



Självvärdering av forskarutbildningsämne Geospatial informationsvetenskap inom processen kvalitetsutveckling genom kollegial granskning

Innehållsförteckning

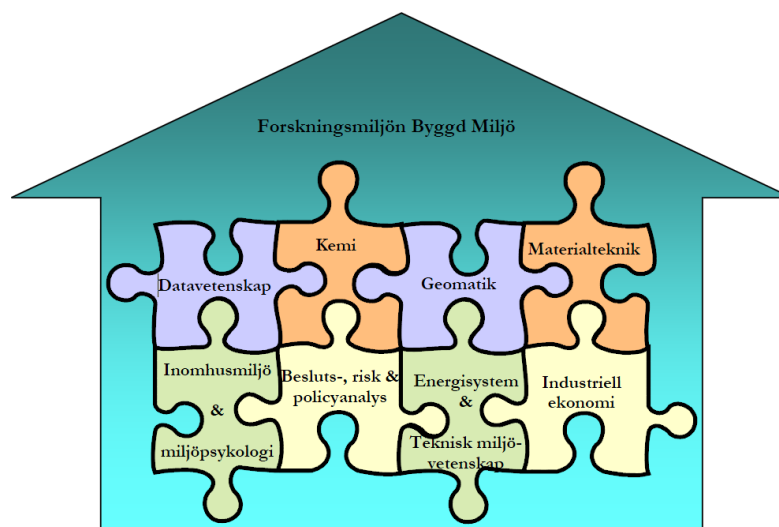
1. Kvalitetsaspekt måluppfyllelse	1
1.1 Förutsättningar	1
1.2 Process	5
1.3 Resultat	10
2. Kvalitetsaspekt samband mellan forskning och utbildning	12
2.1 Förutsättningar	12
2.3 Processer	14
2.3 Resultat	15
3. Kvalitetsaspekt tillämpbarhet	18
3.1 Förutsättningar	18
3.2 Processer	19
3.3 Resultat	22

1. Kvalitetsaspekt måluppfyllelse

1.1 Förutsättningar

Beskriv kortfattat forskarutbildningsämnets avgränsning, bredd och djup, det vill säga det ämnet i vilket studenterna avlägger examen (cirka 500 ord).

Efter att Högskolan i Gävle (HiG) 2011 fick rätten att utfärda doktorsexamen inom området byggd miljö var forskarutbildningsämnet Geospatial Informationsvetenskap, i det följande förkortat som FOÄ-GIV, det tredje forskarutbildningsämnet som inrättades inom området, efter de två ämnena ”Energisystem” och ”Inomhusmiljö”.



Figur 1: Forskningsmiljö Byggt Miljö och dess ingående akademiska forskningsdiscipliner (Källa: ”Ansökan om rätten att utfärda examen på forskarnivå inom området Byggt Miljö”, HSV reg nr 641-3701-09 / Dnr 70-1126/09)

Ämnesavdelningarna Datavetenskap och Samhällsbyggnad (vilket inkluderar ämnena geografi, geomatik, lantmäteriteknik och samhällsplanering; Geomatik i figur ovan) utgjorde sedan tidigare två viktiga byggstenar av området Byggt Miljö och ansågs som starka kandidater för utveckling till framtida forskarutbildningsämne(n). Under 2012 samorganiserade ämnesgrupperna sin forskning och därigenom formades det på ett genuint sätt det multidisciplinära ämnet Geospatial Informationsvetenskap, vilket i ett internationellt perspektiv betecknas som *Geospatial Information Science* (ibland också *Geoinformatics*). En ansökan om inrättande av forskarutbildningsämne lämnades in under 2013 och i mitten av 2015 var ämnet med sin första allmänna studieplan inrättat. Som ett multidisciplinärt ämne inkluderar FOÄ-GIV idéer, teorier, och metoder från geovetenskaper, i dess vida betydelse, och informationsteknik. 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.

FOÄ-GIV är av tradition ett tillämpat ämne och angriper utmaningar inom t.ex. samhällsplanering, beslutsfattande och industriella tillämpningar (ingenjörs- eller samhällsvetenskapligt inriktad användning). Ämnets kunskapsbildning sker även med vetenskaplig tillämpning t.ex. genom simulering av komplexa geografiska fenomen och processer för att illustrera deras underliggande mekanismer.

Som forskarutbildningsämne vid HiG har FOÄ-GIV sitt ursprung i högskolans profilområde Byggt Miljö, varigenom avhandlingar som skrivs inom ämnet tematiskt ska avgränsas till ”inriktning mot byggnader, resurshushållning, miljöpåverkan, inomhusmiljö och människa” (enligt definition av

området Byggd Miljö, Höskoleverkets beslut 2010-06-29, Reg.nr 641-1510-10). Men forskarutbildningsprojekt kan även inbegripa ren ämnesforskning inom Geospatial Informationsvetenskap där detta är nödvändigt för att kunna besvara forskningsfrågor inom Byggd Miljö. FOÄ-GIV är alltså varken ett forskarutbildningsämne inom ren datavetenskap eller geografi/geovetenskap utan det uppstår som en kombination av båda dessa.

Ämnets bredd uppstår genom en kombination av metoder och teorier från de ingående ämnena, samt deras tillämpning i konkreta användningsscenarier. Det ämnesmässiga djupet uppstår genom kunskapsutveckling kring och utvecklingen av de specifika metoder/teorier som krävs i varje forskarutbildningsprojekt för att besvara forskningsfrågor inom en tillämpad kontext (med bäring för Byggd Miljö).

Ett av de första doktorandprojekten inom FOÄ-GIV med avhandlingstiteln "*Modelling, mapping and visualisation of flood inundation uncertainties*" (Nancy Joy Lim, 2018) förtydligar detta på ett exemplariskt sätt. Detta arbete hade en tydlig tillämpning inom kommunal samhällsplanering där bedömning om utveckling av den byggda miljön kräver bra beslutsunderlag för bedömning av översvämningrisker. Bättre beslutsunderlag i form av riskkartor utvecklades och utvärderades, men förutsatte en fördjupad analys och vidareutveckling av både hydrauliska simuleringsmodeller och visualiseringstekniker.

Syftet med många av de tillämpade scenarier som FOÄ-GIV riktar sig till är att stödja beslutsfattare. En ökad inkludering av ämnet Besluts-, risk- och policyanalys är därför en naturlig utveckling av FOÄ-GIV. Denna process har redan pågått under de senaste åren och kommer fortsatt intensifieras.

Beskriv kortfattat storleken på doktorandgruppen inom forskarutbildningsämnet, söktryck till utlysta utbildningsplatser de senaste 3 åren samt omfattningen av rekrytering av doktorander från egna utbildningsprogram på avancerad nivå. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 500 ord).

I mitten av 2022 kommer FOÄ-GIV att ha funnits i sju år, och därmed finns en relativ kort tidserie att analysera. Därtill kommer att rekryteringen under de tre senaste åren dvs 2019 tom 2021 har varit begränsad. Därför redovisas och diskuteras här hela historiken över doktorander inom ämnet. Sedan ämnet inrättades med sin första allmänna studieplan i Maj 2015, har 12 doktorander rekryterats, varav nio män (75%) och tre kvinnor (25%). Under tiden har fyra doktorander disputerat, varav somliga inom planerade tidsramar. En under 2020 rekryterad industridoktorand begärde redan innan årsskiftet om studieavbrott, vilket berodde på personliga skäl. Därmed finns för närvarande sju doktorander i gruppen, varav en kvinna. Tabell 1 visar kronologiskt utvecklingen av doktorandgruppen. Genomsnittsvärdet för antal rekryterade doktorander under perioden är 1,7 doktorander per år och den genomsnittliga storleken av doktorandgruppen är 6,1. Under de senaste tre åren har doktorandgruppen varit 8 doktorander i genomsnitt.

Tabell 1. Doktorander inom FOÄ-GIV. Blåa siffror är planerade tal.

År	Antagen	Disputerad	Avbrott	Doktorander	Kumulativ	M	K
2015	2			2	2	1	1
2016	1			3	3	1	
2017	4			7	7	4	
2018	2	2		7	9	2	
2019	1			8	10		1
2020	2	1		9	12	1	1
2021	0	1	1	7	12		
2022	2	2		7	14	?	?
Medel	1,7			6,1			
Summa						9,0	3,0

Tabell 2 visar översiktligt alla detaljer över rekryteringar per tillsatt doktorandtjänst sedan 2015. Siffrorna behöver kommenteras eftersom antal observationer är låg och det förekommer stora variationer över åren.

Tabell 2. Antal sökande per doktorandtjänst. *)Medelvärde över åtta tillsatta tjänster med internationell rekrytering.

Doktorandtjänst	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	Medel*)	S:a
År	2015	2015	2016	2017	2017	2017	2017	2018	2018	2019	2020	2020		
Sökande	25	20	1	4	18	13	13	1	38	3	4	3	16,8	
Industridok.											1	1		2
Intern			1											1
Stipendiat								1						1
Egen utbildning		1					1			1				3

De första två doktoranderna som antogs inom ämnet 2015 rekryterades faktiskt redan 2013, men var antagna i ett annat ämne inom Byggd Miljö. Doktoranderna begärde byte av forskarutbildningsämne i samband med inrättande av *FOÄ-GIV*. Dessa tjänster samt ytterligare 6 doktorandtjänster, dvs åtta av totalt 12 tillsatta doktorandtjänster annonserades öppet och internationellt. Antal sökanden varierade stort med som mest 38 sökande (2018) och som minst med bara tre sökande (2019), vilket ger ett medelvärde på 16.8 sökande per tjänst. Söktrycket på det hela kan anses vara relativt lågt i jämförelse med doktorandtjänster inom informationsteknologi vid t.ex. Uppsala universitet som kan ligga 5 till 10 gånger så högt. Vi har inga uppgifter om söktrycket på liknande utbildningar vid mindre nya lärosäten som referens, men det är inte oväntat att kännedom (framförallt internationellt) om en ny högskola och nyligen inrättat ämne inte kan jämföras med gamla etablerade universitet som rankas bland de 100 bästa i världen.

Fyra av 12 av doktorandtjänster (33%) tillsattes efter särskilda rekryteringsprocesser. En redan anställd medarbetare antogs 2016 inom ramen för sin befintliga lärartjänst till forskarutbildning som en kompetensutvecklingsåtgärd. Ytterligare en doktorand kom med en stipendiefinansiering som villkorade dennes antagning till doktorand. De två senast antagna doktorander 2020 rekryterades inom ramen för en industriforskarsskola (enbart fyra sökande) och inom ramen för en kompetensutvecklingsåtgärd hos en myndighet med intern tjänsteutlysning (tre sökande). Även sistnämnda tjänst är alltså en industridoktorand. Det är inte ovanligt att antal sökanden till industridoktorandtjänster är ytterst begränsad på grund av skäl som inte har att göra med utbildningens kändhetsgrad eller kvalitet, utan i stället med företagets särskilda krav och önskemål. Rekryteringen från egna utbildningar på avancerad nivå skedde i tre fall. Dessa bör sättas i förhållande till de åtta öppet annonserade rekryteringar, dvs. 37,5%, vilket tyder på att våra utbildningar på avancerad nivå är konkurrenskraftiga och ger goda möjligheter för studenter att avancera till forskarutbildningen. Vi har även sett att många av våra tidigare magisterstudenter i geomatik har fått doktorandtjänster både i Sverige och utomlands.

Hur ska värdena i Tabell 2 tolkas? Det har i olika sammanhang inom HiG nämnts att antalet 10 doktorander är ett nedre gränsvärde för doktorandgruppens storlek, vilket skulle kräva i genomsnitt två rekryteringar per år. Där finns *FOÄ-GIV* inte riktig idag. För att få till en förändring behövs i första hand ökade (externa) resurser för att finansiera fler doktorandlöner, men även för att generera mer forskningstid i tjänsten för de personer som har handledarkompetens. Externfinansieringsfrågor är därför en ständig fråga på forskargruppens agenda.

En annan aspekt rör en bredare rekrytering till utlysta doktorandtjänster. Kort sammanfattat är det relativt få studenter med svensk eller europeisk bakgrund som söker till våra doktorandtjänster, och de som söker har inte sällan många andra alternativ i Europa att välja. Det kan generellt vara nödvändigt med en bättre marknadsföring av både forskargruppen och utlysta doktorandtjänster i sociala medier och vetenskapliga digitala plattformar.

Det låga antalet kvinnor (25%) bland våra doktorander är beklagligt; dock tyvärr är det representativt för söktrycket, där andelen kvinnor som söker tjänster inte sällan är mycket lägre. Än värre ser det ut bland personalen med kompetens att vara huvudhandledare (100% manliga) – bristen på kvinnliga ledare kan möjligen vara en förklaring till att söktrycket bland kvinnor är lågt. Inom avdelningen uppmuntras kvinnor att meritera sig till docenter (och doktor) i strävan efter en mer balanserad könsfördelning, vilket även skulle skicka signaler till potentiella doktorander.

Redovisa utbildningens handledarresurser i nedanstående tabell (fyll på med rader efter behov).

Tabell 3. Handledarresurser.

Namn	Akademisk titel	Man	Kvinna	Huvudhand- ledare (GIV)	Biträdande handledre (GIV)	Huvudhand- ledare (externt)	Biträdande hand- ledare (externt)	Omfattning Handl. Utbildn.	Anställning vid HIG (%)	Tjänstgöring inom GU (%)
Bin Jiang	Professor	1		1				3	100	60,5
Jesper Mayntz Paasch	Professor	1				1	2	3,5	50	40
Mohammad Bagherbandi	Professor	1		2	1	1	2	3	80	64,5
Stefan Seipel	Professor	1		3	1			3,5	80	15,7
Faramarz Nilfouroushan	Docent	1			2			3	50	36,5
Jonas Ågren	Docent	1		1				3	80	88,5
Sven Anders Brandt	Docent	1			2			3	100	72,5
Fredrik Bökman	Doktor	1						3,5	100	76
Jonas Boustedt	Doktor	1						3,5	100	20
Magnus Hjelmblom	Doktor	1						3,5	100	55,5
Mattias Lindman	Doktor	1						3,5	100	100
Eva Sahlin	Doktor		1					3,5	100	89,5
Nancy Joy Lim	Doktor		1					3,5	100	60,5
Ulla Ahonen-Jonnarth	Doktor		1				1	3,5	100	77,5
Andrew Mercer	Doktor	1							100	95
Ding Ma	Doktor	1			1				20	16
Goran Milutinovic	Doktor	1							100	64
Hanna Holmgren	Doktor		1						100	100
Julia Åhlén	Doktor		1		2				100	53
Asifa Iqbal	Doktor		1						100	100
Eva Boo Höglund	Doktor		1						100	100
Hanna Andersson	Doktor		1						100	100
Summa / Medel		14	8	7	9	2	5		82,3	62,9

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

Tabell 3 ger en översikt över handledarkompetens inom FOÄ-GIV och inkluderar medarbetare med anställning inom avdelningen. Sammanlagt är 22 individer behöriga att handleda doktorander, varav

14 (64%) är män och åtta (36%) är kvinnor. Därtill bör nämnas anställda inom andra avdelningar som är docentkompetenta inom Geospatial Informationsvetenskap (1) eller externa handledare hos samarbetande myndigheter (2 doktorer hos Lantmäteriet) och lärosäten (1 professor KTH). Dessa ingår inte i redovisningen här.

Inom ämnet är fyra professorer samt tre docenter verksamma, samtliga är män. 14 personer har genomgått utbildning för handledning inom forskarutbildning, som omfattar normalt mellan 3 och 3.5 hp. Alla professorer och docenter har genomgått sådan utbildning. Bland de 15 disputerade är det nästan hälften (7 eller 47%) som har genomgått sådan utbildning. När det gäller andelen handledare som har genomgått handledarutbildning finns stora könsrelaterade skillnader. Bland män är andelen 79% (11 av 14) och bland kvinnor 38% (3 av 8). Detta är ett resultat av att samtliga sju befattningar med högre meriteringskrav (Docent och Professor) innehas av män. I gruppen disputerade handledare är andelen med sådan utbildning nästan lika stor med fyra män och tre kvinnor.

När det gäller anställningens omfattning kan konstateras att i gruppen disputerade handledare (ej docent/professor) har nästan alla en heltidsanställning, medan tjänstgöringen bland docenter och professorer ofta är lägre p.g.a. att dessa individer har en del av sina anställningar hos andra lärosäten eller institutioner. Genomsnittet för anställningens omfattning för hela gruppen är 82% och i genomsnitt är dessa tjänsteförlagda 63% på grundutbildning. Därmed återstår i genomsnitt 19% av en tjänst för administrativa uppdrag, forskning, och handledning av doktorander. För disputerade lärare kan forskning i viss omfattning även ingå i kompetensutveckling, vilket ingår i de nämnda 63%.

Forskarutbildningsämnet har just nu sju pågående doktorandprojekt. Dessa handleds för närvarande av fyra professorer eller docenter som huvudhandledare/bihandledare. Ytterligare två docenter och två doktorer är involverade som biträdande handledare. Därtill kommer tre externa biträdande handledare. Alla doktorander inom ämnet har minst två handledare, de flesta (5 av 7) har tre.

Utöver doktorander i det egna ämnet, är handledare inom FOÄ-GIV involverade som handledare/bihandledare för ytterligare sju doktorander hos andra ämnesavdelningar eller lärosäten, mestadels inom ramen för sina deltidsanställningar därstädes. Många disputerade lärare utnyttjas idag inte alls i handledning av doktorander inom ämnet. Sammantaget har handledarkollegiet redan idag kapaciteten att handleda en betydligt större grupp doktorander i det egna ämnet än vad som är fallet idag. Gällande åldersstruktur kan nämnas att även de mest seniora handledarna i gruppen har minst tio år kvar till pension och därmed föreligger inte några omedelbara rekryteringsbehov. Med bakgrund av redovisningen ovan, bör en strategi för utvecklingen av handledarkollegiet sikta på följande mål:

- a) Öka andelen kvinnor i de högre meriterade tjänsterna genom förstärkt (docent- och professors-) meritering bland kvinnor i kollegiet, eller genom riktade insatser för att rekrytera någon kvinnlig docent/professor.
- b) Uppmuntra disputerade kollegor till att ta del av en handledarutbildning och publicera sig för att kunna bli involverade i handledning i större grad och för att docentmeritera sig.
- c) Öka andelen extern forskningsfinansiering för att kunna inrätta fler doktorandtillfällen, vilket är en förutsättning för a) och b).

1.2 Process

Forskarutbildningens upplägg och genomförande individanpassas genom individuell studieplan och kan därför se olika ut för olika doktorander. Gör en kortfattad redogörelse och analys av hur

utbildningens examensmål säkras i generella termer. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 500 ord).

Redogörelse av säkring av examensmål

Den allmänna studieplanen (ASP) för *FOÄ-GIV* (HIG-UTB 2015/115) anger inga lokala examensmål utöver de lärandemål som anges enligt högskoleförordningen för doktorsexamen om 240 hp. För att nå dessa lärandemål i forskarutbildningen har det vid Akademin för Teknik och Miljö (ATM) tagits fram styrdokument och verktyg. Ett centralt rutindokument är "*Rutiner för utbildning på forskarnivå vid Akademin för teknik och miljö*" (HIG-STYR 2020/41) som beskriver arbetsprocessen och ansvarsfunktioner inom forskarutbildning med relevans för måluppfyllelsen.

Ett viktigt verktyg för att säkerställa måluppfyllelse inom utbildningen är den så kallade lärandeplanen som är en bilaga till den individuella studieplanen. Lärandeplanen är en matris som listar de olika lärandemålen i generella termer enligt högskoleförordningen (och ASP) i olika kategorier. Till varje lärandemål anges exempel på generella studie- och lärandeaktiviteter som leder till respektive måluppfyllelse. Det som gör lärandeplanen anpassat till ämnet och doktorandens individuella studier är en konkretisering och tolkning av de allmänna lärandemålen i utbildningens kontext med uppgift om specifika lärandeaktiviteter för att uppnå målet.

Lärandeplanen är ett centralt instrument för planering och uppföljning av studieaktiviteter och måluppfyllelse. Därutöver har den även en pedagogisk funktion för både doktorander och handledare i och med att den ger förtydligande exempel till studieaktiviteter för de olika generella lärandemålen.

För att säkerställa att lärandemålen enligt studieplanen nås, finns kontinuerliga och cykliska processer på olika nivåer för planering, genomförande och uppföljning av lärandeplanen.

- I det fortlöpande arbetet är det doktorandens huvudhandledare och biträdande handledare som är stöd till doktorander för att lärandeplanen följs. Som regel har varje doktorand inom *FOÄ-GIV* minst två handledare, men flertalet (64%) doktorander har eller har haft tre handledare (7 av 11 doktorander inklusive disputerade).
- Två studierektorer inom akademien finns tillgängliga som stöd inför den årliga revideringen av individuell studieplan (RISP). Detta arbete initieras och pågår under normalt sex veckor innan den reviderade ISP:n ska skickas in till granskning av akademirådet.
- Akademirådet (genom utskottet för forskarutbildning) granskar de reviderade ISP:arna och kan ge rekommendationer till åtgärder till handledare/forskarutbildningsansvarig professor ifall avvikelser uppstår.
- Forskarutbildningsansvarig professor inom ämnet är en resurs som kan ge stöd vid behov när det gäller utveckling/uppföljning av lärandeplanen, men alltid vid upprättande av ISP i samband med ny antagning av doktorand.

I följande avsnitt ges några exempel på hur måluppfyllelsen säkerställs inom *FOÄ-GIV*. Av utrymmesskäl går inte i detaljer för vart och ett av de tio lärandemålen utan endast för de tre övergripande kategorierna.

- *Kunskap och förståelse*: Doktoranderna får brett kunnande av forskningsområdet genom kursen "Fördjupad geospatial informationsvetenskap, 10 hp" (SBF906F), vilken i regel omfattar en omfattande litteraturöversikt samt rapport inför doktorandens startseminarium (eller senast halvtidsseminariet), där doktoranden bekantar sig med sitt forskningsområde och positionerar sitt eget arbete. I vissa fall kan litteraturöversikten leda till en publicerad översiktsartikel som ingår i avhandlingen. Förutom genom examination av kursen SBF906F säkerställs målet även genom genomförande av startseminariet/halvtidsseminariet där doktoranden visar förtrogenhet med forskningsområdets specifika metoder och teorier.

Fördjupade kunskaper uppnås även genom individuella läskurser, den ämnesspecifika delen av kursen "Forskningsmetodologi inom teknik-, natur- och samhällsvetenskap 10 hp" (TMF903F), eller genom specialkurser på doktorandnivå vid andra lärosäten. Utöver kursverksamheten bidrar även deltagandet i ämnesgruppens forskningsseminarier en gång per månad till att doktoranden får en bred överblick över ämnets forskning.

- *Färdighet och förmåga:* Dessa mål handlar både om den metodiska aspekten av forskningsarbete, dvs. kännedom om och förmåga att utföra aktiviteter inom forskning enligt forskningsområdets metodiska traditioner, samt att kunna kritiskt granska egna och andras resultat samt syntetisera ny kunskap. Måluppfyllelsen sker här dels genom obligatoriska för akademien gemensamma kurser som t.ex. "Vetenskapsteori, 5 hp" (TMF904F) och "Kritisk diskussion av forskningslitteratur, 2,5 hp" (SBF909F), och dels genom den ämnesspecifika obligatoriska kursen "Fördjupad geospatial informationsvetenskap, 10 hp" (SBF906F).

En kurs som särskilt syftar till att uppnå ämnesmetodiska färdigheter är "Metodkurs i geospatial informationsvetenskap 7,5hp" (SBF907F) där doktorander ägnar sig åt att förvärva färdigheter inom för sina projekt relevanta "hantverk" eller verktyg.

Doktorandernas förmåga att kommunicera i olika fora nationellt och internationellt både i skrift och muntligen uppnås genom en systematisk seminariestruktur med tre obligatoriska seminarier förutom disputationen, samt deltagande i ämnesgruppens regelbundna forskningsseminarier, planering för och deltagande i konferenser av olika slag samt kurser inom vetenskapligt skrivande (TMF900F), kritisk diskussion av forskningslitteratur (SBF909F), samt muntlig forskningskommunikation (SBF910F).

- *Värderingsförmåga och förhållningssätt:* Ett kritiskt förhållningssätt och förmåga att granska och diskutera forskningslitteratur ingår i de flesta redan nämnda kurser men främst TMF904F, SBF906F och SBF909F. Olika vetenskapliga förhållningssätt ingår även i den akademigemensamma kursen "Forskningsmetodologi inom teknik-, natur- och samhällsvetenskap, 10 hp" (TMF903F).

Reflektion och utvecklingsmöjligheter

Högskolan i Gävle och Akademien för teknik och miljö har under de senaste tio åren drivit fram ett mycket ambitiöst och systematiskt kvalitetsarbete. Detta har resulterat i en strukturerad beskrivning av rutiner, processer och dokument som i sin tur har resulterat i en tydligare vägledning, ökad rättssäkerhet både för doktorander och handledare, och ökad kontroll vilket kan gagna kvaliteten i forskarutbildningen. Det finns i dagsläget dock även vissa utmaningar:

- Rutindokument och processer inom forskarutbildningen vid HiG/ATM har förändrats i hög takt och resulterat i ett stort antal blanketter, föreskrifter och regler. Risken finns att kollegiet inte är helt à jour vad gäller regelverkets aktuella detaljer. Gamla vanor sitter ofta kvar i minnet och nya rutiner behöver inläras vilket kräver ett antal fall (dvs. nya doktorander) innan nya rutiner har satt sig. Detta ökar risken för avvikelser från rutin med avseende på vissa detaljer. Detta kan avstyras genom tillräckliga resurser på studierektorsnivå (vilket har skett). Även en kontinuerlig fortbildning av handledare som rör de interna rutindokumenterna är behövligt i framtiden. Det bör kunna ske inom ramen för akademikonferenser eller möjligen i ämnesgruppens egna forskningsmöten.
- Lärandeplanen i sin senaste form är i grunden ett mycket bra verktyg för målinriktad forskarutbildning. Det kan dock finnas tendenser till att lärandeplanen behandlas slentrianmässigt vid framtagning och revidering av ISP:n genom användning av schablonartade fraser, där den istället borde ge möjlighet till djupare reflektion över det individuella forskningsprojektet. Fortsatt handledarutbildning och ventilerings av lärandeplaner i större grupp utöver doktorand och huvudhandledare kan vara ett sätt till förbättrat kvalitet och kollegialt lärande.

Redogör för hur kopplingen mellan forskarutbildningen och Högskolans examenstillstånd säkras. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 500 ord).

Forskarutbildningen inom geospatial informationsvetenskap bedrivs inom ramen för profilen Byggd Miljö, inom vilken HiG har erhållit rätten att utfärda examina på doktorsnivå. Ytterst är det utbildnings- och forskningsnämnden som ansvarar för att kopplingar mellan forskarutbildningsämnen säkerställs genom noggrann granskning av ämnesstudieplaner (ASP) vid inrättande av forskningsämnen samt vid revidering av befintliga ämnesstudieplaner. Ansvaret att säkerställa kopplingen av ämnet till examenstillståndet begränsar sig inte enbart till ämnesstudieplaner (ASP) utan innebär i praktiken även att enskilda doktorandprojekt som examineras ligger inom det som kan kallas för området Byggd Miljö. Detta sker både vid antagning av doktorander i samband med upprättande av deras individuella studieplan och vid beslut om genomförande av disputation. Handläggningen av dessa ärenden (inrättande och ändringar av ASP, anhållan om disputation) sker inom Akademirådet. Beslut om antagning av doktorand med fastställande av ISP är delegerat till akademiledning och handläggning sker i akademirådet. Avgörande för processen är att den ämnesmässiga avgränsningen av forskarutbildningsämnet och dess koppling till området Byggd Miljö tydligt framgår. Det sker bl.a. genom ämnets beskrivning och avgränsning i den allmänna studieplanen. Vidare ska för varje enskilt doktorandprojekt inom ämnet förtydligas hur det är relaterat till Byggd Miljö. Detta sker under en egen rubrik i beskrivning av forskningsplanen som är en bilaga i ansökan om antagning som doktorand.

Det framgår ovan i beskrivning och avgränsning av ämnet att Geospatial Informationsvetenskap är mycket centralt för Byggd Miljö. Hantering, dvs. insamling, bearbetning, och presentation av geografisk och rumslig information är nödvändigt i planering av samhället i stort, vid genomförande av alla byggprojekt, och vid beslutsfattande för hållbar stadsutveckling.

Den allmänna studieplanen för ämnet Geospatial Informationsvetenskap betonar i inledningen mycket tydligt hur forskarutbildningen kopplas till högskolans profilområde Byggd Miljö. *"Forskarutbildningen och de avhandlingar som skrivs inom ämnet ska tematiskt knytas till det som Högskoleverket i sitt beslut om examenstillstånd har definierat som område Byggd Miljö, dvs. med "inriktning mot byggnader, resurshushållning, miljöpåverkan, inomhusmiljö och människa" (Högskoleverkets beslut 2010-06-29, Reg.nr 641-1510-10). Forskarutbildningsprojekt kan även inbegripa ren ämnesforskning inom Geospatial Informationsvetenskap som är nödvändig för att kunna besvara forskningsfrågor inom Byggd Miljö."*

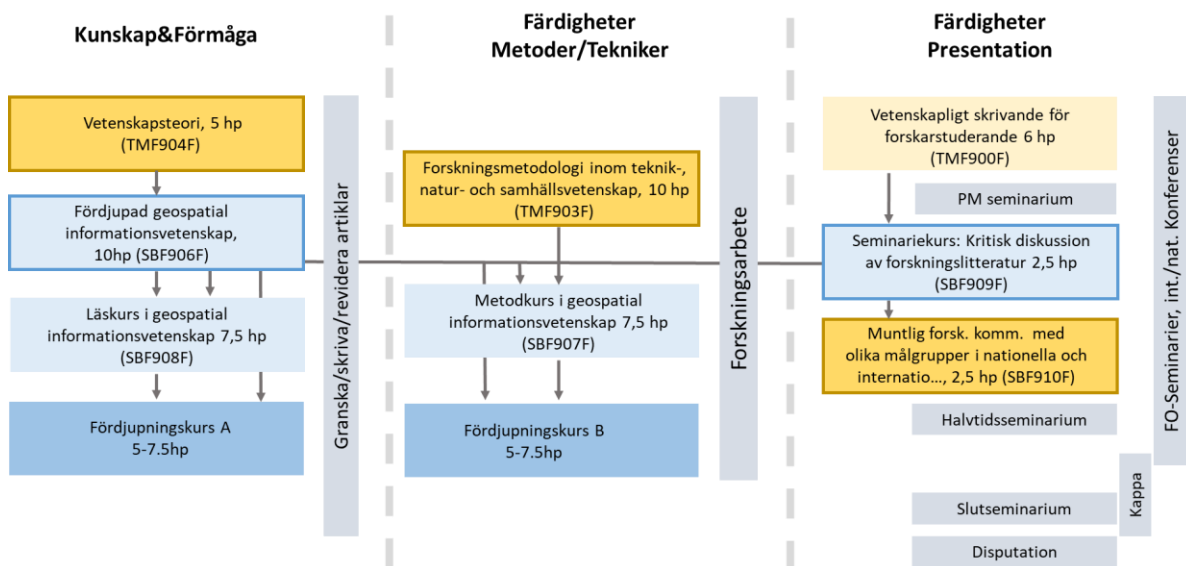
Ämnets tillämpade karaktär gör det enkelt att identifiera forskningsprojekt med tematisk inriktning inom område Byggd Miljö enligt definitionen i stycket ovan, och även för rent ämnesinriktade projekt är koppling till området i regel lätt att motivera.

Utifrån GIV-ämnets perspektiv finns följaktligen inga skäl att ändra eller utveckla något i beskrivning och avgränsningen av forskarutbildningsämnet, eftersom kopplingen till området för examenstillståndet (Byggd Miljö) är genuin och mycket stark. Däremot kan nämnas att idén med Högskolans starka forskningsmiljöer (SFO), som ligger på en högre nivå och spänner över flera avdelningar och akademier, inte alla gånger synkar perfekt med de befintliga kompletta utbildningsmiljöerna (med sina respektive forskarutbildningar). FOÄ-GIV har teoretiskt goda möjligheter att engagera sig tvärdisciplinärt inom flera av de fyra SFO:erna. Hållbar stadsutveckling (HS) är det område som mest naturligt rymmer doktorandprojekt inom GIV. Inte lika tydligt är det med Intelligent industri (II), som är ett område som GIV skulle kunna berika med delar av sin forskning, men som antagligen sällan skulle kvalificera sig som forskningsprojekt för doktorander utifrån kopplingen till Byggd Miljö. Ännu tydligare blir motsatsen i fallet med Hälsofrämjande arbete (HA), där metoder från geostatistik och geoinformatik uppenbarligen är relevanta för att studera hälsoeffekter på geografisk skala, men där tänkbara samarbetsprojekt i stor utsträckning inte kvalificerar sig som doktorandprojekt p.g.a. bristande koppling till Byggd Miljö. En slutsats och nödvändig konsekvens kan vara att doktorandprojekt behöver genomföras inom ämnet och därmed finansieras med interna forskningsanslag eller med inomvetenskapliga externfinansierade

forskningsprojekt. Det sistnämnda motsätter sig idén med SFO:arna som ska öppna vägen till ökad externfinansiering genom behovsorienterade och interdisciplinära forskningsprojekt.

Redogör för hur forskarutbildningens progression säkras kontinuerligt under utbildningen och hur ämnesspecifika kurser stödjer denna progression. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 500 ord).

I forskarutbildningen förvärvar doktoranden inledningsvis grundläggande och breda kunskaper och färdigheter inom sitt forskarutbildningsämne och utvecklar med tiden alltmer fördjupad specialkompetens inom ett allt smalare område. Denna progression sker inom olika kategorier av kunskaper och färdigheter, som inkluderar lärandemålen enligt studieplanen. Figur 1 visar en tänkbar (alternativ) indelning av dessa kunskaper och färdigheter i tre kategorier. Progressionen under doktorandstudierna sker kontinuerligt inom och mellan dessa kategorier genom både formella lärandeaktiviteter (kurser, seminarier) och i stor utsträckning genom kontinuerligt forskningsarbete (experimentellt, laborativt), arbete med granskning, skrivande, och revidering av vetenskapliga artiklar, och genom deltagande i konferenser och forskningsseminarier.



Figur 1: Progression under doktorandutbildningen inom FOÄ-GIV.

Figur 1 visar hur olika aktiviteter bidrar till progression. Det är viktigt att tänka på att pilarna visar *progression* och inte på kronologi eller förkunskapskrav. Ordningen av kurser i figuren ovan följer i många fall (och idealiskt) även samma kronologiska ordning – men i praktiken kan följden i tid variera.

Doktorander inom ämnet Geospatial Informationsvetenskap läser kurser motsvarande minst 60 hp. Däribland ingår obligatoriska kurser (markerade med tjock ram) motsvarande 30 hp. De obligatoriska kurserna inkluderar akademigemensamma kurser (orange färg) om 17.5 hp inom alla tre kategorierna. Ämneskurser (blåa i Figur 1) omfattar normalt cirka 40-45 hp av doktorandstudiernas kursdel och dessa finns inom kategorierna kunskaps-, metod-, och teknikförmågor/färdigheter. Kategorin *färdigheter presentation* är till övervägande del generisk och innehåller därför få ämnesspecifika kurser, förutom seminarier/konferenser som givetvis är ämnesspecifika (i ramen för SBF905F). Normalt läser doktoranderna två kurser om sammanlagt 5 hp (SBF909F och SBF910F), men alla doktorander inom GIV rekommenderas att även ta en kurs i vetenskaplig skrivande för doktorander (TMF900F).

Progressionen i kategorin *färdigheter metoder/tekniker* inom ämnet utgår dels från en gemensam kurs inom forskningsmetodik (TMF903F) och följs av fördjupade studier inom metoder/tekniker som är viktiga att behärska inom doktorandens projekt. Dessa färdigheter examineras i kursen ”Metodkurs inom geospatial informationsvetenskap” (SBF907F). Exempel på sådana tekniker är bl.a. speciell geodetisk eller 3D-mätningsteknik, laser- eller kamerainstrument, beräkningsinfrastruktur, eller mjukvarusystem.

Inte sällan kompletteras en sådan kurs med ytterligare specialkurser om specialiserade metoder/tekniker som inte närmare anges här och i Figur 1 betecknas som ”Fördjupningskurs B”. Dessa kurser kan vara externa kurser eller skräddarsydda kurser inom ämnet.

Progressionen inom ämnet sker dessutom huvudsakligen inom kategorin *kunskap&förmåga* som handlar mer om teoribildningar och förmåga att göra kritiska analyser och syntetisera kunskap. Utifrån en allmän vetenskapsteoretisk bakgrund (TMF904F) utvecklar doktoranden kunskapen om sitt avgränsade specialområde inom ämnet GIV inom ramen för kursen ”Fördjupad geospatial informationsvetenskap” (SBF906F), som redan beskrivits tidigare. Därefter följer minst en läskurs där doktoranden fördjupar sig inom mer avgränsade och specialiserade teorier med koppling till det aktuella forskningsprojektet. Dessa kunskaper examineras i kursen ”Läskurs i geospatial informationsvetenskap” (SBF908F), som är en generisk ”skalkurs” där den specifika litteraturen väljs efter doktorandens forskningsprojekt. Normalt läser doktoranderna ytterligare minst en teoretisk fördjupningskurs som kan vara en valbar kurs inom ämnet eller en kurs som ges hos annat lärosäte. I Figur 1 betecknas kursen allmänt som ”Fördjupningskurs A” utan specifik kurskod. Mycket av progressionen i doktorandens utbildning sker i interaktionen och samspelet mellan kurser och de kontinuerligt pågående forskningssysslorna och forskningsaktiviteterna som visas i form av grå markerade block i Figur 1. Det är underförstått att kurserna och alla dessa aktiviteter korsbefruktar varandra och därför illustreras dessa interaktioner inte med ytterligare pilar i figuren.

Reflektion: Hälften av alla kurser samt alla seminarier i Figur 1 är obligatoriska. Dessa obligatoriska kurser är inramade i figuren och de motsvarar 30 hp. I dessa kurser ingår ämnesöverskridande, för akademien gemensamma, kurser (orange) och ämnesspecifika kurser (ljus blå). Den valbara kursdelen inom ämnet (blåa utan kant) omfattar cirka 30 hp. I den delen ingår två kurser inom ämnet vid HiG motsvarande 15 hp (SBF908F och SBF907F). Övriga kurser inom doktorandens fördjupningsområde motsvarande cirka 15hp och dessa är i figuren benämnd som ”Fördjupningskurs A” och ”Fördjupningskurs B”. I praktiken kan de även handla om tre kurser eller fler, beroende på kursernas omfattning. Dessa kurser (eller motsvarande omfattning 15 hp) läses inte sällan hos andra lärosäten, vilket anses som berikande för doktoranderna, eftersom de på så vis får inblick i andra akademiska miljöer. För att ge några exempel, så har doktorander inom ämnet GIV läst kurser vid KTH, Uppsala Universitet, Stockholms Resilience Center, eller i ramen för nationella forskarskolor (Linköping), respektive nationella sommarkurser (t.ex. vid Chalmers). Eftersom dessa kurser är valbara, finns teoretisk en möjlighet att doktoranderna väljer vilka som helst kurser som inte nödvändigtvis bidrar till progressionen. I praktiken är detta dock ytterst osannolikt (och har hitintills inte förekommit). Snarare det motsatta; doktoranderna uppfattar inte sällan kurskravet som ett distraktionsmoment till sin forskning och är därför angelägna att läsa kurser som berikar och fördjupar deras forskningsprojekt omedelbart. Sammanfattningsvis kan konstateras att utbildningen de facto är mycket uppstyrd och att progressionen enligt Figur 1 därigenom får anses vara säkerställd.

1.3 Resultat

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

Sammanställ data på genomströmningen för utbildningen så långt det är möjligt, men som längst för examina som har avlagts under den senaste 10-årsperioden. Med genomströmning avses andel antagna som också avlagt examen.

Skriv en kort reflekterande text som kommenterar och värderar genomströmningen. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 200 ord).

Inom ämnet Geospatial Informationsvetenskap examinerades de första doktoranderna i mitten och slutet av 2018. Hitintills har totalt endast fyra doktorander examinerats. Ytterligare två förväntas disputera under andra halvåret 2022.

Som framgår av Tabell 4, är tiden från antagning till doktorandstudier till disputationen i genomsnitt 59,2 månader, vilket är ett mycket positivt resultat med tanke på att doktorander inom ämnet normalt har 20% övrig tjänstgöring inom akademien (undervisning, administrativt arbete), dvs. totalt 60 månaders tid för doktorandutbildning. Doktorand NN3 hade reducerad tjänstgöring, vilket förklarar den betydligt kortare studietiden.

Tabell 4. Genomströmning

Doktorand	Antagning (Ladok)	Disputation	Studier avslutade (Ladok)	Månader till Disputation
NN1	2013-06-01	2018-05-15	2018-06-20	59,5
NN2	2013-08-01	2018-12-10	2019-02-04	64,3
NN3	2016-01-01	2020-04-21	2020-04-21	53,6
NN4	2017-01-01	2021-12-10	2021-12-10	59,3
NN5	2017-05-01	2022		
NN6	2017-04-01	2022		
Medel				59,2

De två doktoranderna som kommer att disputera under året förväntas nominellt ha använt några månader mer än de stipulerade 60 månaderna. I båda fallen måste dock tillgodoräknas att de har publicerat mer än vad som normalt förväntas och i ett fall har engagerat sig i andra forskningsprojekt inom akademien. Den sammanlagda bilden tyder på mycket bra genomströmning även om analysen bygger på ett litet antal doktorander.

Det bör här inte stickas under stol med att statistiken för de kommande åren tyder på sämre genomströmning. Även om man inte ska ta en vinst eller förlust i förväg, bör nämnas att bland doktoranderna antagna efter 2018 är prestationsgraden (antal publikationer/tidsenhet) markant lägre, vilket i några fall kommer att leda till avvikelser från planerade tidplaner.

Det anförs gärna att många doktorandprojekt har påverkats av två års restriktioner under Corona-epidemin, vilket är anledning till försenade studier. Men detta är bara delvis en förklarande faktor. En del beror även på personliga förutsättningar och egenskaper som är svåra att säkert förutse vid rekryteringen och att styra upp genom formella rutiner/processer. Att verka för mer sökande till doktorandtjänster och hårdare konkurrens vid tillsättning kan säkert minska, om än inte utesluta, risken för låg genomströmning.

2. Kvalitetsaspekt samband mellan forskning och utbildning

Bedömningsgrunder

- Forskarutbildningen vilar på vetenskaplig eller konstnärlig grund
- Forskarutbildningens inriktning relaterar till lärosätets pågående forskning
- Forskarutbildningen finns i en utbildningsmiljö som möjliggör progression från grundutbildning till forskarutbildning via avancerad utbildning
- Forskarutbildningen berikar utbildning på grundnivå och avancerad nivå

2.1 Förutsättningar

Beskriv kortfattat den forskning som bedrivs vid lärosätet och hur denna är kopplad till den aktuella forskarutbildningen. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 500 ord).

Vid Högskolan i Gävle pågår forskning med inriktning mot en hållbar livsmiljö för människan i syfte att utveckla ny kunskap och kreativa lösningar som gör det möjligt att skapa varaktiga städer där natur- och mänskliga resurser används ansvarsfullt för kommande generationer. Högskolans forskning fokuserar på att lösa samhällsutmaningar vilket kräver en tvärvetenskaplig forskningsansats samtidigt som den inomvetenskapliga forskningen behöver värnas. Detta uppnås genom att Högskolans forskning följer en matrisorganisation där fyra strategiska forskningsområden (SFO) utgör en utmaningsdriven dimension. Inom varje av dessa strategiska forskningsområden samverkar forskare från olika forskningsämnen eller starka forskargrupper, som utgör den inomvetenskapliga dimensionen. Forskarutbildningen inom ämnet GIV bedrivs först och främst med stark koppling till den akademiska ämnesforskningen, och är dessutom mycket väl kopplad till några av de tematiska forskningsprogrammen av SFO.

Som inledningsvis beskrevs i avsnitt 1.1 är geospatial informationsvetenskap både namnet på forskarutbildningsämnet och namnet på forskargruppen som förenar forskningen inom datavetenskap, samhällsbyggnad (vilket inkluderar ämnena geografi, geomatik, lantmäteriteknik och samhällsplanering) och besluts-, risk- och policyanalys.

De fyra strategiska forskningsområdena vid HiG är Hållbar stadsutveckling, Hälsöfrämjande arbete, Innovativt lärande och Intelligent industri. Inom ramen för en kortfattad presentation av lärosätets forskning och dess koppling till forskarutbildningsämnet GIV kommer följande beskrivning enbart beröra den forskning som till övervägande del är relevant för GIV.

GIV har en naturlig stark koppling till SFO-hållbar stadsutveckling och till viss del till SFO-intelligent industri; SFO-hållbar stadsutveckling syftar till en hållbar stadsutveckling och att förbättra människans livsmiljö. Dess forskning är indelad i olika forskningsprogram. Programmet Urban studio är inriktat mot hållbar stadsutveckling som också bidrar till att höja människors välmående. Det inkluderar att städer utvecklas för miljöns bästa med människan i centrum utan att man går utanför gränserna för vad vår planet klarar av. Det är uppenbart att de frågor som forskas kring inom programmet förutsätter expertis inom rumslig analys, rumslig planering, simulering och mätteknik, som alla utgör kärnan av GIV. De två forskningsledarna för programmet Urban studio är båda disputerade inom forskarutbildningsämnet GIV vid HiG, vilket ytterligare förtydligar den starka kopplingen av forskarutbildningsämnet till forskningen inom SFO-hållbar stadsutveckling /Urban studio.

Ett annat program inom SFO-hållbar stadsutveckling, Urban transition, är inriktat mot att accelerera omställningen till ett hållbart, attraktivt och fossilfritt samhälle via genomgripande förändringar av

tekniska, ekologiska och socio-tekniska system. Programmets koppling till GIV blir särskilt tydligt med avseende på de nämnda tekniska och socio-tekniska aspekterna. Geospatial informationsvetenskap utvecklar modeller för simulering och analys som främjar omställning till ett fossilfritt samhälle. Exempelvis ingår rumsliga analyser och datorsimuleringar för bedömning av solenergipotentialen i städer i ett pågående doktorandprojekt inom GIV, och andra doktorandprojekt inom GIV inkluderar datorbaserade metoder för analys av stadsmorfologi vilket används t.ex. för att studera aspekter som tillgänglighet i städer och upplevd attraktivitet av byggnader. Forskarskolan Future-proof cities (FPC) som leds av SFO-hållbar stadsutveckling är ett annat exempel som förtydligar att den pågående forskningen inom SFO:n har koppling till ämnet GIV. Ett av de doktorandprojekt som genomförs inom ramen för FPC vid HiG startades inom GIV.

Forskningen inom SFO-intelligent industri är inriktad mot hållbar produktion vilket är en nyckelfråga för ett hållbart samhälle. Inom forskningsområdet sker tvärdisciplinär forskning mellan ämnena datavetenskap, industriell ekonomi, energisystem, maskinteknik, elektroteknik, företagsekonomi och besluts-, risk- och policyanalys. SFI-intelligent industri är organiserad i tre program (resurseffektiv produktion, responsiv produktion, innovativ produktion) som alla verkar mot en så kallat ”spets” inom Intelligent beslutsstöd. GIV har en tydlig koppling här framför allt när det gäller forskning som inbegriper mätning, bearbetning och analys av data samt beslutsfattande inom alla delar av industriell produktion.

Beskriv kopplingen mellan forskarutbildningen och utbildning på grundnivå och avancerad nivå samt reflektera över hur denna koppling kan förstärkas (cirka 500 ord).

Geospatial informationsvetenskap är i sin karaktär en interdisciplinär tvärvetenskap och därför har forskarutbildningen inom ämnet starka kopplingar till utbildningar inom flera andra discipliner. Vid Högskolan i Gävle finns en mycket väl utvecklad portfölj av utbildningar på grundnivå och avancerad nivå som forskarutbildningen i GIV har koppling till. På grundnivå ingår inte mindre än sju ingenjör- eller kandidatutbildningar där studenter kan erbjudas fortsatta studier och progression till doktorsexamen vid Högskolan i Gävle. Dessa utbildningar inkluderar:

- Dataingenjörsprogrammet, högskoleingenjörsexamen
- Datavetenskapliga programmet, kandidatexamen
- Lantmätarprogrammet, ekonomisk/juridisk inriktning, kandidatexamen
- Lantmätarprogrammet, inriktning högskoleingenjör, högskoleingenjörsexamen
- Lantmätarprogrammet, teknisk inriktning, kandidatexamen
- Samhällsplanerarprogrammet (inriktningar: geografi resp. fysisk planering), kandidatexamen
- Civilingenjörsprogram i Lantmåteriteknik, civilingenjörsexamen (300 hp)

Från dessa utbildningar kan studenterna avancera till minst tre utbildningar på avancerad nivå inom utbildningsmiljön som ger dem förutsättningar att fortsätta med forskarutbildningen inom GIV. Dessutom är civilingenjörsprogrammet om 300 hp direkt behörighetsgivande för forskarutbildningen inom GIV. De avancerade utbildningar är:

- Magisterprogram i geomatik, magisterexamen
- Magisterprogram i besluts-, risk- och policyanalys, magisterexamen
- Masterprogram i geospatial informationsvetenskap, masterexamen

Dessa utbildningar på grund- och avancerad nivå utgör tillsammans med forskarutbildningen och forskningen inom GIV den kompletta miljön geospatial informationsvetenskap. Antalet utbildningar på alla nivåer inom den kompletta miljön GIV är nog den mest omfattande i Sverige när det gäller området ”geo-data” i vid mening. Tillsammans med Lantmåteriet, som har ett övergripande nationellt uppdrag för geo-data-hanteringen, innehar Högskolan i Gävle därmed en nationellt unik

position.

Kopplingen mellan forskarutbildningen och grundutbildning är stark även genom att handledare inom forskarutbildning, som är forskare inom GIV, också är involverade i undervisning på alla nivåer. Detta är en konsekvens av att forskarutbildningen och även masterutbildningen inom Geospatial Informationsvetenskap har utvecklats till följd av en kraftsamling och tydligare profilering av den disciplinära forskningen som bedrivits av lärare inom ovan nämnda grundutbildningar/discipliner. En konsekvens för de studerande inom den kompletta miljön är att de möter forskande lärare (och doktorander) på alla nivåer under sin utbildning.

Den strategiska utvecklingen av utbildningsportföljen till en komplett miljö GIV har lett till ytterligare två positiva kopplingar mellan forskarutbildningen och grundutbildning: a) Vid utvecklingen av utbildningarna på avancerad nivå har kurser skapats som är lämpliga att läsas både för studenter på avancerad nivå och för doktorander inom vår forskarutbildning. Inom forskarutbildningen (generellt vid HiG) är det möjligt att tillgodoräkna ett begränsat antal kurspoäng på avancerad nivå – vilket medger kurser som kan läsas av både doktorander och studenter på avancerad nivå. Detta är ett tillfälle att inspirera studenter på avancerad nivå till fortsatt forskarutbildning; b) Eftersom handledare i forskarutbildningen även är involverade i utbildningarna på grundläggande nivå har i viss mån den tematiska utformningen av program och kurser influerats av den ämnesspecifika forskningen inom GIV. Därigenom får utbildningarna en särskild prägel som gör dem unika för hela Sverige. Ett exempel är kandidatprogrammet inom datavetenskap som har en tydlig inriktning på behandling av geografiska data, vilket gör programmet unikt i Sverige. Även inom dataingenjörsprogrammet pågår ett utvecklingsarbete för att få till en liknande starkare koppling till geo-data. Ett annat exempel är kurser på grundläggande nivå som ”Naturkatastrofer och riskbedömning” (SBG501) inom Samhällsplanerarprogrammet som till del bygger på lärarnas forskning inom översvämningsmodellering.

Reflektion: Eftersom utbildningarna inom den kompletta miljön har utvecklats strategiskt genomtänkt under en tio-årsperiod bedöms den akademiska kopplingen mellan grundnivå, avancerad nivå och forskarutbildningen vara både stark och sund. Två av programmen (Civilingenjörsprogram i Lantmäteriteknik och Masterprogram i Geospatial informationsvetenskap) har tagits fram i särskilda utvecklingsprojekt med stöd från KK-stiftelsen, involverande företag och organisationer för att säkerställa att dessa utbildningar svarar mot det samhälleliga behovet. En utmaning med det ansevärd antalet utbildningar inom miljön GIV är att rekrytera tillräckligt många studenter till varje av dessa utbildningsprogram. Även här pågår för närvarande ett internt utredningsarbete för att undersöka hur denna utmaning kan mötas.

2.2 Processer

Beskriv hur forskarutbildningen berikar utbildning på grundnivå och på avancerad nivå samt reflektera över hur denna koppling kan förstärkas (cirka 500 ord).

På strategisk nivå har etableringen av forskarutbildningsrätten inom geospatial informationsvetenskap varit ett viktigt steg i att etablera en komplett utbildningsmiljö, eftersom inrättande av forskarutbildningsämne även medförde examensrätt på mastersnivå. Därigenom har forskarutbildningen möjliggjort en komplettering av våra ettåriga utbildningar på avancerad nivå med en tvåårig masterutbildning i samma ämne som forskarutbildningen. Som nämndes ovan har forskarutbildningen berikat grundutbildningen genom att flera kurser på avancerad nivå inom mastersprogrammet har tagits fram utifrån (doktorand-)handledarnas särskilda forskningsinriktningar, dels med intentionen att tydligare koppla grundutbildningen till forskarutbildningen (genom större involvering av forskare/handledare i dessa kurser), men också för att möjliggöra samläsning av dessa kurser eftersom doktorander i viss omfattning kan tillgodoräkna sig dessa i sin forskarutbildning.

På institutionell och personaladministrativ nivå inom avdelningen finns dessutom förutsättningar som gynnar att både doktorander och handledare/forskare involveras i grundutbildningen. Andelen industridoktorander inom ämnet har varit och är fortfarande väldigt låg (enstaka fall). Eftersom den normerade längden av doktorandstudier för doktorander med anställning inom avdelningen är 5 år, inklusive 20% institutionstjänstgöring, har vi möjlighet att involvera dessa doktorander i grundutbildningen. Detta sker i dagsläget huvudsakligen genom att doktorander bidrar i kurser både som handledare i laborationer och i viss omfattning med föreläsningar om teman som ingår i deras avhandlingsarbete. Två doktorer inom ämnet GIV har efter disputationen återgått till sina lärartjänster inom ämnet, där de som lärare undervisar i kurser med särskild koppling till sina respektive avhandlingsteman.

Som framgår av tabell 3 är lärarpersonal med handledarkompetens i genomsnitt till 76% av sin anställning (dvs 62,9% av sin arbetstid utav 82,9% tjänstgöring) verksamma inom grundutbildning. Handledarnas involvering i och inflytande på grundutbildningarna är därmed mycket stor vilket avspeglar sig i kursinnehåll både på grundläggande och avancerad nivå samt i kursutbud och programmens upplägg framför allt på avancerad nivå (se ovan). Handledare, vars forskning till stor del bedrivs inom ramen för doktorandprojekt, bidrar till grundutbildningens forskningsanknytning genom att exemplifiera kursinnehåll med egen aktuell forskning, eller på avancerad nivå genom att studenter i viss omfattning aktiveras som deltagare i forskningsliknande aktiviteter samt genom studenternas egna kursprojekt.

Andra exempel som förtydligar hur det operativa arbetet under forskarutbildningen berikar grundutbildning är att doktorander involverar studenter från grundutbildningen som deltagare i enkätstudier, användbarhetstester eller experiment. I vissa fall, om än i begränsad omfattning, utgör studentprojekt i grundutbildningen även förstudier till forskningsarbeten som ingår i doktorandernas arbeten.

Det sistnämnda händer dock mer sporadiskt och det finns fortfarande en stor underutnyttjad potential. Ett mer medvetet och systematiskt arbete där doktorander och handledare i större omfattning bidrar till formulering av projektuppgifter till studentprojekt skulle skapa ännu fler och bättre synergier mellan grundutbildning, forskarutbildning och forskning.

En annan åtgärd som har diskuterats i forskarkollegiet, men som dock ännu inte har realiserats, är att bjuda in studenter från våra grundutbildningar i större utsträckning till forskargruppens regelbundna forskningsseminarier där doktorander och handledare presenterar sin aktuella forskning.

2.3 Resultat

Gör en sammanställning, för de senaste 5 åren, av den vetenskapliga produktionen (tidskriftsartiklar, konferensbidrag, böcker, etc.) som är ett resultat av den aktuella forskarutbildningen, det vill säga sådant som är producerat av studerande i forskarutbildningen.

Reflektera över hur forskningsresultaten visar att forskarutbildningen vilar på vetenskaplig eller konstnärlig grund. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 500 ord).

Inom ämnet har hitintills enbart fyra doktorander disputerat, varav den förste i maj 2018 (antagen juni 2013). Vi inkluderar alla dessa fyra doktorander även om deras antagningstid ligger mer än fem år tillbaka i tiden. Alla fyra har disputerat inom de senaste fem åren. I sammanställningen i tabell 4 redovisas även två doktorander (i kursiv stil) som i skrivande stund inte har disputerat ännu. Dessa planeras disputeras under året (2022) och deras vetenskapliga produktion och omfattning av avhandlingen i termer av de olika delarbetena är redan fastställd. Sammanlagt ingår 6 doktorer/doktorander i översikten i tabell 5.

Sammanfattningsvis kan sägas att dessa sex doktorander är författare till 42 vetenskapliga artiklar eller manuskript som har producerats under deras doktorandtid. Av dessa ingår 34 artiklar i

avhandlingar (som publicerade artiklar eller manuskript) och 8 är utanför avhandlingar. Därmed ingår i en doktorsavhandling i ämnet geospatial informationsvetenskap i genomsnitt 5,7 artiklar (kolumn ”Ingår Avhandl.” i tabell 5). Den stora majoriteten av dessa delarbeten utgörs av redan publicerade (i genomsnitt 3,7) tidskriftsartiklar eller manuskript till tidskriftsartiklar (i genomsnitt 1,3). Antalet konferensartiklar är lågt i ämnet GIV med i genomsnitt enbart 0,7 konferensartiklar per avhandling. Som framgår av noteringar i kolumnen ”Not.” har 4 av 5 (80%) manuskript i avhandlingarna faktiskt även publicerats som tidskriftsartiklar efter disputationen. I ett fall är manuskriptet fortfarande i review. Sammanfattningsvis omfattar varje avhandling i genomsnitt 5 publicerade tidskriftsartiklar och 0,7 konferensartiklar.

När det kommer till doktorandernas självständighet i arbete visar sammanfattningen i tabell 5 att doktorander i genomsnitt är förste författare för 4,2 artiklar samt medförfattare i 1,5 artiklar. Utöver de delarbeten som ingår i avhandlingen är doktorander dessutom inte sällan författare för en eller flera ytterligare artiklar, totalt för alla sex doktorander 8 stycken eller 1,3 artiklar i genomsnitt per doktorand.

Tabell 5. Doktorandernas vetenskapliga produktion och impact

Doktorand	Förste författare	Medförfattare	Tidskrift	Konferens	Manus	Ingår Avhandl.	MF ex	Citeringar	h-Index	Not.
NN1	4	3	6	0	1	7	0	135	7	1)
NN2	3	3	3	2	1	6	0	83	5	1)
NN3	5	0	2	1	2	5	0	8	2	2)
NN4	4	1	4	0	1	5	5	87	4	3)
NN5	5	0	3	1	1	5	2	202	5	4)
NN6	4	2	4	0	2	6	1	31	3	
Medel	4,2	1,5	3,7	0,7	1,3	5,7	1,3	91,0	4,3	
Summa	25	9	22	4	8	34	8	546		

- 1) Manuskript blev publicerat i tidskrift efter disputationen
- 2) Båda manuskripten blev publicerade i tidskrifter efter disputationen
- 3) Manuskript fortfarande under granskning
- 4) Doktorand är huvudförfattare för ytterligare två tidskriftsartiklar som publicerades under doktorandperioden

Tabell 6 ger en inblick i vilka tidskrifter doktoranderna har publicerat. Tabellen inkluderar de 18 av 22 tidskriftsartiklar som öppet redovisar sina impact factor-värden enligt Journal Citation Reports. Det vi ser är att de högsta impact-värden uppnås i tidskrifter som ligger utanför kärnämnet GIV, t.ex. inom energi och miljö, båda två är teman – eller snarare utmaningar – som är starkt efterfrågade i samhället. Där kan geospatial informationsvetenskap tillföra mycket med sina metoder, men de publicerade artiklarna i dessa tidskrifter innehåller däremot inte nödvändigtvis mycket högt nyhetsvärde inom ämnet GIV. Näst högst inom ämnet GIV är tidskrifter inom informations- och datavetenskap, planering och geodesi. De rena GIS- och kartografi-relaterade tidskrifterna hamnar snarare i den nedre delen av listan, vilket kan ge lite fel intryck. Inom GIV-ämnet i sin helhet får tidskrifter med impact factor runt 2–3 betraktas som bra tidskrifter.

Tabell 6. Tidskrifter som våra doktorander publicerar i

Tidskrift	Impact factor	År
Applied Energy	9,75	2020
Environmental Research Letters	7,80	2020
Information Sciences	6,80	2022
Applied Soft Computing	6,73	2020
Advanced Engineering Informatics	6,41	2020
Landscape and Urban Planning	6,14	2020
Remote Sensing	5,35	2020
Journal of Geodesy	4,28	2020
Geographical Analysis	4,27	2020
Environment and Planning	3,61	2020
International Journal of Geographical Information Science	3,55	2018
ISPRS International Journal of Geo-Information	3,39	2020

Sustainability	3,25	2021
PLOS ONE	3,24	2020
Advances in Space Research	2,15	2020
Frontiers in Built Environment	2,11	2020
Canadian journal of civil engineering	1,32	2020
Cartographica	0,91	2021

När det gäller bedömningen av huruvida doktorandernas arbete vilar på vetenskaplig grund talar den detaljerade analysen enligt ovan sitt eget språk. Att få publicera i ansedda tidskrifter med hög eller mycket hög impact factor, vilket doktoranderna i ämnet GIV i största utsträckning gör (5 utav 5.7 delarbeten i genomsnitt) förutsätter att forskningen är relevant och för forskningssamhället intressant, att forskningen är rigoröst genomfört (tekniskt och metodiskt), att resultaten och slutsatser är validerade och underbyggda med vetenskapligt hållbara argument samt att doktoranders forskning är förankrad i den befintliga forskningen.

Reflektion: Den bibliometriska analysen av doktorandernas resultat återspeglar en kultur som under de senaste 10–15 åren alltmer har spridit sig inom akademien och som innebär ett starkt om än inte överdrivet fokus på mätning och rankning av forskningskvalitet oftast i form av impact factor-analyser. Många av ämnets doktorander är väl medvetna om denna verklighet inom akademien och ser doktorandutbildningen inte enbart som utbildning utan redan som ett sätt att starkt meritiera sig inför en fortsatt post-doktoral karriär. Framgångsrik publicering i väl ansedda tidskrifter tar dock i regel längre tid. Med tanke på det är det förvånande att doktoranderna hitintills har disputerat i genomsnitt efter 59 månader (se tabell 4). Det kan finnas en risk att doktoranderna prioriterar bort annat som t.ex. deltagande i populärvetenskapliga sammanhang, konferenser, sociala aktiviteter eller egen fritid.

3. Kvalitetsaspekt tillämpbarhet

Bedömningsgrund

- Utbildningen ger kunskaper och färdigheter som de forskarstuderande kan tillämpa i olika verksamheter utanför och efter utbildningen, särskilt med avseende på yrkesmässig tillämpning inom anställning vid högre lärosäte, företag eller myndighet samt eget företagande

3.1 Förutsättningar

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

Forskarutbildningens mål är att utbilda forskare som självständigt bedriver forskning, ofta inom akademien, på de grunder, värderingar och färdigheter som får erkännande av vetenskapssamhället. Dessa står inte på något sätt i konflikt med det som efterfrågas i en yrkesmässig anställning i offentliga institutioner eller företag.

En disputerad anställd i privat eller offentlig sektor förväntas kunna genomföra och rapportera utredningar av olika slag. Med det följer höga krav på stringens, objektivitet, och validitet i genomförandet i lika stor utsträckning som detta förväntas vid vetenskapliga studier. Yrkesrollen som disputerad innebär ofta en funktion i närhet till organisationens ledning vilket kräver förmåga till systematisk analys av information och förmåga att muntligen presentera fakta koncist till beslutsfattare – en färdighet som doktorander i sin utbildning ofta tränar i form av seminarier eller konferensdeltagande. Liknande gäller förmågan att självständigt ta fram skriftliga underlag i form av rapporter för intern kommunikation hos företagen, eller extern leverans av utredningar hos myndigheter.

Valet av forskningsfrågor inom ämnet utgår oftast ifrån kartläggning av forskningsfronten inom ämnet med hänsyn till aktuella samhällsutmaningar när det gäller doktorandprojekt med fakultetsfinansiering. Även om inte företag eller offentliga myndigheter är direkt medfinansierare, så forskningsfrågor av intresse för externa parter. Detta ligger i ämnets karaktär, som i stora delar är inriktat mot samhällsbyggnadsprocessen och miljöfrågor (exempelvis arbetet om översvämningsrisker av Nancy Joy Lim (2018), "Modelling, mapping and visualisation of flood inundation uncertainties."). I doktorandprojekt med (ekonomisk) koppling till extern part väljs forskningsfrågor främst utifrån verksamhetens behov (t.ex. aktuell industridoktorand Anders Alfredsson hos Lantmäteriet). Eftersom andelen doktorandprojekt med extern koppling/finansiering är enbart cirka 50% (se 3.2) uppstår det i dagsläge ingen konflikt mellan utbildningens vetenskapliga grund och tillämpbarhet.

Att bedriva forskningen självständigt är ett av målen med en forskarutbildning vilket innebär en risk att doktorander arbetar för "ensamt". Att en artikel med fåtal författare värderas allmänt högre än en artikel med ett stort antal författare, vilket uppmuntrar "solistbeteende". För att öka samarbetsförmågan försöker vi involvera flertal handledare i forskningsarbeten. Samarbeten ökar även i de fall vi har industridoktorandprojekt, eller projekt i samarbete med företag eller andra forskargrupper inom Högskolan. Här har de strategiska forskningsområdena blivit ett nytt forum för att hitta projekt i samarbete med forskare från olika forskargrupper.

Därutöver krävs för yrkesanställning i offentlig eller privat sektor ytterligare färdigheter som t.ex. (projekt)ledningsförmåga och entreprenörstänkande. Dessa förmågor står inte i direkt konflikt med den vetenskapliga grund som forskarutbildningen vilar på, dock är dessa inte avgörande för att bli en excellent forskare inom vetenskapsvärlden. Det är en avvägningsfråga hur mycket av dessa

färdigheter som kan eller bör inkluderas i forskarutbildningen när bibliometriska analyser och vetenskaplig excellens blir mer och mer styrande i lärosätenas kvalitets- och utvecklingsarbete. Som situationen har utvecklats fram till idag för ämnet Geospatial Informationsvetenskap har fokus främst legat på vetenskaplig kvalitet och excellens i doktorandernas arbete. För att främja doktorandernas färdigheter av intresse för yrkesanställningar i privat eller offentlig sektor kan inslagen av övningar kring praktiska färdigheter öka vilket kan tänkas ske genom:

- Att öka koppling till eller involvering av företag som är verksamma inom området. Här finns olika instrument, både industridoktorander och industrinära forskningsarbeten är tänkbara. Detta skulle ge en ökad förståelse för och kunskap i de färdigheter som potentiella arbetsgivare efterfrågar.
- Doktorander blir under större delen av sin utbildning ledda av ett flertal handledare; för att träna deras färdigheter att själva vara ledare kan man mer aktivt involvera doktorander i handledning av examensarbeten, eller även i interna mentorsprogram där seniora doktorander är mentorer för nyutnämnda doktorander.
- Det entreprenöriella tänkandet kan utvecklas genom deltagande i riktade kurser. Exempelvis ges vid Uppsala universitet en doktorandkurs i entreprenörskap motsvarande 3hp som åtminstone en av ämnets doktorander har läst. Ett annat exempel är ökat läsning av kurser tillsammans med doktorander från andra ämnen inom industriforskarskolor både inom HiG och eventuellt andra lärosäten.

3.2 Processer

Beskriv relationen mellan forskarutbildningen och externa parter, så som exempelvis i vilken utsträckning doktorandprojekt finansieras av aktörer i offentlig eller privat sektor (cirka 200 ord).

Ämnesgruppen har för närvarande tre utav sju (43%) doktorander som genomför sin utbildning i samarbete med externa parter. En av de senaste anställda doktorander är industridoktorand med finansiering och delvis handledning från Lantmäteriet. Ytterligare en doktorand är finansierad av interna forskningsmedel men projektet tillsattes som en aktivitet till följd av det strategiska samarbete som Högskolan och Lantmäteriet har skrivit avtal om.

Den tredje doktoranden finansieras delvis av regionala och EU-medel inom ramen för ett ERUF-projekt i samverkan med små och medelstora företag i regionen. Doktorandprojektet sker i samverkan med företag i Gävle och har tydlig koppling till forskningsområdet Intelligent Industri. I denna kontext är även fortsatt industrisamverkan planerade. Doktorandens forskning ingår exempelvis i en inskickad ansökan till KK-Stiftelsen (DILIGENT-projektet) med huvudsökande från ämnet Industriell ekonomi.

En industridoktorand som nyligen antogs till forskarutbildning inom ramen för forskarskolan Future Proof Cities (FPC) har varit anställd hos det kommunala bolaget Gästrike Vatten. Doktoranden har av privata skäl begärt studieavbrott och ingår inte i antalet ovan, men nämns ändå här eftersom det visar att i själva verket har 50% (4/8) doktorandprojekt tydliga relationer till externa parter.

Ett visst antal doktorandprojekt med tydlig relation till externa parter är viktig, dels för att kunna hitta extern finansiering till verksamheten, dels för att visar på relevansen av forskningen inom ämnet. Samtidigt behöver forskningsfrågor inom ämnet fortsatt kunna väljas utifrån forskningsfronten oberoende av externa intressen. Vad som kan anses vara en rimlig andel doktorandprojekt styrda av externa intressen kan diskuteras, men 50% bör anses vara en lägsta nivå och 75% vara eftersträvanvärt för ett mindre lärosäte med uppdraget att främja regional utveckling.

Diskutera och analysera hur kopplingen mellan forskarutbildningen och dess efterfrågan från privat sektor och näringsliv kan förbättras (cirka 400 ord).

Av hitintills fyra utexaminerade doktorer inom ämnet har alla fått en anställning omedelbart efter avslutade studier. Samtliga är yrkesverksamma inom universitetsvärlden. Det bör inte feltolkas som en bristfällig näringslivskoppling av forskarutbildningen (se även kommentar i Avsnitt 3.3) – ändå är det relevant att här belysa utifrån fyra aspekter huruvida koppling till näringslivets efterfrågan kan förbättras.

Relevans: Det ämnesmässiga innehållet i forskarutbildningen måste svara mot det specialkompetensbehovet som finns hos respektive företag (utöver de generiska kompetenser som en forskarutbildad generellt förväntas tillföra ett företag). Vår bedömning är att innehållet i forskarutbildningen till följd av sin interdisciplinära karaktär är relevant för ett stort antal företag (och offentliga organisationer) eftersom Geospatial Informationsvetenskap bidrar till att möta en lång rad brinnande samhällsutmaningar. Som referens lutar vi oss mot resultaten av en branschundersökning som vi genomförde 2015 i samband med etableringen av Masterprogrammet i Geospatial Informationsvetenskap. Enkätundersökningen (148 respondenter) visade att innehållet i de kurser på avancerad nivå, som givetvis återspeglar forskarnas och handledarnas kompetensområden, ligger väl i linje med det som företagen efterfrågar (se slutrapport Avans15, HiG Dnr 20150285). En liknande bild bekräftas av en aktuell utredning om kompetensbehovet inom geodataområdet som Lantmäteriet i slutet av förra året har avrapporterat i uppdrag från näringsdepartementet (DNR: LM2020/000738).

https://www.lantmateriet.se/contentassets/50c7b8feec4744e5a0fa2ffaf0ea07ec/lm2020_000738-rapport-kompetensforsorjning.pdf

Utifrån denna omvärldsbevakning bedöms ämnet ligga mycket väl i linje med vad många företag i geodatabranschen efterfrågar.

Ämnesrepresentanter har och kommer även i fortsättningen aktivt medverka i kompetensutredningar av branschorganisationer för att säkerställa att en god koppling mellan forskarutbildning och efterfrågan i privat och offentlig sektor upprätthålls (jämför även avsnitt 3.3 första stycke).

Synlighet: En större utmaning är att göra forskarutbildningen och hela miljön Geospatial Informationsvetenskap bättre synlig. Ämnet är relativt nytt vid Högskolan och tämligen unik för och okänd i Sverige. Det finns få liknande ämnesgrupper vid andra lärosäten i Sverige, och därför behöver ämnesgruppen vara sin egen ambassadör och bidra till bättre synlighet även utanför akademien. Detta kan ske genom ökad närvaro på branschmässor (där ämnet regelbundet medverkar), studentmässor, marknadsföring via sociala medier, hemsidor, eller traditionella media som radio, TV eller tidningar. Forskargruppen har ökat sin aktivitet under de senaste 12 månaderna med t.ex. bidrag i SVT Utbildningsradio och ämnespresentation vid utbildningsministerns senaste besök hos Högskolan i april 2022.

Delaktighet: För att etablera mer långsiktiga relationer med nyckelspelare i näringslivet kan vi behöva öka deras delaktighet i forskarutbildningen och forskningen. Detta kan ske genom inbjudan som talare till forskningsseminarier, genom etablering av en referensgrupp till vår forskarutbildning (liknande programråd), eller genom etablering av strategiska samarbetsavtal likt det som är upprättat mellan Lantmäteriet och Högskolan.

Strukturella och sektoriella utmaningar: En av ämnets möjligen största utmaningar är att hantera ett upplevt dilemma när det gäller företagssamverkan. Bland de största avnämarna i slutet av värdekedjan av geodatabehandling ligger offentliga myndigheter och offentliga samhällsaktörer (som ska utslutas under denna rubrik). Många av de företag som arbetar med frågeställningar inom geodataområde är konsultföretag som, i det mån de bedriver egen forskning, gör det som leverantörer till samma slutkund. Involvering av medfinansierande företagspartners i gemensamma forskningsansökningar har hitintills visat sig vara svår p.g.a. företagets tidsdebiteringsmentalitet och uppfattad konkurrerande verksamhet.

Sammanställ och kommentera lärandemål i utbildningen som examinerar generiska förmågor¹ såsom kommunikationsförmågor och analytiska förmågor. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 500 ord).

Högskoleverket ger i sin rapport (Högskoleverket, Rapport 2009:25 R) konkreta exempel på generiska förmågor som en utbildning ska förmedla för att kunna vara användbar för arbetsmarknaden. Följande är en beskrivning av hur dessa specifika förmågor relaterar till lärandemål i utbildningen och genom vilka processer, aktiviteter och examinationer under utbildningens gång dessa förmågor uppnås.

”samarbeta med andra”

Den allmänna studieplanen (ASP) för ämnet Geospatial Informationsvetenskap inkluderar examensmålen enligt Högskoleförordningen där ”samarbeta med andra” inte nämns explicit. Utbildningens olika aktiviteter och framgångsrika avslutande kräver dock samarbetsförmåga. Doktorander i ämnet skriver inga monografier utan en sammanläggningsavhandling som bygger på delarbeten som i regel inkluderar ett antal medförfattare, inte sällan i olika sammansättningar. En del obligatoriska kurser i utbildningen inkluderar obligatoriska seminarier som kräver att studenter engagerar sig i kritisk men konstruktiv dialog med andra (TMF903F, SBF907F). Beroende av doktorandprojektets karaktär interagerar doktorander med andra forskargrupper inom de olika strategiska forskningsområdena och/eller representanter från externa myndigheter eller företag (se första stycket under 3.2). Detta exemplifieras av den senaste avhandlingen inom ämnet (2021) av Karl Samuelsson med titeln *”Making space for resilient urban well-being”*, som bedrevs inom SFO Hållbar Stadsutveckling och delvis i samarbete med forskare från Stockholm Resilience Centre.

”prioritera och planera tid”

Förmågan är tydligt inkluderad i det andra målet i ASP:n som inbegriper *”...att planera och med adekvata metoder genomföra ett begränsat forskningsarbete och andra kvalificerade uppgifter inom givna tidsramar”*. Hela forskarutbildningen är en komplex process med många skarpa ”deadlines” som måste mötas för att doktoranden framgångsrikt ska kunna slutföra sin doktorandutbildning inom den stipulerade tidsramen av 4 år (heltidsstudier). Av doktoranden krävs mycket noggrannhet i planering och uppföljning samt prioritering. Doktoranden är huvudsakligen involverad och till stor del ansvarig för processen att planera studieaktiviteter inom ramen för etablering och årlig revidering av den individuella studieplanen (ISP). Resultatet godkänns ytterst av akademichef efter granskning och bedömning (någon slags examination) i akademirådet. Ännu striktare krav på planering och prioritering krävs i samband med publicering av konferensartiklar som ställer absoluta tidskrav, och i samband med revideringar av tidskriftsartiklar. Publicerade artiklar är ett intyg på att doktoranden har klarat av dessa prioriteringar. Det yttersta provet på doktorandens förmåga att planera komplexa processer i tid sker under det sista året innan disputation. Regelverket och rutiner (jmf. ”Rutiner för utbildning på forskarnivå vid Akademien för teknik och miljö”, HIG-STYR 2020/41) för att ansöka om disputation tvingar fram en mycket komplex och rigorös process som kräver noggrann planering och uppföljning av seminarier, tryckeriets processer, skrivning av kappor (draft), revidering av individuell studieplan, anhållan om disputation mm. utöver de hålltider som krävs för publicering/revidering av de sista vetenskapliga arbeten som ska ingå i avhandlingen. Den som klarat av att disputera vid ett svenskt lärosäte har visat prov på inte bara planeringsförmåga utan även stresstålighet.

”kommunicera skriftligt och muntligt”

Förmågan uttrycks explicit i ASP:ns tredje lärandemål ”visa förmåga att i såväl nationella som internationella sammanhang muntligt och skriftligt med auktoritet presentera och diskutera

¹ 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](#)).

forskning och forskningsresultat i dialog med vetenskapssamhället och samhället i övrigt". Förmågan tränas och examineras på kurser som innehåller seminarier (t.ex. TMF903F, SBF907F, SBF906F) eller som har muntlig presentation som examinationsform (TMF904F, SBF910F). Kursen SBF910F "*Research communication with different target groups in national and international contexts*" är en obligatorisk kurs som är särskilt inriktad på att öva kommunikationsförmågan. Även om kursplanen är fastställd som en ämnesspecifik obligatorisk kurs har kursen i praktiken ännu inte genomförts av ämnets lärare. För närvarande pågår en process för att utveckla och bemanna denna kurs. Kommunikationsförmågor tränas ytterst i ramen för deltagande i konferenser eller publicering i vetenskapliga tidskrifter, vid forskningsseminarier, samt vid de obligatoriska halvtidsseminarier, slutseminarier och disputation. Målgruppen där är framför allt vetenskapssamhället. Kommunikation med företag eller myndigheter sker dessutom i ramen för de forskningssamarbeten med externa parter i det mån dessa förekommer. För att säkerställa att alla doktorander utvecklar förmågan att kommunicera med det omgivande samhället har två särskilda lärandemål (mål 4 och mål 5) inkluderats i kursen SBF910F.

"identifiera egna kunskapsbehov"

Att "*visa förmåga att identifiera behov av ytterligare kunskap*" är ett eget lärandemål (7) i den allmänna studieplanen som uppnås genom olika obligatoriska aktiviteter under utbildningen. I den skriftliga formulering av forskningsplanen som presenteras vid ett obligatoriskt startseminarium identifierar doktoranden bl.a. forskningsfronten, utmaningar och behovet av vidare kunskapsinhämtning och studier. Examinationen sker i ramen för kursen Advanced Geospatial Informations Science (SBF906F). Doktoranden identifierar i samspråk med handledare och eventuella övriga samarbetspartners sitt kunskapsbehov som en del av planering och årlig revidering av den individuella studieplanen. Detta dokumenteras i en detaljerad översikt av kurser som ska läsas under de kommande studieår(en). Ett annat viktigt avstämningsmöte sker i mitten av utbildningen i ramen för halvtidsseminariet, där även en extern sakkunnig kan ge rekommendationer till annan relevant kunskap som doktoranden bör ta hänsyn till i det fortsatta arbetet. Den obligatoriska kursen SBF909F har ett särskilt mål (3) "*identify areas in which the student requires additional knowledge in relation to the focus of the student's thesis work*" som uppnås bl.a. genom kritisk granskning av forskning och forskningsresultat.

3.3 Resultat

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

Forskarutbildningens särskilda karaktär enligt den allmänna studieplanen kan beskrivas som både bredd och djup. Bredden inom ämnet uppstår genom en kombination av metoder och teorier från de ingående ämnena, samt deras tillämpning i konkreta användningsscenarier. Det ämnessmässiga djupet uppstår genom kunskapsutveckling kring och utvecklingen av de specifika metoder/teorier som krävs i varje forskarutbildningsprojekt för att besvara forskningsfrågor inom en tillämpad kontext (jämför avsnitt 1.1, sida 2). Forskarämnet tillämpade karaktär gör att det kan bidra till innovationer och problemlösning inom ett mycket brett spektrum av dagens samhällsutmaningar och därigenom uppstår det ett behov för denna ämneskompetens inom många branscher och sektorer. Några exempel av relevanta branscher är offentliga myndigheter inom (natur)resurshantering och stadsplanering, företag inom byggbranschen, transportsektorn, aktörer inom energi och vatten, och skogsindustrin.

Denna tolkning får sitt uttryck även i en nyligen publicerad rapport från Lantmäteriet "*Regeringsuppdrag - Kompetensförsörjning inom geodataområdet*" (DNR: LM2020/000738, https://www.lantmateriet.se/contentassets/50c7b8feec4744e5a0fa2ffaf0ea07ec/lm2020_000738-rapport-kompetensforsorjning.pdf) som på sida 9 slår fast:

”Det finns en samstämmighet att det i nuläget är teoretisk kompetens inom GIS och datavetenskap som är mest kritiska. Detta gäller för de flesta yrkeskategorier inom geodataområdet. Både djup (specialistkunskap) och bred kompetens efterfrågas.”

Med kritisk kompetens menas här den kompetens som krävs för att verksamheten ska kunna klara sitt uppdrag. Det är kombinationen av bredden och djupet som efterfrågas inom geodatabranschen såväl som den genuina kombinationen av GIS-kunskap och datavetenskap. Båda aspekter är det som kännetecknar den kompletta miljön Geospatial Informationsvetenskap vid Högskolan i Gävle. De doktorander som har examinerats inom ämnet har i sina projekt utvecklat en genuin kombination av GIS-relaterad kompetens samt datoriserade metoder för att lösa problem i tillämpad kontext. För konkreta exempel hänvisas här till beskrivningar i avsnitt 1.1. I samma rapport från Lantmäteriet (sida 12) nämns dessutom:

”Andra kritiska yrkeskategorier som omnämns är GIS-ingenjörer, lantmätare med kompetens inom fjärranalys, geodesi eller fastighetskunskap, jurister med specialistkunskaper inom offentlig IT-rätt. Även specialister inom geoteknik lyfts fram. Lärosätena ser ett behov av universitets- och högskolelärare inom geodataområdet.”

Majoriteten av professorer (som är huvudhandledare) inom ämnet har sina kompetenser inom de efterfrågade områden. Till exempel Prof. Bagherbandi inom geodesi, Prof. Jiang inom GIS, Prof. Paasch inom fastighetskunskap och Prof. Seipel inom datavetenskap.

Det skriande behovet av dessa kompetenser på avancerad nivå finns emellertid inte bara inom företag, utan även hos lärosäten, inte minst HiG, vilket förklarar att alla våra examinerade doktorer har fått sin anställning inom akademien (se följande rubrik).

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

Av de hitintills fyra utexaminerade doktorerna inom ämnet har alla fått en anställning omedelbart efter avslutade studier:

Ma Ding disputerade 2018 och fick omedelbart efter disputationen ett mycket attraktivt erbjudande om anställning som forskare/postdoc (inklusive egna forskningsresurser) vid prestigefyllda Research Institute for Smart Cities, School of Architecture and Urban Planning, Shenzhen University, i Kina. Han valde att behålla 20% av sin tjänst (befordrades till lektor) vid Högskolan i Gävle och innehar 80% av sin anställning vid ny tjänst i Kina.

Nancy Joy Lim, disputerade 2018 och fortsatte omedelbart efter disputationen med sin tidigare tjänst som adjunkt inom geomatik vid Högskolan i Gävle och befordrades senare till lektor. Hon är bland annat utbildningsledare för Masterprogrammet i Geospatial Informationsvetenskap och hon delar för närvarande rollen som föreståndare för HiG Urban Studio tillsammans med Karl Samuelsson.

Goran Milutinovic, disputerade 2020 och fortsatte omedelbart efter disputationen med sin tidigare tjänst som adjunkt inom datavetenskap vid Högskolan i Gävle och befordrades senare till lektor. Han är numera ämnesansvarig för datavetenskap.

Karl Samuelsson, disputerade 2021 och rekryterades därefter till en tjänst som postdoktor i miljövetenskap vid Högskolan i Gävle, där han för närvarande forskar inom BIG-projektet. Han delar rollen som föreståndare för HiG Urban Studio tillsammans med Nancy Joy Lim.

Alla fyra valde en karriär inom akademien, vilket inte bör tolkas som att forskarutbildningen inte är relevant för anställningar inom företag eller myndigheter. I två av fallen har doktoranderna tidigare haft läraranställningar vid högskolan, som de återgick till efter sina doktorsexamina. De övriga två har dessutom, på grund av sin tydligt stora vetenskapliga potential (se även tabell 5), varit mycket

eftertraktade för en anställning hos respektive lärosäte. Därtill kommer även personliga ambitioner och preferenser som avgör deras yrkesval. När det gäller deras generella kompetenser samt specialiseringar hade dessa två doktorer utan tvekan kunnat hitta anställningar inom den privata sektorn.