskininlärning. Arbete som initierats från ett forskningsprojekt om älgar, ett samarbete mellan biologin på HiG och Skogsstyrelsen.

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag

Öka studenternas intresse och förståelse för vad forskning/forskningsliknande aktiviteter innebär. Exempelvis kan mängden öppna uppgifter utan självklara lösningar där resultat diskuteras i seminarieform ökas. Detta ska ske i avvägning med mer praktiskt och problemlösande aktiviteter som också är viktiga inom en högskoleingenjörsutbildning.

Introducera Design Science Research (DSR) redan i årskurserna 1 och 2 för att ge studenterna en bättre grund att arbeta vidare med DSR-metoder i kurser på årskurs 3 och i examensarbetet.

Beskriv hur och när lärare förmedlar egna och andras aktuella forskningsresultat till studenterna. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 200 ord)

Nuläge

Främst förmedlas allmänna forskningsresultat och rön, men i vissa fall även egna, via föreläsningar. Det kan vara relevanta teorier och metoder men även konkreta fall och hur det används. Inom programmet finns kurser som har seminarier där man i förekommande fall tar upp och belyser koncept kopplad till egen eller andras forskning. Exempel på detta kan vara att lyfta och diskutera studenters olika sätt att uppfatta olika koncept inom objektorienterad programmering. Främst sker detta fortsättningskurser i årskurs två och tre.

I ett fåtal kurser används framforskat data, främst som arbetsmaterial, inom kursens laborationer och projekt. Många kurser på fortsättningsnivå har projekt där läraren i passande fall lyfter in egna och/eller andras forskningsresultat och rön.

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag

Kurser skulle systematiskt försöka ta med inslag där lärare/forskare/doktorander presenterar aktuell forskning inom det för kursen aktuella området. Även att försöka involvera forskare och doktorander till större grad i utbildningens grundkurser.

Beskriv hur och när studenterna är aktiva i pågående forskningsprojekt. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 200 ord)

Nuläge

Studenternas deltagande i forskningsprojekt sker framför allt i form av examensarbeten knutna till pågående forskning. I vissa fall bidrar studenter även till forskningsprojekt genom att konstruktivt producera artefakter (programvara, prototyper, eller data).

Exempel där studenter inom Dataingenjörsprogrammet har varit aktiva i forskningsprojekt:

- Examensarbete kring utveckling och utvärdering av handhållen AR applikation som ingick i pågående doktorandprojekt
- Inom ramen för en projektkurs, utveckling av hårdvara och mjukvara för 3D mätning i industriell kontext som användes i projektet Spatial Data Innovation.
- Framtagning av Maskininlärningsmodeller för automatisk detektering av älgar och andra stora djur inom ramen för Älg-projektet (forskningsprojekt mellan HiG och Skogsstyrelsen)

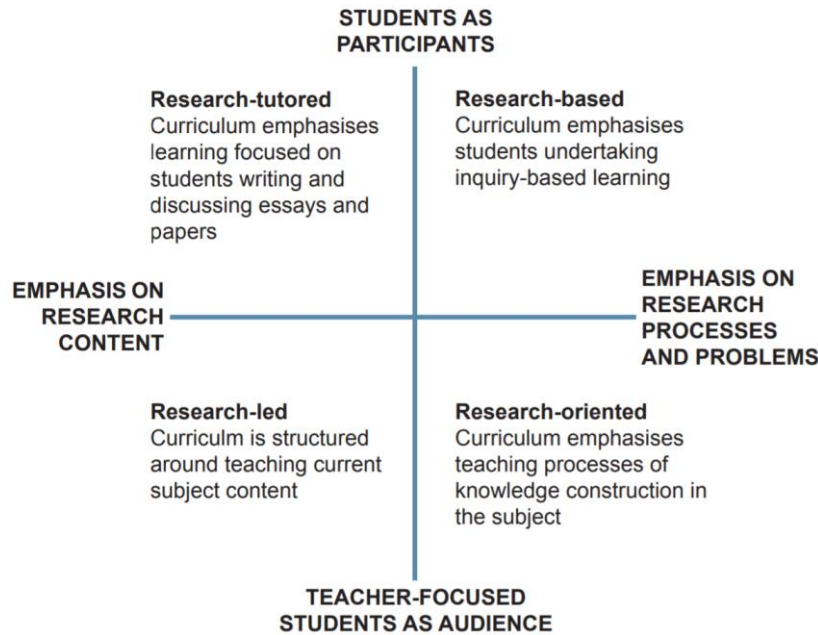
Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag

Förekommande forskningsseminarium som körs en gång i månaden skulle, som inspiration, kunna kopplas bättre till grundutbildningens lärare.

Uppmuntra doktorander samt seniora forskare att i högre grad erbjuda studenterna deltagande i skarpa delprojekt för examensarbeten eller andra kurser.

Analysera hur utbildningsprogrammets kurser placerar sig i modellen för forskningsanknytning av Jenkins & Healey (2005) nedan. Fyll i tabellen i tabellen nedan och uppskatta, för varje programkurs, hur stor andel av kursen (beakta främst lärandemål men även innehåll och examinationsformer) som faller inom respektive kvadrant i modellen. Tabellen kan läggas som bilaga till självvärderingen. Om ni vill kan ni i tillägg illustrera kursernas placering i modellen grafiskt.

Programkurs	Research-led (%)	Research-oriented (%)	Research-tutored (%)	Research-based (%)	Eventuell kommentar



Hämtad från [Jenkins, A., & Healey, M. \(2005\). Institutional Strategies to Link Teaching and Research. York: The Higher Education Academy.](#)

Kommentera kortfattat utbildningsprogrammets forskningsanknytning utifrån analysen, reflektera över utvecklingsbehov och hur forskningsanknytningen kan utvecklas (cirka 400 ord)

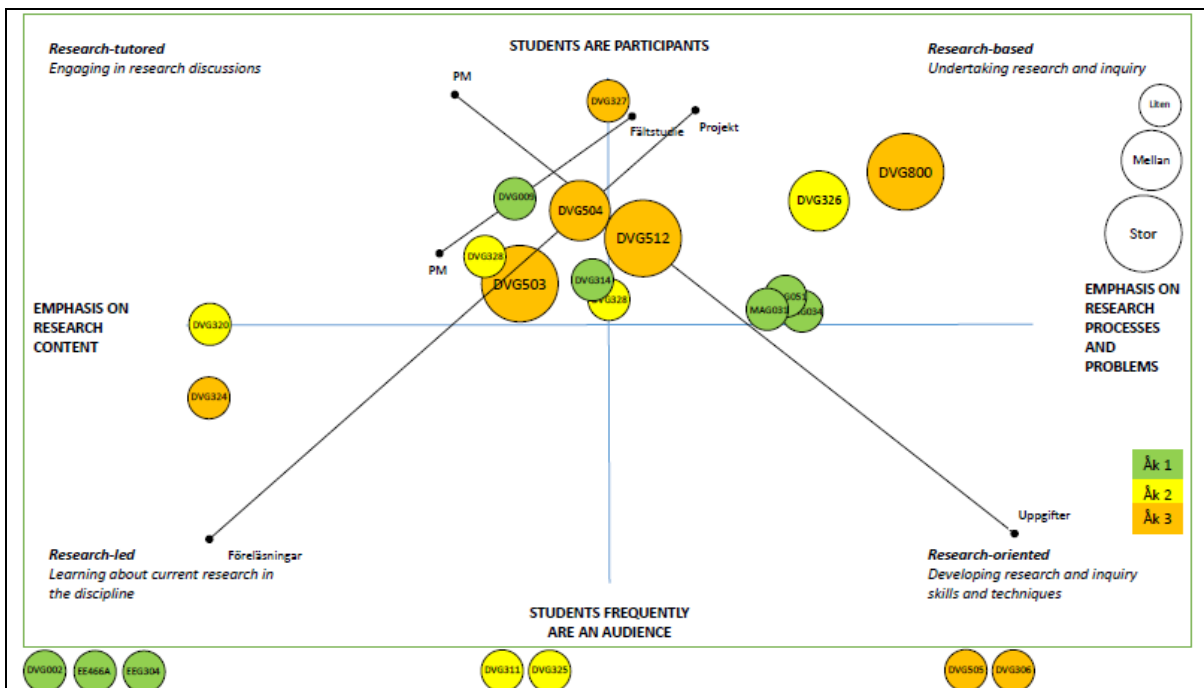
Tolkning av matris

Det har förekommit stora frågetecken runt hur man skall tolka Jenkins & Healys matris (se Figur 6 nedan) och även själva bedömningen är kantad av stor osäkerhet då det är svårt att exakt "mäta" hur stor en viss aspekt är. Därför känner vi ett behov att beskriva vårt sätt att tolka och presentera resultatet.

Vi har tolkat det så här:

Kurser kan ha olika mängd forskningsanknytning, vissa har inget alls (verktygskurser/beprovad erfarenhet) och lämnas utanför matrisen, medan andra har större inslag (vetenskapliga metoder och skrivande, examensarbete). Dock har vi sett en rätt tydlig koppling mellan enskilda moment i en kurs och dess tendens att koppla mot forskning. Det har vi tagit fasta på och försökt redovisa aktuella moment i matrisen. Kursen totala uppskattade koppling visas i tre olika nivåer (liten <25%, mellan <50%, stor) och visualiseras i tre olika cirkelstorlekar som placerats på bedömd plats. Finns flera kopplande moment så har cirkeln placerats i "tyngdpunkten" mellan momenten. Cirkelarna är även färgkodad där grön är årskurs 1, gul årskurs 2 och orange årskurs 3.

Analys (Se Bilaga 3, *Forskningsmatris Dataingenjörsprogrammet.pdf*)



Figur 6. Sammanställning av forskningsmatris

Notering: Kursen EEG304 Inbyggda system skulle ev. varit med i 1:a kvadranten men data saknas tyvärr. Viktigt att komma ihåg är att matrisen endast visar kurser och moment med forskningsanknytning. Det innebär inte att kurser som hamnat utanför är av ringa vikt för programmet utan att de inte tillför något inom Jenkins & Healey's synsätt. Problemet är att de då klumpas ihop utan att analyseras om de tillför beprövad erfarenhet eller inte, de är bara exkluderade. Enligt vår bedömning så har dessa kurser ett stort värde inom en högskoleingenjörsutbildning genom att tillföra beprövad erfarenhet och arbetssätt.

Det går inte att se en tydligt enskild riktning hur progressionen i kurserna även återspeglas i en förflyttning inom matrisen. Dock kan man skönja en ökad spridning och mängd och att programmet framförallt förmedlar forskningsanknytning via aktiva studentaktiviteter och inte via föreläsningar. Programmet är ett ingenjörsprogram som fokuserar på beprövad erfarenhet och det verkar speglas av matrisen. I de tidigare kurserna finns en tyngdpunkt mot inhämtning av innehåll inom ämnet som inte handlar om forskning (och därmed inte finns med i matrisen) och det som faktiskt är forskning eller forskningsliknande bedrivs av studenterna själva. I andra och tredje året fortsätter denna trend men inslagen av forskningsanknytning blir större och spridningen ökar. Forsknings-orienterat är den kvadrant som förekommer lite men det kan hävdas passa in på ett yrkesprogram. Se Figur 6.

Det kan vara så att matrisens synsätt på forskning och forskningsanknytning inte helt passar in på datavetenskap och då framförallt inte på moment inom programmering och mjukvaruutveckling. Att ta fram mjukvara ses mer som ett arbete (vissa hävdar till och med att det är en konst) snarare än forskning, som om det fanns en färdig lösning och den skall bara förverkligas. I själva verket handlar det i många fall om att ta många små väl avvägda beslut och det finns även en ständig utvärdering och feedback-loop. Det stämmer bättre med s.k. Design Science Research (DSR) som är en accepterad vetenskaplig metod inom datavetenskap.

Utvecklingsbehov

Vi skulle behöva titta mer på DSR och ev. förtydliga den metoden och de arbetssätt som vi redan har inom våra kurser som är aktuella för det. Även för examensarbeten är det i många fall högst relevant att använda DSR som metod. I praktiken genomförs redan nu många examensarbeten på Dataingenjörsprogrammet med någon form av DSR-metod, men ofta utan att studenterna är fullt medvetna om detta.

Vi behöver även sätta oss ned på programnivå och fundera över vad matrisen säger och vad är ”bra” respektive ”dåligt”. På något sätt måste ämnet försöka komma fram till en önskvärd fördelning och sedan jobba mot den målbilden. Hur den bilden ser ut är däremot inte hugget i sten.

2.3 Resultat

Gör ett urval om minst 6 godkända examensarbeten för den senaste treårsperioden. Antalet examensarbeten ska anpassas utifrån antalet inriktningar på utbildningsprogrammet så att varje inriktning har minst 3 examensarbeten. Examensarbetena ska avidentifieras så att författaren/författarna inte framgår. För den senaste treårsperioden; samla in kursplaner, studiehandledningar och bedömningskriterier för uppsatserna samt kursutvärderingsrapporter. Skriv även en kort beskrivning av handledningsmodellen som används och eventuell annan undervisning/stöd som studenterna får på kursen. Detta material, tillsammans med en motivering till urvalet av examensarbeten, ska skickas till den externa bedömare. Materialet ska även skickas till den interna bedömargruppen.

Redogör för hur utbildningens examensarbeten och andra forskningsliknande arbeten (laborationsrapporter, uppsatser, etc.) säkerställer att utbildningen vilar på vetenskaplig eller konstnärlig grund. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 400 ord)

Nuläge

Examensarbetet är det sista som sker i Dataingenjörsprogrammet och följer samma process som på många andra utbildningsprogram vid HiG, där vi har flera avstämningpunkter både under själva arbetet och till och med före uppstarten av arbetet. Rent formellt finns det problem med detta då det inte ”passar in” i officiella rutiner för kurshantering och registrering av studenter men rent praktiskt fungerar det ändå väl på frivillig basis. Examensarbetskursen har som förkunskapskrav en kurs i vetenskaplig metod, teori och skrivande för att säkerställa ett vetenskapligt arbetssätt, men på programmet finns förberedande inslag inbakat i andra kurser redan under första och andra året. Under det förberedande uppstartsmötet under hösten i årskurs tre får studenterna information om generella riktlinjer för vetenskaplighet, att själva försöka avgöra om ett arbete är lämpligt och exempel på vanliga ”fällor”. Viktigt i sammanhanget är ofta frågan ”Varför?”. Varför skall detta arbete göras – vad är den intressanta frågeställningen eller nyttan med detta? Detta bidrar till att studenterna själva kan bedöma olika förslag och idéer i god tid innan examensarbetet.

Studenterna lämnar in en ansökan där de kort beskriver sitt föreslagna arbete. Enligt processen sker detta innan själva examensarbetskursen officiellt börjar. Därefter samlas ämnesansvarig och utbildningsledare med examinatorer inom ämnet till ett ”Go/No Go” möte där samtliga inlämnade förslag går igenom med avseende på vetenskaplighet och realistiska förutsättningar. Vissa arbeten godkänns direkt, vissa med frågor/tips tillbaka till studenten. Arbeten kan underkännas, vanligen pga. vaga problemformuleringar och/eller för små/stora frågeställningar/omfång. Återkoppling till studenterna sker via ansvariga medarbetare som förmedlar gruppens beslut och i de fall där förslaget har ifrågasatts sker en dialog tillsammans med studenten för att förbättra/förändra arbetets inriktning.

Under arbetes gång sker kontinuerliga träffar med handledare där praktiska problem, frågeställningar och skrivande avhandlas. På halvtidsseminariet får studenterna göra en presentation av arbetet så långt för examinatorer och klasskamrater där bl.a. vetenskaplighet och frågeställningar granskas ytterligare. Efter seminariet sker en återkoppling mellan examinator och student.

I samband med bedömning av arbetet så har vi en detaljerad matris som i alla applicerbara punkter utgår från vetenskapliga grunder och även kopplar mot de nationella målen för en högskoleingenjörsutbildning.

All skriftlig redovisning av laborationer eller PM/ uppsatser utgår från samma mall som sedan används i examensarbetskursen med en stegrande grad av formella krav utifrån IMRAD-strukturen. I stigande grad genom kurserna ökas kraven på att referenser skall vara korrekta och från vetenskapliga källor, samt på antal och relevans. Flera kurser har även seminarier där man tillsammans analyserar och diskuterar forskningsrelaterat material.

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag

Säkerställa att det finns kursmål som via sin skrivning och genomförande (Constructive Alignment) relaterar till forskning eller forskningsrelaterat material/verksamhet.

Vid skrivningar av kursplaner eller revideringar av kursplaner bör kopplingen mot forskning, genom att exempelvis använda vetenskapligt material, tas med som en bevekelsegrund.

3. Kvalitetsaspekt tillämpbarhet

Bedömningsgrund

- *Utbildningen ger kunskaper och färdigheter som studenten kan tillämpa i olika verksamheter utanför och efter utbildningen, särskilt med avseende på yrkesmässig tillämpning inom anställning, eget företagande, eller annan avkastningsgenererande verksamhet, men även med avseende på fortsatta studier och ideell verksamhet*

3.1 Förutsättningar

Diskutera balansen och eventuella konflikter mellan utbildningens vetenskapliga grund och tillämpbarhet, exempelvis hur utbildning i praktiktära färdigheter står i relation till akademiska färdigheter. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag. (cirka 500 ord)

Nuläge

Dataingenjörsprogrammet är ett yrkesprogram och bör därmed vara mer riktat mot tillämpbarhet och beprövad erfarenhet än forskning och vetenskap. Mycket av det vi gör är baserat på praktisk kunskap från mångårig erfarenhet och inte från rön från vetenskapliga undersökningar. Dock får vi inte glömma bort att det ändå finns en vetenskaplig grund till mycket av det vi gör och de baskunskaper som lärs ut baseras på datavetenskap. Däremot kanske det inte alltid är så tydligt, det är mer ”inbyggt” i de saker som tas upp under utbildningen. Vi lär exempelvis ut iterationer och selektioner inom programmering utan att påvisa någon forskning som undersökt lämpligheten av olika varianter, dock motiverar och diskuterar vi detta och det baseras på grundforskning inom ämnet. I fortsättningskurser finns inslag där studenterna själva får undersöka, dvs testa och mäta, exekveringshastighet på olika algoritmer i olika praktiska situationer och där finns en mer direkt koppling mellan teori (vetenskaplig grund) och praktik (beprövad erfarenhet).

Så man kan säga att inom programmet så ”forskar” inte studenterna fram nya rön inom ämnet direkt, de akademiska färdigheterna är mer av typen testa, jämföra och kritiskt granska, och det bör tilläggas att detta även kan sägas vara ingenjörsmässiga egenskaper. Andra egenskaper inom det akademiska är söka och kritiskt granska andras vetenskapliga texter och att lära sig metoder för forskning och skrivande. Just akademiskt skrivande är väl inkorporerat i utbildningen och följer en medveten plan, en ”skrivarstrimma”, med inslag och progression genom alla tre årskurserna.

Tillämpbarheten är programmets stora fokus. Vi syftar till att producera Sveriges bästa dataingenjörsstudenter och i det begreppet är tillämpbarhet och anställningsbarhet centrala. I de allra flesta kurserna så är de praktiska färdigheterna i fokus och vårt mantra inom exempelvis programmering är att det inte enbart går att plugga sig till dessa färdigheter – man måste även kavla upp ärmarna och jobba med programkoden; testa varianter, misslyckas och göra om osv. Det är helt omöjligt att läsa sig till hur man skall skriva bra programkod i alla situationer. Vi lägger även stor vikt vid att ta in moderna arbetssätt och verktyg i programmets kurser. Många gästföreläsare fungera både som inspiration och till kunskapskälla och en stor mängd kurser har inslag av projekt där studenterna rent praktiskt skall utveckla egna lösningar. Ofta förekommer då opponering och seminarier för att få se andras lösningar och kunna diskutera för- och nackdelar. I en av de största och viktigast kurserna *Programvaruteknik – utveckling och underhåll av mjukvara* har vi en gästlärare som till vardags jobbar som utvecklare och i kursens senare del jobbar studenterna helt och hållet med ett större projekt där de får chansen att använda mycket av de arbetssätt, verktyg och metoder som används idag ute hos våra avnämare. Vi har även en ren projektkurs, *Projektkurs inom datavetenskap*, där studenterna helt och hållet får fokusera på att ta fram mjukvarulösningar åt en extern aktör där vi så långt det bara går försöker hålla det på en helt professionell nivå utan inblandning av akademiska delar.

Att vi ligger tungt inom tillämpbarhet är i vårt tycke bra och vi känner inte att det är i något större behov att ökas ytterligare, möjligen fokuseras och finslipas inom befintliga kurser. Känslan är att våra studenter står väl rustade när de går ut. Vi har även inslag av akademiska färdigheter och möjligen är det där som det går att diskutera om det skall ökas, minskas eller ändra karaktär. Givet att det är ett yrkesprogram på en högskola så känns ändå mängden och den variant av akademiska färdigheter (mer åt undersöka, jämföra, kritiskt granska) som finns rätt väl balanserade – i vårt tycke.

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag

Vi försöker koppla samman innehåll i olika kurser så det inte blir ”stuprör”. Detta gäller i viss mån även tidiga kurser i programmering och matematik. Dock är det inte alltid så populärt bland studenterna, de har en tendens att helst slippa att matematiken ”blandas in” även i andra kurser. Där har vi en möjlighet att båda öka inslagen generellt men framförallt bättre motivera studenterna till att det både är viktigt och, förhoppningsvis, roligt att applicera kunskaper rent praktiskt i andra sammanhang.

Inom tillämpbarheten finns just nu en lucka som vi bör täppa till och det är inom AI och Machine Learning. Diskussioner inom detta är redan i gång och troligen kommer programmet i sin nästa revidering ha med detta.

Flera avnämare har under en längre tid påtalat behovet av ännu mer kompetenta studenter (mer tillämpbara) och att sådana saker som arbetsplatsförlagd utbildning via ex. Co-op skulle vara önskvärd. Det är en sak som vi ställer oss generellt positiva till men vi behöver sätta oss ned med industrin och verkligen bena ut om och på vilket sätt det i så fall skulle utformas. Vi är inte helt övertygad om att det är den bästa lösningen men absolut öppen för diskussion och förslag. Det är också på gång.

Beskriv i tabellform de ordinarie lärarnas samt eventuella gästlärare professionskompetens

Namn	Ordinarie lärare /gästlärare	Professionskompetens (ja/nej)	Typ av professionskompetens
Anders Hermansson	Ordinarie	ja	IT-tekniker, Högskolan i Gävle.
Mohammad Aslani	Ordinarie	Nej	
Stefan Seipel	Ordinarie	ja	Software developer/Consultant
Anders Sven Evert Jackson	Ordinarie	ja	Datortekniker/systemadministratör, Högskolan i Gävle (85 - 91) Designade och drev Högskolan i Gävles första Internet och servrar
Ann-Sofie Östberg	Ordinarie	ja	Webbutveckling av anmälningssystem (gula blanketten), Högskolan i Gävle Webbutveckling åt mindre företag (05 - 06)
Atique Ullah	Ordinarie	nej	
Carina Pettersson	Ordinarie	ja	Programmerare/systemerare (i 11 år)

Douglas Howie	Ordinarie	ja	Programmerare, NCR, USA (70-talet) Programmerare, EMI Records, Sverige (77 - in på 80-talet) Olika kortare arbeten bl.a på Jonosfär-observatoriet i Uppsala (i början av 80-talet) Programmerare i Cobol, SPV (våren 83) Nätverkstekniker/systemerare, Högskolan i Sundsvall/Härnösand (nuvarande Mittuniversitetet) (hösten 83 - våren 96)
Hanna Holmgren	Ordinarie	ja	Software Developer and Test Engineer, Syntronic Test Systems (Nov 17 - Dec 18)
Peter Jenke	Ordinarie	nej	
Åke Wallin	Ordinarie	ja	Projektanställning för att utvärdera datorgrafik på mobila enheter, CML vid Högskolan i Gävle (våren 04)
Goran Milutinovic	Ordinarie	nej	
Jonas Boustedt	Ordinarie	ja	Utvecklingsingenjör inom elektronik och programmering (87 – 92)
Julia Åhlén	Ordinarie	nej	
Thomas Boqvist	Gäst-lärare	ja	25+ årig kompetens i utveckling av javabaserade system både som anställd och som egenföretagare
Torbjörn Eklöv	Gäst-föreläsare	ja	Interlan (nätverksteknik och IT-säkerhet)
Örjan Lindberg	Gäst-föreläsare	ja	Signalskyddschef, Länsstyrelsen Gävleborg (informations- och IT-säkerhet)
Johan Lindström	Gäst-föreläsare	ja	Truesec (Systemutveckling inom informations- och IT-säkerhet)
Per Strömsjö	Gäst-föreläsare	ja	Fristående informations- och IT-säkerhetskonsult. (informationssäkerhet och etik inom datavetenskap)
Patrik Carlsson	Gäst-föreläsare	ja	Nät och drift, IT-avdelningen, Högskolan i Gävle (virtualiseringstekniker)
Kalle Gustafsson	Gäst-föreläsare	ja	Platschef, Calabrio, Gävle (om agil mjukvaruutveckling, att driva projekt, projektcoach)
Mona-Lisa Westerberg	Gäst-föreläsare	ja	Konsult, Consid (projektledning och kravspecifikationer)
Johan Nordlinder	Gäst-föreläsare	ja	Lantmäteriet (containerteknologi i Docker)
Lennart Bredberg	Gäst-föreläsare	ja	ATEA (informationssäkerhet i molnet)
Tony Gottfridsson	Gäst-föreläsare	ja	IT-tekniker, Högskolan i Gävle (IT-säkerhet)
Maria Dahlström	Gäst	ja	Sogeti (projektcoach)
Håkan Sjörling	Gäst	ja	Syntronic (projektcoach)
Ghaida Magnusson	Gäst	ja	Syntronic (projektcoach)

Notering: Gästföreläsare är enstaka inbop i kurser som föreläsare. Gästlärare är en mer involverad extern aktör som deltar som lärare under lägre tid eller vid fler tillfällen. Gäst slutligen är ett inbop av mer kortare typ men som inte enbart är en föreläsning.

- En mer utförlig översikt över både professionskompetens och aktuell kompetens via sitt arbete som lärare samt utvecklingsområden finns i Bilaga 4, *Professionskompetenser Dataingenjörsprogrammet.pdf*.

Diskutera hur lärarnas professionskompetens berikar utbildningens tillämpbarhet. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 200 ord)

Nuläge

Inom ren datavetenskap som ämne ser den strikta tolkningen av professionskompetens bra ut vid en första anblick men tittar man mer på när och till vilken grad som medarbetare har jobbat inom branschen så sjunker aktualiteten. Inom vår bransch är det så att mycken kunskap som ligger i framkant snabbt blir föråldrad, så en tidigare anställning inom yrket kan i värsta fall vara delvis inaktuell. Dock kan man säga att grundläggande saker som gällt under lång tid naturligtvis är värdefullt att få in via erfarna personer från branschen då det sas ger större trovärdighet och tyngd inför studenterna. De tenderar att "lita" mer på en person som jobbat inom näringslivet även om det är samma information som vi lärare säger. Balansgången blir att å ena sidan få in personer med erfarenhet men å andra sidan tackla problematiken med att viss kunskap snabbt blir inaktuell. Ett sätt att lösa detta är via gästlärare och gästföreläsare och det är därför vi har en gästlärare på en av våra största och viktigaste kurser, *Programvaruteknik – utveckling och underhåll av programvara*, som bidrar med mycket expertis och erfarenhet.

Vår uppfattning är att de principer och verktyg vi lär ut hävdar sig väl ute i näringslivet då många företag kan vara hämmade av att de är en stor organisation och inte så lätt byter arbetssätt eller verktyg. Vi hör ofta samma begrepp som vi själva använder när vi har gästföreläsare eller är ute på studiebesök. Det krävs dock aktiva inslag utifrån, vi kan inte bara "köra på" med våra kurser och vår kurslitteratur, vi måste ta in impulser och intryck.

Erfarna lärare som aktivt jobbar i sina kurser och med kompetensutveckling kan i sammanhanget stå sig väl tror vi men det behövs absolut komplettering med inslag från näringslivet, fråga är bara på vilket sätt. Gästföreläsningar, gästlärare och studiebesök fungerar bra för oss men även konferenser och egen kompetensutveckling är viktigt för att "ha örat mot marken". Faktum är att vi ibland ligger långt fram inom vissa delar just på grund av att aktiva lärare själva tar reda på, läser artiklar eller besöker konferenser men en förankring hos näringslivet är mycket viktigt i alla fall.

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag

I ett drömscenario har vi talat om att lärare, om möjligt, skulle deltids-jobba ute på företag (lite som VFU eller Co-op fast för lärare).

På ett mer realistiskt plan skulle man kunna tänka sig öka mängden gästlärare och gästföreläsare samt skarpa externa projekt.

3.2 Processer

Beskriv externa aktörers medverkan i utbildningsråd, rådets medlemmar samt hur dessa stärker utbildningens tillämpbarhet. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 200 ord)

Nuläge

Rådets sammansättning är en balansgång mellan storlek på rådet och vikten att få med olika åsikter från olika delar av området. Vi strävar efter att ha representanter både från stora och små företag men även en spridning inom vad företagen primärt jobbar med som då bör spegla utbildningens främsta inriktningar. Studentrepresentanterna kommer från olika årskullar även om det är vanligast med tvåor och treor. Från programmet sida är utbildningsledare och ämnesansvarig också med.

Externa aktörer är viktiga ”öron mot marken” för att höra vad som anses som viktiga kunskaper för våra studenter att behärska när de väl går ut programmet. I samband med förändringar av programmets kurser är de också bollplank men oftast på en mer generell nivå, de lägger sig inte i detaljer inom kurser utan tittar mer på generella kunskapsområden.

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag

Rådets sammansättning återspeglar inte hela branschen utan är mer ett tvärsnitt som förhoppningsvis är representativ. Dock kan man fundera lite över tid som en extern representant sitter. Kanske skulle man ha ett rullande schema för att få in lite andra åsikter utan att det för den delen gör att rådet blir för stort. Vi har på försök infört en extra roll i rådet där externa aktörer kan sitta med och lyssna utan att vara ordinarie medlem. Rent praktiskt är det liten skillnad i deras möjlighet att påverka men eventuellt underlättar det för intresserade företag att vara med utan att rådets medlemmar sväller för mycket.

Beskriv hur externa aktörers utlåtanden om utbildningens tillämpbarhet inhämtas och omhändertas. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 100 ord)

Nuläge

Via utbildningsrådet och även till stor del via direkta kontakter med olika företag och myndigheter, dels via e-post, dels via telefon och fysiska besök som genomförs då och då. Dessa kontakter är inte formaliserade men förekommer hela tiden och är en viktig del i vår kontakt med näringslivet. Dessa input beaktas vid program eller kursuppdateringar men kan även på mer detaljnivå leta sig in i den dagliga verksamheten att genomföra kurser. Exempel på sådant kan vara inslag av gästföreläsningar och/eller små ändringar i befintliga föreläsningar eller laborationer.

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag

De fysiska besöken är både roliga och uppskattade från båda sidor men sker idag mest ad-hoc. Detta skulle kunna organiseras/formaliseras lite mer och även ökas så i mån av tid bör det ske på regelbunden basis. Detta skulle även bredda basen för kunskapsinhämtning från näringslivet och inte bara förlita sig på utbildningsrådet.

Beskriv inslag där utbildningen samverkar med verksamheter utanför lärosätet på ett systematisk vis så att studenterna får direkt kontakt med, och erfarenheter från, det omgivande samhället och diskutera hur detta berikar utbildningens tillämpbarhet. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 300 ord)

Nuläge

Samverkan sker via studiebesök, gästföreläsare, gästlärare, projektkurser och, i många fall, examensarbetskursen. Redan i termin 1 skall studenterna i grupp på egen hand besöka och undersöka vilka olika yrkesroller och huvudsakliga områden som finns inom branschen. Via ytterligare studiebesök, som kan variera år från år, fås mera insikter i branschens villkor och förutsättningar.

Gästföreläsare och gästlärare är nästa del av den koppling som finns. De är viktiga då de oftast är högst aktuella inom ämnesområdet och även i många fall kan bekräfta att utbildningens innehåll har bärighet även ute i industrin genom att det innehåll och begrepp som tas upp oftast redan är bekanta för studenterna.

I kurser som har projekt, och då framförallt större projekt, har vi ofta koppling mot externa uppdragsgivare, oftast i realtid med aktuella problem men kan även ibland vara äldre projekt inlånad från näringslivet. Det gäller båda projektbeskrivningar och data.

På examensarbetskursen förekommer det ofta att studenter tar sig an förslag som kommer från näringslivet och i de flesta av dessa fall utför de även sitt arbete på plats hos företagen. Vissa arbeten utförs på plats hos ett företag utan att själva idén kommer från det företaget. I båda fallen får studenterna insikter i hur det är att vara verksam ute i näringslivet.

Inom Dataingenjörsprogrammet så finns en ren projektkurs där studenter utvecklar system åt externa aktörer och då främst företag. Den erfarenhet och input studenterna får från den kursen är mycket värdefull.

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag

En verkligt stor förändring vore att införa Co-op eller någon annan typ av praktik där studenter i större omfattning och på ett systematiskt sätt får större kontakt med olika företag och roller. Dock ser vi inte bara fördelar med Co-op så det är inte helt okomplicerat att införa.

Ta in externa resurser på fler kurser i olika moment.

Till självvärderingen ska också följande två listor bifogas:

- Lärandemål som fokuserar generiska* förmågor och dess examinationsformer.
* Generisk: Förmågan har ett vidare användningsområde än i det specifika sammanhang den behandlas i utbildningen, till exempel: att samarbeta med andra, att prioritera och planera tid, att kommunicera skriftligt och muntligt, att identifiera egna kunskapsbehov (Högskoleverket, Rapport 2009:25 R).
- Examinationer som innehåller autentiska moment (det vill säga examinationsformer som liknar de arbetsuppgifter som används i yrkeslivet utanför akademien).

Se bilagor:

- *Bilaga 5. Generiska mål i kursplaner Dataingenjörsprogrammet 20220506.pdf*
- *Bilaga 6. Examinationsformer Dataingenjörsprogrammet 20220506.pdf*

3.3 Resultat

Beskriv studenternas anställningsbarhet, förutsättningar för avkastningsgenererande verksamhet, fortsatta studier eller andra framtidsutsikter efter slutförd utbildning. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 400 ord)

Nuläge

I detta kapitel har kopplingen mot näringslivet tagits upp till stor utsträckning. Vad som däremot inte framgått så tydligt är hur våra studenter är förberedda för ev. vidare studier.

Dataingenjörsprogrammet försöker ge en bred bas för fortsatta studier och bl.a. är mängden matematik en del i detta. Tyvärr har vi ingen ”ren” fortsättning mot högre studier inom ämnet som sådant på högskolan, men det finns möjligheter till fortsatta studier inom de tillämpningsämning

som datavetenskapen tillhör inom ramen för kompletta utbildningsmiljöer. Det går även att läsa vidare på annat lärosäte. Vår erfarenhet från tidigare studenter som sökt sig vidare är att det varit möjligt med små eller inga kompletteringar.

När det gäller anställningsbarhet och förutsättningar för egen verksamhet är framförallt det förstnämnda mycket god. Långt ifrån alla som börjar på programmet tar sig igenom, av skilda orsaker som tidigare avhandlats, men de som gör det är anställningsbara och får i mycket hög grad jobb, endera direkt eller efter en kort tid. Visserligen bör man ta i beaktande att branschen just nu är mycket het och det naturligtvis påverkar men i de vittnesmål som finns via möten med olika aktörer och studenterna själva så pekar det mesta på att vi gör ett bra jobb. Naturligtvis påtalar vissa avnämare att det tar tid innan exempelvis juniöra mjukvaruutvecklare börjar producera plus-siffror men vi har aldrig hört klagomål, det som påtalar är mer en accepterad konsekvens av att studenterna måste formas och specialiseras ute på arbetsplatsen men att de har en god grund så den övergången sällan är problematiskt. Fick avnämarna önska sig skulle den övergångstiden gå fortare men samtidigt inser de värdet i att studenterna har en bred kunskapsbas så att de är formbara i olika riktningar. De samtal som nämnts om ev. verksamhetsförlagd utbildning kopplar delvis till detta. Förutsättningar för egen verksamhet har vi inget data över men bedömer ändå att de också bör vara relativt goda, i alla fall inom ämnet och den erfarenhet studenterna får att driva projekt. Dock saknas formella kurser inom ekonomi och driva företag men det är en avvägning vi gjort för få tid till att öka ämnestillämpbarheten.

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag

Det vore roligt att kunna erbjuda studenter att läsa vidare på högskolan inom själva kärnområdet men just nu har vi inte dom förutsättningarna och de alternativ som finns inom den kompletta utbildningsmiljön är också relevanta.

Kopplingen mot våra avnämare för att korta ”upstarten” ute hos dem och även öka kontaktytan rent allmänt för att få våra studenter att stanna kvar inom regionen kan säkert ökas. Som tidigare nämnts finns verksamhetsförlagd utbildning eller mix av sådana inslag som förslag. Utmaningen är att inte specialisera för mycket men ev. kan man kanske få till en tidig och längre kontakt med olika företag så att en sådan specialisering inte gör avkall på den generella grunden hos studenten utan bara ökar kunskapen med en inriktning som är anpassad mot ett speciellt företag. Både för- och nackdel av detta är att studenter ”läser sig” mot ett företag redan tidigt i utbildningen.

När det gäller möjligheter till att driva egen verksamhet skulle vi kunna lägga in lite mer formellt om att driva projekt i vår projektkurs utan att det skulle negativt påverka formatet på den kursen. Dock får det inte bli en ”vanlig” kurs med schemalagda föreläsningar framför eget ansvar och tid mot en kund.

Sammanställ och kommentera data från alumner som påvisar utbildningens tillämpbarhet om sådant finns (cirka 300 ord).

Frågemail skickades ut till studenter från kull 2015 till 2018 som var klar eller nästan klar med alla kurser. Totalt var det 5 st (kull -15), 13 st (kull -16), 13 st (kull -17) och 18 st (kull -18) dvs totalt 49. Av dessa har 14 studenter svarat, dvs ca 28%. Det är inte jättemycket men kan ändå ge en indikation över vad studenterna tycker om utbildningen.

Främst ställdes korta frågor om de börjat jobba, vad de jobbar med och om de anser att utbildningen har relevant innehåll. Även hur de med facit i hand ser på utbildningens förmåga att rusta dem för

att komma in på arbetsmarknaden. Här finns även möjlighet till om det är nått de saknar i utbildningen.

De flesta har tagit ut sin examen men några av de som svarade har någon enstaka kurs kvar.

Alla hade börjat jobba i någon form (några gick Trainee-program).

Övervägande del av de som svarade var nöjda eller mycket nöjda med innehållet i utbildningen och ansåg att den gav en bred grund som de kunde stå trygg på. Detta verkar främst gälla de som fortsatt inom mjukvaruutveckling där de samstämmigt tycket att det fått en bra till mkt bra grund. Några av de svarande som inte var lika intresserad av programmering efterfrågade möjligheten till fler valmöjligheter som inte inbegrep programmering men hade ändå förståelse för att de resurserna kanske inte finns. Dock skulle det kunna vara en rekryterande faktor och då även kanske för att locka mer kvinnliga studenter. Främst gällde detta mer om Människa-Dator-koncept. En lyfte även att han kände sig mindre säker på att söka jobb som var mer riktad mot hårdvarunära områden inom data.

Några saker som lyftes som önskemål var mer specifika kunskaper mot speciella system men det fanns även tankar om att trycka hårdare på sådant som vi redan tar upp – de hade upptäckt vad viktiga sådana saker var och ville bara tipsa.

Några mer allmänna önskemål var mer om front-end/design och AI/Machine Learning men det var endast någon enstaka som nämnde detta, vilket var lite förvånande då vi själva tycker att just det sistnämnda är något som vi behöver få in då så mycket nuförtiden på något sätt berör de delarna.

Sammanfattningsvis verkar tillämpbarheten vara mycket god, givet att studenterna fortsätter i den riktning som programmet har inom mjukvaruutveckling men att det ändå går att få jobb och verka i närliggande fokusområden.