



Självvärdering av forskning inom Geospatial informationsvetenskap inom processen kvalitetsutveckling genom kollegial granskning

Innehållsförteckning

1. Kvalitetsaspekt produktion	1
1.1 Förutsättningar	1
1.2 Processer	4
1.3 Resultat	5
Intelligent industri	13
2. Kvalitetsaspekt utbildningsanknytning	15
2.1 Förutsättningar	15
2.2 Processer	17
2.3 Resultat	21
3. Kvalitetsaspekt användbarhet	24
3.1 Processer	24
3.2 Resultat	28
4. Kvalitetsaspekt trovärdighet	33
4.1 Förutsättningar	33
4.2 Processer	33
4.3 Resultat	35

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 produktion

Bedömningsgrunder

- Tidskriftsartiklar, böcker och/eller konferensbidrag produceras
- Forskningens resultat citeras och debatteras av forskare utanför forskningsmiljön
- Forskningsmiljön attraherar externa forskningsmedel

1.1 Förutsättningar

Beskriv kortfattat huvudområdets/ämnet avgränsning, bredd och djup, det vill säga det huvudområde/ämne inom vilket forskningen bedrivs (cirka 500 ord)

Geospatial informationsvetenskap är ett multidisciplinärt ämne (inrättat 2015) som inkluderar idéer, teorier och metoder från geovetenskaper, i dess vida betydelse, och informationsteknik. Forskningsämnet integrerar både teknik- och naturvetenskapliga samt samhällsvetenskapliga forskningstraditioner. Fokus ligger på kunskapsbildning kring tekniska lösningar och metoder för att samla in, göra sökbara, analysera och modellera, beräkna, och visualisera alla typer av rumsliga, geografiska eller georefererade data. Geospatial informationsvetenskap är av tradition ett tillämpat ämne och angriper utmaningar inom t.ex. samhällsplanering, beslutsfattande och industriella tillämpningar (ingenjör- eller samhällsvetenskapligt inriktad användning). Ämnets kunskapsbildning sker även i form av vetenskapliga tillämpningar t.ex. genom simulering av komplexa geografiska fenomen och processer för att illustrera deras underliggande mekanismer. Forskningen i Geospatial informationsvetenskap bidrar med kunskaps- och metodutveckling för att tillnyttogöra geografisk och rumslig information för människans beteende och hennes livsmiljö.

Geospatial informationsvetenskap har sitt ursprung i högskolans Forskningsmiljö Byggd Miljö och strategiska forskningsområden (SFO) Hållbar stadsutveckling och Intelligent industri (*inom dessa både SFO:er bedriver Högskolan forskning inom bl.a. geospatial informationsvetenskap, miljöteknik, energisystem, besluts-, risk- och policyanalys, industriell ekonomi och elektronik*).

Geospatial informationsvetenskap har också fokus på att ge avancerade kunskaper inom positionering, fjärranalys, bearbetning, analys och visualisering av geografisk information (geodata) vilket är av avgörande betydelse för att uppnå de flesta av de 17 globala utvecklingsmålen. Forskningen leder till kunskap och färdigheter som är särskilt viktiga för följande tre mål:
Mål 9: Hållbar industri, innovationer och infrastruktur
Mål 11: Hållbara städer och samhällen
Mål 13: Bekämpa klimatförändringarna

Exempel på pågående forskning inom forskargruppen i Geospatial informationsvetenskap inkluderar modellering och simulering av översvämning, visualisering av osäkerheter i översvämningsanalyser och risker nära bebyggelsen, is- och glaciärsmältning, förändringar i havsnivå, miljöövervakning, infrastruktur- och deformationsövervakning, 3D-modellering och analys av solenergipotential i urbana miljöer, registrering och geospatial analys av trafikflöde i städer, samt modellering och analys av urban utveckling. En annan del av forskargruppens forskning är inriktat mot Besluts-, risk- och policyanalys (BRP). Beslutsanalys handlar om att underlätta för beslutsfattare att ta rationella och välgrundade beslut, riskanalys behandlar bedömning och hantering av osäkerhet och risk vid beslutsfattande, och policyanalys är analys av regelsystem som styr beslutsfattande. I BRP-ämnets kärna ligger utveckling och utvärdering av metoder för beslutsanalys, riskanalys och policyanalys. Forskning inom Geospatial informationsvetenskap kräver ofta användning av sådana metoder, inte minst eftersom flera beslutsproblem inom området är multikriterieproblem, vilket betyder att olika aspekter måste vägas samman och aggregeras.

Forskningen inom Geospatial informationsvetenskap är av särskild betydelse för samhällets behov och utmaningar. Geospatial informationsvetenskap har en tydlig teknikvetenskaplig karaktär och är inriktat på teoretiska och tillämpade frågeställningar. I ämnets samhällsvetenskapliga, tillämpade, inriktning studeras hur spatialt data kan användas för att hantera konkreta problemställningar inom samhällsplanering och beslutsfattande, eller för att simulera komplexa geografiska fenomen och processer för att illustrera de underliggande mekanismerna (vetenskapligt inriktad användning). Forskningen i geospatial informationsvetenskap, som den profilerar sig vid Högskolan i Gävle, undersöker hur geospatial informationsteknik och rumslig information kan användas för att förklara effekter på ekonomiska, hälsomässiga, sociala samt klimat- och miljömässiga värden i de nämnda SFO:erna. Inom forskarutbildningsmiljön avses här stads- och naturlandskap i bred bemärkelse, dess naturliga förutsättningar, samt dess fysiska utformning genom byggnader, transportinfrastruktur, energiinfrastruktur, informationsinfrastruktur m.fl.

Redovisa huvudområdets/ämnet forskarresurser i tabellform: namn, akademisk titel, anställningens omfattning vid HiG, antal citeringar (Scopus respektive Web of Science) och H-index (Scopus respektive Web of Science). Grundtabell med bibliografiska data levereras av den centrala kvalitetssamordnaren.

Kommentera kortfattat huvudområdets forskarresurser, vilka utvecklingsbehov som finns och forskningsmiljöns långsiktiga kompetensförsörjningsplan (cirka 200 ord).

I Tabell 1 redovisas huvudområdets forskarresurser (forskarutbildad personal samt doktorander) i Geospatial informationsvetenskap. Personalen, i termer av kompetens och kapacitet, är garanterad för en väl forskningsförankrad verksamhet där forskande personal ger delar av undervisningen i utbildningen. Det är viktigt att nämna att i de avancerade kurserna bygger kursinnehållet på forskarresursernas aktuella pågående forskning.

Tabell 1. Sammansättningen av huvudområdets forskarresurser i dagsläget. (* exklusive självciteringar)

Namn	Tjänstetitel	Akademisk titel	Anställningens omfattning vid HiG	Forsknings tid (%)	H-index (Scopus/Web of Science)
Anders Alfredsson ¹	Industridoktorand	Master	Industridoktorand	100	0/0
Andrew Mercer	Universitetsadjunkt	Doktor	100	15	0/0
Arash Jouybari	Doktorand	Master	100	80	3/3
Asifa Iqbal	Universitetslektor	Doktor	100	20	3/2
Bin Jiang	Professor	Professor	100	60	33/25
Carina Pettersson	Universitetsadjunkt	Licentiat	100	7	0/0
Ding Ma	Bitr. universitetslektor	Doktor	20	6	7/6
Eva Boo Höglund	Universitetsadjunkt	Doktor	100	10	0/0
Eva Sahlin	Universitetslektor	Doktor	100	22	3/5
Faramarz Nilfouroushan	Universitetslektor	Docent	50	23	19/17
Fei Liu ³	Postdoc	Doktor	100	100	3/3
Fredrik Bökman	Universitetslektor	Doktor	100	39	1/1
Goran Milutinovic	Universitetslektor	Doktor	100	27	2/1
Hadi Amin	Doktorand	Master	100	50	3/2
Hanna Andersson	Universitetsadjunkt	Doktor	100	10	2/2
Hanna Holmgren	Universitetsadjunkt	Doktor	100	7,5	0/0
Jesper Mayntz Paasch	Professor	Professor	50	10	5/5
Jonas Ågren	Universitetslektor	Docent	100	18,5	10/10
Jonas Boustedt	Universitetslektor	Doktor	100	0	10/5
Julia Åhlén	Universitetslektor	Doktor	50	14	4/1
Kuhelee Chandel	Doktorand	Master	100	80	0/0
Lei Ma	Doktorand	Master	100	80	0/0
Magnus Hjelmblom	Universitetslektor	Doktor	100	39	3/2
Mattias Lindman	Universitetsadjunkt	Doktor	100	10	5/6
Mohammad Aslani	Doktorand	Master	100	70	5/4
Mohammad Bagherbandi	Professor	Professor	80	39	14/12
Nancy Joy Lim	Universitetslektor	Doktor	100	39	5/5
Nureldin A. A. Gido ^{2,3}	Doktorand	Master	50 (disputerad september 2020)	50	3/3
Petra Norlund	Universitetsadjunkt	Doktor	100	10	0/0
Roya Bamzar	Postdoc	Doktor	100	100	4/2
Stefan Seipel	Professor	Professor	80	55	12/9
Stig-Göran Mårtensson ³	Universitetslektor	Docent	100	20	3/6
Sven Anders Brandt	Universitetslektor	Docent	100	30	11/8
Ulla Ahonen-Jonnarth	Universitetslektor	Doktor	100	42	11/12
Yuriy Reshetyuk ³	Universitetslektor	Doktor	100	20	8/5
Zheng Ren	Doktorand	Master	100	82	2/2

¹ med anställning vid Lantmäteriet² Antagen som forskarstuderande vid KTH³ Avslutade sitt samarbete med HiG men var aktiv med forskargruppen 2016-2021.

Huvudområdets forskarresurser består av 4 professorer, 4 docenter, 14 universitetslektor (varav 5 kvinnor), 7 universitetsadjunkter (varav 5 kvinnor), och 1 bitr. universitetslektor, 2 postdocs, 12 doktorander (8 aktiva + 4 doktorander disputerade under 2016-2021) med anställning vid HiG (varav 2 på KTH och Lantmäteriet). Utöver dessa ingår även 4 forskarstuderande med anställning hos Lantmäteriet, KTH och Uppsala universitet. Det finns ett nära samarbete med andra lärosäten samt externa forskare (t.ex. från KTH, Uppsala universitet) samt myndigheter (t.ex. Lantmäteriet) och industriföretag. 5:e kolumnen i Tabell 1 inkluderar forskningstid (%) såsom (handledning, kompetensutveckling, forskning). Forskarutbildningsämnet har aktuellt 36 forskarresurser. 21 personer av 36 har mer än 20% forskningstid vid denna tidpunkt. 8 av 36 forskarresurser är huvud- eller biträdande handledare för doktorander inom forskargruppen i Geospatial informationsvetenskap.

Det finns vissa utvecklingsmöjligheter inom forskargruppen i Geospatial informationsvetenskap, t.ex. antalet kvinnliga docenter/professorer är noll i dagsläget. Forskargruppen ska försöka hålla en jämn balans mellan könen. Därför behöver antalet kvinnliga forskare (doktorander/docenter/professorer) i forskargruppen ökas i framtiden (inom 5 till 10 år). Detta bör ingå i en strategisk satsning på HiG för att balansera fördelningen mellan män och kvinnor bland professorer genom att finansiera och anställa fler kvinnliga forskare.

1.2 Processer

Beskriv kortfattat publiceringsstrategierna för forskningsproduktionen inom huvudområdet/ämnet. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 400 ord)

Publiceringsstrategin inom forskargruppen i Geospatial informationsvetenskap är att publicera vetenskapliga produktioner (artiklar, doktorandsavhandlingar, etc.) i olika form. De flesta av de vetenskapliga produkterna publiceras i tidskrifter och konferenser med referegranskning (peer-review). Det strävas också efter att publicera artiklar i högt rankade tidskrifter. Detta hjälper till att främja och upprätthålla en hög standard inom gruppens forskning, vilket har konsekvenser för framtida anslagstilldelning så att den tilldelas forskning av hög kvalitet. Några av de prestigefyllda tidskrifter och deras "impact factor (IF)" där forskargruppen brukar publicera (t.ex. de två senaste åren) har presenterades i avsnitt 4.2.

Forskargruppen samarbetar med forskare från andra ämnesområden på HiG samt med externa forskare och aktörer (för samproduktion) t.ex. KTH, Lantmäteriet, Stockholms universitet, Uppsala universitet, Lunds universitet, och Luleå universitet, Trafikverket, WSP, osv.

Forskargruppen är också aktiv för att presentera sina resultat i konferenser och workshops (nationella och internationella). Till exempel har forskargruppen varit mycket aktiv i GIS-dagen (www.gisday.com), Kungl Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA), Geografilärarnas riksförening, Kartografiska sällskapet, Kartdagarna, International Federation of Surveyors (FIG), Nordic Geodetic Commission (NKG), ESA Living Planet Symposium, osv de senaste åren. Fyra av forskarna har det senaste året dessutom synts i SvT:s Kunskapskanalen och hörts i SR:s P1 Vetenskapsradion samt P4 Radio Gävleborg. Syftet är att inspirera andra (utanför akademien) och presentera forskargruppens produktioner. Detta ger också stora möjligheter att kommunicera forskningen till en bred och intresserad publik, få feedback, lära av andra presentatörer och bredda forskargruppens professionella nätverk. Det finns också ett internt seminarium (månatligt) för forskare att muntligt presentera och diskutera sina resultat och få reflektioner.

Det finns rutiner för utbildning på forskarnivå vid Akademien för teknik och miljö (Högskolans styrdokument, ärendenummer: HIG-STYR 2020/41) som visar gällande regler för doktorander och

publikationer. Till exempel ska deras studier och publikationer bedömas med hjälp av upprättande och uppföljning av individuella studieplaner (ISP). För att bedöma de planerade doktorandstudierna (i ISP) finns kvalitetssäkrande seminarier innan disputation, t.ex. PM-seminarium, halvtidsseminarium, slutseminarium (HIG-STYR 2020/41, sid 15-19). Enligt styrdokumentet utvärderas kvaliteten på de utförda och planerade studierna av en utsedd extern granskare. Syftet är att säkra och stärka kvaliteten i avhandlingsarbetet.

Forskningsamverkan mellan forskargruppen och näringsliv och omgivande samhälle kan förbättras i framtiden. Ett bra exempel är det strategiska avtalet mellan HiG och Lantmäteriet som börjades 2016. Inom båda myndigheterna finns forskning av gemensamt intresse inom området geodata. Våren 2017 tecknade Högskolan i Gävle och Lantmäteriet en överenskommelse om ett partnerskap för utveckling av utbildning och forskning med fördel för båda parter. I överenskommelsen finns gemensamma forskningsprogram beskrivna liksom behoven av kompetensöverföring. I överenskommelsen mellan de båda myndigheterna ingår forskningssamverkan exempelvis inom områdena Informationsförsörjning med t.ex. tillämpad geodesi, och Informationspresentation, med bl.a. 2D- och 3D-visualiseringar. Överenskommelsen säkerställer kontinuerlig samverkan och dialog, och bidrar till samverkan inom strategiskt valda områden. Det finns ett bra samarbete mellan forskargruppen och Lantmäteriet för handledning av doktorander. Den här typen av avtal ska planeras med andra organisationer de närmaste åren. Vi bör planera att publicera resultaten av samarbetet i form av examensarbete för studenter, vetenskapliga tidskrifter, teknisk rapport, konferens eller populärvetenskapliga artiklar (tillsammans med medförfattarna från andra organisationer). Vi har publicerat några artiklar och teknisk rapport tillsammans med Lantmäteriet som har fått uppmärksamheten och positiv respons (t.ex. se Tabell 7).

1.3 Resultat

Redovisa antalet publikationer som kan anses ligga inom huvudområdet/ämnet samt övrigt relevant data i nedanstående tabeller. Data till tabellen levereras av den centrala kvalitetssamordnaren.

Kommentera produktionen och utvecklingstrenden över tid (cirka 300 ord).

Tabell 2 visar bibliometriska data och analys av publikationer som kan anses ligga inom Geospatial informationsvetenskap för perioden 2016-2021 (dataresursen är Web of Science (WoS), Scopus and DiVA citation rapport). Den vetenskapliga produktionen av forskargruppen Geospatial informationsvetenskap var **122/220** stycken (**WoS/DiVA**) för perioden 2016-2021 (motsvarande ett snitt på **21/37** stycken per år), varav **112/134** tidskriftsartiklar, **7/67** konferensartiklar, **0/1** bok, **1/16** bokkapitel, **4** doktorsavhandlingar. Forskningsresultat publicerades primärt i högt rankade vetenskapliga tidskrifter med peer-review. Totalt antal citeringar (WoS) är 1117 under perioden 2016-2021. Det genomsnittliga antalet citeringar per publikation är 9.3. Doktoranderna (tillsammans med handledarna) inom Geospatial informationsvetenskap spelar en nyckelroll för forskargruppen och publikationer. De har också en viktig roll i att arbeta med externa forskningsansökningar i samverkan med handledarna.

Tabell 2. Antalet publikationer och citeringar under perioden 2016-2021 (tabellen innehåller olika publikationstyper, dvs refereegranskat, populärvetenskaplig, etc).

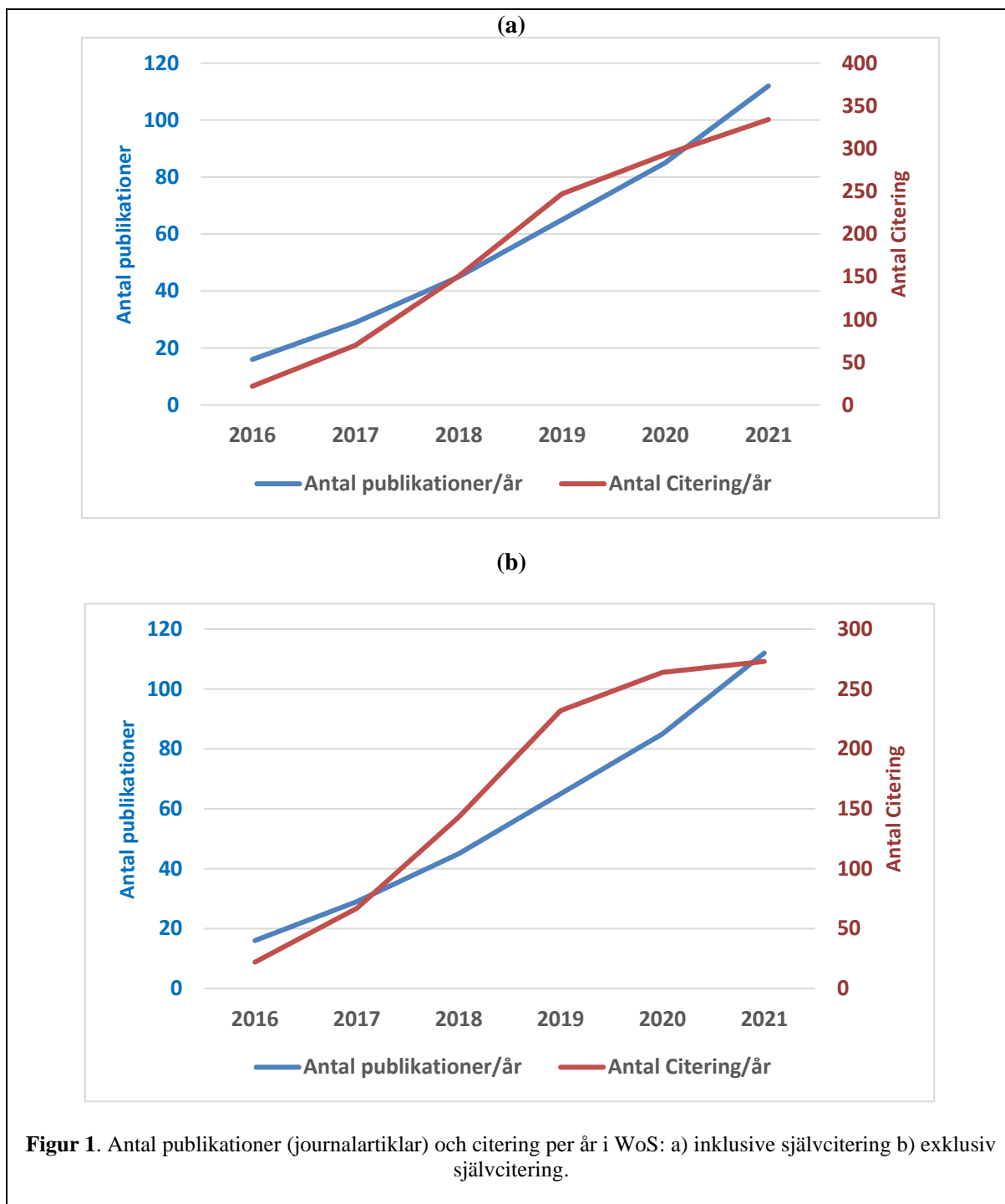
Data/antal	Count of	Ett år bakåt i tiden	Två år bakåt i tiden	Tre år bakåt i tiden	Fyra år bakåt i tiden	Fem år bakåt i tiden	Sex år bakåt i tiden
Tidskriftsartiklar	DiVA	18	36	55	81	105	134
	WoS	16	29	45	65	85	112
	Scopus	16	31	46	65	85	111
Konferensbidrag	DiVA	6	15	47	54	64	67
	WoS	3	5	7	7	7	7
	Scopus	2	6	9	9	10	10
Doktorsavhandlingar*	DiVA	0	0	2	0	3	4
Böcker/bokkapitel	DiVA	0/5	1/5	1/11	1/12	1/15	1/16
	WoS	0/0	0/0	0/1	0/1	0/1	0/1
	Scopus	0/0	1/0	1/1	1/1	1/1	1/1
Citeringar** inkl/exkl självciteringar	WoS	22/22	92/89	243/232	490/464	783/728	1117/1001
	Scopus	29/29	124/95	312/241	584/437	930/734	1332/1068

* Två till doktorander kommer att avsluta i 2022 (juni).

** Exklusive självciteringar har markerats i fet stil.

Figur 1 visar utvecklingstrenden av publikationer och citeringar över tid. WoS citeringsantal inkluderar endast antalet gånger publikationen citerades av specifika artiklar från de tidskrifter som WoS täcker. WoS räknar inte citat från alla tidskrifter som publiceras runt om i världen, och inte heller citat från böcker, konferenshandlingar, avhandlingar, patent, tekniska rapporter eller andra typer av publikationer. Antalet publicerade journalartiklar och citeringar per år ökade successivt under perioden (citeringarna gäller endast för publikationer 2016-2021). Det finns också några ociterade publikationer (21 stycken av 112 journalartiklar) under perioden och vid årsskiftet 2021/2022. Ociterade publikationers uppmärksamhet kan ökas t.ex. genom deltagande i konferenser och workshops där de presenteras. Tabell 2 visar också att antalet konferensbidrag minskade med början i 2020 jämfört med tidigare år, förmodligen p.g.a. COVID-19. Det finns en potential att öka antal citeringar genom att forskarna delar sina resultat på sociala medier (t.ex. Facebook, Twitter, LinkedIn, Academia.edu, ResearchGate, Mendeley) samt genom att forskningen i ökad omfattning uppmärksammas på HiG:s hemsida. Dessutom behöver författarna välja sökord noga för att forskningen ska uppmärksammas av andra forskare inom huvudområdet.

Forskargruppen planerar varje år sina aktiviteter genom en verksamhetsplan (t.ex. plan för antal journalartiklar, ansökningar om externa medel för forskningsprojekt, ...). Ett sätt för forskargruppen att öka produktionen, utan att sänka kvaliteten, är att satsa mer på post-docs, vilket också underlättar långsiktig kompetensförsörjning av docenter. Under perioden 2016-2021 fanns det två post-docs, vilket borde kunna öka i framtiden.

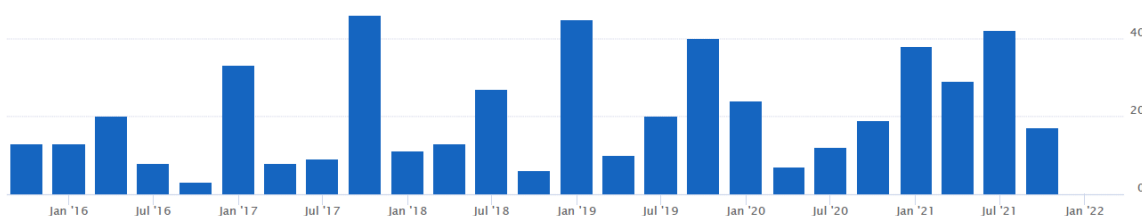


Redogör för och kommentera mått på publikationernas genomslag i utomvetenskapliga sammanhang (t.ex. Altmetrics, data levereras av den centrala kvalitetssamordnaren). Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 200 ord).

Analys av produktioner m.h.a Altmetrics rapporteras här. Altmetrics använder institutioner/huvudämnet och visar online-uppmärksamhet kring alla forskningsresultat i online-källor som nyhetsbloggar, policydokument, och sociala medier. Tabell 3 visar Altmetric explorer-rapporten för Geospatial informationsvetenskap och källor där forskargruppens produktioner har uppmärksamats. Att vara aktiv på sociala medier och nyhetsbloggar kan öka citeringen. Generellt under perioden 2016-2021 har uppmärksamheten ökat (Figur 2).

Tabell 3. Altmetric explorer uppmärksamhet rapport av geospatial informationsvetenskap 2016-2021.

Källa	Antal	Källa	Antal
Nyheter	19	Twitter	464
Blog	10	Peer review	1
Politik	4	Facebook	5
Patent	1	Wikipedia	6



Figur 2. Uppmärksamhet av publikationer över tiden (2016-2021)

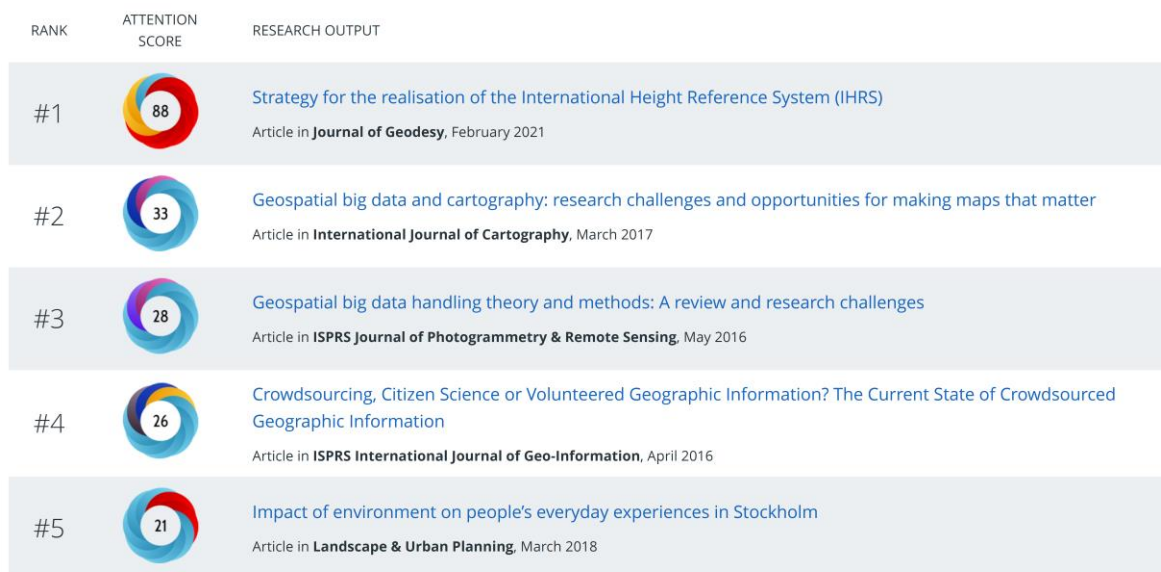
De topp 5 forskningsresultat som fick bästa uppmärksamhetspoäng är artiklar som är resultat av samproduktion med internationella författare (se Figur 3). Till exempel, på artikel # 1, där en forskare från forskargruppen var inblandad tillsammans med andra forskare från Tyskland, Kanada, Finland, Italien, och Grekland (<https://doi.org/10.1007/s00190-021-01481-0>). I andra publikationer finns även internationella samarbeten (utom #5) och information om medförfattare finns via följande länkar:

#2: <https://doi.org/10.1080/23729333.2016.1278151>

#3: <https://doi.org/10.1016/j.isprsiprs.2015.10.012>

#4: <https://doi.org/10.3390/ijgi5050055>

#5: <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.11.009>



Figur 3. Topp 5 forskningsresultat som fick bästa uppmärksamhetspoäng under 2016-2021.

Det finns några förslag om utvecklingsmöjligheter och förbättringsåtgärder för att sprida gruppens forskning, vilket är viktigt för att få mer uppmärksamhet i utomvetenskapliga sammanhang:

- presentation av forskningen i tidningen LEVE! – Högskolan i Gävle.
- presentation av forskningen på hemsidan – Högskolan i Gävle.
- presentation av forskningen i UR/SVT och Youtube.
- presentation av forskningen i utomvetenskapliga tidningar (t.ex. Nordisk Infrastruktur, SINUS: Sveriges Kart- och Mätningstekniska Förening, osv)
- presentation av forskningen utanför akademien (Digitala webinarium, Geoforum, Ingenjörsvetenskapsakademien (IVA))
- att skriva populärvetenskapliga artiklar om forskningsresultat
- författa artiklar i större grupper med internationellt deltagande.

Redogör för och diskutera eventuella innovationer (cirka 200 ord).

I forskargruppen finns några innovationer under perioden 2016-2021. Nedan redovisas innovationer:

1. **AXWOMAN (6.3):** Ett mjukvaruverktyg för topologisk analys av stora urbana gatunät (1997–2021) <http://giscience.hig.se/binjiang/axwoman/>

Detta verktyg är ett gratisprogram som har använts i stor utsträckning av hundratals studenter och stadsplaneringsutövare sedan det släpptes första gången 1997. Nyligen, med stöd av ALEXANDER-projektet, har det uppgraderats från att initialt vara ett diagnostiskt verktyg till ett designverktyg för hållbar stadsplanering. Under de kommande åren förväntas det omvandlas till shareware-produkter eller tjänster för planering av smarta städer.

2. **MapGEN (1.0):** Automatisk kartgeneralisering, demo (2016–2017) <http://lifegis.hig.se/Sweden/>

Denna produkt är en demoversion av det beviljade patentet 2018, vilket representerar en verklig innovation eller tekniskt framsteg när det gäller automatisk kartläggning och urban informatik. Patentet stöder helautomatisk kartgeneralisering i vilken skala som helst. De resulterande kartorna eller databaserna kan också enkelt jämföras med OpenStreetMap. Denna produkt har utlöst ett nytt paradigms för kartografi och en nyinrättad arbetsgrupp för International Cartographic Association (<https://nationalmapping.icaci.org/>).

Relaterade publikationer för **AXWOMAN (6.3)** och **MapGEN (1.0)** listas enligt följande:

Jiang B. (2018), Methods, apparatus and computer program for automatically deriving small-scale maps (A granted United States Patent WO 2018/116134)

Jiang B. and Slocum T. (2020), A map is a living structure with the recurring notion of far more smalls than larges, ISPRS International Journal of Geo-Information, 9(6), 388. Reprinted as the cover story in the magazine Coordinates, August issue, 6–17, 2020.

Jiang B. (2019), New paradigm in mapping: A critique on Cartography and GIS, Cartographica, 54(3), 183–205. Reprinted as the cover story in the magazine Coordinates, October issue, 9–21.

3. **Konvertering av lutning till horisontella avstånd med en nätverksstödd metod i småskaliga geodetiska kontrollnätverk**

De flesta mänskligt skapade infrastrukturer (t.ex. byggnader, transportinfrastruktur t.ex. tunnel, gruv- och energiinfrastruktur t.ex. dammar) behöver mycket exakta geodetiska nätverk och konstant övervakning för att det ska gå att upptäcka risker för fel och för att planera

anläggningsunderhållsarbeten. En kombination av olika mätningar hjälper till att bestämma förskjutningar med hög precision; därför minskar risken för skador. I den här studien presenterades ett nytt tillvägagångssätt och en innovativ metod, som betraktar en speciell geodetisk observationsstrategi som en metod för att avsevärt minska operationsvolymen för ett geodetiskt nätverk och som ändrar designkonceptet för sådana nätverk. Denna metod ökar effektiviteten genom minskat fältarbete, datainsamlingstid, databehandlingstid och projektkostnad. Denna studie föreslår en metod som utnyttjar nätverksegenskaper för att omvandla lutningsavstånd till de horisontella avstånd som ska användas i de klassiska terrestra geodetiska tvådimensionella (2D) nätverken.

Shirazian, M., Bagherbandi, M., & Karimi, H. (2021). Network-Aided Reduction of Slope Distances in Small-Scale Geodetic Control Networks. *Journal of Surveying Engineering*, 147(4), 04021024.

4. 3D mätningsteknik för underhåll inom tillverkningsindustrin

Inom ett nyligen avslutat projekt (Spatial Data Innovation) med stöd från bl.a. Tillväxtverket och Region Gävleborg, har det tagits fram ett innovativt system för övervakning och mätning av föroreningar i maskiner för skärande metallbearbetning. Systemlösningen använder sig av realtids 3D-skanning av dolda utrymmen inuti maskiner och möjliggör för en halvautomatisk prediktiv underhållsplanering. Systemet har utvecklats och demonstrerats i samarbete med det lokala näringslivet i Gävle.

5. Generering av osäkerhetszoner runt modellerade översvämningsgränser

Existerande översvämningskartor består av en skarp linje där det innanför linjen förväntas bli översvämmat och utanför linjen inte bli översvämmat. Exempel finns där dessa modellerade linjer har visat sig ligga flera kilometer fel i relation till faktiskt inträffade översvämningszoner. För att fånga in osäkerheten i linjens placering utvecklades en ny algoritm som tar hänsyn till kvaliteten på den underliggande digitala höjddatamodellen och terrängens lutning för att skapa en zon av varierande bredd runt modellerad översvämningsutbredningsgräns. Genom att sedan lägga till osäkerhet i markens friktion fungerar algoritmen som ett verktyg att visualisera zoner där osäkerhet råder, vilka sedan kan användas för mer hållbar och resilient samhällsplanering.

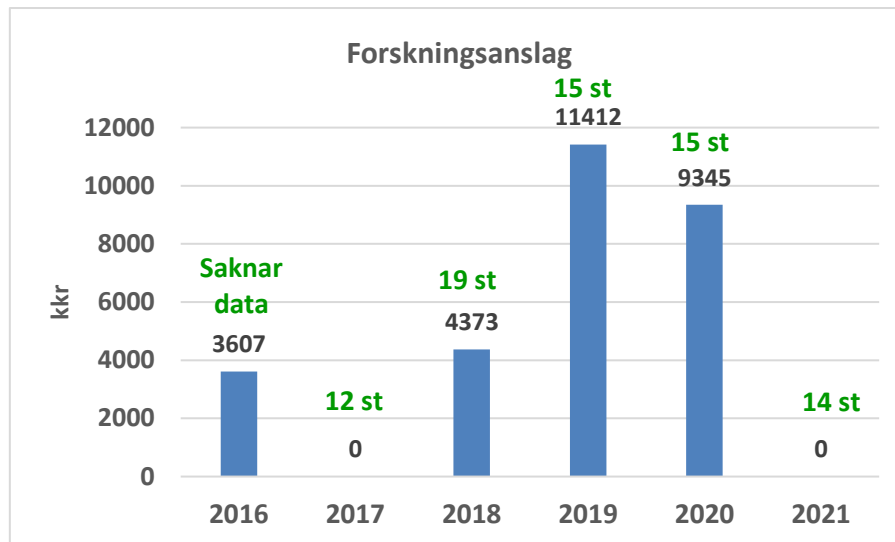
Brandt, S.A. (2016). Modeling and visualizing uncertainties of flood boundary delineation: algorithm for slope and DEM resolution dependencies of 1D hydraulic models. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment*, 30(6), 1677–1690. [doi:10.1007/s00477-016-1212-z](https://doi.org/10.1007/s00477-016-1212-z)

Brandt, S.A., Lim, N.J., Colding, J., & Barthel, S. (2021). Mapping flood risk uncertainty zones in support of urban resilience planning. *Urban Planning*, 6(3), 258–271. [doi:10.17645/up.v6i3.4073](https://doi.org/10.17645/up.v6i3.4073)

Redovisa antalet externa forskningsanslag som tillfallit huvudområdet/ämnet under den senaste 6-årsperioden i tabellen nedan. Redovisa forskningsprojekt som kan anses ligga inom huvudområdet (lägg till rader efter behov).

Tabell 4. Externa medel för forskningsprojekt och utvecklingen av forsknings- och utbildningsmiljöer under 2016-2021.

Finansiär	Projektets huvudman	Anlagets storlek (kkkr)	Tidsperiod (från år 2016 till år 2021)
Tillväxtverket	Spatial data innovation (SDI)	5712	2019-2021
Trafikverket	Satellite monitoring of railways using InSAR	150	2020-2021
SWECO (Richert)	Kostnadseffektiv datafångst m.h.a. satellitbilder för sättningsövervakning i Gävle	300	2019-2020
KKS Avans 15	Master i Geografisk Informationsvetenskap - en utbildning i rätt tid på rätt plats	2800	2016-2017
KKS Avans 20	Geodatakompetens på avancerad nivå (Civilingenjörsprogram i lantmäteriteknik)	1500	April 2020- Juni 2022
FORMAS	ALEXANDER: Automated generation of living structure for biophilic urban design	2850	2018-2020
FORMAS	Syntheses and research projects for sustainable community building (CityVentilation)	5400	2019-2021
FPX	Big data methodology for an experience-based and cognitively sustainable urban growth	7500	2020-2022
SWECO (Richert)	Efficient and transparent decision making in urban planning	300	Aug 2018 - Nov 2018
Energimyndigheten	Utveckling av beslutsstödsmodeller för bedömning av samhällsnyttan av vindkraftsetablering	807	2016
Energimyndigheten	Utveckling av beslutsstödsmodeller för planering av vindkraftsutbyggnad	1223	sept 2018- 2019
FORMAS	BIM-baserad hantering av 3D-fastighetsinformation	195	2020-2022



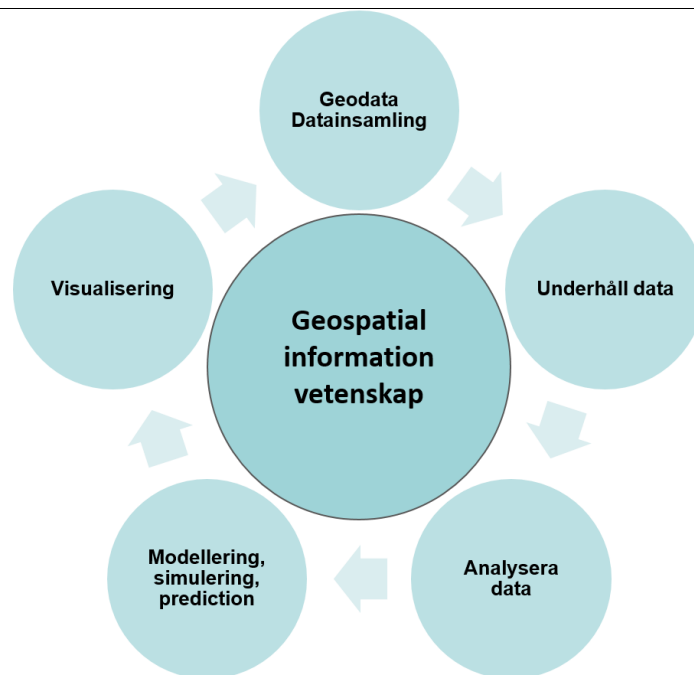
Figur 4. Externa forskningsanslag för forskningsprojekt som ligger inom huvudområdet (de svarta siffrorna visar den totala projektbudgeten under projektets godkännande år, och de gröna siffrorna visar antalet inlämnade ansökningar varje år).

Tabell 4 visar externa medel för forskningsprojekt och utvecklingen av forsknings- och utbildningsmiljöer under 2016-2021 inom huvudområdet. Forskargruppen är aktiv och arbetar kontinuerligt med ansökningar i samproduktion med externa aktörer enligt verksamhetsplan varje år.

Figur 4 visar utvecklingen av externa medel för forskningsprojekt som kan anses ligga inom huvudområdet. Det visar tydligt effekten av två projektet för utvecklingen av forsknings- och utbildningsmiljöer (KKS Avans 15 och 20) i externa forskningsanslag i 2017 och 2021 (forskargruppen fick inga externa forskningsanslag 2017 respektive 2021). Forskargruppen arbetade intensivt med att utveckla två utbildningsprogram, dvs master i Geospatial informationsvetenskap (120 hp) och Civilingenjörsprogram i lantmäteriteknik (300 hp) under 2017-2018 och 2020-2021. Dessutom kan här jämföras antal publikationer (resultatet) med forskningsanslag per kronor. Naturligtvis hur många publikationer som producerats beror på hur stor forskargruppen är. Till exempel, forskargruppen har publicerat 112 artikeltidskrifter (i WoS) under 2016-2021. Totalt externa forskningsanslag är 28737 kkr vilket innebär att varje tidskriftsartikel motsvarar 257 kkr.

Kommentera huvudområdets/ämnets kapacitet att attrahera externa medel. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 200 ord).

Forskargruppen har stor potential att attrahera externa medel och lösa samhällsutmaningar på kort och på lång sikt. Forskningen inom huvudområdet har tydligt fokus på några av de 17 globala målen för hållbar utveckling. Inom forskningen bedrivs ett interdisciplinärt samarbete mellan forskare från de närliggande ämnena datavetenskap, besluts-, risk- och policyanalys (BRP), samhällsbyggnad, geografi och lantmäteriteknik för att ta sig an utmaningar i samhället och industrin genom bland annat digitalisering och användande av spatials och geografiska metoder. Forskargruppen kan arbeta och svara på olika forskningsfrågor och hitta lösningar på olika utmaningar med rumslig information and avancerade metoder (t.ex. för samhällsplanering, 3D-fastighetsinformation, BIM, beslutsstödsmodeller, naturkatastrofer och miljöövervakning). Figur 5 visar fem huvudområden för forskning inom Geospatial Informationsvetenskap:



Figur 5. Geospatial Informationsvetenskap huvudområden.

Flera forskare inom geospatial informationsvetenskap driver egna projekt inom definierade nämnda områden och är delaktiga i gemensamma insatser för att stärka och etablera området under följande Högskolans strategiska forskningsområden (SFO)

(<https://www.hig.se/Ext/Sv/Forskning/Forskningsomraden.html>):

1. Hållbar stadsutveckling
2. Hälsöfrämjande arbete
3. Innovativt lärande
4. Intelligent industri

Detta exemplifieras i det följande med några utvalda exempel på forskningsprojekt, doktorandprojekt eller andra forskningsutvecklande aktiviteter relaterad till SFO:er. Exempen nedan visar också forskargruppens potential att attrahera externa medel:

Hållbar stadsutveckling

Minst två doktorandprojekt inom vårt forskarutbildningsprogram är starkt inriktade mot hållbarhet och ligger helt inom detta strategiska område. Därutöver är ett flertal forskare från ämnet geospatial informationsvetenskap engagerade i de pågående aktiviteterna kring etableringen av området, bl.a. genom formulering av ansökningar till nya forskningsprojekt/finansiering. Beskrivningen av det strategiska forskningsområdet innehåller i stora delar centrala begrepp i ämnet geospatial informationsvetenskap, vilket gör det uppenbart att vår forskning har stor betydelse för hållbar stadsutveckling. Några exempel är forskning inom samhällsplanering, hantering av 3D-fastighetsinformation, beslutsstödsmodeller inom planering av vindkraft, modellering och visualisering av översvämningsrisker, människors välmående i städer, rumslig visualisering genom förstärkt verklighet (byggnadsunderhåll), och klimatförändring.

Intelligent industri

Forskningsområdet inriktas mot samhällsutmaningar kring långsiktigt hållbar produktion. Innovation, resurseffektivitet och goda arbetsförhållanden är viktiga delar. Området vänder sig främst till företag och organisationer i industriella nätverk och värdekedjor. Fokus ligger på digitalisering,

organisationsutformning och deras samspel i innovationsprocessen, från utveckling av tekniska system, produkter och processer till utformning av produktionssystem, affärsrelationer och affärsmodeller. Projektet Spatial Data Innovation (SDI) är ett exempel som syftar på att höja innovationsförmågan hos små och medelstora företag inom regionen genom teknik för hantering av rumsliga data. Forskargruppen har tillsammans med andra forskare vid HiG och Metria börjat tänka på och utveckla forskningsidéer kring digitalisering och utveckling av drönare för svåra miljöer (t.ex. skog). Vi på SFO Intelligent industri tänker göra en studie för att se om vi kan hitta en tvärvetenskaplig insats. Målet är att utveckla drönare som ska användas istället för traditionella och konventionella geodetiska metoder, t.ex. satellitbaserade (GNSS) och markbaserade sensorer för utsättning av projekt i skogsområden och vid fastighetsgränser.

Hälsofrämjande arbete

Detta strategiska forskningsområde har också koppling till Geospatial informationsvetenskap. Till exempel har forskargruppen goda möjligheter att bidra till områdets uppbyggande, framför allt med avseende på digital (rumslig) teknik. I ramen för projektet GeoLife Region har ett förstudieprojekt bedrivits kring detektering och kartering av metangasutsläpp från gamla stadsnära deponier via olika sensorer t.ex. 3D-modellering med geodetisk laserscanner och drönare. Metangas är en potent gas som kan medföra hälsorisker för människor. Ett annat forskningsprojekt har utvecklat en ny metod för balansträning av äldre. Metoden bygger på rumslig visualisering genom förstärkt verklighet och kan på sikt öka träning i hälsoförebyggande syfte. Ett annat forskningsprojekt handlar om säkerhet. Forskarna studerar relationer mellan mänskliga aktiviteter och den byggda miljöns egenskaper, och hur dessa interaktioner växelvis kan förändra och forma individernas dagliga liv och miljö. Forskningsprojektet fokuserar på rollen som den fysiska miljön för äldreboenden har för att sprida covid-19 bland äldre befolkningar. Studieprojektet syftar till att undersöka inverkan av boendekvalitet på dödligheten i covid-19 bland äldre vuxna som bor i äldreboenden i Stockholms stad, och att identifiera de fysiska/sociala egenskaperna hos äldreboenden som påverkade dödligheten i covid-19 bland äldre vuxna under den första pandemivågen i Stockholm.

Sammanfattningsvis bedöms forskarkapaciteten vara god och forskarna säkras en god kompetensutveckling.

Följande utvecklingsmöjligheter och åtgärdsförslag kan förbättra och attrahera externa medel i framtiden:

- Överenskommelser med myndigheter och organisationer om att samarbeta för samproduktion och forskning av gemensamt intresse.
- Att investera (strategiskt) mer på post docs för att ansöka och attrahera externa medel
- Det föreslås att hålla workshop och kontinuerlig dialog och strategiska samtal bland annat med Region Gävleborg, Gävle kommun, andra kommuner, organisationer, andra lärosäten, företag och nätverk för att stärka samarbeten och varje år skicka flera stora ansökningar i samverkan med olika externa aktörer.
- Etablering av nationella kontakter/nätverk för att söka större externfinansierade projekt med inomvetenskaplig karaktär i samverkan med andra lärosäten inom definierade SFOer.

2. Kvalitetsaspekt utbildningsanknytning

Bedömningsgrunder

- Forskningens innehåll och inriktning relaterar till utbildningens innehåll och inriktning
- Forskningens resultat berikar utbildningen

2.1 Förutsättningar

Redogör kortfattat för i vilken utsträckning huvudområdets/ämnets forskare deltar i utbildning vid lärosätet. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 300 ord).

Geospatial informationsvetenskap är ett multidisciplinärt ämne. Som forskarutbildningsämne inom ramen för Högskolans forskarexamensrätt i Byggd Miljö bygger GIV dels på ämnena geografi, samhällsplanering, geomatik, och lantmäteriteknik, dels på datavetenskap och besluts-, risk- och policyanalys. De utbildningar där forskarna i GIV undervisar är framför allt kandidatprogrammen i Samhällsplanering, Lantmäteriteknik och Datavetenskap, Dataingenjörsprogrammet, Civilingenjörsprogrammet i lantmäteriteknik, Magisterprogrammen i besluts-, risk- och policyanalys och Geomatik samt Masterprogrammet i geospatial informationsvetenskap.

Alla forskare (och även doktorander) inom forskargruppen är aktiva i utbildningen (både på grund- och avancerad utbildning). Forskning och forskarutbildning i geospatial informationsvetenskap har redan idag koppling till utbildningens innehåll och inriktning. Tabell 5 redovisar forskare inom huvudområdet som deltar i utbildning vid lärosätet. Alla forskare är aktiva i utbildning och olika kurser. Majoritet av forskarna inom forskarutbildningsämne deltar i stor utsträckning i utbildning både på grundnivå (23 av 24 forskare) och avancerad nivå (23 av 24 forskare) (i form av undervisning, handledare för examensarbete, och examinator).

Tabell 5. Forskare inom huvudområdet som deltar i utbildning vid lärosätet.

Namn	Tjänstetitel	Akademisk titel	Grund nivå	Avancerad nivå	Forskarnivå	Kursansvarig/ Examinator
Andrew Mercer	Universitetsadjunkt	Doktor	x	x		Ja/Ja
Asifa Iqbal	Universitetslektor	Doktor	x	x		Ja/Ja
Bin Jiang	Professor	Professor	x	x	x	Ja/Ja
Carina Pettersson	Universitetsadjunkt	Licentiat	x			Ja/Ja
Ding Ma	Bitr. universitetslektor	Doktor		x	x*	Ja/Ja
Eva Boo Höglund	Universitetsadjunkt	Doktor	x	x		Ja/Ja
Eva Sahlin	Universitetslektor	Doktor	x	x	x	Ja/Ja
Faramarz Nilfouroushan	Universitetslektor	Docent	x	x	x*	Ja/Ja
Fredrik Bökman	Universitetslektor	Doktor	x	x	x*	Ja/Ja
Goran Milutinovic	Universitetslektor	Doktor	x	x		Ja/Ja
Hanna Andersson	Universitetsadjunkt	Doktor	x	x		Ja/Ja
Hanna Holmgren	Universitetsadjunkt	Doktor	x	x		Ja/Ja
Jesper Mayntz Paasch	Professor	Professor	x	x	x*	Ja/Ja
Jonas Ågren	Universitetslektor	Docent	x	x	x	Ja/Ja
Jonas Boustedt	Universitetslektor	Doktor	x	x		Ja/Ja
Julia Åhlén	Universitetslektor	Doktor	x	x	x	Ja/Ja
Magnus Hjelmblom	Universitetslektor	Doktor	x	x	x*	Ja/Ja

Mattias Lindman	Universitetsadjunkt	Doktor	x	x		Ja/Ja
Mohammad Bagherbandi	Professor	Professor	x	x	x	Ja/Ja
Nancy Joy Lim	Universitetslektor	Doktor	x	x	x	Ja/Ja
Petra Norlund	Universitetsadjunkt	Doktor	x	x		Ja/Ja
Stefan Seipel	Professor	Professor	x	x	x	Ja/Ja
Sven Anders Brandt	Universitetslektor	Docent	x	x	x	Ja/Ja
Ulla Ahonen-Jonnarth	Universitetslektor	Doktor	x	x	x	Ja/Ja

* Endast handledning

Kurser inom grund- och avancerad utbildning med ämnesklassning Geospatial informationsvetenskap ingår i utbildningsprogram som huvudsakligen har koppling till forskning och ovan nämnda forskare (Tabell 5), vilka deltar bland annat som kursansvariga, examinatorer eller föreläsare. Tidigare självvärdering (version ht. 2021) av grund- och avancerad utbildningsanknytning till forskning (dvs samhällsplanerarprogrammet, magisterprogrammet i geomatik, masterprogrammet i geospatial informationsvetenskap) visar att ”eftersom ett av styrdokumentets (HIG-STYR 2019/149) syften är att identifiera vad som kan göras för att höja kvaliteten i utbildningarna kan det konstateras att vissa kurser innehåller forskningsanknytning utan att det explicit framgår av kursplanen och att detta bör beaktas vid kommande kursplanerevideringar. För att inte riskera att resursanvändning, för att ytterligare öka forskningsanknytning, sker på bekostnad av andra relevanta utvecklingsbehov finner vi att kvalitetshöjande åtgärder just nu hellre bör fokusera på andra kvalitetsaspekter än forskningsanknytning; givetvis under förutsättning att bedömaregruppen drar slutsatsen att forskningsanknytningen är tillräckligt väl tillgodosedd.”

Också granskningen av forskningsanknytning av kurserna på Magisterprogrammet i besluts-, risk- och policyanalys (BRP) visar att ”... det inte alltid finns en tydlig åtskillnad mellan "current research" och "research and inquiry skills and techniques". Att BRP är ett metodämne innebär att det är begrepp, teorier, metoder och verktyg och deras tillämpning som i mångt och mycket är ämnesinnehållet. Att tillägna sig kunskaper i BRP innebär till stor del att utveckla förmågan att tillämpa begrepp, teorier, metoder och/eller verktyg från BRP för att hantera praktiska problem. På samma sätt handlar forskning inom BRP, särskilt tillämpad forskning, i hög grad om teoritillämpning. Grundforskning inom BRP utgörs i hög grad av tillämpning av begrepp, teorier, metoder och verktyg från andra ämnesområden som till exempel filosofi, matematik, formell logik, statistik, operationsanalys och datavetenskap. Att lära sig ämnesstoff förankrat i aktuell forskning är därför i stor utsträckning samma sak som att utveckla kunskaper och färdigheter i konkreta metoder för analytisk forskning i BRP. En mindre del av ämnet, den del av beslutsanalysen som kallas deskriptiv beslutsanalys, har en empirisk karaktär. För den sortens forskning är det mer naturligt att göra en tydlig separation mellan att lära sig om resultat från aktuell forskning och att utveckla kunskaper och färdigheter om olika metoder för empirisk datainsamling och dataanalys.”.

I det läget ser det sig därför tveksamt att vidta åtgärder. Däremot kan vissa mindre åtgärder vara meningsfulla som ska analyseras med hjälp av ämnesansvariga och utbildningsledare inom geografi, samhällsplanering, geomatik, lantmäteriteknik, datavetenskap och besluts-, risk- och policyanalys (BRP).

2.2 Processer

Redogör för hur forskningens frågor och inriktning berikar utbildningens innehåll och inriktning. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 300 ord).

Forskningens frågor i Geospatial informationsvetenskap har tydlig koppling till utbildningarnas innehåll och inriktning eftersom det finns forskningsrelaterade lärandemål och innehåll i majoriteten av kursplanerna (både på grundnivå och avancerad nivå). För att möjliggöra god forskningsanknytning i programmet behöver studenterna komma i kontakt med aktiva forskare under hela programmet. Enligt Tabell 5 man kan se att alla forskare deltar i undervisning som kursansvariga eller examinatorer. Nedan följer exempel från fem olika områden på hur forskningsfrågor berikar utbildningen.

- 1) På **masterprogrammet i Geospatial informationsvetenskap** och **magisterprogrammet i geomatik** undervisar framför allt forskarutbildade lärare med bakgrund i GIS, geografi, geovetenskap, datavetenskap, geodesi, lantmäteriteknik och fjärranalys. Det finns olika forskningsområden som kan berika utbildningens innehåll och inriktning, t.ex. geodata och dess kvalitet för miljöövervakning, och visualisering. Rumsliga data har stor roll för miljöövervakning av riskområden och förändringsdetektering. Studenter lär sig i utbildningen hur klimatrelaterade forskningsfrågor kan studeras med rumsliga data. Att utveckla och studera metoder för övervakning av naturkatastrofer, klimatviktiga variabler, global uppvärmning, issmältning, översvämning, förändringar i havsnivå, sättningar, skogsbränder, jordskred, byggnader, strukturer, transportinfrastruktur, gruv- och energiinfrastruktur är några exempel som kan nämnas här. De är viktiga forskningsfrågor och aktiviteter som kan hjälpa till vid förvaltning av infrastruktur i samhället för att förebygga skador och garantera säker drift, men som, om de inte upptäcks, kan innebära en katastrof. Följande kurser är relevant till ovan nämnda forskningsområden/frågor: Fjärranalys, Geodetiska referenssystem, Satellitsensorer, Riskmodellering, kartering och geovisualisering, samt Spatial multikriterieanalys.
- 2) **Samhällsplanerarprogrammet:** Eftersom populationen i städer ofta ökar konstant så ökar behovet av hållbar stadsutveckling, att kunna använda mark till bäst lämpade syften. Forskningsfrågor om multikriterieanalys kan t.ex. hjälpa studenter förstå hur man kan analysera samhällsfunktioner inom olika platser och bestämma den mest lämpade platsen för tillbyggnad av bostäder eller infrastrukturer. Bland annat har följande kurser stark forskningsanknytning till dessa forskningsområden/frågor: Fjärr- och GIS-analys, Naturgeografi, Naturkatastrofer och riskbedömning, Urban teori och Miljöprocesser - bedömning, påverkan och konsekvenser.
- 3) **Lantmätarprogrammet:** Det finns olika forskningsfrågor inom forskargruppen som kan berika utbildningen. Nya datainsamlingsmetoder och innovationer för rumsliga data (inmätning, positionering samt visualisering av 3D-data) spelar en viktig roll i samhällsbyggnadsprocessen, kartläggning, 3D-modellering, och miljöövervakning som är grundvalar för en hållbar framtid. Till exempel forskning inom markburen och flygburen fotogrammetri som kan används för byggnadsinformationsmodeller (BIM). Forskning inom "simultaneous localization and mapping" (SLAM) ingår också i programmet (t.ex. med laserskanning och geodetisk mätningsteknik) som har en viktig roll för BIM. Följande kurser är relevant till denna forskningsområden/fråga: Digital fotogrammetri, Geodetiska mätinstrument, Geodetiska referenssystem, Byggmätning och arbetsledning, Laserskanning från marken och luften, Kartografi och CAD.
- 4) **Ämnet Besluts-, risk- och policyanalys (BRP)** hjälper till med utveckling och utvärdering av metoder för beslutsanalys, riskanalys och policyanalys, vilket kan berika utbildningen inom grund- och avancerad nivå. Till exempel, används BRP-metoder för att lösa multikriterieproblem där olika aspekter måste vägas samman och aggregeras (t.ex. i

studenternas examensarbete). Till exempel, aktuell tillämpad forskning om automatiserat beslutsfattande, analys av sammanfattningsmått eller index för hållbar utveckling samt beslutsfattande vid fysisk planering, vindkraftsparker, och fastighetsbildning. Vidare behöver intresseavvägningar och intressekonflikter gällande markanvändning hanteras, liksom analys av lagar och regelsystem som styr utvecklingen av den byggda miljön. Viktiga forskningsfrågor inom BRP är grundvalarna för metoder och verktyg att utföra multikriterieanalyser, bl.a. utgående från mättnings- och värdeteoretiska grunder. Syftet är såväl att kritiskt granska existerande metoder som att utveckla nya. Eftersom verktyg och metoder ska hanteras av människor är kognitiva aspekter på dem av stor betydelse och experimentella studier av deras hanterbarhet en del av ämnets forsknings- och utbildningsinriktning.

- 5) **Datavetenskap:** Det finns aktiv forskning om digitalisering och visualisering inom forskargruppen som berikar utbildningen. Till exempel forskning mot visualisering av processer inom industrin, rumslig visualisering genom förstärkt verklighet (byggnadsunderhåll), och översvämningar. Det finns också forskningsresultat som kan användas i bildbehandlingskurser (t.ex. Skogsbrandsforskning). Inom Dataingenjörsprogrammet finns det aktuella projekt och examensarbeten som kopplar mot pågående forskning. Dels bildanalys och visualisering mot ett företag inom tillverkningsbranschen (industri) inom ramen för SDI (Spatial Data Innovations) och även mot *machine learning* inom älg-inventeringsprojektet. Ett något äldre exempel är ett examensarbete om förstärkt verklighet som hjälpt till att utvärdera ett system för att visa dolda rör i väggar. Följande kurser är relevanta till dessa forskningsområden/frågor: Datavisualisering - design och konstruktion och Algoritmer och datastrukturer för geografisk informationsteknik.

Redogör för hur forskningens frågor väljs utifrån utbildningens behov och kommer studenterna till nytta. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 300 ord).

Inom forskargruppen finns det flera exempel på forskning som utbildningen har nytta av:

1. Forskning om spatiala *multikriterieanalyser*, där lokalisering av bostäder, verksamheter, samhällsfunktioner, och infrastruktur är viktiga forskningsfrågor och som ingår som en del av samhällsplanerarutbildningen.
2. Forskning om *geodetiska referenssystem* vars syfte är att fokusera på den geodetiska infrastrukturen, framförallt geodetiska referenssystem, referensnät, geoidmodeller och geodynamiska korrektionsmodeller (t.ex. landhöjning och sättningar). Eftersom referenssystem utgör grunden för alla lägesbunden information (*geodata* och *harmonisering av geodata*), är det viktigt för utbildningsprogrammen som helhet. Det finns en aktiv forskning inom detta område som utbildningarna kan nytta av.
3. Forskning inom *3D fastighetsrätt*, *standardisering*, *klassificering* och *standardiserat utbyte av geodata* som är ett viktigt område inom samhällsbyggnadsprocessen och Smart Built Environment. Forskningen om geodata är också viktig för kurser i t.ex. planprocess och bygglov som ingår i lantmätningarutbildningarna, men även samhällsplanerarutbildningen.
4. Forskare i besluts-, risk- och policyanalys vid Högskolan arbetar bland annat med multikriterieproblem inom myndigheter (vindkraftslokalisering), kognitiva grunder för multikriterieanalytiska avvägningar, utveckling av nya multikriterieanalytiska metoder baserade på nyttodifferensanalys samt automatisering av policystyrda myndighetsbeslut (fastighetsbildning). I samtliga dessa fall tillförs magisterprogrammet i BRP resultat från forskningen.
5. Omfattande forskning bedrivs inom både kartografisk- och datavisualisering. Detta kommer till stor nytta i samhällsplanerarprogrammet och det datavetenskapliga programmet.

Utbildningsledare och ämnesansvariga spelar en viktig roll eftersom de ansvarar för utbildningsprogrammet, att det är aktuellt och relevant, inkluderande bland annat att planera programmet och se till att nya kurser utvecklas. Ett sätt att se till att utbildningsprogrammet och forskningsanknytningen (t.ex. examensarbeten) är relevant är att till programmet ha ett utbildningsråd. Sammansättningen av utbildningsråden är företrädare för lärare, studenter och yrkesliv/samhälle. Utbildningsråden är en del av Högskolans systematiska kvalitetsarbete och får insyn i utbildningens innehåll och planer på framtida förändringar samt bidrar till att planera utbildningen enligt samhällsnyttan och samhällsutmaningar. Utbildningsråden kan påverka utbildningens innehåll och inriktning i enlighet med nya behov inom samhälls- och näringsliv.

Som tidigare beskrivits är arbetslivet under ständig förändring och för att säkra utbildningsanknytning till forskningen behöver att alla forskare inom huvudområdet delta i utbildning. De flesta av forskarna inom huvudområdet deltar i stor utsträckning i utbildning både på grundnivå och avancerad nivå samt handleder examensarbeten. Också forskningens frågor utvecklas utifrån arbetsmarknadens behov, t.ex. genom lärare med delade anställningar mellan Högskolan och andra organisationer t.ex. Lantmäteriet. Samverkan ska främjas mellan ämnen både inom och utanför den egna akademien och huvudområdet. Vi har samarbete med företag och organisationer och då och då får vi deras utlysningar och en lista över de projekt som studenter kan delta i. En eller två handledare från HiG och kontaktpersoner från företagen och organisationerna leder studentprojekten. Flera doktorsavhandlingar och examensarbeten i huvudområdet har genomförts i samarbete med arbetslivet (t.ex. kommuner, företag som Scania, Vattenfall, Sweco, Metria, Norconsult, ESRI, SGU, SLU, Future Position X, Lantmäteriet, etc). Vidare deltar arbetslivet och gästföreläsare i undervisningen, vilket säkrar dialog, förankring och kompetensöverföring mellan akademien och arbetslivet.

Även doktorander inom forskarutbildningsämnet med anställning vid HiG deltar i undervisning, vilket bidrar till kompetensöverföring. Några av studenterna har externfinansierade projekt som är viktiga i kopplingen mellan forskning, forskarutbildning och utbildning på grundnivå och avancerad nivå (se Tabell 5 som visar antal studenter som involveras i forskningsprojektet).

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag:

Forskning är en dynamisk process och för att hjälpa studenter att välja ett ämne som är intressant både för akademi och industri ska relation mellan industri och akademi förstärkas. Utbildningsråd kan spela en viktig roll här.

Redogör för hur och när undervisande forskare förmedlar egna forskningsresultat till studenterna. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 200 ord).

Forskningsresultat och aktuella forskningsfrågor tas upp kontinuerligt under föreläsningar och seminarier i de kurser som berör dessa genom användning av forskningsartiklar i kurser eller genom att lärare under föreläsningar ger exempel på sin egen forskning. Förutom att inkludera aktuell forskning i traditionella kurser sker förmedling av forskningsresultat till studenter också i projektbaserade kurser och examensarbeten (framförallt på avancerad nivå). Med andra ord arbetar studenter i kurser med frågeställningar kopplade till konkreta forskningsprojekt. Forskarna kan bidra till det avslutande examensarbetet med sina forskningsresultat och idéer, något som gör att studenten kan visa på sådan kunskap och förmåga som krävs för att självständigt arbeta inom geospatial informationsvetenskap.

Det är viktigt att förenkla språket i forskningskommunikation för att förmedla forskningsresultat till studenterna. Att demonstrera forskningsresultaten, som har komplicerad terminologi, i ett specifikt ämne, kan vara en styrka, men kan också utgöra ett hinder för att kommunicera med studenterna. Konferenser och workshops eller att använda ”showcases” och visuellt material hjälper till att hålla

bättre kommunikation med eleverna i en engagerad och entusiastisk form. Ett bra exempel inom huvudämnet är GIS-dagen som alla forskare, lärare och studenter deltar i för att möta dagens och framtidens utbildnings- och forskningsfrågor. De infrastrukturerna kan hjälpa att kommunicera med studenterna i en enklare form. Det finns välrustade och funktionella laboratorier med kompetens och teknisk utrustning i framkant, t.ex. VR/AR-laboratorium. Alla studenter kan delta och genomföra sina idéer med hjälp av sina handledare. Studenter kan i VR/AR-laboratoriet möta ny forskning inom digitalisering och rumslig datainnovation. Det innebär att nya kompetenser krävs, simuleringar och visualiseringar som både kräver ny teknisk utrustning och tekniskt kunnande. På sikt kommer allt mer av ingenjörarbete att göras med assistans av Virtual Reality (VR) och Augmented Reality (AR) där verkligheten ersätts av respektive överlagras av digital information, stött av laserskanning, 3D-strömmande sensordata m.m. Det huvudsakliga användningsområdet för VR/AR-laboratoriet kommer att vara forskning och undervisning inom Geospatial informationsvetenskap, inklusive högre kurser inom andra utbildningar.

Förbättringsförslag för framtiden:

Mer regelbundna seminarier för studenter med presentationer av forskningsresultat, lunchseminarium med studenterna, studiebesök, att publicera populärvetenskapliga artiklar, och att presentera vetenskapliga resultat på huvudämnets hemsida.

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

Tabellen nedan visar utvecklings- och forskningsprojekten inom Geospatial informationsvetenskap under åren 2016 och 2021. Huvudämnet Geospatial informationsvetenskap har en aktiv forskargrupp där studenter har involverats och är aktiva i de flesta av forskningsprojekten. Totalt 7 doktorander, 6 studenter på masterprogrammet och 2 studenter på kandidatprogrammet har blivit involverade i pågående forskningsprojekt.

Tabell 6. Utveckling- och forskningsprojekten inom Geospatial Informationsvetenskap under åren 2016 och 2021.

Finansiär	Projekt titel	Är studenter aktiva?	År
Tillväxtverket	Spatial data innovation (SDI)	Ja (två doktorander)	2019-2021
Trafikverket	Satellite monitoring of railways using InSAR	En Master ex-jobb och en doktorand vid Lund universitet.	2020-2021
SWECO (Richert)	Kostnadseffektiv datafångst m.h.a. satellitbilder för sättningsövervakning i Gävle	En doktorandstudent	2019-2020
KKS Avans 15	Master i Geografisk Informationsvetenskap - en utbildning i rätt tid på rätt plats	Nej	2016-2017
KKS Avans 20	Geodatakompetens på avancerad nivå (Civilingenjör)	Nej	April 2020-Juni 2022
FORMAS	ALEXANDER: Automated generation of living structure for biophilic urban design	En doktorandstudent	2018-2020
FORMAS	Syntheses and research projects for sustainable community building (CityVentilation)	En doktorandstudent	2019-2021
FPX	Big data methodology for an experience-based and cognitively sustainable urban growth	Fyra ex-jobb under året på masterprogrammet. Dessutom ett kandidat ex-jobb kopplat till resultat från detta projekt.	2020-2022

SWECO (Richert)	Efficient and transparent decision making in urban planning	Nej	Aug 2018 - Nov 2018
Energimyndigheten	Utveckling av beslutsstödsmodeller för bedömning av samhällsnyttan av vindkraftsetablering	Nej	2016
Energimyndigheten	Utveckling av beslutsstödsmodeller för planering av vindkraftsutbyggnad	En magisterstudent	sept 2018-2019
FORMAS	BIM-baserad hantering av 3D-fastighetsinformation	En doktorandstudent	2020-2022
Visit Dalarnas (interreg-projektet GNIST)	ett samarbete mellan SGU, Sveriges Geologiska Undersökning och NGU, Norges Geologiske Undersøkelse	ett kandidat ex-jobb	2021-2022

Förbättringsförslag för framtiden: att dela upp projekten i uppgifter och uppgifter i deluppgifter för att involvera fler studenter i forskningsprojekten.

2.3 Resultat

Redogör kortfattat för publikationer eller motsvarande som är ett resultat av forskningens utbildningsanknytning (t.ex. publikationer som bygger på examensarbeten, publikationer som tagits fram i syfte att berika utbildningen) samt strategier för att åstadkomma sådan utbildningsanknytning av forskningen. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 400 ord).

Forskningresultat ska hjälpa samhället genom att öka allmänhetens medvetenhet och skapa produkter och innovationer som underlättar utvecklingen. Majoriteten av alla studenter, framförallt på grundnivå, baserar examensarbeten baserade på sina idéer eller väljer att genomföra sina examensarbeten på företag, vilket normalt inte leder till någon publikation. Tabell 7 visar publikationer som helt eller till viss del bygger på examensarbeten (master/magister och kandidatexamen) mellan 2016-2021. Totalt finns det 7 stycken publikationer som utgår från studenternas examensarbete.

Tabell 7. Publikationer som helt eller till viss del bygger på examensarbeten och böcker

Examensarbete titel	Publicerad artikel/rapport
Morosini Daniel (2017), Förväntad mätosäkerhet vid realtidsuppdaterad fri stationsetablering En jämförelsestudie av olika fabrikat. Examensarbete, Grundnivå (kandidatexamen), 15 hp Lantmäteri-teknik	Morosini Daniel (2018), Förväntad mätosäkerhet vid Realtidsuppdaterad fristationsetablering. Sveriges Kart- och Mätningstekniska Förening, SINUS Nr 1 2018
Kristina Julin Nyquist (2020), Samverkan vid ett akademiskt lärosäte. Mål och målstrukturer enligt värdefokuserat tänkande. Examensarbete, Avancerad nivå (magisterexamen), 15 hp. Besluts-, risk- och policyanalys.	Julin Nyquist, K. & Ahonen-Jonnarh, U. (2022). Strategic, fundamental and means objectives of different stakeholders in collaboration between universities and surrounding society. Perspectives: Policy and Practice in Higher Education, 26 (1), 19-27. 10.1080/13603108.2021.1946866
Myagmartseren P. & Myagmarsuren B. (2015), Spatial MCDA for urban development in Ulaanbaatar, Mongolia	Myagmartseren, P., Buyandelger, M., & Brandt, S.A. (2017). Implications of a spatial multicriteria decision analysis for urban development in Ulaanbaatar, Mongolia. Mathematical Problems in Engineering, 2017, Article ID 2819795, 16 p. doi:10.1155/2017/2819795
Fryksten, Jonas (2019), Study on ongoing subsidence in Uppsala City using Sentinel-1 radar data. Master Programme in Geomatics 15hp.	Fryksten, J.; Nilfouroushan, F. Analysis of Clay-Induced Land Subsidence in Uppsala City Using Sentinel-1 SAR Data and Precise Leveling. Remote Sens. 2019, 11, 2764. https://doi.org/10.3390/rs11232764
Eriksson, A. & Hedlund, E. (2016). Avveckling av gemensamhetsanläggning: Hur nuvarande	Paasch, J.; Walfridsson, M.; Eriksson A.; Hedlund, E.; Juric, M. (2017). Abandoned Swedish joint facilities and

lagstiftning har tillämpats och förslag till förbättringar. Examensarbete, Grundnivå (kandidatexamen), 15 hp Lantmäteriteknik.	utility easements - A case of "legal pollution". FIG Peer Review Journal.
Juric, M. (2016). Upphävande av ledningsrätt i vattenområde: Hur hanteras eventuell miljöskada inom Stockholms län. Examensarbete, Grundnivå (kandidatexamen), 15 hp Lantmäteriteknik.	
Svensson, V. and Tobler, F. (2018) Utvärdering av olika metoder för stationsetablering med n-RTK. Examensarbete, Grundnivå (kandidatexamen), 15 hp Lantmäteriteknik. Available at: http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-27033 .	Svensson, V. and Tobler, F. (2018) Utvärdering av olika metoder för stationsetablering med nätverks-RTK. Rapportserie: Geodesi och Geografiska informationssystem. Lantmäterirapport 2018:3
Publikationer som tagits fram i syfte att berika utbildningen	
Kompendiet är avsett för grundläggande kurser inom geodetisk och fotogrammetrisk mätningsteknik (samhällsmätning)	Kompendium (2021), Geodetisk och fotogrammetrisk mättnings- och beräkningsteknik. är ett svenskspråkigt kompendium framtaget i samarbete mellan Lantmäteriet (LM), Kungliga tekniska högskolan (KTH), Lunds universitet (LU) och Högskolan i Gävle (HiG).
Bok	Sjöberg, L. E., & Bagherbandi, M. (2017). Gravity inversion and integration. Basel, Switzerland: Springer International Publishing AG.
Bok	Geografisk informationsbehandling: teori, metoder och tillämpningar. Redaktör: Harrie, L. (2020), Studentlitteratur AB. Info om författare på specifikt kapitel: Kapital 2: Infrastruktur för geografiska data. Författare: Ulf Sandgren, Ewa Rannestig, Christina Wasström & Jesper M. Paasch Kapital 3: Referenssystem och kartprojektioner Författare: Jonas Ågren & Hans Hauska Kapital 4: Insamling av geografiska data Författare: Lars Eklundh, Jonas Ågren, Håkan Olsson, Lars Harrie & Dan Klang
Artiklar	Det finns några publicerade artiklar som används i utbildningen.

Forskare inom Geospatial informationsvetenskapsämnet har publicerat böcker och kompendier som bygger på forskningsresultat (i viss utsträckning). Olika teorier, metoder och tillämpningar har presenterats i de publikationer i syfte att berika utbildningen och användas som kursmaterial i kandidat-, magister-, och masterutbildningen. Vissa publicerade artiklar används också i kurserna t.ex. i "spatial analysis for planning", GIScience seminar, "city science", geodetiska referenssystem, Satellitsensorer och deras tillämpningar i GIS, etc.

Samtliga aktiva forskare inom ämnet besluts-, risk- och policyanalys (BRP) har huvuddelen av sin undervisning på magisterprogrammet i BRP. Genom magisterprogrammets speciella utformning, med många studenter som är yrkesverksamma inom vitt skilda områden, och ämnets karaktär som tvärvetenskapligt metodämne, sker ett ständigt inflöde från utbildningen in i forskningen av konkreta forskningsuppdrag baserade på verklighetsanknutna problem. På senare år har ett examensarbete bearbetats vidare i samarbete mellan lärare och studenter till en accepterad artikel, och arbete pågår med att utveckla ett annat examensarbete på liknande sätt. Sedan 2017 har tre

FoU-rapporter publicerats i högskolans rapportserie, bland annat i syfte att kunna användas som kursmaterial och bredvidläsning i magisterutbildningen. Vidare kan nämnas att en artikel som ingick i en nyligen försvarad avhandling i geospatial informationsvetenskap hade sin upprinnelse i idéer från magisterutbildningen i BRP.

Vi ser att det finns en fortsatt utvecklingspotential både i detta arbetssätt att utveckla uppsatser till publikationer, och i att använda oss av dessa publikationer i utbildningen för att ytterligare öka intresset hos studenterna att medverka i sådant arbete efter examen. Den största utmaningen just nu är inte en brist på uppslag utan snarare en resursfråga, dvs. en fråga om hur vi kan skapa tillräckligt mycket utrymme i tjänsten för forskande lärare att jobba vidare med de uppslag som finns.

Strategier för att åstadkomma sådan utbildningsanknytning av forskningen, utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag:

Publicering av resultat från grund- och masternivåer är statistiskt sällsynt, men detta är helt normalt. Det är inte lätt att övertyga studenter att publicera i ”open access”, populärvetenskapliga artiklar och vetenskapliga tidskrifter, eftersom de inte hinner publicera forskningsresultatet förrän efter att de tagit examen. De behöver ofta mycket hjälp. Här kan huvudhandledare spela en viktig roll för att leda jobbet (publicera resultaten i tidskrifterna). Detta är mycket viktigt eftersom forskargruppen kan attrahera bredare grupper i samhället och kommunicera med dem om pågående forskning. Antal studenter som deltagit i forskningsprojekt presenterades i Tabell 6 och de kan ökas i framtiden, men frågan är hur man kan uppmuntra studenter att delta i forskningsprojekten. Om studenterna är involverade i forskningsprojektet kommer de att vara aktiva och på ett naturligt sätt delta i publikationerna (peer-review paper). Studenter kan vara involverade i forskning på två sätt: genom kurser eller via etablerade forskningsprojekt. Till exempel kan man lyfta fram befintlig och ny forskning i föreläsningar som förmedlar ny kunskap till studenterna. Detta ger studenterna tillgång till de planerade forskningsprojekten och resultaten som kan vara mycket viktiga för att uppmuntra dem. Ett sätt är att uppmuntra till aktiv läsning av vetenskapliga artiklar via seminarium i varje kurs och göra litteraturstudier. Detta kommer att utveckla studentens kritiska läsning av forskning, särskilt i praktiska sammanhang. Med andra ord bör vi utveckla studenternas förmåga att utvärdera och kritisera forskningslitteratur och metoder, vilket är det första steget för att engagera studenter i forskning. I projektplaneringsstadiet behöver forskargruppen gå igenom forskningsproblem och föra en löpande lista över miniprojekt/problem som kan vara lämpliga för studenter. När studenterna blir involverade bör vi ha tydliga förväntningar och en aktivitetstidsplan.

3. Kvalitetsaspekt användbarhet

Bedömningsgrunder

- Forskningen genererar ny kunskap och i tillämpliga fall innovationer
- Forskningens resultat kommer det omgivande samhället till nytta, löser samhällsutmaningar, främjar strävan mot hållbarhetsmål och kan tillämpas i verksamheter utanför vetenskapssamhället såväl regionalt som nationellt och internationellt

3.1 Processer

Diskutera hur forskningens frågor och inriktning väljs utifrån vad som är inomvetenskapligt användbart, genererar ny kunskap och i tillämpliga fall innovationer. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 400 ord).

Normalt diskuteras forskningsfrågor och inriktning i forskargruppens seminarium och möten. Forskarutbildningsledare och andra aktiva forskare (inkl. doktorander) träffar i månadsvis forskargruppsmöten och diskuterar sina forskningsresultat och framtida planer. Alla forskare inom GIV också träffar i ett möte som kallas ”research retreat” en gång om året och diskuterar forskningsstrategier och planer. Vi gör både vår egen forskning och samarbetar även med andra riktningar (och SFO:er) som är inomvetenskapligt användbart. Dessutom väljer vi ibland ut forskningsfrågor i samarbete med andra organisationer och företag. Den mesta forskningen inom GIV är tvärvetenskaplig forskning. Nedan presenterar några exemplar som visar vi hur övergripande forskningsinriktning väljs.

Majoriteten av samtliga forskare och forskarstuderande inom Geospatial informationsvetenskap är aktiv och arbetar kontinuerligt med interdisciplinära forskningsprojekt och -frågor. Vi samarbetar mest med de ämnen som ligger nära GIV och har gemensamma forskningsområden i.e. besluts-, risk- och policyanalys (BRP), samhällsbyggnad, geografi, datavetenskap, och lantmäteriteknik. Det finns flera exempel som visar forskningens direkta koppling till samhällsutmaningar och genererar ny kunskap, samt till hur forskargruppen arbetar med dessa i samverkan med det regionala näringslivet samt olika organisationer, kommuner och företag. Det har redan presenterats interdisciplinära forskningsinteraktioner i Figur 5 som visar huvudområden för forskning inom Geospatial Informationsvetenskap som kan involveras för forskningsverksamhet.

Forskningens frågor och ämnet är primärt kopplade till SFO Hållbar stadsutveckling i allmänhet. Viss koppling finns även till SFO Intelligent industri samt till forskarskolan Future-Proof Cities som är en av HiGs strategiska projekt/aktiviteter. Vi är också aktiva i flera stora nätverk (både företag och andra lärosäten) såsom FPX, SWECO, WSP, Region Gävleborg, Gävle kommun, andra kommuner, Lantmäteriet, Trafikverket, KTH, Stockholms universitet, Uppsala universitet, Lunds universitet, och Luleå universitet, SGU (Sveriges Geologiska Undersökning) och NGU (Norges Geologiske Undersøkelse). Samarbetet innefattar även att söka externa anslag tillsammans för gemensam samproduktion. Framgångsrika projekt som listades i Tabell 4 är baserade på samarbete med näringslivet och andra lärosäten för en gemensam samproduktion och forskningens frågor. Vidare har forskargruppen arbetat med att generera nya koncept, metoder och innovationer. Forskningresultat som har lett till innovationer redovisades redan i avsnitt 1.3 t.ex. AXWOMAN (6.3), MapGEN (1.0), och SDI-projektet.

SDI-projektet är ett bra exempel som kan nämnas här. Huvudsyftet var att skapa en testbädd i syfte att dels vidareutveckla spetskompetensen kring 3D-digitalisering inom såväl akademien som företag

inom 3D-digitalisering, men även att öka kunskapen hos övriga små och medelstora företag i regionen kring 3D-digitaliseringens möjligheter. Detta ska i längden leda till innovativa produkter, tjänster eller arbetsprocesser. Forskargruppen började att detektera olika samhällsliga aktörers och företags utmaningar och möjligheter. Detta gjordes genom att hålla workshops och platsbesök hos företagen och projektet identifierade ett flertal aktörer inom olika målgrupper, vilka visat intresse att samarbeta kring 3D-digitalisering i detta projekt t.ex. Magoo 3D Studios Söderhamn, Vattenfall i Älvkarleby, Metria i Gävle, Krantillverkaren HIAB i Söderhamn, 4Dialog i Gävle, ESRI, Sandvik, Invotech, WavAR, Radarbolaget, WSP, FPX, FindIT, Fiberoptic Valley, HiG Urban Studio, Gävle Innovation Arena, GeoLifeRegion/GeoHealth och Alderholmens Mekaniska AB i Gävle. Projektet syftar till att skapa en plattform inom 3D-digitalisering för regionala företag. Plattformen utgörs av ett kontaktnätverk mellan intressenter inom 3D-digitalisering samt verksamhet för att utveckla och sprida kunskapen om 3D-teknikens möjligheter och begränsningar. Projektet omfattar utvecklingsarbete med avskalade demonstratorer och benchmark för att studera 3D-teknikens innovationspotential utifrån behoven hos det regionala näringslivet.

Ett annat exempel som visar hur forskargruppen väljer forskningsfrågor är Högskolan i Gävles och Lantmäteriets strategiska avtal om nära forskningssamarbete (börjades 2016). Lantmäteriet är en strategiskt mycket viktig partner för Högskolan och forskargruppen med flera relevanta gemensamma forskningsområden. Vi började att utforma ett långsiktigt samarbete inom både utbildning och forskning som hjälper att stärka innovationsförmågan vid Högskolan i samverkan med det omgivande samhället och Lantmäteriet. Översiktligt har tre områden av strategisk forskning utkristalliserats i avtalet:

1. Automatiserat beslutfattande, beslutsstöd/digitala beslutsprocesser (skapa en artefakt i form av ett praktiskt användbart intelligent system, mångvetenskapligt projekt, juridiska regler och dessas påverkan på beslut)
2. Informationsförsörjning på geodata-området (datafångst ”crowd-sourcing”, datautbyte & datalagring, förändringsdetektering, bildanalys, 3D-modellering, kvalitetssäkring av data)
3. Informationspresentation (visuella och interaktiva gränssnitt, appar och webb-gränssnitt, användbarhet/användarvänlighet, visuell design)

Forskargruppen samarbetar också med Lantmäteriet för kandidat-, högskoleingenjör- och masterexamensarbeten, t.ex. inom fastighetsvärdering och fastighetstaxering, fastighetsrätt och fastighetsbildning, geodesi och GNSS (Global Navigation Satellite Systems), Geodata och informationsförsörjning, juridik och fastighetsekonomi, och systemutveckling.

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag:

Det föreslås att hålla uppföljningsmöten med Lantmäteriet och andra partners för att hitta nya möjliga gemensamma forskningsområden.

Diskutera hur forskningens frågor och inriktning väljs utifrån hållbarhetsmål, samhällsutmaningar och Högskolans strategiska forskningsområden. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 400 ord).

Ämnet Geospatial informationsvetenskap handlar i sin kärna inte primärt om hållbar utveckling, dock är det helt uppenbart att den i sin tillämpning har tydliga inslag av hållbar utveckling och samhällsutmaningar. Ämnet är riktat mot det som utgör profilen Byggt Miljö som i sig direkt adresserar utmaningar som rör *miljömässig*, *social* och *ekonomisk* hållbarhet. Med det sagt kan ämnets forskning/forskarutbildning bidra till utveckling av kunskap inom alla tre dimensioner av hållbar utveckling, även om det inte är en nödvändighet för ämnets egen utveckling. Med det som bakgrund kan konstateras att i stort sett all forskning och forskarutbildning som bedrivs i ämnet Geospatial informationsvetenskap har relation till minst en av de tre ovan nämnda hållbarhetsaspekter och samhällsutmaningar. I dagsläge finns i ämnet knappast något exempel på

ren inomvetenskaplig metodforskning, utan den sistnämnda sätts alltid i sammanhang med någon frågeställning utifrån en tillämpad kontext, där nästan alltid någon aspekt av hållbarhet berörs.

Till exempel så finns inslag av hållbarhet i all forskning och alla doktorandprojekt i ämnet Geospatial informationsvetenskap. Detta har skett utan särskilda uppmuntranderutiner eller regelverk som styr forskning mot inkludering av hållbarhet. För det första beror detta på att geovetenskaper i sin vidaste tolkning alltid berör människan eller dess livsmiljö och naturresurser. Därför syftar forskningsfrågor inom ämnet Geospatial informationsvetenskap generellt till att hantera olika miljö- och samhällsutmaningar. Till exempel är framtagande och analys av rumsliga data, som också är viktiga lärandemål för programmen och forskning, avgörande för att uppnå de flesta av de 17 globala utvecklingsmålen. För det andra gjordes vid inrättandet av Geospatial informationsvetenskap som forskarutbildningsämne vid Högskolan i Gävle en tydlig avgränsning med tematisk inriktning mot forskningsfrågor som knyter an mot Byggd Miljö. Genom denna avgränsning väljer forskare inom ämnet tillämpningar med inriktning mot byggnader, städers infrastruktur, resurshushållning, klimat- och miljöpåverkan, inomhusmiljö och människa, vilket nästan alltid innebär någon aspekt av hållbarhet. Nedan kan ses några exempel på forskningsfrågor inom Geospatial informationsvetenskap som väljs utifrån hållbarhetsmål och samhällsutmaningar:



Hållbar industri, innovationer och infrastruktur

Tillgången till geodata växer explosionsartat. I kombination med den snabba utvecklingen av ny kunskap och avancerad teknik skapas goda möjligheter till innovation för utveckling av nya tillämpningar och produkter, vilket bidrar till att lösa många av våra samhällsutmaningar på ett hållbart sätt. Geodata och positionering utgör i sig viktiga delar av den informationsinfrastruktur som samhället måste tillhandahålla för att vi, både lokalt och globalt, ska ha förmåga att lösa alltmer komplexa problem och fatta beslut baserade på reella data.



Hållbara städer och samhällen

Inom detta globala mål analyserar forskarna hur samhälls-planeringsproblem kan hanteras genom praktiska tillämpningar av geografiska analyser och olika GIS-metoder. Exempel på detta kan vara att hitta lämpliga platser för byggprojekt, analysera rörlighet, visualisera olika scenarier och identifiera riskområden.

Fördjupad kunskap om geodata är idag också en grundförutsättning för att säkerställa utveckling och förvaltning av hållbara och inkluderande städer och samhällen. Genom att kombinera geodata med tematiska data – såväl sociala, ekonomiska som ekologiska - kan till exempel avancerade scenarieanalyser utföras för att definiera en ändamålsenlig stadsutveckling och markanvändning med hänsyn tagen till olika hållbarhetskriterier. Framtida så kallade ”smarta städer” med bland annat sensorer, självkörande fordon, AI och olika IoT-lösningar fordrar också noggranna positioneringsdata inklusive nödvändig infrastruktur, många gånger i realtid.



Ekosystem och biologisk mångfald

Inom detta globala mål är fokus på problemlösning relaterat till tillämpning av GIS- och fjärranalystekniker, samt användning av olika geodata, och forskningen kan handla om att hjälpa till att förstå, analysera och behandla spatiala aspekter av problem kopplade till miljön och ekosystemet. Utveckling av tekniska lösningar som använder GIS och/eller fjärranalys för att hantera miljöproblem utgör också viktiga delar av studenternas projekt- och examensarbete.



Bekämpa klimatförändringarna

Modellering och genomförande av sårbarhets- och riskbedömningar utgör några av de centrala aspekterna i ämnet. På grund av stor oförutsägbarhet i magnitud och effekt av översvämningar, skogsbränder, orkaner/tyfoner, osv., i samband med klimatförändringar (is- och glaciärsmältning, havsnivåförändring), är det viktigt att

identifiera platser under potentiell risk att drabbas. Genom modellering, kartläggning och visualisering man kan hjälpa till att hantera områden som är under risk för klimatrelaterade katastrofer och för att minska dessas möjliga konsekvenser. Övervakningen av klimatförändringarna kräver noggrann jordobservation relativt väldefinierade referenssystem. Dessutom behövs analys för riskhantering och identifiering av ändamålsenliga åtgärder, vilket också kräver geografisk information och fördjupade kunskaper om deras uppmätning.

Forskningen inom huvudämnet har relation till hållbarhetsaspekter i kontext av Högskolans strategiska forskningsområden (Hållbar stadsutveckling, Hälsofrämjande arbete, Innovativt lärande och Intelligent industri). Forskargruppen i Geospatial informations bedriver redan idag forskning som räknas i minst två, kanske tre, av dessa fyra högskolans strategiska områden:

Hållbar stadsutveckling

Ett flertal forskare från ämnet Geospatial informationsvetenskap är engagerade i de pågående aktiviteterna kring etableringen av området Hållbar stadsutveckling, bl.a. genom formulering av ansökningar till nya forskningsprojekt/finansiering. Beskrivningen av det strategiska forskningsområdet innehåller i stora delar centrala begrepp i ämnet geospatial informationsvetenskap, vilket gör det uppenbart att vår forskning har stor betydelse för hållbar utveckling. De viktiga ämnen som forskarna väljer inom hållbar stadsutveckling är rumslig design, informationsbehandling, klimatförändring, samhällsplanering, osv. Till exempel är vi inom huvudämnet är aktiva inom klimatfrågor med hjälp av satellitdata. En stor mängd satelliter för miljöövervakning finns idag i nära omloppsbana runt jorden och tillhandahåller olika typer av data som kan användas för att studera miljöförändringar. Effekterna av klimatförändringen kan exempelvis studeras genom havsnivåer, ismassor, markfukt, temperaturer och ytdeformation med hjälp av dessa fjärranalysdata. Havsnivåförändringar som kommer att leda till förändringar i kustnära påverkan och öka miljöfarororna. Dessa förändringar är relaterade till klimatförändringar som påverkar många människors dagliga liv som bor nära kustzonen.

Intelligent industri

Det finns flera forskare inom Geospatial informationsvetenskap driver egna projekt inom området eller är delaktiga i gemensamma insatser för att stärka och etablera området. Spatial Data Innovation (SDI) projektet är ett exempel som syftar på att höja innovationsförmågan hos små och medelstora företag inom regionen genom teknik för hantering av rumsliga data. Projektet verkar för att uppnå de globala hållbarhetsmålen 9 och 5.

Hälsofrämjande arbete

Geospatial informationsvetenskap har goda möjligheter att bidra till områdets uppbyggnad, framför allt med avseende på digital (rumslig) teknik som bidrar till hållbarhetsmål 3, ”good health”. Vi har två exempel på forskningsprojekt i mindre skala som förtydligar detta. Inom ramen för GeoLife Region-projektet har vi drivit ett förstudieprojekt kring detektering och kartering av metangasutsläpp från gamla stadsnära deponier. Metangas är en potent gas som kan medföra medför hälsorisker för människor i deras livsmiljö. I ett annat forskningsprojekt har vi utvecklat en ny metod för balansträning av äldre. Metoden bygger på rumslig visualisering genom förstärkt verklighet och kan på sikt öka träning i hälsoförebyggande syfte. Vidare finns pågående forskning där forskarna studerar vilken roll den fysiska miljön på äldreboenden har för att sprida covid-19 i den äldre delen av befolkningen.

3.2 Resultat

Redogör för hur forskningens resultat är inomvetenskapligt användbar. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 300 ord).

Geospatial informationsvetenskap är ett interdisciplinärt forskningsområde och de flesta av forskningsprojekten (Tabell 4) som finns inom forskningsområde initieras tillsammans med andra forskare, organisationer och lärosäten. Forskargruppen samarbetar inom de olika närliggande ämnena datavetenskap, besluts-, risk- och policyanalys (BRP), samhällsbyggnad, geografi och lantmäteriteknik för att studera och arbeta på utmaningar i samhället och industrin genom bland annat digitalisering och användande av spatiala och geografiska metoder. Forskare från Geospatial informationsvetenskap är också aktiva genom formulering av ansökningar inom samhällsplanering, 3D-fastighetsinformation, Big data, BIM, beslutsstödsmodeller, geohazard, geohealth, rumslig visualisering genom förstärkt verklighet, och klimatförändring.

Forskningsprojekten inom Geospatial informationsvetenskap har relation till minst två av Högskolans strategiska forskningsområden (dvs Hållbar stadsutveckling och Intelligent industri). Nedan det finns några exemplar som visar hur forskningens resultat är inomvetenskapligt användbar:

Doktorandprojekt:

Minst två doktorandprojekt inom Geospatial informationsvetenskap ligger inom SFO:erna Hållbar stadsutveckling och Intelligent industri. Forskargruppen har ett nära samarbete med Lantmäteriet där det bl.a. finns ett strategiskt samarbetsavtal mellan HiG och Lantmäteriet för att stärka forskning och utbildning som syftar till att samarbeta på gemensamma forskningsfrågor och hitta lösningar på samhällets uppmaningar. Samarbetet innefattar även att söka externa anslag tillsammans. Forskargruppen leder tre doktorandprojekt med Lantmäteriet som lyfter fram vikten av forskningen inom Geospatial informationsvetenskap. Som ett resultat av ovan nämnda samarbete är det tre aktiva doktorander som har direkt koppling till Lantmäteriet utmaningar. De preliminära titlarna för doktorsavhandlingen kan ses nedan:

- “Quality assessment in 3D mapping using aerial photogrammetry data”
- “Investigation of methods for regional realization of the International Height Reference System with case studies for Sweden and the Nordic/Baltic countries”
- ” Geodata analysis for sustainable urban development”

Forskning inom digitalisering i samarbete med industrin är ett annat tydligt exempel på forskning i samverkan där resultaten är inomvetenskapligt användbara och även tillämpas i verksamheter utanför vetenskapssamhället. Till exempel är forskarna inom ämnet aktiva inom utveckling och implementation av mobil förstärkt verklighet (AR) i Spatial Data Innovation (SDI) projekt. För att göra virtuella objekt rumsligt relaterade till deras motsvarigheter i den verkliga världen krävs uppgifter om geometriska relationer mellan 2D-bilder och 3D-världen och mellan flera kamerautrymmen (vyer). Under perioden januari-maj 2021 har SDI-projektet genomfört upprepade fältstudier hos Alderholmens Mekaniska. Syftet med studien var att undersöka huruvida modern 3D-mätteknik baserad på principen "time-of-flight" kan användas för att monitorera spånansamlingar i svårtillgängliga utrymmen för att underlätta prediktering och planering av underhållsåtgärder. Detta exempel har en mycket tydlig relation till SFO Intelligent industri.

GIS och samhällsnyttan:

Forskarna från Geospatial informationsvetenskap är också aktiva inom Hållbar stadsutveckling, med exempel som studier om geodatakvalitet, översvämningskartor och solenergi. Detta är bra exempel som kan visa på inomvetenskaplig användbarhet. Geodatakvalitet och översvämningskartor används för att analysera utbredningen av vatten för en viss period, t.ex.

hundraårsflöde. Dessa kartor ska utvärderas och det är då viktigt att visa osäkerheten. Detta kan genomföras med verkligt utfall och se att om det finns felmarginalerna vid väldigt flacka områden. En av doktorander inom GIS forskar på en mer exakt uppskattning av solenergi på tak, vilket har resulterat i en ny metod för effektiv uppskattning av takarea. Doktoranden utvecklade en automatiserad metod för extraktion av byggnader som tar hänsyn till geometriska, yt- och regionala attribut och kan hitta områden där solpaneler inte geometriskt kan passa in och hitta uteslutningszoner.

Geovetenskap och dess samhällsnytta:

Forskare från Geospatial informationsvetenskap är också involverade i internationella forskningsprojekt. Ett exempel är satellitbaserad övervakning av markrörelser (InSAR teknik) som är ett viktigt underlag till byggprojekt och nödvändiga åtgärder kopplat till infrastruktur och som kan effektivisera arbetet, reducera kostnader och bidra till klimatanpassningar (<https://www.rymdstyrelsen.se/rymddata/datakallor/insar/>). Det finns tre publicerade artiklar relaterade till ovannämnda teknik som forskare inom forskargruppen har publicerat i 2019 och 2020.

En av de viktigaste och mest komplexa frågorna idag är klimatförändringarna. Det kräver flera studier för att modellera dess process och konsekvenser. Havsnivåhöjning till följd av klimatförändringar kommer att påverka kustområdena och deras infrastruktur. Dessutom är en djupare förståelse av havsnivån inte möjlig utan tillräckliga observationer och metoder. Forskare och en av doktoranderna har utvecklat en metod för att uppskatta issmältning och havsnivån mer noggrant. Detta kan hjälpa till att mildra klimatförändringar och påverka statlig politik och beslutsfattarna genom att förstå tidigare klimat, modellera potentiella framtida resultat och förstå klimatpåverkan på miljön, försörjningsmöjligheterna och naturrisker.

Projektet "Radar penetration and scattering from snow and ice" eller RAPS, som ingick i Polarforskningssekretariatets DML 2021/22 expedition till Wasa stationen i Antarktis, är ett bra exempel som kan nämnas här. Projektets syfte var att samla in data till forskning kring hur radarsignaler påverkas av variationer i snöns densitet och ytstrukturer. Forskningresultat från detta projekt kan i sin tur leda till förbättrade höjdm modeller och uppskattningar av snödjup och förändringar av djupet över veckor och år och hjälpa andra forskare som jobbar inom geovetenskap och klimatförändringar. Det finns sedan ett par decennier tillbaka satelliter som skickar ut radarsignaler mot Jorden för att sedan mäta den returnerade signalen. Den returnerade signalen används för att mäta höjden över hav, land och is. Snö är besvärligt för att signalen från satelliten penetrerar snön en bit innan den reflekteras. Hur mycket beror på egenskaper som densitet och ytstrukturer. Genom att mäta dessa egenskaper vid flera ställen, just där satelliten mäter, kan snöns påverkan på signalen modelleras.

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag:

Att ha fler gemensamma doktorander inom HiGs SFO:er helst med samarbete med industrin för öka användbarheten av forskningresultat.

Redogör för hur forskningens resultat kan tillämpas i verksamheter utanför vetenskapssamhället, såväl regionalt som nationellt och internationellt. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 300 ord).

Geospatial informationsvetenskap är i stor utsträckning ett samhälls- och industrinära forskningsområde och de flesta av forskningsprojekten som finns inom den aktuella miljön initieras tillsammans med olika organisationer, samhällsfunktioner och lärosäten. Att kommunicera forskningresultat utanför vetenskapssamhället är en viktig och utmanande del av forskning. Forskargruppen presenterar också forskningens resultat i form av populärvetenskapliga

publikationer, seminarier och workshops där vi presenterar resultat till målgrupper utanför vetenskapssamhället. Detta kan attrahera mer uppmärksamhet och eventuellt kan forskningsresultaten tillämpas i framtiden och bidra till att lösa samhällsutmaningarna.

Vi leder eller har varit involverade i några projekt som resultat kan tillämpas i verksamheter utanför vetenskapssamhället. Några exemplar beskrivs nedan:

Det finns tre doktorandprojekt inom forskargruppen där forskningen genomförs i samarbete med externa forskare/personer utanför den akademiska världen. Samarbetet genom industridoktorand och organisationer är ett tydligt exempel som visar hur forskningens resultat kan tillämpas i verksamheter utanför den akademiska världen. I en industridoktorands projekt ingår forskare från akademien och en biträdande handledare (mentor) från organisationen. Genom detta samarbete om forskningsresultaten uppnås både inomvetenskaplig användbarhet och tillämpningar i verksamheter utanför vetenskapssamhället. I ett samarbete med Lantmäteriet studerar vi realisering av ett internationellt höjdsystem i Sverige, vilket är ett underlag för positionering och harmonisering av geodata (<https://www.lantmateriet.se/sv/Kartor-och-geografisk-information/geodataprodukter/Geodataportalen/harmonisering-av-geodata/>). Detta har också har framhållits av INSPIRE (Infrastructure for spatial information in Europe). Harmonisering av geodata blir viktig när vi vill ha enhetliga och standardiserade rumsliga referenssystem. 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 finansierats delvis av regionala och EU-medel i ramen för ett ERUF-projekt dvs. Spatial Data Innovation (SDI) projekt. Doktorandprojektet samarbetar med företag i Gävle och har tydlig koppling till forskningsområdet Intelligent Industri.

Forskningen inom översvämningsmodellering är ett bra exempel där forskningens resultat kan tillämpas i verksamheter utanför vetenskapssamhället. Dessa studier är viktiga och är underlag för att bebygga områden som ligger strandnära t.ex. byggnader och infrastrukturer. Forskningens resultat kan hjälpa kommuner och samhällsplanerare att undvika obehagliga överraskningar. Utöver några vetenskapliga publikationer inom detta ämne har forskare nyligen publicerat en populärvetenskaplig artikel om detta.

Forskningens resultat om multikriterieanalys kan tillämpas och hjälpa beslutsfattare för att bidra till hållbar utveckling. Det finns några verksamheter utanför vetenskapssamhället som kan utnyttja våra resultat för att t.ex. lokalisera olika samhällsfunktioner med spatial multikriterieanalys. Den aktuella tillämpade forskningen om automatiserat beslutsfattande, analys av sammanfattningsmått eller index för hållbar stadsutveckling samt beslutsfattande vid fysisk planering, vindkraftsparker, och fastighetsbildning är några exempel som kan nämnas här.

”Building Information Modelling” (BIM) är ett stort område utanför vetenskapssamhället i Sverige och internationellt, speciellt i byggindustrin. Forskningens resultat kan användas nationellt till att förbättra den nuvarande redovisningen och digitala hanteringen av information om tredimensionella fastigheter (t.ex. ägarlägenheter) genom att ge input till en mer detaljerad redovisning i det nationella svenska fastighetsregister och andra system som hanterar fastighetsinformation, inom t.ex. den svenska byggindustrin.

Det finns aktiva forskare inom forskargruppen vars forskning handlar om hållbar samhällsutveckling för att skapa säkra platser. Huvudfokus är att hitta koppling mellan stadsmiljö och säkerhet t.ex. att upptäcka brottslighetens inverkan på parker och grönområden och bostadsmarknader. Inom denna ram man kan forska på morfologiska egenskaper, space appropriation, urban informalitet och bevarande av äldre värdefulla byggnader. Denna typ av forskning kan vara användbar för framtida planer och stadsplanerarna kan utnyttja och planera, bygga och hantera miljöer som kan vara inkluderande och säkra för alla (regionalt och nationellt).

Forskningsresultat inom ”tillämpad geodesi” och ”lantmäteriteknik” har varit tillämpats i verksamheter utanför vetenskapssamhället, t.ex. genom att använda forskningsresultat (inkl. ex-jobb) för uppdatering av Handbok i mät- och kartfrågor (HMK) <https://www.lantmateriet.se/sv/om-lantmateriet/samverkan-med-andra/handbok-i-mat--och-kartfragor-hmk/>. HMK används som en teknisk specifikation med riktlinjer för fackmannamässig geodatainsamling, geodetisk mätning och kartografi. Enlig Lantmäteriets hemsida:

”HMK riktar sig särskilt till dig som behöver stöd i din yrkesvardag, t.ex. om du jobbar med kravställning, med kvalitetssäkring av arbetsprocesser eller med kompetensutveckling.

Handböckerna tas fram av Lantmäteriet i samverkan med branschintressenter inom privat, statlig och kommunal verksamhet. Syftet med HMK är att bidra till ökad samordning, enhetlighet och kvalitet inom geodata- och samhällsmätningens område.”

Redogör för hur forskningens resultat främjar strävan mot hållbarhetsmål, möter samhällsutmaningar samt bidrar till att berika Högskolans strategiska forskningsområden. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 400 ord).

Forskning och forskningens resultat inom Geospatial informationsvetenskap är ofta baserade på forskningsfrågor relaterad till samhällsutmaningar där rumsliga data spelar en huvudroll för de tillämpade metoderna/lösningar. Några av de huvudsakliga fokusområdena för att förbättra kvaliteten på våra liv, skydda vårt ekosystem och bevara naturresurser för framtida generationer t.ex. genom att studera ”Essential climate variables (ECV)” som bidrar på ett avgörande sätt till karaktäriseringen av jordens klimat och ger en bild av klimatförändringar i global skala. Denna forskning inkluderar utveckling av mjukvara (och ibland hårdvara), algoritmformulering och artificiell intelligens (AI) som är en viktig del av datavetenskapens effekt på hållbar utveckling.

Några tidigare forskningsresultat från forskargruppen som främjar strävan mot hållbarhetsmål och Högskolans strategiska forskningsområden har visat bland annat:

- Forskning om klimatförändringar, där geodata (terrestra eller rymdbaserade data) spelar en viktig roll t.ex. i forskning om havsnivåförändringar, glaciärsmätning, översvämning, etc.
- Forskning inom Hållbar stadsutveckling som flertal forskare från ämnet geospatial informationsvetenskap är aktiva inom. Klimatfrågor med hjälp av satellitdata och miljöövervakning t.ex. ytdeformation med hjälp av dessa fjärranalysdata och projektet finansierades av Trafikverket och SWECO kan nämnas här (övervakning av järnvägar och sättningar i städer med hjälp av satellitdata.
- Big data-metodik för en upplevelsebaserad och kognitivt hållbar stadstillväxt
- Automatiserad generering av livstrukturer för ”biophilic” stadsdesign och forskningsresultat kan användas inom byggnadsindustrin för att öka de boendes anslutning till den naturliga miljön genom användning av direkt natur, indirekt natur och rums- och platsförhållanden.
- Effektivt och transparent beslutsfattande i stadsplanering och resultat kan bidra till god stadsplanering som tillgodoser omedelbara behov samtidigt som man strävar efter att uppnå en stads unika framtidsvision
- Utveckling av beslutsstödsmodeller för bedömning av samhällsnyttan av vindkraftsetablering och planering av vindkraftsutbyggnad. Forskningens resultat bidrar till hållbarhetsmål och möter samhällsutmaningar och hjälper både energitillförsel- och användarsidan där beslutsstödsmodeller spelar en huvudroll.
- BIM-baserad hantering av 3D-fastighetsinformation: Forskningens resultat kan användas för att förbättra den nuvarande redovisningen och digitala hanteringen av information om tre-dimensionella fastigheter (t.ex. ägarlägenheter) genom att ge input till en mer detaljerad redovisning i det nationella svenska fastighetsregister och andra system som hanterar fastighetsinformation, inom t.ex. den svenska byggindustrin. Standardiserad och detaljerad digital information om 3D-fastigheter kan bidra till mer kostnadseffektiva processer för

informationsutbyte mellan myndigheter och privata aktörer inom fastighets- och byggbranschen.

- Forskning om digitalisering och visualisering: det finns inom forskargruppen aktiv forskning som kan bidra till hållbarhetsmål, möter samhällsutmaningar och berikas Högskolans strategiska forskningsområden. Till exempel forskning mot visualisering av processer inom industrin, rumslig visualisering genom förstärkt verklighet (byggnadsunderhåll), bildbehandling, t.ex. för skogsbrandsforskning. Projektet Spatial Data Innovation (SDI) är också ett bra exempel som bidrar till att uppfylla hållbarhetsmål. Syftet är att höja innovationsförmågan hos små och medelstora företag inom regionen genom teknik för hantering av rumsliga data.

4. Kvalitetsaspekt trovärdighet

Bedömningsgrunder

- Forskningsresultat publiceras i välrenommerade publikationskanaler med refereegranskning
- Forskningens innehåll, upplägg, genomförande och publiceringsformer säkerställer, i tillämpliga fall, att forskningen är replikerbar

4.1 Förutsättningar

Beskriv i vilken utsträckning externa refereegranskningssystem används, så som att publicera i tidskrifter som tillämpar refereegranskning och diskutera eventuella avvikelser från användandet av externa refereegranskningssystem samt argumenten för detta (cirka 200 ord).

Inom forskargruppen Geospatial informationsvetenskap försöker vi att publicera i tidskrifter och konferenser med externa refereegranskningssystem (varav **112/134** tidskriftsartiklar, **7/67** konferensartiklar; **WoS/DiVA**). Publicering i ”peer review-tidskrifter” är viktigt eftersom det ger en opartisk bedömning av en artikels och forskningsresultatets innehåll. Det kan garantera vetenskaplig produktion och artiklar med bättre kvalitet.

Det finns även några exempel då vi inte har publicerat i tidskrifter som tillämpar refereegranskning utan istället valt t.ex. populärvetenskapliga artiklar i magasin, konferensartiklar och branschtidningar. 61 publikationer (rapport, bok, bok kapital, populärvetenskapliga artiklar, journal- och konferensartiklar) publicerade har inte genomgått extern refereegranskning under 2016-2021. Syftet med populärvetenskapliga artiklar är bl.a. att attrahera bredare grupper i samhället och kommunicera med dem om pågående forskning.

Också doktorsavhandlingar publiceras genom slutseminarium med extern granskare. Enligt ”*rutiner för utbildning på forskarnivå vid Akademin för teknik och miljö*” (Ärendenummer: **HIG-STYR 2020/41**) ska doktorander presentera och försvara sitt genomförda arbete med två seminarier och kvalitetssäkrande avstämningspunkter dvs halvtidsseminarium och slutseminarium. Syftet är att säkra och stärka kvaliteten i avhandlingsarbetet.

4.2 Processer

Beskriv hur huvudområdets/ämnets publiceringsformer och publiceringstradition säkerställer trovärdigheten, validiteten och reliabiliteten i det som forskningen genererar. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 400 ord).

Normalt är att många inom forskargruppen i Geospatial informationsvetenskap är involverade i forskningsprojekt (inkl. doktorander) och publikationer. Det finns 36 (2 forskare har slutat i 2018 och 2019) aktiva forskare inom forskargruppen och de flesta är involverade i minst ett aktivt forskningsprojekt och publicerar aktivt (inkl. doktorander). I de projekt och publikationer som doktorander medverkar är huvudhandledaren och minst en av biträdande handledarna involverade. Det finns regelbundna forskningsseminarier och forskargruppsmöten (månadsvis) inom forskargruppen där forskare presenterar och diskuterar sina forskningsresultat samt vid de obligatoriska doktorandseminarierna, halvtidsseminarium och slutseminarium. Detta säkerställer trovärdigheten, validiteten och reliabiliteten genom att forskningresultat presenteras i seminarium

innan man publicerar vetenskapliga produktioner. Vid dessa seminarium rekommenderas att alla inom forskargruppen deltar.

Också forskargruppen i Geospatial informationsvetenskap säkerställer trovärdigheten, validiteten och reliabiliteten av sina produktioner genom att publicera vetenskapliga produktioner (artiklar, etc.) i journaler med refereegranskning (peer-review). Det strävas också efter att publicera artiklar i högt rankade tidskrifter inom forskningsfältet (enligt WoS) T.ex. vi har publicerat (de två senaste åren) artiklar i ISPRS Journal of Photogrammetry and remote sensing (impact factor: 8.9), Automation in construction (impact factor: 7.7), Land Use Policy (impact factor: 5.4), International Journal of Geographical Information Science (impact factor: 4.2), IEEE xplore (impact factor: 3.5), Journal of Geodesy (impact factor: 4.3), Remote Sensing (impact factor: 4.8), Food Quality and Preference (impact factor: 5.6), Applied Soft Computing (impact factor: 6.7), Information Sciences (impact factor: 6.8), Journal of Environmental Psychology (impact factor: 5.2), Computers, Environment and Urban Systems (impact factor: 5.3), Frontiers in Marine Science (impact factor: 4.9), Environmental Research Letters (impact factor: 6.8). Se mer information i Tabell 2 och avsnitt 4.3.

Forskargruppen publicerar (samproduktioner) också med andra forskare/forskargrupper både nationellt och internationellt (andra lärosäten och organisationer inkl. forskningsinstitutioner). 66 % av de publicerade journalartiklarna skedde i samproduktion med nationell eller internationell författarkrets (se avsnitt 4.3).

Forskare och forskarstuderande inom Geospatial informationsvetenskap deltar mestadels på väl ansedda konferenser inom forskningsämnet och presenterar sina forskningsresultat, t.ex. på:

- International Conference on Standardisation and Innovation in Information Technology,
- International Cartographic Conference (ICC),
- International Association of Geodesy (IAG),
- The International Union of Geodesy and Geophysics (IUGG),
- European Geosciences Union (EGU),
- Nordic Geodetic Commission (NKG),
- the International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM,
- International Joint Conference on Computer Vision, Imaging and Computer Graphics Theory and Applications, VISIGRAPP,
- International Federation of Surveyors (FIG)
- International Water Resources Management Conference of ICWRS
- American Association of Geographers Meeting
- The International Conference on Agents and Artificial Intelligence
- International Instrumentation and Measurement Technology Conference
- International Multidisciplinary Scientific GeoConference Surveying Geology and Mining Ecology Management, SGEM
- International Conference on Agents and Artificial Intelligence.

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag:

- att öka/behålla antalet publikationer i högt rankade tidskrifter och med andra forskare/forskargrupper nationellt och internationellt
- att öka/behålla antalet publikationer med andra forskare inom HiG SFO:er.

Beskriv hur huvudområdets/ämnets vetenskapliga metoder säkerställer trovärdigheten, validiteten och reliabiliteten i det som forskningen genererar. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 200 ord).

Trovärdigheten, validiteten och reliabiliteten av forskningresultat beror av att forskarna kan skapa en stark forskningsdesign, välja vetenskapliga lämpliga metoder (kvalitativ eller kvantitativ), och genomföra forskningen noggrant och konsekvent. Forskargruppen inom Geospatial informationsvetenskap publicerar ämnets vetenskapliga metoder och forskningresultat i journaler med refereegranskning vilket säkerställer kvalitet, trovärdigheten, validiteten och reliabiliteten i den utförda forskningen. Dessutom utvärderas doktorandernas forskningsmetoder och -resultat av externa granskare i de obligatoriska doktorandseminarierna, halvtidsseminarium och slutseminarium. De externa granskarna kontrollerar kvaliteten på den genomförda avhandlingen och ger feedback som kan hjälpa studenterna att förbättra sin avslutande doktorsavhandling.

Särskilt att bedriva interdisciplinär/multidisciplinär forskning kan också bidra till att generera mer opartiska forskningsresultat och öka trovärdigheten i det som forskningen genererar. Forskargruppen är aktiv och arbetar kontinuerligt med interdisciplinära forskningsprojekt och -frågor och några av dem är relaterade till samhällsutmaningarna och HiGs SFO:er. Tabell 6 visar några exempel på interdisciplinära/multidisciplinära forskningsprojekt (bedrivna och pågående).

Utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag:

- att öka samarbete med andra forskare inom HiG SFO:er.
- att öka publikationer med andra forskare/forskargrupper nationellt och internationellt

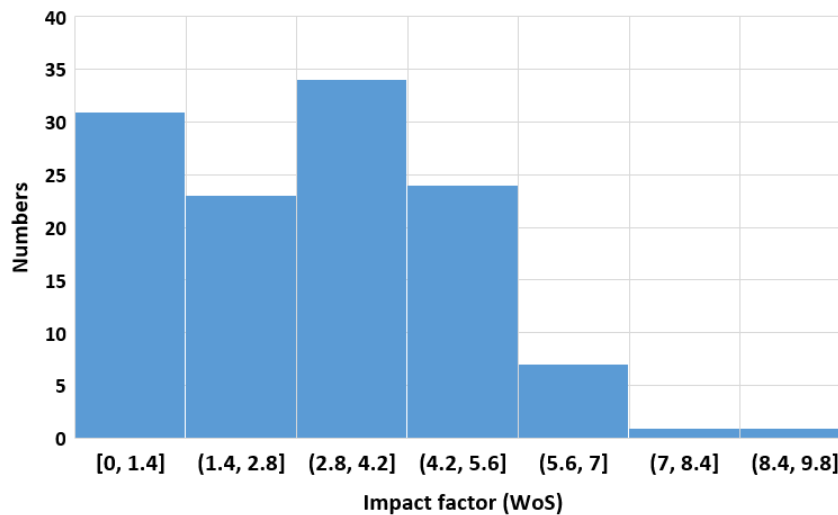
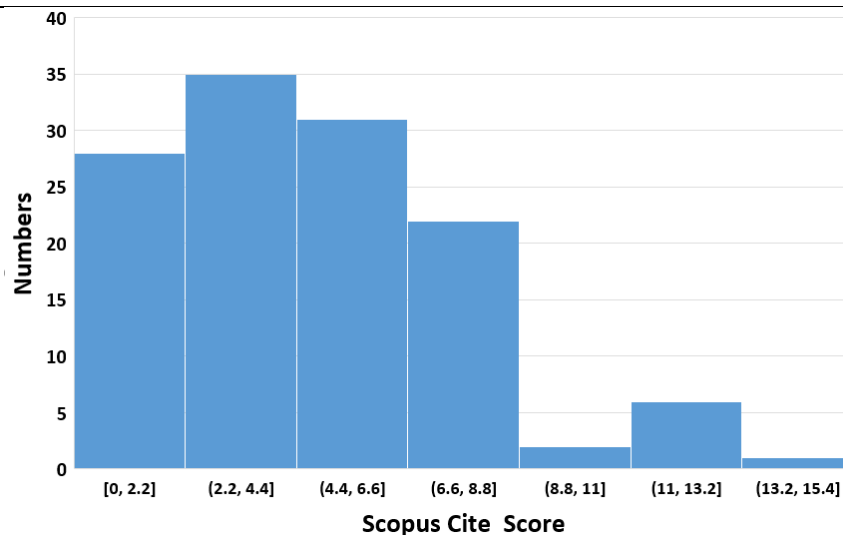
4.3 Resultat

Lista publikationer i publikationskanaler med respektive utan refereegranskning under den senaste 6-årsperioden. Data levereras av den centrala kvalitetssamordnaren.

I tillämpliga fall, beräkna och återge publikationernas genomsnittliga påverkansfaktor (baserat på publikationskanalernas "impact factor")

Kommentera publikationslistorna samt påverkansfaktorn. Reflektera även över utvecklingsmöjligheter och förbättringsförslag (cirka 200 ord).

Figur 6 visar publikationernas påverkansfaktor för Scopus och WoS (web of science). Tidskriftsartiklarnas genomsnittliga "impact factor" är 5.1 för Scopus (baserat på 125 st artiklar) respektive 3.5 för WoS (baserat på 121 artiklar). H-index är 17 på Scopus och 16 på WoS för tidskriftsartiklarna som publicerades mellan 2016-2021. I det läget ser det sig därför tveksamt att vidta åtgärder eftersom antal publikationer och påverkansfaktorn är i ett bra läge. Däremot kan vissa mindre åtgärder vara meningsfulla som ska analyseras med hjälp av ämnesansvariga och utbildningsledare t.ex. att publicera mer internationellt med refereegranskning.



Figur 6. Publikationernas påverkansfaktor för Scopus och WoS.

Nedan redovisas publikationer producerade av forskare (**med refereegranskade**) inom forskargruppen som kan anses ligga inom huvudområdet under perioden 2016–2021 (Källa: DiVA).

2016 (refereegranskade)

Abrehdary, M, Sjöberg, L. E., & Bagherbandi, M. (2016). Modelling Moho depth in ocean areas based on satellite altimetry using Vening Meinesz-Moritz' method. *Acta Geodaetica et Geophysica*, 51(2), 137–149. <https://doi.org/10.1007/s40328-015-0116-6>

Abrehdary, Majid, Sjöberg, L. E., & Bagherbandi, M. (2016). The spherical terrain correction and its effect on the gravimetric-isostatic Moho determination. *International Journal of Geophysics*, 204(1), 262–273. <https://doi.org/10.1093/gji/ggv450>

Åhlén, J., & Seipel, S. (2016). Segmentation of shadows and water bodies in high resolution images using ancillary data. *16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016, June 28 - July 6, 2016, Albena Resort, Bulgaria*. Computer science, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. <https://doi.org/10.5593/SGEM2016/B21/S08.104>

Bagherbandi, M. (2016). Deformation monitoring using different least squares adjustment methods : a simulated study. *KSCE Journal of Civil Engineering*, 20(2), 855–862. <https://doi.org/10.1007/s12205-015-0454-5>

Bagherbandi, M., & Tenzer, R. (2016). Comparative study of the uniform and variable Moho density contrast in the Vening Meinesz-Moritz's isostatic scheme for the gravimetric Moho recovery. (S. G. Jin, Ed.), *IGFS2014, 3rd International Gravity Field Service (IGFS) General Assembly, IAG Symposia, 30 June - 6 July 2014, Shanghai, China*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering

- and Sustainable Development, University of Gävle: Springer Berlin/Heidelberg.
https://doi.org/10.1007/1345_2015_210
- Brandt, S. A. (2016). Modeling and visualizing uncertainties of flood boundary delineation : algorithm for slope and DEM resolution dependencies of 1D hydraulic models. *Stochastic Environmental Research and Risk Assessment (Print)*, 30(6), 1677–1690. <https://doi.org/10.1007/s00477-016-1212-z>
- Brandt, S. A., & Lim, N. J. (2016). Visualising DEM-related flood-map uncertainties using a disparity-distance equation algorithm. (G. B. A. H. Schumann A. Castellarin, J. Dietrich, S. Grimaldi, U. Haberlandt, A. Montanari, D. Rosbjerg, A. Viglione, and S. Vorogushyn, Ed.), *7th International Water Resources Management Conference of ICWRS, 18-20 May 2016, Ochum, Germany*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Copernicus Publications on behalf of International Association of Hydrological Sciences (IAHS). <https://doi.org/10.5194/piahs-373-153-2016>
- Hjelmbloom, M. (2016). Normative Positions in Multi-Agent Systems. *The 2014 IEEE/WIC/ACM International Joint Conference on Web Intelligence (WI) and Intelligent Agent Technologies (IAT), 11–14 August 2014, Warsaw, Poland, 14(2)*, 153–171. <https://doi.org/10.3233/WEB-160337>
- Jiang, B. (2016a). A complex-network perspective on Alexander’s wholeness. *Physica A: Statistical Mechanics and Its Applications*, 463, 475–484. <https://doi.org/10.1016/j.physa.2016.07.038>
- Jiang, B. (2016b). Head/tail breaks for visualization of city structure and dynamics. In M. H. Cristina Capineri Haosheng Huang, Vyron Antoniou, Juhani Kettunen, Frank Ostermann, Ross Purves (Ed.), *European Handbook of Crowdsourced Geographic Information* (pp. 169–183). Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Ubiquity Press. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-22402>
- Jiang, B. (2016c). Line simplification. In D. Richardson (Ed.), *International Encyclopedia of Geography : People, the Earth, Environment, and Technology*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Wiley-Blackwell. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-20646>
- Jiang, B., & Brandt, S. A. (2016). A Fractal Perspective on Scale in Geography. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5(6). <https://doi.org/10.3390/ijgi5060095>
- Jiang, B., Ma, D., Yin, J., & Sandberg, M. (2016). Spatial Distribution of City Tweets and Their Densities. *Geographical Analysis*, 48(3), 337–351. <https://doi.org/10.1111/gean.12096>
- Kitsakis, D., Paasch, J. M., Paulsson, J., Navratil, G., Vučić, N., Karabin, M., et al. (2016). 3D Real Property Legal Concepts and Cadastre : A Comparative Study of Selected Countries to Propose a Way Forward. (E. D. & E. F. Peter van Oosterom, Ed.), *5th International FIG Workshop on 3D Cadastres, 18-20 October 2016, Athens, Greece*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: International Federation of Surveyors. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1039254/FULLTEXT01.pdf>
- Koyi, H., Nilfouroushan, F., & Hessami, K. (2016). Modelling role of basement block rotation and strike-slip faulting on structural pattern in cover units of fold-and-thrust belts. *Geological Magazine*, 153(5–6), 827–844. <https://doi.org/10.1017/S0016756816000595>
- Lacombe, O., Ruh, J., Brown, D., & Nilfouroushan, F. (2016). Introduction: tectonic evolution and mechanics of basement-involved fold-and-thrust belts. *Geological Magazine*, 153(5–6), 759–762. <https://doi.org/10.1017/S0016756816000650>
- Lemmens, R., Falquet, G., De Sabbata, S., Jiang, B., & Bucher, B. (2016). Querying VGI by semantic enrichment. In M. H. Cristina Capineri Haosheng Huang, Vyron Antoniou, Juhani Kettunen, Frank Ostermann, Ross Purves (Ed.), *European Handbook on Crowdsourced Geographic Information* (1st ed., pp. 185–194). Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Ubiquity Press. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-22401>
- Li, S., Dragicevic, S., Castro, F. A., Sester, M., Winter, S., Coltekin, A., et al. (2016). Geospatial big data handling theory and methods : a review and research challenges. *ISPRS Journal of Photogrammetry and Remote Sensing (Print)*, 115, 119–133. <https://doi.org/10.1016/j.isprsjprs.2015.10.012>
- Lim, N. J., Brandt, S. A., & Seipel, S. (2016). Visualisation and evaluation of flood uncertainties based on ensemble modelling. *International Journal of Geographical Information Science*, 30(2), 240–262. <https://doi.org/10.1080/13658816.2015.1085539>
- McCartney, R., Boustedt, J., Eckerdal, A., Sanders, K., Thomas, L., & Zander, C. (2016). Why computing students learn on their own : motivation for self-directed learning of computing. *ACM Transactions on Computing Education*, 16(1). <https://doi.org/10.1145/2747008>
- Nyström, I., Olsson, P., Nysjö, J., Nysjö, F., Malmberg, F., Seipel, S., et al. (2016). Virtual Cranio-Maxillofacial Surgery Planning with Stereo Graphics and Haptics. In L. E. and M. Ritacco F. E. and Chao, E. (Ed.), *Computer-Assisted Musculoskeletal Surgery: Thinking and Executing in 3D* (1st ed., pp. 29–42). Computer science, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Springer Publishing Company. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-20628>

- Reshetyuk, Y., & Mårtensson, S.-G. (2016a). Generation of highly accurate digital elevation models with unmanned aerial vehicles. *Photogrammetric Record*, 1(154), 143–165. <https://doi.org/10.1111/phor.12143>
- Sarady, M., & Sahlin, E. A. U. (2016). The influence of snow cover on ground freeze-thaw frequency, intensity, and duration : An experimental study conducted in coastal northern Sweden. *Norsk Geografisk Tidsskrift*, 70(2), 82–94. <https://doi.org/10.1080/00291951.2016.1154102>
- See, L., Mooney, P., Foody, G., Bastin, L., Comber, A., Estima, J., et al. (2016). Crowdsourcing, citizen science or volunteered geographic information? : The current state of crowdsourced geographic information. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 5(5). <https://doi.org/10.3390/ijgi5050055>
- Seipel, S., Milutinovic, G., & Andrée, M. (2016). 3D game technology in property formation. *16th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2016, June 28 - July 6, 2016, Albena Resort, Bulgaria*. Computer science, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. <https://doi.org/10.5593/SGEM2016/B21/S08.068>
- Tenzer, R., & Bagherbandi, M. (2016). Theoretical deficiencies of isostatic schemes in modeling the crustal thickness along the convergent continental tectonic plate boundaries. *Journal of Earth Science*, 27(6), 1045–1053. <https://doi.org/10.1007/s12583-015-0608-x>
- Yao, X., Jiang, B., Liu, Y., & Madden, M. (2016). New insights gained from location-based social media data : VSI Preface for the special issue on New insights gained from location-based social media data. *Computers, Environment and Urban Systems*, 58. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-22400>

2017 (refereegranskade)

- Abrehdary, M., Lars, S., Bagherbandi, M., & Sampietro, D. (2017). Towards the Moho depth and Moho density contrast along with their uncertainties from seismic and satellite gravity observations. *Journal of Applied Geodesy*, 11(4), 231–247. <https://doi.org/10.1515/jag-2017-0019>
- Åhlén, J., Seipel, S., & Kautz, M.-L. (2017). Data source evaluation for shoreline deliniation applications. *17th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM 2017, 27 June - 6 July, 2017, Albena, Bulgaria*. Computer science, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. <https://doi.org/10.5593/sgem2017/21/S08.108>
- Bagherbandi, M., Bai, Y., Sjöberg, L., Tenzer, R., Abrehdary, M., Miranda, S., & Sanchez, J. M. A. (2017). Effect of the lithospheric thermal state on the Moho interface : a case study in South America. *Journal of South American Earth Sciences*, 76, 198–207. <https://doi.org/10.1016/j.jsames.2017.02.010>
- Carrillo, E., Koyi, H., & Nilfouroushan, F. (2017). Structural significance of an evaporite formation with lateral stratigraphic heterogeneities (Southeastern Pyrenean Basin, NE Spain). *Marine and Petroleum Geology*, 86, 1310–1326. <https://doi.org/10.1016/j.marpetgeo.2017.07.024>
- Jiang, B. (2017b). Scaling as a design principle for cartography. *Annals of GIS*, 23(1), 67–69. <https://doi.org/10.1080/19475683.2016.1251491>
- Joud S., M., Sjöberg, L. E., & Bagherbandi, M. (2017). Use of GRACE Data to Detect the Present Land Uplift Rate in Fennoscandia. *Geophysical Journal International*, 209(2), 909–922. <https://doi.org/10.1093/gji/ggx063>
- Lim, N. J., & Sahlin, E. (2017). Quantification, classification and mapping of spatial uncertainties of floods. *28th International Cartographic Conference (ICC), 2-7 July 2017, Washington, D.C., USA*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-25239>
- Liu, F., & Seipel, S. (2017). On the precision of third person perspective augmented reality for target designation tasks. *Multimedia Tools and Applications*, 76(14), 15279–15296. <https://doi.org/10.1007/s11042-016-3817-0>
- Lundsten, J., & Paasch, J. M. (2017). Motives for Participation in Formal Standardisation Processes for Geographic Information : An Empirical Study in Sweden. *International Journal of Standardization Research (IJSR)*, 15(1), 16–28. <https://doi.org/10.4018/IJSR.2017010102>
- Ma, D., Sandberg, M., & Jiang, B. (2017). A Socio-Geographic Perspective on Human Activities in Social Media. *Geographical Analysis*, 49(3), 328–342. <https://doi.org/10.1111/gean.12122>
- Mårtensson, S.-G., & Reshetyuk, Y. (2017). Height uncertainty in digital terrain modelling with unmanned aircraft systems. *Survey Review - Directorate of Overseas Surveys*, 49(355), 312–318. <https://doi.org/10.1080/00396265.2016.1180754>
- McCartney, R., Boustedt, J., Eckerdal, A., Sanders, K., & Zander, C. (2017). Folk pedagogy and the geek gene : geekiness quotient. *48th ACM SIGCSE Technical Symposium on Computer Science Education, SIGCSE 2017; Seattle, United States; 8-11 March 2017*. Computer science, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: ACM Digital Library. <https://doi.org/10.1145/3017680.3017746>
- Myagmartseren, P., Buyandelger, M., & Brandt, S. A. (2017). Implications of a Spatial Multicriteria Decision Analysis for Urban Development in Ulaanbaatar, Mongolia. *Mathematical Problems in Engineering (Print)*, 2017. <https://doi.org/10.1155/2017/2819795>
- Omer, I., Kaplan, N., & Jiang, B. (2017). Why angular centralities are more suitable for space syntax modeling? (S. M. Heitor T. Bacharel M., Cannas da Silva L., Silva J.P., Ed.), *11th International Space Syntax Symposium, 3-7 July*

- 2017, Lisbon, Portugal. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Instituto Superior Tecnico, Departamento de Engenharia Civil, Arquitetura e Georrecursos. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-25457>
- Paasch, J. M., Walfridsson, M., Eriksson, A., Hedlund, E., & Juric, M. (2017). Abandoned Swedish joint facilities and utility easements : a case of “legal pollution.” *FIG Working Week 2017, Surveying the World of Tomorrow - From Digitalisation to Augmented Reality, Helsinki, Finland, May 29–June 2, 2017*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: International Federation of Surveyors, FIG. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1105350/FULLTEXT01.pdf>
- Pease, V., Koyi, H., & Nilfouroushan, F. (2017). Development of the Amerasia Basin: Where are we now? *GSA 2017, 22-25 October 2017, Seattle, Washington, USA*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-24777>
- Raeesi, M., Zarifi, Z., Nilfouroushan, F., Boroujeni, S., & Tiampo, K. (2017). Quantitative Analysis of Seismicity in Iran. *Pure and Applied Geophysics*, 174(3), 793–833. <https://doi.org/10.1007/s00024-016-1435-4>
- Robinson, A. C., Demšar, U., Moore, A. B., Buckley, A., Jiang, B., Field, K., et al. (2017). Geospatial big data and cartography : research challenges and opportunities for making maps that matter. *International Journal of Cartography*, 3(Suppl. 1), 32–60. <https://doi.org/10.1080/23729333.2016.1278151>
- Sanders, K., Boustedt, J., Eckerdal, A., McCartney, R., & Zander, C. (2017). Folk Pedagogy: Nobody Doesn't Like Active Learning. (J. T. and L. Malmi, Ed.), *ACM Conference on International Computing Education, August 18-20, 2017, Tacoma, WA, USA*. Computer science, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: ACM Publications. <https://doi.org/10.1145/3105726.3106192>
- Seipel, S., & Lim, N. J. (2017). Color map design for visualization in flood risk assessment. *International Journal of Geographical Information Science*, 31(11), 2286–2309. <https://doi.org/10.1080/13658816.2017.1349318>
- Shahpasandzadeh, M., Koyi, H., & Nilfouroushan, F. (2017). The significance of switch in convergence direction in the Alborz Mountains, northern Iran: insights from scaled analogue modelling. *Interpretation*, 5(1), SD81–SD98. <https://doi.org/10.1190/INT-2016-0117.1>
- Tenzer, R., Bagherbandi, M., Chen, W., & Sjöberg, L. E. (2017). Global Isostatic Gravity Maps From Satellite Missions and Their Applications in the Lithospheric Structure Studies. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 10(2), 549–561. <https://doi.org/10.1109/JSTARS.2016.2556219>
- Thomas, L., Boustedt, J., Eckerdal, A., McCartney, R., Moström, J.-E., Sanders, K., & Zander, C. (2017). In the liminal space : software design as a threshold skill. *Practice and Evidence of the Scholarship of Teaching and Learning in Higher Education*, 12(2), 333–351. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-20650>

2018 (refereegranskade)

- Åhlén, J., & Seipel, S. (2018). Mapping of roof types in orthophotos using feature descriptors. *18th International Multidisciplinary Scientific GeoConference SGEM, 30th June - 9th July 2018, Albena, Bulgaria*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. <https://doi.org/10.5593/sgem2018/2.2/S08.036>
- Aslani, M., Seipel, S., & Wiering, M. (2018). Continuous residual reinforcement learning for traffic signal control optimization. *Canadian Journal of Civil Engineering (Print)*, 45(8), 690–702. <https://doi.org/10.1139/cjce-2017-0408>
- Aslani, M., Mesgari, M. S., Seipel, S., & Wiering, M. (2018). Developing adaptive traffic signal control by actor-critic and direct exploration methods. *Proceedings of the Institution of Civil Engineers: Transport*, 172(5), 289–298. <https://doi.org/10.1680/jtran.17.00085>
- Aslani, M., Seipel, S., Mohammad Saadi, M., & Wiering, M. A. (2018). Traffic signal optimization through discrete and continuous reinforcement learning with robustness analysis in downtown Tehran. *Advanced Engineering Informatics*, 38, 639–655. <https://doi.org/10.1016/j.aei.2018.08.002>
- Baranov, A., Bagherbandi, M., & Tenzer, R. (2018). Combined Gravimetric–Seismic Moho Model of Tibet. *Geosciences*, 8(12). <https://doi.org/10.3390/geosciences8120461>
- Baranov, A., Tenzer, R., & Bagherbandi, M. (2018). Combined Gravimetric–Seismic Crustal Model for Antarctica. *Surveys in Geophysics*, 39(1), 23–56. <https://doi.org/10.1007/s10712-017-9423-5>
- Chen, Y., & Jiang, B. (2018). Hierarchical scaling in systems of natural cities. *Entropy*, 20(6). <https://doi.org/10.3390/e20060432>
- Eriksson, H., Harrie, L., Paasch, J. M., & Persson, A. (2018). Techniques for and consequences of using INSPIRE extensions : a case study with Swedish hydrological data. *International Journal of Spatial Data Infrastructures Research*, 13, 172–201. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1222901/FULLTEXT01.pdf>
- Eriksson, H., Harrie, L., & Paasch, J. M. (2018). What is the need for building parts? - A comparison of CityGML, INSPIRE building and a Swedish building standard. (S. J. Aguiaro G. Labetski A., Koeva M., and Arroyo Ohori K., Ed.), *13th 3D GeoInfo Conference, 1–2 October 2018, Delft, The Netherlands*. Land management, GIS, Department of

- Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: International Society for Photogrammetry and Remote Sensing.
<https://doi.org/10.5194/isprs-archives-XLII-4-W10-27-2018>
- Ganas, A., Kapetanidis, V., Nilfouroushan, F., Steffen, H., Lidberg, M., Deprez, A., et al. (2018). Developments on the EPOS-IP pan-european strain rate product. (G. P. D'Amico S. Bozionelos G., Colica E., Farrugia D., Agius M.R., Ed.), *European Seismological Commission 36th General Assembly, 2-7 September 2018, Valetta, Malta*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from
<https://drive.google.com/open?id=1PI3IMFHJuA1Wv5LHhNMpSw4I2yQm3nBk>
- Holmgren, M., Andersson, H., & Sörqvist, P. (2018). Averaging bias in environmental impact estimates : Evidence from the negative footprint illusion. *Journal of Environmental Psychology, 55*, 48–52.
<https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2017.12.005>
- Jiang, B. (2018b). A Topological Representation for Taking Cities as a Coherent Whole. *Geographical Analysis, 50*(3), 298–313. <https://doi.org/10.1111/gean.12145>
- Jiang, B. (2018d). Geospatial Analysis Requires a Different Way of Thinking : The Problem of Spatial Heterogeneity. (M. M. Behnisch G, Ed.), *1st International Land Use Symposium (ILUS) - Trends in Spatial Analysis and Modelling of Settlements and Infrastructure, Dresden 2015*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: SPRINGER.
https://doi.org/10.1007/978-3-319-52522-8_2
- Jiang, B. (2018g). Spatial heterogeneity, scale, data character and sustainable transport in the big data era. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 7*(5 (SI)). <https://doi.org/10.3390/ijgi7050167>
- Jiang, B., & Ma, D. (2018). How complex is a fractal? : Head/tail breaks and fractional hierarchy. *Journal of Geovisualization and Spatial Analysis, 2*(6). <https://doi.org/10.1007/s41651-017-0009-z>
- Jiang, B., & Ren, Z. (2018). Geographic Space as a Living Structure for Predicting Human Activities Using Big Data. In C. D. Antoniou L Pereira, F (Ed.), *Mobility patterns, big data and transport analytics : Tools and applications for modeling* (pp. 55–72). Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Elsevier. <https://doi.org/10.1016/B978-0-12-812970-8.00004-X>
- Karabin, M., Kitsakis, D., Koeva, M., Navratil, G., Paasch, J. M., Paulsson, J., et al. (2018). Layer approach to ownership in 3D cadastre : a subway case. *6th International FIG 3D Cadastre Workshop; 2-4 October 2018; Delft, The Netherlands*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: The International Federation of Surveyors, FIG. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1256062/FULLTEXT01.pdf>
- Liu, F., & Seipel, S. (2018). Precision study on augmented reality-based visual guidance for facility management tasks. *Automation in Construction, 90*, 79–90. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2018.02.020>
- Ma, D., & Jiang, B. (2018). A smooth curve as a fractal under the third definition. *Cartographica, 53*(3), 203–210.
<https://doi.org/10.3138/cart.53.3.2017-0032>
- Milutinovic, G., & Seipel, S. (2018). Visual GISwaps - an interactive visualization framework for geospatial decision making. (A. K. and J. B. Alexandru Telea, Ed.), *International Conference on Information Visualization Theory and Applications (IVAPP '18), January 27-29, 2018, Funchal, Madeira - Portugal*. Computer science, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: SciTePress. <https://doi.org/10.5220/0006610202360243>
- Milutinovic, G., Ahonen-Jonnarh, U., & Seipel, S. (2018). GISwaps: A New Method for Decision Making in Continuous Choice Models Based on Even Swaps. *International Journal of Decision Support System Technology, 10*(3), 57–78.
<https://doi.org/10.4018/IJDSST.2018070104>
- Moore, A. B., & Jiang, B. (2018). Towards data-based artworks in geovisual analytics. (A. C. R. and A. Moore, Ed.), *New Directions in Geovisual Analytics: Visualization, Computation, and Evaluation | GVIZ 2018 Workshop at the 2018 GIScience Conference, Melbourne, Australia*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Dagstuhl. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1548180/FULLTEXT01.pdf>
- Nilfouroushan, F., Jivall, L., & Al Munaizel, N. (2018). Reprocessing and analysis of 20-years SWEREF stations GPS data using BERNESE and GAMIT software. *General Assembly of the Nordic Geodetic Commission (NKG) 2018, 3-6 September 2018, Helsinki, Finland*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-27793>
- Omer, I., Kaplan, N., & Jiang, B. (2018). Why angular centralities are more suitable for space syntax modeling? *11th Space Syntax Symposium, July 3-7, 2017, Lisbon, Portugal*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-35747>
- Ooms, K., Åhlén, J., & Seipel, S. (2018a). Detecting Collapsed Buildings in Case of Disaster: Which Visualisation Works Best? (P. G. Kiefer Ioannis Göbel, Fabian Raubal, Martin Duchowski, Andrew T., Ed.), *3rd International Workshop on Eye Tracking for Spatial Research, January 14, 2018, Zurich, Switzerland*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development,

- University of Gävle. <https://doi.org/10.3929/ethz-b-000222480>
- Ooms, K., Åhlén, J., & Seipel, S. (2018b). Efficiency and effectiveness in case of disaster: a visual damage assessment test. *The 28th International Cartographic Conference Took Place, 2–7 July 2017, Washington D.C., USA*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. <https://doi.org/10.5194/ica-proc-1-86-2018>
- Pease, V., Koyi, H., & Nilfouroushan, F. (2018a). Development of the Amerasia Basin: Insights from analogue modeling. *International Conference on Arctic Margins VIII, 11-14 June 2018, Stockholm, Sweden*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-26700>
- Pease, V., Koyi, H., & Nilfouroushan, F. (2018b). Development of the Amerasia Basin: Where are we now? *33rd Nordic Geological Winter Meeting (NGWM 2018), 10-12 January 2018, Copenhagen, Denmark*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from https://2dof.dk/xpdf/NGWM2018-Abstract_Volume_20180103.pdf
- Samuelsson, K., Giusti, M., Peterson, G. D., Legeby, A., Brandt, S. A., & Barthel, S. (2018). Impact of environment on people's everyday experiences in Stockholm. *Landscape and Urban Planning, 171*, 7–17. <https://doi.org/10.1016/j.landurbplan.2017.11.009>
- Steffen, H., Ganas, A., Kapetanidis, V., Nilfouroushan, F., Lidberg, M., & WP10 Members, E. (2018). The EPOS GNSS strain rate product (Y2018) – status and open questions. *EUREF 2018 Symposium, 30 May-1 June 2018, Amsterdam, the Netherlands*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-26561>
- Tenzen, R., Foughi, I., Sjöberg, L. E., Bagherbandi, M., Hirt, C., & Pitoňák, M. (2018a). Definition of Physical Height Systems for Telluric Planets and Moons. *Surveys in Geophysics, 39*(3), 313–335. <https://doi.org/10.1007/s10712-017-9457-8>
- Tenzen, R., Chen, W., Baranov, A., & Bagherbandi, M. (2018). Gravity maps of Antarctic lithospheric structure from remote-sensing and seismic data. *Pure and Applied Geophysics, 175*(6), 2181–2203. <https://doi.org/10.1007/s00024-018-1795-z>
- Viirman, O., Pettersson, I., Björklund, J., & Boustedt, J. (2018). Programming in mathematics teacher education : A collaborative teaching approach. *INDRUM 2018: Second Conference of the International Network for Didactic Research in University Mathematics, University of Agder, Norway, 5-7 April 2018*. Mathematics, Department of Electrical Engineering, Mathematics and Science, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <https://indrum2018.sciencesconf.org/data/Indrum2018Proceedings.pdf>
- Yazdanfar, C., Nemati, M., Agh Ataby, M., Roustaei, M., & Nilfouroushan, F. (2018). Stress transfer, aftershocks distribution and InSAR analysis of the 2005 Dahuieh earthquake, SE Iran. *Journal of African Earth Sciences, 147*(86), 211–219. <https://doi.org/10.1016/j.jafrearsci.2018.06.022>

2019 (referegranskade)

- Behnisch, M., Hecht, R., Herold, H., & Jiang, B. (2019). Urban big data analytics and morphology. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science, 46*(7 (SI)), 1203–1205. <https://doi.org/10.1177/2399808319870016>
- Fryksten, J., & Nilfouroushan, F. (2019). Analysis of Clay-Induced Land Subsidence in Uppsala City Using Sentinel-1 SAR Data and Precise Leveling. *Remote Sensing, 11*(23). <https://doi.org/10.3390/rs11232764>
- Gido, N. A. A., Bagherbandi, M., & Sjöberg, L. E. (2019). A gravimetric method to determine horizontal stress field due to flow in the mantle in Fennoscandia. *Geosciences Journal, 23*(3), 377–389. <https://doi.org/10.1007/s12303-018-0046-8>
- Gido, N. A. A., Bagherbandi, M., Sjöberg, L. E., & Tenzer, R. (2019). Studying permafrost by integrating satellite and in situ data in the northern high-latitude regions. *Acta Geophysica, 67*(2), 721–734. <https://doi.org/10.1007/s11600-019-00276-4>
- Hjelmbom, M., Paasch, J. M., Paulsson, J., Edlund, M., & Bökman, F. (2019). Towards Automation of the Swedish Property Formation Process : A Structural and Logical Analysis of Property Subdivision. *Nordic Journal of Surveying and Real Estate Research, 14*(1), 29–63. <https://doi.org/10.30672/njsr.78170>
- Jiang, B. (2019a). A recursive definition of goodness of space for bridging the concepts of space and place for sustainability. *Sustainability, 11*(15). <https://doi.org/10.3390/su11154091>
- Jiang, B. (2019b). Alexander's wholeness as the scientific foundation of sustainable urban design and planning. *New Design Ideas, 3*(2), 81–98. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-34077>
- Jiang, B. (2019d). Christopher Alexander and His Life's Work : The Nature of Order. *Urban Science, 3*(1). <https://doi.org/10.3390/urbansci3010030>
- Jiang, B. (2019e). Living Structure Down to Earth and Up to Heaven : Christopher Alexander. *Urban Science, 3*(3). <https://doi.org/10.3390/urbansci3030096>
- Jiang, B. (2019f). Natural Cities Generated from All Building Locations in America. *Data, 4*(2). <https://doi.org/10.3390/data4020059>
- Jiang, B. (2019g). New Paradigm in Mapping: A Critique on Cartography and GIS. *Cartographica, 54*(3), 193–205.

- <https://doi.org/10.3138/cart.54.3.2018-0019>
- Jiang, B., & Ren, Z. (2019). Geographic space as a living structure for predicting human activities using big data. *International Journal of Geographical Information Science*, 33(4), 764–779. <https://doi.org/10.1080/13658816.2018.1427754>
- Jivall, L., Nilfouroushan, F., Al Munaizel, N., Lilje, C., & Kempe, C. (2019). Maintenance of the National Realization of ETRS89 in Sweden : re-analysis of 20 years' GPS data for SWEREF stations. *EUREF 2019 Symposium, 22-24 May, 2019, Tallinn, Estonia*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-29658>
- Jouybari, A., Amiri, H., Ardalan, A. A., & Zahraee, N. K. (2019). Methods comparison for attitude determination of a lightweight buoy by raw data of IMU. *Measurement*, 135, 348–354. <https://doi.org/10.1016/j.measurement.2018.11.061>
- Kaviani, A., Mahmoodabadi, M., Rumpker, G., Yamini-Fard, F., Tatar, M., Motavalli-Anbaran, J., et al. (2019). Complex pattern of seismic anisotropy beneath the Iranian plateau and Zagros. *European Geosciences Union (General Assembly), 7-12 April 2019, Vienna, Austria*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1282914/FULLTEXT01.pdf>
- Khodaverdi, N., Rastiveis, H., & Jouybari, A. (2019). Combination of Post-Earthquake LiDAR Data and Satellite Imagery for Buildings Damage Detection. *Earth Observation and Geomatics Engineering*, 3(1), 12–20. <https://doi.org/10.22059/EOGE.2019.278307.1046>
- Khorrami, F., Vernant, P., Masson, F., Nilfouroushan, F., Mousavi, Z., Nankali, H., et al. (2019). An up-to-date block model and strain rate map of Iran using integrated campaign-mode and permanent GPS velocities. *27th IUGG General Assembly, 8-18 July, 2019, Montreal, Canada*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from https://www.czech-in.org/cmPortalV15/CM_W3_Searchable/iugg19/normal#abstractdetails/0000719040
- Khorrami, Fatemeh, Vernant, P., Masson, F., Nilfouroushan, F., Mousavi, Z., Nankali, H., et al. (2019). An up-to-date crustal deformation map of Iran using integrated campaign-mode and permanent GPS velocities. *Geophysical Journal International*, 217(2), 832–843. <https://doi.org/10.1093/gji/ggz045>
- Lim, N. J., & Brandt, S. A. (2019a). Are Feature Agreement Statistics Alone Sufficient to Validate Modelled Flood Extent Quality? : A Study on Three Swedish Rivers Using Different Digital Elevation Model Resolutions. *Mathematical Problems in Engineering (Print)*, 2019. <https://doi.org/10.1155/2019/9816098>
- Lim, N. J., & Brandt, S. A. (2019b). Flood map boundary sensitivity due to combined effects of DEM resolution and roughness in relation to model performance. *Geomatics, Natural Hazards and Risk*, 10(1), 1613–1647. <https://doi.org/10.1080/19475705.2019.1604573>
- Lundsten, J., & Paasch, J. M. (2019). The individuals' participation in standards setting : role, influence, and motivation. In K. Jacobs (Ed.), *Shaping the Future Through Standardization*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: IGI Global. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-30993>
- Ma, D., Omer, I., Osaragi, T., Sandberg, M., & Jiang, B. (2019). Why Topology Matters in Predicting Human Activities. *Environment and Planning B: Urban Analytics and City Science*, 46(7), 1297–1313. <https://doi.org/10.1177/2399808318792268>
- Milutinovic, G., Ahonen-Jonnarh, U., Seipel, S., & Brandt, S. A. (2019). The impact of interactive visualization on trade-off-based geospatial decision-making. *International Journal of Geographical Information Science*, 33(10), 2094–2123. <https://doi.org/10.1080/13658816.2019.1613547>
- Nilfouroushan, F., Jivall, L., Al Munaizel, N., Lilje, C., & Kempe, C. (2019). Maintenance of the National Realisation of ETRS89 in Sweden: re-analysis of 20-years GPS data for SWEREF stations. *European Geosciences Union (General Assembly), 7-12 April 2019, Vienna, Austria*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1282907/FULLTEXT01.pdf>
- Odelstad, J. (2019). Joining conceptual systems - three remarks on TJS. *Filosofiska Notiser*, 6(1), 77–131. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1321350/FULLTEXT01.pdf>
- Rashidi, A., Khatib, M. M., Nilfouroushan, F., Derakhshani, R., Mousavi, S. M., Kianimehr, H., & Djamour, Y. (2019). Strain rate and stress fields in the West and South Lut block, Iran: Insights from the inversion of focal mechanism and geodetic data. *Tectonophysics*, 766, 94–114. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2019.05.020>
- Ren, Z., Jiang, B., & Seipel, S. (2019). Capturing and characterizing human activities using building locations in America. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 8(5). <https://doi.org/10.3390/ijgi8050200>
- Yao, X. A., Huang, H., Jiang, B., & Krisp, J. M. (2019). Representation and analytical models for location-based big data. *International Journal of Geographical Information Science*, 33(4), 707–713. <https://doi.org/10.1080/13658816.2018.1562068>

2020 (refereegranskade)

Amin, H., Bagherbandi, M., & Sjöberg, L. E. (2020). Quantifying barystatic sea-level change from satellite altimetry,

- GRACE and Argo observations over 2005–2016. *Advances in Space Research*, 65(8), 1922–1940.
<https://doi.org/10.1016/j.asr.2020.01.029>
- Aslani, M., & Seipel, S. (2020). A fast instance selection method for support vector machines in building extraction. *Applied Soft Computing*, 97(B). <https://doi.org/10.1016/j.asoc.2020.106716>
- Çağdaş, V., Paasch, J. M., Paulsson, J., Ploeger, H., & Kara, A. (2020). Co-ownership shares in condominium – a comparative analysis for selected civil law jurisdictions. *Land Use Policy*, 95.
<https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104668>
- Darvishi, M., Cuozzo, G., Bruzzone, L., & Nilfouroushan, F. (2020). Performance evaluation of phase and weather-based models in atmospheric correction with Sentinel-1data: Corvara landslide in the Alps. *IEEE Journal of Selected Topics in Applied Earth Observations and Remote Sensing*, 13, 1332–1346.
<https://doi.org/10.1109/JSTARS.2020.2969726>
- Edey, A., Allen, M. B., & Nilfouroushan, F. (2020). Kinematic variation within the Fars Arc, eastern Zagros, and the development of fold-and-thrust belt curvature. *Tectonics*, 39(8). <https://doi.org/10.1029/2019TC005941>
- Gido, N. A. A., Bagherbandi, M., & Nilfouroushan, F. (2020). Localized subsidence zones in Gävle city detected by Sentinel-1 PSI and leveling data. *Remote Sensing*, 12(16). <https://doi.org/10.3390/rs12162629>
- Gido, N. A. A., Amin, H., Bagherbandi, M., & Nilfouroushan, F. (2020b). Satellite Monitoring of Mass Changes and Ground Subsidence in Sudan’s Oil Fields Using GRACE and Sentinel-1 Data. *Remote Sensing*, 12(11).
<https://doi.org/10.3390/rs12111792>
- Gruber, T., Ågren, J., Angermann, D., Ellmann, A., Engfeldt, A., Gisinger, C., et al. (2020). Geodetic SAR for Height System Unification and Sea Level Research - Observation Concept and Preliminary Results in the Baltic Sea. *Remote Sensing*, 12(22). <https://doi.org/10.3390/rs12223747>
- Jiang, B., & Slocum, T. (2020). A map is a living structure with the recurring notion of far more smalls than larges. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(6). <https://doi.org/10.3390/ijgi9060388>
- Jouybari, A., Bagherbandi, M., & Nilfouroushan, F. (2020). Assessment of Different GNSS and IMU Observation Weights on Photogrammetry Aerial Triangulation. *FIG Working Week 2020 Amsterdam, the Netherlands, 10–14 May 2020*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: FIG. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1427511/FULLTEXT01.pdf>
- Karydas, C., & Jiang, B. (2020). Scale optimization in topographic and hydrographic feature mapping using fractal analysis. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(11). <https://doi.org/10.3390/ijgi9110631>
- Khodaverdizahraee, N., Rastiveis, H., & Jouybari, A. (2020). Segment-by-segment comparison technique for earthquake-induced building damage map generation using satellite imagery. *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 46. <https://doi.org/10.1016/j.ijdrr.2020.101505>
- Larsson, K., Paasch, J. M., & Paulsson, J. (2020). Representation of 3D cadastral boundaries : From analogue to digital. *Land Use Policy*, 98. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2019.104178>
- Liu, F., Jonsson, T., & Seipel, S. (2020). Evaluation of augmented reality-based building diagnostics using third person perspective. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(1). <https://doi.org/10.3390/ijgi9010053>
- Ma, D., Osaragi, T., Oki, T., & Jiang, B. (2020). Exploring the heterogeneity of human urban movements using geo-tagged tweets. *International Journal of Geographical Information Science*, 34(12), 2475–2496.
<https://doi.org/10.1080/13658816.2020.1718153>
- Maciuk, K., Kudrys, J., Bagherbandi, M., & Bezmenov, I. V. (2020). A new method for quantitative and qualitative representation of the noises type in Allan (and related) variances. *Earth Planets and Space*, 72(1).
<https://doi.org/10.1186/s40623-020-01328-6>
- Mendoza Montoya, J., Olsson, A., Mårtensson, S.-G., & Chilo, J. (2020). Drone Gas Concentration Measurement System for Landfills. *2020 IEEE International Instrumentation and Measurement Technology Conference (I2MTC), Dubrovnik, Croatia, 25-28 May 2020*. Caring Science, Department of Caring Science, Faculty of Health and Occupational Studies, University of Gävle: IEEE. <https://doi.org/10.1109/I2MTC43012.2020.9129192>
- Paasch, J. M. (2020a). Metadata in e-government : a study on Metadata for geographic information. (K. Jacobs, Ed.), *11th International Conference on Standardisation and Innovation in Information Technology, 2-3 September 2020 (Online)*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: European Academy for Standardisation. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-33283>
- Paasch, J. M. (2020b). Terminology in e-government : a study on metadata for geographic information. (K. Jakobs, Ed.), *SIIT 2020: 11th International Conference on Standardisation and Innovation in Information Technology, 2-3 September 2020*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-34475>
- Rashidi, A., Abbassi, M. R., Nilfouroushan, F., Shafiei Bafti, S., Derakhshani, R., & Nemati, M. (2020). Morphotectonic and earthquake data analysis of interactional faults in Sabzevaran Area, SE Iran. *Journal of Structural Geology*, 139.
<https://doi.org/10.1016/j.jsg.2020.104147>
- de Rijke, C., Macassa, G., Sandberg, M., & Jiang, B. (2020). Living Structure as an Empirical Measurement of City Morphology. *ISPRS International Journal of Geo-Information*, 9(11). <https://doi.org/10.3390/ijgi9110677>
- Seipel, S., Andréé, M., Larsson, K., Paasch, J. M., & Paulsson, J. (2020). Visualisation of 3D Property Data and Assessment

of the Impact of Rendering Attributes. *Journal of Geovisualization and Spatial Analysis*, 4(2).
<https://doi.org/10.1007/s41651-020-00063-6>

Shirazian, M., Jazireeyan, I., & Bagherbandi, M. (2020). Reality measure of the published GPS satellite ephemeris uncertainties. *Journal of Spatial Science*. <https://doi.org/10.1080/14498596.2020.1746702>

Sjöberg, L. E., & Bagherbandi, M. (2020). Upper mantle density and surface gravity change in Fennoscandia, determined from GRACE monthly data. *Tectonophysics*, 782–783. <https://doi.org/10.1016/j.tecto.2020.228428>

2021 (refereegranskade)

Agha Karimi, A., Bagherbandi, M., & Huremuz, M. (2021). Multidecadal sea level variability in the Baltic sea and its impact on acceleration estimations. *Frontiers in Marine Science*, 8. <https://doi.org/10.3389/fmars.2021.702512>

Ahonen-Jonnarh, U., Andersson, H., & Bökman, F. (2021). How do people aggregate value? An experiment with relative importance of criteria and relative goodness of alternatives as inputs. *Journal of Multi-Criteria Decision Analysis*. <https://doi.org/10.1002/mcda.1773>

Andersson, H., Bökman, F., Wallhagen, M., Holmgren, M., Sörqvist, P., & Ahonen-Jonnarh, U. (2021). Anchoring effect in judgments of objective fact and subjective preference. *Food Quality and Preference*, 88. <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2020.104102>

Andersson, H., Ahonen-Jonnarh, U., Holmgren, M., Marsh, J. E., Wallhagen, M., & Bökman, F. (2021). What influences people's tradeoff decisions between CO2 emissions and travel time? An experiment with anchors and normative messages. *Frontiers in Psychology*, 12. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2021.702398>

Aslani, M., & Seipel, S. (2021). Efficient and decision boundary aware instance selection for support vector machines. *Information Sciences*, 577, 579–598. <https://doi.org/10.1016/j.ins.2021.07.015>

Blomqvist, S., Seipel, S., & Engström, M. (2021). Using augmented reality technology for balance training in the older adults : a feasibility pilot study. *England*, 21. <https://doi.org/10.1186/s12877-021-02061-9>

Blomskog, S., & Hjelmbloom, M. (2021). An Analysis of a Sustainability Index. In R. B. S. S. Sweet (Ed.), *Sustainable Consumption and Production, Volume 1 : Challenges and Development* (pp. 39–63). Decision, Risk and Policy Analysis, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Palgrave Macmillan. <https://doi.org/10.1007/978-3-030-56371-4>

Bökman, F., Andersson, H., Sörqvist, P., & Ahonen-Jonnarh, U. (2021). The psychology of balancing gains and losses for self and the environment : Evidence from a carbon emission versus travel time tradeoff task. *Journal of Environmental Psychology*, 74. <https://doi.org/10.1016/j.jenvp.2021.101574>

Brandt, S. A., Lim, N. J., Colding, J., & Barthel, S. (2021). Mapping Flood Risk Uncertainty Zones in Support of Urban Resilience Planning. *Urban Planning*, 6(3), 258–271. <https://doi.org/10.17645/up.v6i3.4073>

Eslamizade, F., Rastiveis, H., Zahraee, N. K., Jouybari, A., & Shams, A. (2021). Decision-level fusion of satellite imagery and LiDAR data for post-earthquake damage map generation in Haiti. *Arabian Journal of Geosciences*, 14(12). <https://doi.org/10.1007/s12517-021-07293-y>

Gruber, T., Ågren, J., Angermann, D., Ellmann, A., Engfeldt, A., Gisinger, C., et al. (2021). Geodetic SAR for Height System Unification and Sea Level Research - Observation Concept and Results in the Baltic Sea. *IAG 2021. Scientific Assembly of the International Association of Geodesy, June 28-July 2, Beijing, China*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-35808>

Gruber, Thomas, Angermann, D., Schlaak, M., Oikonomidou, X., Gisinger, C., Brcic, R., et al. (2021). *Geodetic SAR for Baltic Height System Unification and Baltic Sea Level Research*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from https://www.asg.ed.tum.de/fileadmin/w00cip/iapg/Baltic/SAR-HSU-FR-0022_Final_Report.pdf

Holmgren, M., Andersson, H., Ball, L. J., & Marsh, J. E. (2021). Can the negative footprint illusion be eliminated by summative priming? *Journal of Cognitive Psychology*, 33(3), 337–356. <https://doi.org/10.1080/20445911.2021.1903012>

Huang, H., Yao, X. A., Krisp, J. M., & Jiang, B. (2021). Analytics of location-based big data for smart cities : Opportunities, challenges, and future directions. *Computers, Environment and Urban Systems*, 90. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2021.101712>

Jiang, B., & Huang, J.-T. (2021). A new approach to detecting and designing living structure of urban environments. *Computers, Environment and Urban Systems*, 88. <https://doi.org/10.1016/j.compenvurbsys.2021.101646>

Jiang, B., & de Rijke, C. (2021a). A power-law-based approach to mapping COVID-19 cases in the United States. *Geo-Spatial Information Science*, 24(3), 333–339. <https://doi.org/10.1080/10095020.2020.1871306>

Jiang, B., & de Rijke, C. (2021b). Structural Beauty: A Structure-Based Computational Approach to Quantifying the Beauty of an Image. *Journal of Imaging*, 7(5). <https://doi.org/10.3390/jimaging7050078>

Jouybari, A., Bagherbandi, M., & Nilfouroushan, F. (2021). Comparison of the strip- and block-wise aerial triangulation using different exterior orientation parameters weights. *Journal of Spatial Science*. <https://doi.org/10.1080/14498596.2020.1871086>

Kaviani, A., Mahmoodabadi, M., Rumpker, G., Pilia, S., Tatar, M., Nilfouroushan, F., et al. (2021). Mantle-flow diversion beneath the Iranian plateau induced by Zagros' lithospheric keel. *Scientific Reports*, 11(1). <https://doi.org/10.1038/s41598-021-81541-9>

- Leiseder, K., Shoushtari, H., Willemsen, T., Bagherbandi, M., & Sternberg, S. (2021). UBI-T: Smart Surveying Instrument Using Ubiquitous Computing Concept. *International Federation of Surveyors, FIG e-Working Week 2021, 20-25 June (Online)*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-35816>
- Ma, D., Guo, R., Jing, Y., Zheng, Y., Zhao, Z., & Yang, J. (2021). Intra-urban scaling properties examined by automatically extracted city hotspots from street data and nighttime light imagery. *Remote Sensing, 13*(7). <https://doi.org/10.3390/rs13071322>
- Mårtensson, S.-G. (2021). Simple computation of coordinates and uncertainty of 'hidden' points from two coordinated points that are collinear with the hidden point. *Survey Review - Directorate of Overseas Surveys*. <https://doi.org/10.1080/00396265.2021.1991174>
- Milutinovic, G., Ahonen-Jonnarth, U., & Seipel, S. (2021). Does visual saliency affect decision-making? *Journal of Visualization, 24*, 1267–1285. <https://doi.org/10.1007/s12650-021-00760-4>
- Milutinovic, G., Seipel, S., & Ahonen-Jonnarth, U. (2021). Geospatial decision-making framework based on the concept of satisficing. *ISPRS International Journal of Geo-Information, 10*(5). <https://doi.org/10.3390/ijgi10050326>
- Paasch, J. M., & Paulsson, J. (2021). 3D property research from a legal perspective revisited. *Land, 10*(5). <https://doi.org/10.3390/land10050494>
- Samuelsson, K., Chen, T.-H. K., Antonsen, S., Brandt, S. A., Sabel, C., & Barthel, S. (2021). Residential environments across Denmark have become both denser and greener over 20 years. *Environmental Research Letters, 16*(1). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/abcf7a>
- Sánchez, L., Ågren, J., Huang, J., Wang, Y. M., Mäkinen, J., Pail, R., et al. (2021). Strategy for the realisation of the International Height Reference System (IHRs). *Journal of Geodesy, 95*. <https://doi.org/10.1007/s00190-021-01481-0>
- Seffers, G., Åhlén, J., Seipel, S., & Ooms, K. (2021). Assessing Damage – Can the Crowd Interpret Colour and 3D Information? *Cartographic Journal, 58*(1), 69–82. <https://doi.org/10.1080/00087041.2020.1714277>
- Shirazian, M., Bagherbandi, M., & Karimi, H. (2021). Network-Aided Reduction of Slope Distances in Small-Scale Geodetic Control Networks, *147*(1983), 1–10. [https://doi.org/10.1061/\(ASCE\)SU.1943-5428.0000375](https://doi.org/10.1061/(ASCE)SU.1943-5428.0000375)
- Wang, Y. M., Sanchez, L., Ågren, J., Huang, J., Forsberg, R., Abd-Elmotaal, H. A., et al. (2021). Colorado geoid computation experiment : overview and summary. *Journal of Geodesy, 95*(12). <https://doi.org/10.1007/s00190-021-01567-9>

Doktorsavhandlingar

- Ma, D. (2018). *Topological and Scaling Analysis of Geospatial Big Data. Studies in the Research Profile Built Environment. Doctoral thesis NV - 7*. Gävle University Press, Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1187391/FULLTEXT01.pdf>
- Lim, Nancy Joy. (2018). *Modelling, mapping and visualisation of flood inundation uncertainties. Studies in the Research Profile Built Environment. Doctoral thesis NV - 10*. Gävle University Press, Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1254912/FULLTEXT01.pdf>

Nedan redovisas publikationer producerade av forskare (ej refereegranskade) inom forskargruppen som kan anses ligga inom huvudområdet under perioden 2016–2021(Källa: DiVA) .

2016 (ej refereegranskade)

- Blomskog, S. (2016a). *En analys av Arbetsdomstolens arbetsvärdering i ett lönediskrimineringsmål. Working paper NV - 55*. Decision, Risk and Policy Analysis, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Gävle University Press. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:908265/FULLTEXT02.pdf>
- Blomskog, S. (2016b). *Invalid weighting in gender-neutral job evaluation tools. Working paper NV - 54*. Decision, Risk and Policy Analysis, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Gävle University Press. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:904642/FULLTEXT02.pdf>
- Nilfouroushan, F., Jivall, L., Lilje, C., Steffen, H., Lidberg, M., Johansson, J., & Jarlemark, P. (2016). Evaluation of newly installed SWEPOS mast stations, individual vs. type PCV antenna models and comparison with pillar stations. *EGU General Assembly 2016, 23–28 April 2017, Vienna, Austria*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: European Geosciences Union. Retrieved from [http://hig.diva-](http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1254912/FULLTEXT01.pdf)

portal.org/smash/get/diva2:1017176/FULLTEXT01.pdf

- Sjöberg, L. E., & Bagherbandi, M. (2016). Isostasy - Geodesy. In E. Grafarend (Ed.), *Encyclopedia of Geodesy*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Springer. https://doi.org/10.1007/978-3-319-02370-0_111-1
- Reshetyuk, Y., & Mårtensson, S.-G. (2016b). *Noggrann och kostnadseffektiv uppdatering av DTM med laserskanning för BIM – Läget 2015. Rapport [Trafikverket] NV - 2016:067*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Trafikverket. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-21410>
- Paasch, J. M. (2016). Standarder för geodata - till vilken nytta? *Samhällsbyggaren*, (4), 48–49. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-22563>

2017 (ej referegranskade)

- Odelstad, J. (2017a). *Likvärdigt arbete och teorin om mellanbegrepp. FOU-rapport NV - 46*. Decision, Risk and Policy Analysis, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1134529/FULLTEXT01.pdf>
- Odelstad, J. (2017b). *Om beslutsteoretiska verktyg vid tillståndsprövning av vindkraft. FOU-rapport NV - 47*. Decision, Risk and Policy Analysis, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Gävle University Press. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1167541/FULLTEXT01.pdf>
- Sjöberg, L. E., & Bagherbandi, M. (2017). *Gravity Inversion and Integration : Theory and Applications in Geodesy and Geophysics*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Springer Publishing Company. <https://doi.org/10.1007/978-3-319-50298-4>
- Khorrami, F., Masson, F., Nilfouroushan, F., Vernant, P., Saadat, S. A., Nankali, H., et al. (2017). An up-to-date GPS velocity field of Iran. *European Geosciences Union(EGU) General Assembly 2017, 23–28 April 2017, Vienna, Austria*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1064197/FULLTEXT01.pdf>
- Nilfouroushan, F., Bagherbandi, M., & Gido, N. (2017). Ground Subsidence And Groundwater Depletion In Iran: Integrated approach Using InSAR and Satellite Gravimetry. *Fringe 2017, the 10th International Workshop on "Advances in the Science and Applications of SAR Interferometry and Sentinel-1 InSAR", 5-9 June 2017, Helsinki, Finland*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-23352>
- Jiang, B. (2017a). New ways of thinking for maps and mapping. *Kart Och Bildteknik*, (3), 9. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-26672>
- Walfridsson, M., Paasch, J. M., Eriksson, A., Hedlund, E., & Juric, M. (2017). Övergivna gemensamhetsanläggningar och ledningsrätter. *Samhällsbyggaren*, (1), 39. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-23650>

2018 (ej referegranskade)

- Andrée, M., Paasch, J. M., Paulsson, J., & Seipel, S. (2018). BIM and 3D property visualisation. *FIG Congress 2018; Istanbul, Turkey; 6-11 May 2018*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1256141/FULLTEXT01.pdf>
- Andrée, M., Larsson, K., Nordqvist Darell, F., Malm, L., Tullberg, O., Wallberg, A., et al. (2018). *Slutrapport för projektet Smart planering för byggande : Delprojekt 3 - BIM som informationsstöd för 3D fastighetsbildning*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Smart Built Environment. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1203886/FULLTEXT01.pdf>
- Kitsakis, D., Paasch, J. M., Paulsson, J., Navratil, G., Vučić, N., Karabin, M., El-Mekawy, M., Koeva, M., Janecka, K., et al. (2018). 3D Cadastres Best Practices, Chapter 1: Legal foundations. (P. van Oosterom, Ed.), *FIG Congress 2018, Turkey, 6-11 May 2018*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: International Federation of Surveyors, FIG. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1256070/FULLTEXT02.pdf>
- Dimopoulou, E., Karki, S., Miodrag, R., de Almeida, J.-P. D., Griffith-Charles, C., Thompson, R., et al. (2018). 3D Cadastres Best Practices, Chapter 2: Initial Registration of 3D Parcels. (P. van Oosterom, Ed.), *FIG Congress 2018, Turkey, 6–11 May 2018*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty

- of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: International Federation of Surveyors, FIG. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1256072/FULLTEXT02.pdf>
- Lim, Nancy J, Sahlin, E. A. U., & Brandt, S. A. (2018). A cartographic framework for visualising flood uncertainties. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-28427>
- Jiang, B. (2018a). A Geospatial Perspective on Sustainable Urban Mobility in the Era of BIG Data. *CSUM 2018 (Http://Csum.Civ.Uth.Gr/), Skiathos Island, Greece, May 24-25, 2018, and an Invited Talk at Shanghai Jiaotong University, July 10, 2018, Shanghai, China*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-35741>
- Shafiei, M., Bagherbandi, M., & Sjöberg, L. E. (2018). A satellite-based gravimetric approach to GIA modelling. *X Hotine-Marussi Symposium, Faculty of Civil and Industrial Engineering of the University of Rome "La Sapienza", Italy on 18-22 June 2018*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-31483>
- Paasch, J. M. (2018a). Best Practices 3D Cadastres. *Landinspektøren*, 3, 34. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1372406/FULLTEXT01.pdf>
- Paasch, J. M. (2018b). Bogomtale - Best Practices 3D Cadastres. *Fagbladet Landinspektøren*, 60(3), 34. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1223765/FULLTEXT01.pdf>
- Jiang, B. (2018c). Challenging the Establishment of Cartography and GIS. *The 6th National Young Scholars Forum on Geospatial Information, July 6-8, 2018, Lanzhou, China*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-35740>
- Kitsakis, D., Paasch, J. M., Paulsson, J., Navratil, G., Vučić, N., Karabin, M., El-Mekawy, M., Koeva, M., Janečka, K., et al. (2018a). Chapter 1. Legal Foundations. In P. van Oosterom (Ed.), *Best Practices 3D Cadastres - Printed version* (pp. 1–18). Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: International Federation of Surveyors. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1372402/FULLTEXT01.pdf>
- Kitsakis, D., Paasch, J. M., Paulsson, J., Navratil, G., Vučić, N., Karabin, M., El-Mekawy, M., Koeva, M., Janečka, K., et al. (2018b). Chapter 1. Legal Foundations. In P. van Oosterom (Ed.), *Best Practices 3D Cadastres - Extended version* (pp. 1–66). Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: International Federation of Surveyors. Retrieved from http://www.gdmc.nl/3DCadastres/FIG_3DCad.pdf
- Dimopoulou, E., Karki, S., Roić, M., Duarte de Almeida, J.-P., Griffith-Charles, C., Thompson, R., et al. (2018a). Chapter 2. Initial Registration of 3D Parcels. In P. van Oosterom (Ed.), *Best Practices 3D Cadastres - Printed version* (pp. 19–27). Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: International Federation of Surveyors. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1372403/FULLTEXT01.pdf>
- Dimopoulou, E., Karki, S., Roić, M., Duarte de Almeida, J.-P., Griffith-Charles, C., Thompson, R., et al. (2018b). Chapter 2. Initial Registration of 3D Parcels. In P. van Oosterom (Ed.), *Best Practices 3D Cadastres - Extended version* (pp. 67–94). Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: International Federation of Surveyors. Retrieved from http://www.gdmc.nl/3DCadastres/FIG_3DCad.pdf
- Larsson, K., Paasch, J. M., & Paulsson, J. (2018). Conversion of 2D Analogue Cadastral Boundary Plans into 3D Digital Information : problems and challenges illustrated by a Swedish case. *6th International FIG 3D Cadastre Workshop; 2-4 October 2018; Delft, The Netherlands*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1256055/FULLTEXT01.pdf>
- Çağdaş, V., Stubkjær, E., de Vries, W. T., van der Merwe, C., Paasch, J. M., Paulsson, J., et al. (2018a). Co-ownership shares in condominiums – A comparison across jurisdictions and standards : Long version. *6th International FIG 3D Cadastre Workshop; 2-4 October 2018; Delft, The Netherlands*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: International Federation of Surveyors, FIG. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1256144/FULLTEXT01.pdf>
- Çağdaş, V., Stubkjær, E., de Vries, W., van der Merwe, C., Paasch, J. M., Paulsson, J., et al. (2018b). Co-ownership shares in condominiums – A comparison across jurisdictions and standards : Short version. (P. van Oosterom, Ed.), *6th International FIG 3D Cadastre Workshop; 2-4 October 2018; Delft, The Netherlands*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: International Federation of Surveyors, FIG. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1256211/FULLTEXT01.pdf>
- Berggren, D., & Paasch, J. M. (2018). Förnyelselagen - möjlighet eller hot? *Samhällsbyggaren*, 27 maj(2), 38–39. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-27425>
- Lundsten, J., & Paasch, J. M. (2018). Individual's Motivation in Standardization of Geographic Information. *FIG Congress 2018, Istanbul, Turkey, 6-11 Maj 2018*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and

Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: The International Federation of Surveyors, FIG. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1232520/FULLTEXT01.pdf>

- Stubkjær, E., Paasch, J. M., Cagdas, V., Oosterom, P. van, Simmons, S., Paulsson, J., & Lemmen, C. (2018). International Code List Management : The Case of Land Administration. (C. Lemmen Oosterom, P. v. , Fendel, E., Ed.), *7th Land Administration Domain Model Workshop, April 11-13, 2018, Zagreb, Croatia*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: International Federation of Surveyors (FIG). Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-26427>
- Taymaz, T., Nilfouroushan, F., Yolsal-Çevikbilen, S., & Eken, T. (2018). Co-seismic Crustal Deformation of the 12 November 2017 Mw 7.4 Sar-Pol-Zahab (Iran) Earthquake: integration of analysis based on DInSAR and seismological observations. *European Geosciences Union (EGU) General Assembly 2018, 8–13 April 2018, Vienna, Austria*. Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Copernicus Gesellschaft GMBH. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1178058/FULLTEXT01.pdf>
- Paasch, J. M. (2018c). Ny bok om 3D fastigheter. *Samhällsbyggaren*, (20-aug). Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1372404/FULLTEXT01.pdf>
- Jiang, B. (2018e). On Spatiotemporal Thinking: Spatial heterogeneity, scale, and data character. *AAG 2018 Annual Meeting, April 10-14, 2018, New Orleans, USA*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-35749>
- Jiang, B. (2018f). Scaling Law and Tobler's Law for Characterizing Asymmetry in Geography. *First European Assymetry Symposium (FEAS), March 15–16, 2018, Nice, France*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-35750>
- Tenzer, R., Foroughi, I., Sjöberg, L. E., Bagherbandi, M., Hirt, C., & Pitoňák, M. (2018b). Theoretical and practical aspects of defining the heights for planets and moons. *X Hotine-Marussi Symposium, Faculty of Civil and Industrial Engineering of the University of Rome "La Sapienza", Italy on 18-22 June 2018*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-31484>
- Jiang, B. (2018h). Three Fundamental Issues on Geography as a Science of the Earth's Surface. *AAG - 2018 Annual Meeting, April 10-14, 2018, New Orleans, LA, USA*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-35728>
- Bagherbandi, M., Sjöberg, L. E., & Amin, H. (2018). Towards a world vertical datum defined by the geoid potential and Earth's ellipsoidal parameters. *X Hotine-Marussi Symposium, Faculty of Civil and Industrial Engineering of the University of Rome "La Sapienza", Italy on 18-22 June 2018*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-31482>
- Paasch, J. M., & Larsson, K. (2018). Utbildningsverksamhet inom geodataområdet. In M. H. Lars Ottoson (Ed.), *Sveriges Kartläggning : Tillägg 2008-2017* (pp. 132–137). Land management, GIS, Department of Industrial Development, IT and Land Management, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Kartografiska Sällskapet. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1168936/FULLTEXT01.pdf>

2019 (ej referegranskade)

- Amin, H., Sjöberg, L., & Bagherbandi, M. (2019). A global vertical datum defined by the conventional geoid potential and the Earth ellipsoid parameters. *Journal of Geodesy*, 93(10), 1943–1961. <https://doi.org/10.1007/s00190-019-01293-3>
- Amin, H., Bagherbandi, M., & Sjöberg, L. E. (2019). Evaluation of the Closure of Global Mean Sea Level Rise Budget over January 2005 to August 2016. *27th IUGG General Assembly, 8-18 July, 2019, Montreal, Canada, Session Title: JG06 - Posters - Monitoring Sea Level Changes by Satellite and In-Situ Measurements (IAG, IAPSO)*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1386648/FULLTEXT02.pdf>
- Bagherbandi, M., Gido, N. A. A., Sjöberg, L. E., & Tenzer, R. (2019). Studying permafrost using GRACE and in situ data in the northern high-latitudes regions. *27th IUGG General Assembly, 8-18 July, 2019, Montreal, Canada, Session Title: G03 - Posters - Time-Variable Gravity Field*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-31480>
- Jiang, B. (2019c). Bridging the Two Concepts of Space and Place through the Concept of Wholeness. *ICC 2019, Pre-Conference Symposium, July 13-14, 2019, Tokyo, Japan*. Geospatial Sciences, Department of Computer and

Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-35745>

Paasch, J. M., Larsson, K., Ågren, U., & Bohlin, J. (2019). Var finns utbildningarna? *Kart och Bildteknik*, (3), 12–13. Retrieved from <http://kartografiska.se/kunskapsbank/tidning/>

Wallhagen, M., Sörqvist, P., Holmgren, M., & Andersson, H. (2019). Brister i vårt logiska tänkande ett hinder för klimatkloka beslut. *Husbyggaren*, (1), 23–25. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-29458>

2020 (ej refereegranskade)

Amin, H., Sjöberg, L. E., & Bagherbandi, M. (2020). A global vertical datum defined by the conventional geoid potential and the Earth ellipsoid parameters. *EGU General Assembly 2020, Vienna, Austria, 3-8 May*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1386662/FULLTEXT01.pdf>

Kaviani, A., Mahmoodabadi, M., Rumpker, G., Yamini-Fard, F., Tatar, M., Moradi, A., & Nilfouroushan, F. (2020). SKS splitting observations across the Iranian plateau and Zagros: the role of lithosphere deformation and mantle flow. *EGU General Assembly 2020, 3-8 May, Vienna, Austria*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1388533/FULLTEXT01.pdf>

Nilfouroushan, F., & Fryksten, J. (2020). Analysis of Clay-Induced Land Subsidence in Uppsala City Using Sentinel-1 SAR Data and Precise Leveling. *EGU General Assembly 2020, 3-5 May, Vienna, Austria*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1388532/FULLTEXT01.pdf>

Andrée, M., Larsson, K., Paasch, J. M., Paulsson, J., & Seipel, S. (2020). *Smarta plan-, bygg- och förvaltningsprocesser över hela livscykeln : AP3 Visualisering av 3D-fastigheter*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Smart Built Environment. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1508317/FULLTEXT01.pdf>

Karabin, M., Kitsakis, D., Koeva, M., Navratil, G., Paasch, J. M., Paulsson, J., et al. (2020). Layer approach to ownership in 3D cadastre in the case of underground tunnels. *Land Use Policy*, 98. <https://doi.org/10.1016/j.landusepol.2020.104464>

Milutinovic, G. (2020). *Computational and Visual Tools for Geospatial Multi-Criteria Decision-Making. Doctoral thesis NV - 13*. Gävle University Press, Computer Science, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1394968/FULLTEXT01.pdf>

Petersen, M. F., Arsanjani, J. J., Christensen, F. K., Fibæk, C. F., Hansen, H. S., Kessler, C., et al. (2020). Forskning mod en mere bæredygtig fremtid. *Geoforum*, 213(April), 12–13. Retrieved from https://issuu.com/geoforum5/docs/geoforum_213

Bagherbandi, M., & Gido, N. A. A. (2020). How isostasy explains continental rifting in East Africa? *EGU General Assembly 2020, Vienna, Austria, 3-8 May*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1386664/FULLTEXT01.pdf>

Sandgren, U., Rannestig, E., Wasström, C., & Paasch, J. M. (2020). Infrastruktur för geografiska data. In L. Harrie (Ed.), *Geografisk informationsbehandling : Teori, metoder och tillämpningar* (7th ed., pp. 39–57). Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Studentlitteratur AB. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-31048>

Eklundh, L., Ågren, J., Olsson, H., Harrie, L., & Klang, D. (2020). Insamling av geografiska data. In L. Harrie (Ed.), *Geografisk informationsbehandling : Teori, metoder och tillämpningar* (7th ed., pp. 85–126). Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Studentlitteratur AB. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-31125>

Jiang, B. (2020a). Is living structure beauty's temperature? *Urban Design*, 5, 32–37. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1503237/FULLTEXT01.pdf>

Forsberg, M., Sabel, L., Ericsson, M. N., Paasch, J. M., Steffen, H., Olsson, H., et al. (2020). *RAPPORT GEODATARÅDETS HANDLINGSPLAN 2020 : Aktivitet – 4i, Långsiktig kompetensförsörjning inom geodataområdet*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle: Lantmäteriet. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1508273/FULLTEXT01.pdf>

Gido, N. A. A., Amin, H., Bagherbandi, M., & Nilfouroushan, F. (2020a). Satellite monitoring of mass changes and ground subsidence in Sudan's oil fields using GRACE and Sentinel-1 data. *EGU General Assembly 2020, Vienna, Australia, 3-8 May*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1386663/FULLTEXT01.pdf>

Jiang, B. (2020b). Spatial Healing: Bridging Space and Place through the Concept of Wholeness. *The 2020 Seoul Big Data Forum, December 4, 2020 (Online)*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-35744>

Schwabe, J., Ågren, J., Liebsch, G., Westfeld, P., Hammarklint, T., Mononen, J., & Andersen, O. B. (2020). The Baltic Sea Chart Datum 2000 (BSCD2000) : Implementation of a common reference level in the Baltic Sea. *The International Hydrographic Review*, (23), 63–83. Retrieved from <http://urn.kb.se/resolve?urn=urn:nbn:se:hig:diva-33265>

2021 (ej referegranskade)

Andersson, H. (2021). *Tradeoffs between self and environment in environmental judgment and decision making. Doctoral thesis NV - 24*. Gävle University Press, Decision, Risk and Policy Analysis, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1575355/FULLTEXT01.pdf>

Brandt, S. A. (2021). Okunskap får städer att svämma över. *Forskning & framsteg*, (14 okt). Retrieved from <https://fof.se/okunskap-far-stader-att-svamma-over>

Palmqvist, C.-W., Ochsner, M., Jamali, S., Hashemi, H., Åmerbilly, K., Nilfouroushan, F., et al. (2021). *Satellite Monitoring of Railways using Interferometric Synthetic Aperture Radar (InSAR)*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1621032/FULLTEXT01.pdf>

Malehmir, A., Darvishi, M., & Nilfouroushan, F. (2021). Integration of InSAR and ground-based geophysical measurements to study an area prone to quick-clay landslide in Sweden. *EGU General Assembly 2021*. Geospatial Sciences, Department of Computer and Geospatial Sciences, Faculty of Engineering and Sustainable Development, University of Gävle. Retrieved from <http://hig.diva-portal.org/smash/get/diva2:1525790/FULLTEXT01.pdf>