

Kan vi det, der skal til? – Behov og produktion af GI-viden i Danmark

Hans Skov-Petersen, Thomas Balstrøm, Henrik Meilby og Jesper Skovdal Christiansen

Hvilke videnstyper er der behov for i det danske GIS- og geodataerhverv? Har vi den fornødne kompetencemasse? Kan universiteter og tekniske skoler i fremtiden levere, hvad der er behov for? Og er der i det hele taget grundlag for at kunne leve op til det høje ambitionsniveau, der ligger i forventningen om, at Danmark kan udvikle sig til en 'geografisk kompetencenation', som det fremgår af Geoforums 'Strategi 2013'?

Artiklen fremlægger resultaterne fra en undersøgelse, der blev gennemført hen over vinteren 2009-2010. Undersøgelsen viser bl.a., at der er en stor efterspørgsel på folk med indsigt i geografisk informationsteknologi inden for de kommende to år. Specielt efterspørges super-konsulenter, geo-business managers, geo-dataloger og landmålingsteknikere/landmålere. Inden for de tre førstnævnte kategorier halter uddannelsesinstitutionerne efter mht. at tilpasse sig fremtidens behov, fordi der stadigvæk i et stort antal uddannes generalister med lav indsigt og mellem til høj, men klassisk indsigt i geografisk informationsteknologi.

Indledning

Det er Geoforums erklærede og strategiske mål at arbejde for, at Danmark kan blive en geografisk kompetencenation. Forventningen om, at dette kan virkeliggøres, skyldes bl.a. '... de store mængder af data, som allerede er indsamlet på tværs af domæner for hele Danmark, den kompetence og viden, som findes spredt ud over landet i forskellige organisationer og virksomheder samt den kendsgerning, at Danmark internationalt er et mindre geografisk område' (Geoforum, 2008). For kunne nå målet som '... attraktiv og aktiv medspiller nationalt og internationalt, er det nødvendigt med et fortsat øget fokus på uddannelse, kompetenceopbygning og forskning.' (Geoforum, 2008). For at sikre opmærksomhed og troværdighed omkring en sådan fokusering, er det nødvendigt at kunne dokumentere vidensbehovet og vidensproduktionen i samfundet på feltet, for derigennem at kunne identificere vidensområder med særligt behov for fokus i fremtiden.

En stor del af den vidensoverførsel, der pågår indenfor GIS- og geodataområdet fra forsknings- og undervisningsmiljøerne til erhvervslivet, sker i form af de nyudannede kandidater, der udgår fra de danske universiteter og tekniske skoler. Da kompetencer

i geografisk informationsteknologi (GI) ikke knytter sig entydigt til et enkelt fag eller disciplin, ligger undervisningen spredt ud over en lang række forskellige uddannelsesinstitutioner med meget forskellige baggrunde og faglige udgangspunkter. Vidensproduktionen kan derfor nationalt set fremstå som ukoordineret og uden samlet profil i forhold til den omkringliggende verden, der skal aftage den producerede viden.

Tilsvarende er den del af erhvervslivet, som efterspørger GI, også meget forskelligartet i sin behov for viden – både hvad angår typen af GI-viden (fx viden om, hvorvidt det er viden om dataindsamling eller kompetence indenfor geokommunikation, der er behov for), og hvad angår specialiseringsgraden (er der behov for fokuserede GIS-specialister, eller ønsker man kombinationer af andre fagområder med en vis grad af GI-kompetence?).

Ingen, der arbejder indenfor GI-feltet, er uopmærksom på den rivende udvikling, fagområdet er i i disse år. Hvor der tidligere har været fokus på dataindsamling, -kvalitet, analyse, kartografi osv., oplever vi på den ene side et stigende teknisk avancement inden for generel IT og på den anden

side, at der er et øget behov for at kunne håndtere den samfundsmæssige kontekst, GI indgår i. På den tekniske side ser man, at der blandt udviklere og rådgivere i højere og højere grad bliver behov for personale med generiske IT-kompetencer i forbindelse med udvikling af algoritmer, web-services, databaseløsninger, mobile applikationer mm. Hvor det før i tiden var folk med en grundlæggende rumlig uddannelse, der til lærte sig IT-kompetencer, er der nu i højere grad derudover behov for dataloger og IT-ingeniører, der specialiserer sig i rumlige data og analyser. Behovet for kompetencer inden for den samfundsmæssige kontekst omfatter viden om organisation, datalogistik, jura, kommunikation m.v. Også dette behov må forventes at stille krav til fremtidens produktion af kandidater, som har kompetencer, der ligger ud over dem, der hidtil har været opfattet som klassiske 'GIS-dyder'.

For at danne et overblik - i al sin bredde - over de kompetencer, der produceres ved danske uddannelsesinstitutioner, og for at kunne sammenstille denne produktion med de behov for nye medarbejdere, det danske GI-erhvervsliv har, gennemførte Geoforum i vinteren 2009-2010 en web-baseret undersøgelse. Undersøgelsen var opbygget, så de typer af kompetencer, der angiveligt bliver produceret, kan stilles op overfor de vidensbehov, erhvervslivet giver udtryk for. Denne artikel redegør for undersøgelsens resultater og perspektiverer og derpå for det fremtidige behov for kompetenceproduktion i Danmark.

Baggrund, metode og databehandling

I Geoforums forskningspolitiske udvalg blev det i slutningen af 2008 besluttet at foretage en analyse af GI-kompetencerne for dimittenderne fra de højere læresteder set i forhold til aftagermarkedet. Eftersom der ikke tidligere har været foretaget sådanne undersøgelser herhjemme, måtte vi selv definere kompetenceområderne. Her tog vi udgangspunkt i definitioner af GI-fagområder udarbejdet af University Consortium

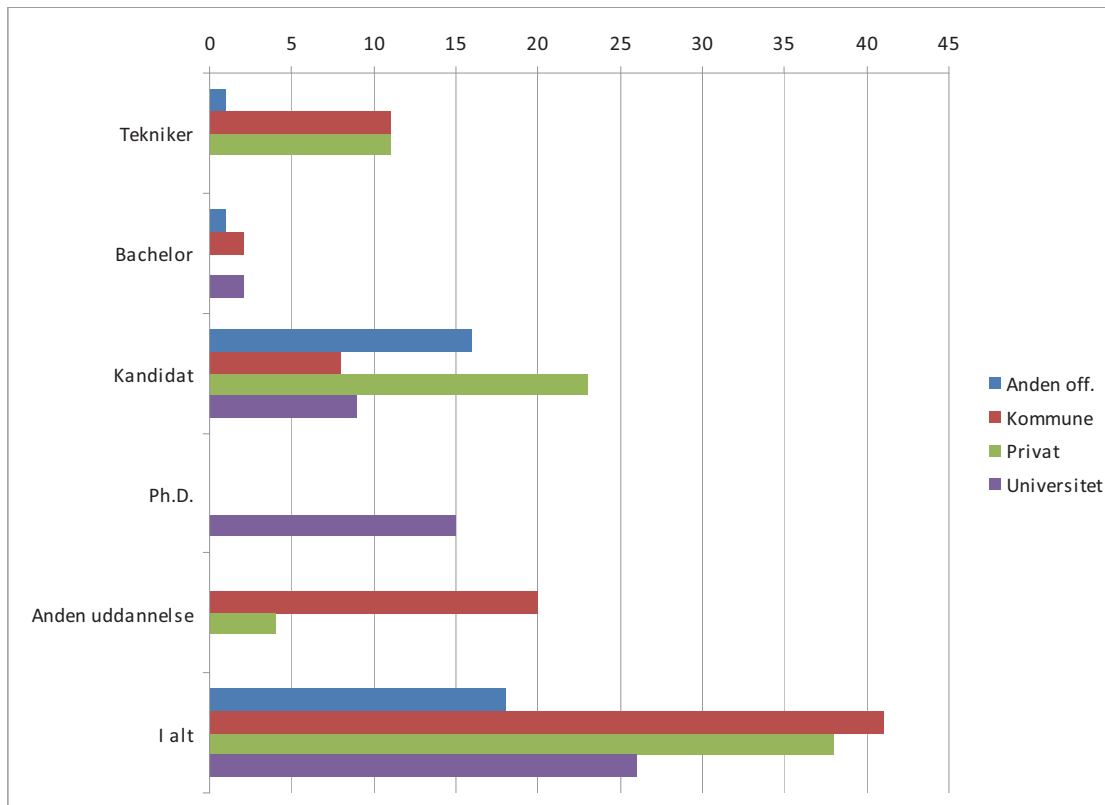
for Geographic Information Science. Disse er præsenteret i bogen "Geographic Information Science and Technology - Body of Knowledge" udgivet i USA 2006 (en ny udgave forventes udgivet ultimo 2010). Bogen introducerer de mange forskellige vidensfelter, som definerer geografisk informationsteknologi, og som udbydes i form af uddannelsesforløb ved amerikanske universiteter (<http://www.ucgis.org/priorities/education/modelcurriculumproject.asp>). Bogen kan således ses som en sammenskrivning af det samlede nationale katalog over GI-forskningsemner med berøringsflader til ingeniør- og naturvidenskaberne, humaniora, samfundsfag m.fl. Bogen kan også benyttes som en "Hvad kan jeg blive ..." inden for geografisk informationsteknologi til inspiration for nye studerende, der skal finde drømmestudiet.

Ved at benytte de samme definitioner af GI-fagområder i kortlægningen af universiteternes undervisningsfokus og i kortlægningen af erhvervslivets forventede kompetencebehov i de kommende to år, lå det lige for at annektere hovedkategorierne af fagfelter fra den amerikanske undersøgelse i begge rundspørger. Samtidigt giver det mulighed for på længere sigt at sammenholde resultaterne med tilsvarende undersøgelser i udlandet.

Kompetenceproduktion og -behov

Undersøgelsen af kompetenceproduktionen - dvs. antallet af færdiguddannede over de foregående to år, der har beskæftiget sig med GIS og geodata i deres afgangsprojekter, foregik fra d. 9. december 2009 til 24. februar 2010. Følgende uddannelses- og forskningsinstitutioner deltog:

- VIA University College (Vitus Bering)
- Roskilde Universitet (Institut for Miljø, Samfund og Rumlig Forandring),
- DTU (Space, Miljø og Transport),
- Aarhus Universitet (Biologisk Institut og Jordbrugsvidenskabelige fakultet),



Figur 1. Fordelingen af det udtrykte behov for fremtidigt personale fordelt på uddannelsens varighed og virksomhedstypen. Opgjort i antal medarbejdere for 2010-2011.

- Aalborg Universitet (Institut for Samfundsudvikling og Planlægning samt Centre for 3D GeoInformation),
- Københavns Universitet (Institut for Geografi og Geologi, Skov & Landskab) og
- Syddansk Universitet (Marinarkæologi samt Folkesundhed).

Undersøgelsen af kompetencebehovet i form af det forventede antal ansættelser to år frem i tiden blev gennemført i perioden 27. april 2010 til 27. maj 2010. Ud over 184 af Geoforums medlemmer blev yderligere 70 institutioner, organisationer og firmaer bedt om at deltage. Således blev samtlige kommuner, regioner og statslige styrelser og ministerier - samt alle private virksomheder blandt Geoforums medlemmer - bedt om at deltage i undersøgelsen. Ud af de 254 adspurgte institutioner, organisationer og firmaer, modtog vi besvarelser fra 90 svarende til en deltagelsesprocent på 35. Af tabel 1 fremgår fordelingen og svarprocenten fordelt på medlemstørrelse/type.

Undersøgelserne blev gennemført via Internettet og blev - så vidt muligt - formuleret enslydende, så de kategorier, der blev anvendt som udtryk for uddannede kandidater, var sammenlignelige med dem, der blev anvendt som udtryk for behovet for fremtidige medarbejdere. Ved hver besvarelse blev man bedt om at angive forskellige kompetenceprofiler. En kompetenceprofil havde tre elementer:

- En kombination af typer af viden (datafangst, datahåndtering, analyse, kommunikation, organisation og systemudvikling).
- Et udtryk for vigtigheden eller dybden af videnstypen og profilen. For uddannelsesinstitutionerne blev dybden vurderet ud fra, hvor vigtig en rolle en specifik videnstype spillede i afgangsprojekterne. For erhvervslivet blev det udtrykt som et ønske om ingen, lav, mellem eller høj kompetence indenfor typen.
- Det akademiske niveau (tekniker, bachelor, kandidat (master) eller PhD).

Et eksempel på en profil kunne være en person med ingen kompetence indenfor datafangst, lav indenfor datahåndtering, høj grad af kompetence i analyse og kommunikation, ingen i organisation og lav i systemudvikling på et kandidatniveau (master). For hver profil skulle man herefter angive, hvor mange færdiguddannede/fremtidige ansættelser en profil repræsenterer. Det var muligt for hver institution at indberette og navngive mange forskellige kompetenceprofiler.

For at få et overblik over de mangeartede kompetenceprofiler blev der foretaget en statistisk opdeling af materialet i en række grupper (clusters), hvis medlemmer lignede hinanden så meget som muligt, sammenlignet med den samlede mængde af respondenter. Dette blev gjort ved at formulere en model, der foruden de faktiske svar fra hver af respondenterne, rummer en såkaldt "latent" variabel, hvis værdi angiver gruppe-tilhørsforholdet. Metoden forudsætter, at antallet af grupper er kendt, men i praksis kendes dette antal ikke på forhånd, og den bedst mulige løsning findes derfor ved statistisk sammenligning af de modeller, der opnås for forskellige antal grupper. I dette tilfælde endte vi med at opdele materialet i 12 grupper. Analysen er udført vha. det statistiske program Latent-GOLD v. 3.0.6 (http://www.statisticalinnovations.com/products/latentgold_v4.html).

For bedre at kunne vurdere de behov for fremtidige ansættelser, der kom til udtryk, blev der foretaget en opskalering fordelt på medlemsstypen (der er udtryk for institutionens størrelse) af de tal, der fremkom i besvarelserne i forhold til de adspurgte, der ikke besvarede vores henvendelse (se tabel 1).

Resultater

I alt blev der fra erhvervslivet (behovssiden) angivet 116 forskellige navngivne kompetenceprofiler med mellem 1 og 20 personer. Fra universiteterne (produktionssiden) fremkom 90 forskellige navngivne profiler med mellem 1 og 150 færdiguddannede. Behovet for fremtidige medarbejdere fordelt på virksomhedstype og uddannelsesniveau er vist i figur 1. (se forrige side).

I tabel 1 ses opskaleringen af det udtrykte behov for fremtidige medarbejdere for alle de adspurgte. Som det fremgår, er det totale antal medarbejdere, der er behov for inden for de kommende to år estimeret til 322 mod de 123, der fremgår af besvarelserne. Det er stadig relativt få i forhold til de 1017, der i følge undersøgelsen bliver udklækket fra uddannelsesinstitutionerne. Det kan bl.a. skyldes, at det ikke er lykkedes at inddrage alle de typer af arbejdspladser, der i fremtiden vil ansætte personale med GI-kompetencer. Derudover er der også en stor del af de uddannede kandidater, der – på trods af deres umiddelbare GI-kompetencer – søger og får beskæftigelse med andet end GI. Dette ses bl.a. på den manglende interesse fra GI-erhvervet for de mange kandidater, der uddannes med en relativt lav del af deres afgangsgaver indenfor GI-området. Dette omfatter fx. gruppe 1, 4 og 5 (se nedenfor), der alle repræsenterer uddannelser, hvor indholdet af forskellige grundlæggende GI-discipliner er til stede, men på et relativt lavt niveau (dvs. at der er tale om ikke-specialister). Angiveligt uddannes der 470 kandidater i disse tre grupper, uden at der er noget tilsvarende behov i erhvervet. Dette skal ikke nødvendigvis opfattes som en unødvendig overproduktion, men snarere som

	Antal adspurgte		Skala	Behov (antal kandidater)	
	Besvaret	Total		Udtrykt	Skaleret
Personligt Erhvervsmedlemskab	8	13	1,63	2	3
Lille	34	93	2,74	27	74
Mellem	30	65	2,17	64	139
Stort	5	13	2,60	20	52
Ej medlem	13	70	5,38	10	54
Total	90	254	2,82	123	322

Tabel 1. Opskalering af det udtrykte behov for fremtidige medarbejdere for alle de adspurgte (også dem, der ikke svarede).

Niveau	Datafangst	Håndtering	Analyse	Kommunikation	Organisation	Systemudvikling	Antal kandidater
Tekniker							0
Bachelor							147
Kandidat							104
PhD							7
Andet							0

Figur 2. Gruppe 1 fordelt på uddannelsesniveau: uddannede generalister med lav til middel fokus på GI. En hvid celle indikerer ingen fokus. Lys orange: Lille fokus. Orange: middel fokus.

Niveau	Datafangst	Håndtering	Analyse	Kommunikation	Organisation	Systemudvikling	Antal kandidater
Tekniker							7
Bachelor							4
Kandidat							34
PhD							4
Andet							2

Figur 3. Gruppe 7 fordelt på uddannelsesniveau: behov for medarbejdere med middel til høj fokus på alle discipliner. En lys orange celle indikerer lille fokus. Orange: middel fokus. Brun: høj fokus.

den mekanisme, der på lang sigt kan skabe grobund for anvendelse af GIS og geodata indenfor fagområder, der ikke umiddelbart opfattes som en del af GI-erhvervet.

I tabel 2 er der gjort et forsøg på at kategorisere de 12 grupper i:

- 'Generalister', der har bred viden eller ekspertise inden for alle de videnstyper, undersøgelsen omfatter,
- 'Klassikere' der primært har viden indenfor de klassiske GI-dyder: datafangst, -håndtering og -analyse,

- 'Datafolk', der beskæftiger sig med datafangst og -håndtering,
- 'Teknikere', der er en speciel gruppe opstået omkring de teknikeruddannede og
- 'Dataloger', der udmærker sig med at have et højt niveau indenfor systemudvikling og ikke meget andet.

Ud over dét, der er omtalt ovenfor om produktionen af *generalister* med et relativt lavt fokus, bemærker man i tabel 2, at der fra erhvervslivets side er udtrykt et behov

Gruppe	Kategori	Specialiserings-grad	Kommentar	Produktion	Behov (skaleret)
1	Generalister	Lavt	Bredt over alle videnskategorier	258	0
4	Generalister	Lavt	Overvægt mod de klassiske dyder	170	0
5	Generalister	Lavt	Overvægt væk fra data	153	0
6	Generalister	Lavt, middel til højt	Vægt på analyse og kommunikation	58	6
7	Generalister	Højt	Specialister, der kan det hele	0	144
11	Generalister	Højt	Specialister – med vægt på kommunikation og organisation	3	31
8	Generalister	Middel til højt	- specielt på datahåndtering og -analyse	37	17
2	Klassikere	Middel til højt	Vægt på de klassiske dyder	170	17
10	Klassikere	Middel til højt	- bortset fra datafangst	0	56
3	Datafolk	Lavt til middelhøjt på datafangst og -håndtering		153	14
9	Teknikere	Højt niveau i datafangst og -håndtering. Ellers bredt		15	34
12	Dataloger	Stor vægt på systemudvikling		0	29

Table 2. Sammenskrivning af resultaterne med navngivning af grupperne.

for netop generalister – dog med et udtrykt højere specialiseringsniveau end de, der p.t. tilsvarende uddannes (gruppe 7 og 11 mod 1, 4 og 5). For et eksempel på denne sammenhæng se figur 2 og 3.

Dette kan tolkes som et behov for at opgradere på uddannelsesudbuddene med høj grad af specialisering indenfor et bredt spekter af GI-kompetencer. Særligt bør man nok bemærke det behov for kandidater, der kommer til udtryk i gruppe 11. Her er der – ud over de vanlige generalistdyder – lagt særligt vægt på organisation og kommunikation. Dette kan tages som udtryk for den forventede stigende interesse for den samfundsmæssige kontekst, GI indgår i: web-baseret kommunikation, SDI, borgerinddragelse etc.

Klassikerne er repræsenteret i gruppe 2 og 10. De kendetegnes ved at have fokus på de 'gamle' GI-dyder; datafangst, -håndtering og -analyse. Der er tilsyneladende en overproduktion, men som tidligere nævnt kan det være et udtryk for kandidater, der – ud over deres GI-kompetencer – også har speciale indenfor andre fagområder, og derfor kan få ansættelse uden for GI-branchen. Gruppe 10 er speciel, fordi datafangst her spiller en mindre rolle.

Datafolkene er dem, der har fokus på datafangst og -håndtering (dvs. efterbehandlingen af data med udlugning af fejl, databaselagringen og genereringen af metadata). Den lave efterspørgsel set i forhold til udbuddet kan umiddelbart undre i lyset af det klare behov, der ind i mellem kommer til udtryk indenfor fagkredsen. Forklaringen må i denne sammenhæng være, at de medarbejdere, der efterspørges fra denne del af erhvervet, ikke kun skal have viden indenfor data. De skal også have gode kompetencer indenfor andre specifikke GI-vidensområder (og dermed går de ind under gruppe 7). Gruppe 11 (se figur 4 og 5) – teknikere – har også en stor vægt på datasegmentet, dog samtidig med andre klassiske og moderne GI-kompetencer.

Niveau	Datafangst	Håndtering	Analyse	Kommunikation	Organisation	Systemudvikling	Antal
Tekniker							15
Bachelor							0
Kandidat							0
PhD							0
Andet							0

Figur 4. Gruppe 9 – teknikere med fokus på GI. En hvid celle indikerer ingen fokus. Lys orange: Lille fokus. Orange: middel fokus. Brun: høj fokus.

Niveau	Datafangst	Håndtering	Analyse	Kommunikation	Organisation	Systemudvikling	Antal
Tekniker							12
Bachelor							0
Kandidat							0
PhD							0
Andet							0

Figur 5. Gruppe 9 – teknikere med fokus på GI. En hvid celle indikerer ingen fokus. Lys gul: Lille fokus. Orange: middel fokus. Brun: høj fokus.

Gruppe 12 – *geo-datalogerne* – er en speciel, ny kompetencetype, der efterspørges af erhvervslivet, uden at der p.t. uddannes nogen. Det er en kompetencegruppe der kalder på et fremtidigt samarbejde mellem de generiske, datalogiske institutter med de rumligt, GI-orienterede.

Diskussion og sammenfatning

Produktionen af kandidater er beskrevet for de seneste to år, mens virksomhedernes behov er estimeret ud fra et forventet behov over de kommende to år. Dette giver en tidsforskydning imellem produktion og

behov på to år, der kan være af betydning, eftersom vi i disse år mærker generelle konjunkturudsving i samfundet. Erhvervslevets efterspørgsel er kun skitseret for en to-årig periode, fordi den private sektor har udmeldt, at det er meget svært at spå om kompetencebehov i et større tidsperspektiv. Tallene, som viser behovet for arbejdskraft med GI-indsigt, er imidlertid høje, selv om undersøgelsen er udført på et tidspunkt, hvor den økonomiske krise (indtil videre) var på sit højeste. Mange firmaer kan have været meget påpasselige med at se for lyst på fremtiden pga. igangværende lokale personaleindskrænkninger og andre strukturtilpasninger.

Hvorvidt de højere læreanstalter er i stand til at tilpasse sig til et marked, som kun kan se få år ind i fremtiden, er således et åbent spørgsmål. Universiteterne er hårdt klemmt mht. arbejdskraft, og internt kan det være meget svært at motivere en institutledelse til at satse hårdere på GI-teknologi, fordi den i mange uddannelsesmiljøer desværre stadigvæk betragtes som et teknisk appendiks til en velkonsolideret faglig uddannelse snarere end en anerkendt metode til at løse bredt forankrede rumligt funderede problemstillinger.

Undersøgelsens resultater tyder på, at det at indpasse en høj specialiseringsgrad i GI-teknologi og softwareudvikling i eksisterende uddannelsesforløb endnu er noget mangelfuld, mens det fremgår, at prioriteringen i uddannelserne i højere grad er indenfor de klassisk-faglige dyder.

Undersøgelsen viser, at branchen stilles tilfreds med produktionen, men at der i de

kommande år bliver behov for nytænkning ved de fleste af uddannelserne, fordi der især efterspørges:

- mange specialister, der kan 'det hele' (super-konsulenter)
- specialister med fokus på kommunikation og organisation (geo-business managers)
- teknikere, som har speciale i datafangst (landmålingsteknikere/landmålere)
- dataloger med høj indsigt i GI (geo-dataloger)

Desuden viser undersøgelsen, at de brede generalister og klassisk uddannede indenfor GI-området kun i mindre udstrækning er en efterspurgt vare blandt de adspurgte virksomheder. Dette er ikke nødvendigvis sammenfaldende med et manglende behov for den brede satsning på uddannelsesområdet, idet den brede satsning er positiv overfor udbredelsen af GI indenfor andre brancher. GI-branchen selv efterspørger imidlertid folk med dyb indsigt i og stærke kvalifikationer indenfor fagområdet.

Litteratur

Geoforum, 2008. Geoforums strategi 2008 – 2013: for fremme af den samfundsmæssige nytte af geografisk information. http://geoforum.dk/Admin/Public/DWSDownload.aspx?File=%2fFiles%2fFiler%2fStrategi+2013%2fGeoforums_strategi_-_2008-2013_-_baggrundsnotat.pdf

University Consortium for Geographic Information Science, 2006. Geographic Information Science & Technology. Body of Knowledge. AAG. ISBN-13: 978-0-89291-267-4

Om forfatterne

Hans Skov-Petersen, hsp@life.ku.dk, Skov & Landskab, KU
Thomas Balstrøm, tb@gis-geodata.dk, GIS-konsulent
Henrik Meilby, heme@life.ku.dk, Skov & Landskab, KU
Jesper Skovdal Christiansen, jes@geoforum.dk, Geoforum