

SISSEJUHATUS

Mida õpetab käesolev raamat ja kuidas seda kasutada

Erinevate infotehnoloogiate areng on muutnud maailma sedavõrd kiiresti, et klassikuid tsiteerides – „*ikka uut ja uut juurde siginedes langesid endised unustushõlma*“¹. Nii peab kooliõpilasele kompassi selgitama GPSist lähtudes, sekstant aga kuulub tehnika ajalukku ja seda teavad vaid vähesed friigid. Guugeldamine on muutunud üheks kõige sagedasemaks tegevuseks ning käekirjavilumus arhailiseks; telefoni asendab nutifon ning paberi asemel on teabekandjaks erinevad ja üksteist kiiresti välja vahetavad digivahendid – näiteks eelistas üliõpilane mu märkmikust endale paari nime üleskirjutamise asemel neid pildistada. Kas siis on üldse mõtet püüelda traditsioonilise (loe: vanaaegse) õpperaamatu poole? Selline kahtlus tekkis meil, sirvides aastate jooksul riitulile kogunenud erinevaid GISi õpikuid, mille näidisülesannete tarkvara ja illustratsioonid ei haakunud enam eriti meie aktuaalse praktikaga. Ka arutelud igasuguste digimisinippide või selle üle, mitu Mb-d peaks olema „GISi arvuti“ mälus, tekitasid meis pigem elevust. Samal ajal aga leidsime vanadest, trükitehniliselt alles üsnagi kehvadest teostest mõnikord päris igihaljaid asju, olgu selleks siis Pythagorasest lähtuvad kauguse käsitlused või projektsiooniparameetrite valiku põhimõtted. Algajale õppurile tunduvad need küllaltki igavad, võrreldes uudistega liitreaalsuse uutest rakendustest või droonipõhisest stereofotogramm-meetriast. Aga homme tulevad kindlasti uued uudised ning oskamata panna neid teabekilde üldisemasse konteksti, saame tulemuseks vaid mustritu ning kohati aukliku mosaiigi, mis on ehk küll emotsionaalselt erutav, kuid mille rakenduslik väärtus on väike.

Nii olemegi püüdnud käesolevas õpperaamatus teha eelkõige järgmist.

Luu süsteem geoinformaatika ja sellega piirnevate valdkondade nendest meie arvates olulistest asjadest, mis on kiirelt areneva tehnoloogia alustena jäänud seni suhteliselt püsivaks.

¹ Luts, O. Kevade II.

Eeltoodud viisil on tekstis osutatud nendele põhitõdedele või -väidetele, mida tasuks eelkõige meelde jätta. Käesoleva lõigu stiili on kasutatud selgitavate näidete ja niisuguste detailide esitamiseks, mis aitavad loetut paremini mõista ja silmaringi avardada, kuid mida me ei pea esmaoluliseks.

Geoinformaatika kui liitsõna viitab kahe osapoole ühendusele. Neist esimene osundab traditsiooniliselt geograafiale (mõnes teadusvaldkondade jaotuses ka maateadustele), teine arvutiteadustele. Nii on geoinformaatika puhul tegemist oluliselt interdistsiplinaarse (maakeeli: mitmeid teadusi haarava) valdkonnaga, mille pädevus vajab „jupikest siit ja jupikest seal“ – *naturaliast humaniorani* – viiduna just geoinformaatika problemaatikast lähtuvalt loodud süsteemi. Niisuguse süsteemi ülesehitamine peaks olema ülikoolihariduse käigus loodavaks vundamendiks, millele edaspidise tööpraktika käigus ja end pidevõppega täiendades saab rajada oma professionaalse karjääri. Sellekohaseks abivahendiks tahabki käesolev raamat olla, kusjuures kõrgkooliõpikuna saab seda – sõltuvalt õppekavast – kasutada erinevate õppekursuste käigus (sellest lähemalt järgmises alapunktis). Vastavalt sellele, milline on ühe või teise kõrgkooli kitsamerialane suunitus, võiksid õpiku eri osad kasutust leida ka seal, kus vajatakse geoinformaatika praktilist rakendamist mõnel elualal.

Aastakümnete jooksul on Eestis välja kujunenud oma „geoinfo proffide tsunft“, mille liikmetel on erinev haridustaust, oma konkreetset tööülesanded ning oma släng (kuidas *datasid formattida ja distributeerida*), mille erinevad „murded“ tulenevad muu hulgas erinevast tarkvarakasutusest. Lisaks on meie seas süvenemas raskused ingliskeelseid asju eesti keeles öelda, mitte vastupidi. Me loodame, et käesolev õpik aitab kaasa korrektsete emakeelsete mõistete kooskõlalise süsteemi kujunemisele ja et sellekohaste arutelude käigus tekkiv sünergia aitab Eesti geoinformaatikat arendada nii sügavuti kui ka laiuti.

Lisaks üliõpilastele näeme õpiku kasutajaskonnana ka neid erineva tagapõhjaaga geoinformaatika vallas töötavaid spetsialiste, kelle teadmised mõnes osas küünivad palju kõrgemale õpikus toodust, kuid kes samal ajal oskavad näha valgeid laike oma teadmiste teistes osades ja tahavad neid kõrvaldada.

Sarnaselt ujumise, autojuhtimise, laulmise jms õpikuga vajab ka „Geoinformaatika“ õppuri praktilist tööd, mis eeldab harjutamist ja üha uueneva tarkvara võimaluste uurimist. Seepärast peaks lugeja kasutama koos õpikuga kindlasti ka mõnd GISi tarkvara. Lähtudes tarkvarade levikust ja Tartu ülikoolides tudengitele kättesaadavatest litsentsidest, on viiteid ja näiteid toodud ArcGISi, QGISi ja Idrisi kohta. Siiski ei ole õpik orienteeritud ühelegi konkreetsele tarkvarale (versioonidest rääkimata), vaid pigem eeldab, et üliõpilaste praktilised tööd toimuvad omaette kursustena ja sellekohaste juhendite alusel. Head praktilised tööd eeldavad selleks sobivat lähteandmestikku ning jäävad käesoleva õpiku raamidest välja.

Õpiku autorid on geoinformaatika ja kartograafiaga seotud kursusi õpetanud Tartu Ülikooli geograafiaosakonnas aastakümnete jooksul ning selle töö käigus kogunenud materjalid ning tagasiside selle kohta, mis üliõpilastele eelkõige raskusi valmistab, ongi käesoleva õppematerjali aluseks.

Kokku 33 peatükki moodustavad mahuka materjali, mis ei ole mõeldud praeguste õppekavade ühegi konkreetse kursuse käigus kaanest kaaneni läbitöötamiseks, vaid millest peaks lektor saama teha oma valiku vastavalt õpetatava kursuse mahule ja suunitlusele. Siiski tuleks selle valiku juures arvestada, et praegu on terviküksuseks (nii ainekäsitluse kui ka valemite kasutatud tähistuste poolest) peatükk, mille alguses on sõnastatud õpiväljundid. Sõltuvalt käsitletavast temaatikast on osa peatükke normatiivsema sisuga („*Võta teadmiseks, kuidas asjad on!*“) ja osa arutlevama sisuga („*Mõttele kaasa!*“); kokkuvõtted peatükkide lõpus on kas refereerivad või diskuteerivad.

Üheks senise õppetöö käigus ilmnenud probleemiks on geoinformaatikas kasutatavate mõistete rohkus, milles erinevate tarkvaratootjate ja rakendusala terminoloogia nii mõnigi kord teistega eriti ei arvesta. Kuigi oleme püüelnud selle poole, et tuua uusi mõisteid ja uusi detaile sisse järk-järgult, on paratamatu, et ühe peatüki lugemisel tuleb (taas) vaadata mõnes teises peatükis toodud selgitusi. Seepärast on tekstis rohkesti siseviiteid, õpiku lõpus ka lühendite² ning eesti- ja ingliskeelsete mõistete indeksid. Viidete puhul on paljudel juhtudel lisatud ka internetiaadressid, kuigi me teadvustame, et kõik need ei pruugi olla ajas väga püsivad.

Õppematerjal on jagatud kuueks osaks, mille õpieesmärgid on erinevad.

I. Alusteadmised. Igaüks võiks eelsoojenduseks alustada 1. peatükist. Geoinformaatika õppimisel on sageli raskuseks see, et vajalikes lähteteadmistes on informaatika-, geograafia-, geodeesia- või matemaatika-alaseid lünki. Seetõttu on eelnimetatud valdkondade need osad, millele tuginetakse järgnevate osade käsitlustes, esitatud eraldi peatükkidena 2–5. Õpieesmärgiks tuleks seada oma järgnevatele geoinfo eriteadmistele vajaliku aluse rajamine, keskendudes laialt teadmiste maastikul neile kohtadele, kus senine õpipinnas on „pehmem“.

II. Ruumiandmed. Geoinformaatika objektiks on ruumiandmed. Nende omaduste ning kogumis- ja haldamisviiside tundmine on geoinformaatika erialase kompetentsi aluseks. Ruumiandmete tulevane kasutaja peaks mõistma nende

² Tekstis kasutatakse laialdaselt järgmisi lühendeid: avl – avaldis, e – ehk, et al. – et alii (ja teised autorid), *ibid.* – *ibidem* (sealsamas), ingl – inglise keeles, jj – ja järgmised, jne – ja nii edasi, jn – joonis, k.a – kaasa arvatud, kr – kreeka keeles, nn – nõndanimetatud, nt – näiteks, ptk – peatükk, sks – saksa keeles, s.o – see on, tab – tabel, v.a – välja arvatud, vms – või muud sellised, vrs. – *versus*; vt – vaata.

andmete olemust, erinevate andmetüüpide saamise viise ja kasutusvõimalusi, vigade allikaid ning kvaliteeti.

III. Ruumiandmete analüüs. Mida rohkem on ruumiandmeid, seda rohkem kaldub raskuspunkt uute andmete kogumiselt olemasolevate seast vajalike leidmisele ja kasutajale sobival viisil esitamisele. Kasutajat ei huvita seejuures andmed ise kui selliseid, vaid tema sooviks on leida vastuseid oma ruumi käsitlevatele küsimustele: nt kuidas liikuda paremini ühest punktist teise või kuhu rajada uus teeninduspunkt. Andmed on vahend vastuse leidmise teekonnal, mis algab lihtsast andmevalikust ja jätkub järjest keerukamate analüüsi-meetodite ning modelleerimisvõtetega, mille omandamiseks on vajalikud juba spetsiaalõpikud ja -tarkvara. Õpieesmärgiks on saada ülevaade ruumiandmete analüüsi põhilistest ideedest ja nende rakendustest, mille alusel õppur peaks oskama valida tüüpiliste ülesannete jaoks lihtsamaid meetodeid ning suutma nende lahendamisel töötada sobiva tarkvara asjakohaselt valitud seadetega, kasutades vajadusel abiinfos ja käsiraamatutes toodud selgitusi.

IV. Kohateabe esitamine. Ükski analüüs pole midagi väärt, kui pole esitatud selle tulemusi, milleks ruumianalüüsitude puhul on tavaliselt erinevad kartograafilised väljundid. Selles osas antakse süsteemne ülevaade kartograafia aluspõhimõtetest ning kartograafilises kommunikatsioonis kasutatavatest ideedest ja tehnikatest. Peamiseks eesmärgiks on näidata, milline on kartograafiliste kujutusviiside ja kaardikujunduse arsenal ning lugeja peaks suutma mõtestada, mis eesmärgil ta oma kaarti koostab ja millised kujundusvõtted selleks kõige paremini sobivad.

V. Kohateabe kasutamine. Kuigi levinud loosung „GIS on kõikjal“ nõuaks justkui laiuti vaatamist läbi paljude rakendusvaldkondade, piirduks siin vaid lühikärgelise ülevaatega, mis annab ka sissejuhatuse GISi-äri keerukasse ja kiirelt muutuvasse maailma. Seejärel keskendutakse kolmele eriilmelisele näitele: paljude rakenduste aluseks oleva reljeefi kirjeldamisele, loodusgeograafia iseloomulikule hüdroloogilisele modelleerimisele ja sotsiaalteaduste vallas tähtsate rahvastiku paiknemisele. Käsitatud näited esindavad tüüpilisi, mille lahendamise komplekti saab analoogiliselt rakendada ka muus valdkonnas. Õpieesmärgiks võiks olla süveneda sügavamalt ühte kolmest valdkonnast või siis leida analoogseid probleeme oma meelisvaldkonnast.

VI. Geoinformaatika sotsiaalsed aspektid. Viimases osas vaadeldakse geoinformaatikas järjest olulisemaks saavaid n-õ pehmeid külgi, mis samal ajal on pidevas kiires arengus ja muutumises. Õpieesmärgiks peaks olema peatükki-des 30–32 toodu seostamine ja kriitiline hindamine õppimise hetkel geoinformaatika vallas toimuvate aktuaalsete arengutega. Viimane, 33. peatükk, mis

võiks kuuluda ka V osasse, käsitleb detailsemalt ruumilisi otsustusi kui üht GISi kasvava olulisusega sotsiaalset rakendust.

Üldiseks õpiesmärgiks peaks olema, et lugeja astub õpiku tekstidest ja silutud andmetega praktikumiülesannetest samm-sammult välja geoinfo võõrkeelsesse ja „karedasse“ maailma, unustamata eesti keelt ja minetamata võimet näha puude tagant ka metsa. Need, kelle huvi on suurem ja kes hakkavad ruumiandmetega professionaalselt tegelema, võiksid liituda Eesti Geoinformaatika Seltsiga saamaks osa kollegiaalsest sünergiast.

Kuigi õpiku loomise põhiraskust kandsid Raivo Aunap, Kiira Mõisja ja Jüri Roosaare, andsid oma panuse ka fotogramm-meetria osa kirjutanud Tõnu Oja ja Edgar Sepp. Täname kõiki neid, kes lubasid õpikus kasutada oma illustreerimisi. Kõigi erinevate jooniste stiililise viimistlemise mahuka töö tegi ära Raivo Aunap. Esialgse käsikirja loetavuse parandamisse andsid suure panuse retsensendid Anne Kull ja Reimo Ravis, kelle asjalike küsimuste ja soovitude toel said paljud kohad õpikus kindlasti paremaks. Hea koostöö keeletehnikaga Leelo Jagoga aitas võidelda kantseliidi ja trükiveakuradiga, teravdas meie tähelepanu kokku- ja lahkukirjutamisele ning suur- ja väiketähtede kasutamisele. Väärtuslikku tagasisidet andsid Sander Pukk, Liina Tamm. Oleme tänulikud ka kolleegidele ja neile tublidele üliõpilastele, kes on olnud meile headeks reisikaaslasteks geoinformaatika maastikel seigeldes.

Õpik valmis riikliku programmi „Eestikeelsete kõrgkooliõpikute koostamine ja väljaandmine (2013–2017)“ raames, selle kirjastamist toetasid Haridus- ja Teadusministeerium, Sihtasutus Archimedes ja Tartu Ülikool.