

SA Keskkonnainvesteeringute Keskus
Maateaduste ja Ökoloogia doktorikool
Hasartmängumaksu Nõukogu
Eesti Looduseuurijate Selts
Tallinna Tehnikaülikooli Geoloogia instituut
Tartu Ülikooli geoloogia osakond

Maapõuevisioon

Schola Geologica XIV

Tartu 2018

Autoriõigused: autorid, toimetajad ja Eesti Looduseuurijate Selts

Toimetajad: Oive Tinn, Karin Kungla, Kaidi Sarv, Kairi Põldsaar, Triine Nirgi

Kirjastanud Eesti Looduseuurijate Selts

Kaane illustratsioon: Kärt Paiste

Küljendus, kaane kujundus, pildilisa kujundus ja fotode autor: Sigrid Soomer

Soovitav viitamise vorm:

Kogu väljaandele:

Tinn, O., Raig, H., Põldsaar, K., Nirgi, T., (toim.) 2018. Maapõuevisioon. Schola Geologica XVI. Eesti Looduseuurijate Selts, Tartu, lk.

Artiklile:

Ani.T 2018. Eesti 3D-aluspõhja mudeli loomine. Rmt.: Tinn, O., Kungla, K., Sarv, K., Põldsaar, K., Nirgi, T., (toim.) Maapõuevisioon. Schola Geologica XIV. Eesti Looduseuurijate Selts, Tartu, lk 14-16.

Neljateistkümnenda geoloogia sügiskooli toimumist ning seotud teadusettekannete sarja “Schola Geologica” väljaandmist toetasid SA Keskkonnainvesteeringute Keskus, Maateaduste ja Ökoloogia doktorikool, Hasartmängumaksu Nõukogu, Eesti Looduseuurijate Selts, Tallinna Tehnikaülikooli Geoloogia instituut, Tartu Ülikooli geoloogia osakond

ISSN 1736-3241

ISBN 978-9949-9979-2-3 (trükis)

E-MAAPÕUE VISIOON

Olle Hints

SISSEJUHATUSEKS

Eesti on e-riik ja meie rahvas usin e-teenuste kasutaja. Maailmas on vähe ühiskondi, kes meiega võrreldaval tasemel e-toimetavad ning Eestil on ideid ja lahendusi, mida saame jätkuvalt esile tõsta kui maailma parimaid. Kuid maailm ei püsi paigal ja meie e-eduloo jätkumiseks tuleb pingutada igas valdkonnas.

Infoajastu ei ole jättnud puudutamata ka geolooge ja maapõue temaatikat – digitaalse informatsiooni ning töövahenditega puutub enamik meist kokku igapäevaselt. Aga milline on meie maapõue digitaristu hetkeseis? Meil on mõningaid e-lahendusi, mida naabritele eeskujuks tuua, kuid ka selliseid, mille puhul on arenguruumi rohkem või mille loomist alles kavandatakse. Siinseid digimaailma arenguid pidurdab reaalne elu, kus eksisteerivad vastandlikud huvid, kus liiga sageli napib vahendeid, aega ja kompetentsi ning tuleviku osas pole piisavat selgust ega kindlust. Mida teha, et saaksime häbenemata öelda: Eestil on maailma parim maapõue-alast informatsiooni ja e-teenuseid koondav digilahendus, mille kasutajaskond hõlmab professionaale, õppureid ja huvilisi nii Eestis kui ka välismaal?

TÄNANE OLUKORD

Teave Eesti geoloogia kohta hakkas kogunema juba 19. sajandi alguses. Täna toodavad ja kasutavad maapõuealast informatsiooni Eestis kümned asutused ja organisatsioonid ning sajad, kui mitte tuhanded, inimesed. 200 aasta jooksul kogunenud informatsiooni allikateks on teadusartiklid, monograafiad ja muud trükised, uuringuaruanded, kõikvõimalikud käsikirjalised materjalid (nt välipäevikud, joonised), kaardid, plaanid ja projektid, analüütilised ja muud numbrilised andmed, mudelid, dokumendid, foto- ja filmikogud. Samuti võib maapõuealaseks

informatsiooniks lugeda geoloogilisi kollektsioone – kivimi- ja setteproove, puursüdamikke, kivistisi ja mineraale – mille metaandmed sisaldavad infot nende leiukoha, vanuse, nimede, koguja, uuringutulemuste jms kohta.

Suur osa kogu Eesti maapõuealastest teabest ei ole täna veel digitaalsel kujul kättesaadav, kuigi erinevad osapooled on juba enam kui 20 aasta vältel elektroonilisi andmebaase ja e-teenuseid arendanud. Suuremad tegijad Eesti maapõue digimaastikul on akadeemiline sektor ja riigiasutused, kuid geoloogiaga seonduvat informatsiooni loovad ja/või kasutavad pidevalt ka paljud äriettevõtted, kohalikud omavalitsused, kolmas sektor ning laiem avalikkus.

Akadeemilise sektori moodustavad ülikoolid ja muuseumid: Tallinna Tehnikaülikooli geoloogia instituut, Tartu Ülikooli geoloogia osakond, Tartu Ülikooli loodusmuuseum ja botaanikaaed ning Eesti Loodusmuuseum. Nende asutuste põhifookuses on teadustöö ja haridustegevus ning sellega seonduvad andmed ja digilahendused. Teisisõnu, akadeemilise sektori oluliseks panuseks on Eesti maapõue kohta uue teadusliku informatsiooni tootmine, selle kasutamine ja levitamine. Teadusuuringute tulemused jõuavad publikatsioonidesse, lõputöösse või aruannetesse, muutudes tänapäeval enamasti ka elektroonselt kättesaadavaks. Teadus- ja rakendusuuringute alusandemete talletamine ja avaldamine repositooriumites on üha laiemalt leviv praktika, kuid täna on suurem osa sellisest informatsioonist siiski üksikute teadlaste või uurimiserühmade hallata ning selle pikaajaline säilimine ja laiem kasutatavus ei ole tagatud.

Akadeemilise sektori valduses on ühtlasi Eesti suurimad geoloogilised kollektsioonid, mis iseloomustavad Eesti maapõue ehitust ja arengulugu. Just kollektsioonidest sai 15 aastat tagasi alguse tihe asutustevaheline koostöö infosüsteemide arendamisel ja kasutamisel. Selle väljenduseks on mitmed ühised projektid, nt Eesti teadustaristu teekaart „Loodusteaduslikud arhiivid ja andmevõrgustik” (NATARC, <http://natarc.ut.ee>) ning äsja välja kuulutatud üle-Euroopaline ESFRI teadustaristu projekt „Distributed System of Scientific Collections” (DiSSCo, <http://dissco.eu>). NATARCI raames toimub täna geoloogilise infosüsteemi SARV arendus, mille väljundite hulka kuuluvad geokogude portaal (<http://geokogud.info>), fossiilide register (<http://fossiilid.info>), turbauuringute andmebaas ([31](http://</p></div><div data-bbox=)

turvas.geokogud.info) jt rakendused. SARV katab olulise osa geoloogilisest andmeobjektidest (muuseumisäilikud, kivimiproovid, puursüdamikud, paljandid, geoloogiline kirjandus, fotoarhiiv, analüütiline andmestik, stratigraafia jne) ning osa selle kasutajaliideseid on leidnud teadlaste, eriti paleontoloogide hulgas laia rahvusvahelise kasutajaskonna. Ülikoolide poolt on loodud ka mitmeid eraldiseisvaid geoloogilisi rakendusi, millest esiletõstmist väärrib Eesti stratotüüpide andmebaas (<https://stratotuup.ut.ee>) ning mitmed haridusliku sisuga teenused.

Riigiasutused tegutsevad lähtuvalt seaduste ja regulatsioonidega neile pandud kohustustest, pakkudes riigile maapõuealast kompetentsi, informatsiooni kogumist ja haldamist. Täna jagunevad põhirollid riikliku Geoloogiateenistuse ning Maa-ameti geoloogia osakonna vahel. Lisaks on maapõue valdkonnaga seotud ka Keskkonnaamet ja Keskkonnaagentuur (nt põhjavee ja looduskaitse küsimused) ning mitmed teised asutused, kes kõik arendavad ka geoloogilise infoga seotud e-lahendusi.

2018.aastaltaasloodud Geoloogiateenistuse üheksapõhifunktsiooniks on riiklik maapõuealane infohaldus, geoloogiline kaardistamine, aga ka puursüdamike ja muu kivimaterjali säilitamine. Kaardistamine ja seireprogrammide haldamine on tegevused, millest koguneb pidevalt ja suures mahus uut informatsiooni Eesti maapõue kohta, nii digitaalsel kui muul kujul. Geoloogiateenistus vastutab ka Geoloogiafondi eest, mis koondab suurema osa Eesti geoloogiliste rakendusuuringute andmestikust läbi aja. Geoloogiafond täieneb pidevalt ning leiab aktiivset kasutust. Alustatud on selle materjali digiteerimisega, mis peaks lähitulevikus oluliselt avardama ja lihtsustama maapõueinfo kättesaadavust.

Riiklikud maapõue andmebaasiarendused toimuvad seni peamiselt Maa-ametis, mille e-teenuste hulka kuulub geoloogilise kaardistamise andmebaas (mille üheks väljundiks on Maa-ameti geoportaali geoloogia rakendus) ning puursüdamike andmebaas (<https://geoportaal.maaamet.ee/est/Andmed-ja-kaardid/Geoloogilised-andmed-p115.html>). Ühtlasi haldab Maa-amet maardlate nimistut ja ehitusgeoloogia andmekogu ning nendega seonduvat infot. Teatav funktsioonide kattuvus ja kompetentsi killustatus Majandus- ja kommunikatsiooniministeeriumi alla kuuluva Geoloogiateenistuse ja Keskkonnaministeeriumi haldusala Maa-ameti vahel on üheks optimaalse riikliku maapõue-alase digitegevuse takistuseks. Mõistlikum oleks tulevikus koondada inimvara, ülesanded ning vahendid

Geoloogiateenistusse, mille loomise üheks peamiseks eesmärgiks oli tsentraalse riikliku maapõuealase kompetentsikeskuse loomine.

Maapõue valdkonnas tegutsevad äriettevõtted. Uuringu- ja projekteerimisfirmad ning mäetööstuse ettevõtted toodavad nii uut teavet kui kasutavad olemasolevat informatsiooni. Osa sellest on laiemale kasutajaskonnale mõistagi suletud, kuid geoloogiliste uuringute tulemused (aruanded, algandmed, vajadusel kivimmaterjal) talletatakse Geoloogiafondis ja muutuvad seeläbi ka teistele osapooltele kasutatavaks.

Kolmanda sektori hulgast tuleb esile tõsta Eesti Geoloogia Seltsi ja Looduseuurijate Seltsi geoloogiasektsiooni, kelle algatused ja tegevused sisaldavad sageli ka geoloogilise, või geoloogiaga seonduva, teabe koondamist, haldamist ja avaldamist (geoloogilise teabe hulka võime liigitada ka Geoloogia Sügiskooli kogumikud). Mõlema seltsi egiidi all tegutsevad lisaks erialakomisjonid, nt Eesti stratigraafia komisjon ja terminoloogia komisjon, millel on samuti otsene roll maapõue-alase informatsiooni korrastamisel ja standardite loomisel.

Laiem avalikkus on eeskätt maapõuealase info tarbijad, olgu põhjuseks siis kellegi mure kodukoha maavarade pärast, huvi põhjavee omaduste vastu, või hoopis soov määrata rannast leitud kivistis. Kodanike adekvaatne informeerimine kõikvõimalikest maapõuega seotud küsimustest on kahtlemata nii riigiasutuste kui akadeemilise sektori oluline kohustus, mille täitmisest sõltub ka ühiskonna üldisem suhtumine maapõue valdkonda.

Kokkuvõtvalt võib tänase olukorra kohta märkida järgmist:

- Suur osa Eesti maapõuealasest informatsioonist ei ole veel digitaalselt kättesaadav või puuduvad tingimused selle pikaajaliseks säilimiseks.

- Digitaalne andmestik Eesti maapõue kohta on killustunud ning erinevate süsteemide ja andmeobjektide vahel puuduvad seosed. Seetõttu on keeruline luua erinevaid andmeressursse ühendavaid e-teenuseid.

- Olemasolevad digitaalsed lahendused ja kompetents on hajutatud ning asutuste ja süsteemide tehniline võimekus ebaühtlane. Üheski asutuses pole täna kriitilist massi, et luua kogu maapõue-alast informatsiooni koondav tipptasemel lahendus. Rahvusvahelises kontekstis suudame silma paista üksikute geoloogiliste rakendustega, kuid mitte E-maapõue riigina tervikuna.

E-MAAPÕU

Õnneks ei pea me eelpool kirjeldatud olukorraga leppima. Just praegu, mil mitmeid olulisi maapõue e-lahendusi hakatakse planeerima ja projekteerima, ning samas uuendatakse juba olemasolevaid infosüsteeme, on õige aeg üleriigilise visiooni kujundamiseks ning tihedamaks asutuste ja huvigruppide vaheliseks koostööks. Olgu selle visiooni ja võimaliku lahenduse nimeks käesolevas kirjutises E-maapõu, kus „E“ tähistab nii Eestit kui ka Elektroonilist. Mida E-maapõu endast kujutaks ja mida mitte? Alljärgnev loetelu ei ole kaugeltki täielik ega lõplik, kuid annab mõned vihjed.

- E-maapõu on Eesti geoloogia ja maapõuega seonduv struktureeritud digitaalne informatsioon koos seda vahendavate e-teenustega ning ühiselt kokkulepitud standarditega.

- E-maapõu on Eesti ülikoolide, muuseumite, riigiasutuste, ettevõtete ja teiste huvigruppide ühine ettevõtmine, mille kaudu rahuldada riigisiseseid infovajadusi ning viia Eesti maapõue andmed ja e-teenused maailmakaardile.

- E-maapõu katab perspektiivis kogu maapõuega seonduva informatsiooni ega sea piiranguid kitsamale erialale (paleontoloogia, litoloogia, geokeemia, geofüüsika, stratigraafia, hüdroteoloogia, maavarade kasutus jne), geoloogilisele vanusele (aluskorra pinnakatteni) või info kogumise eesmärgile (teadustöö, rakendusuuringud, harrastusteadus). Samas ei torma E-maapõu hõlmama seda osa, mille püsivaks säilitamiseks ja/või jagamiseks/publitseerimiseks puudub soov või vajadus.

- E-maapõu ei ole monoliitne kõikehõlmav infosüsteem või tarkvarapakett, vaid paljude teenuste komplekt, milles igaühel on oma selgelt piiritletud ülesanne, vastutav asutus/organisatsioon ning võimekus teiste komponentidega standardseid liideseid kasutades suhelda.

- E-maapõu ei ole valmis lahendus ega saa valmis ühekorraga. Õigupoolest ei saa see terviklikult kunagi valmis, sest üksikuid teenuseid ja komponente saab vastavalt vajadustele ja võimalustele alati lisada, edasi arendada, välja vahetada ning liidestada.

- E-maapõue komponentide arendus ei ole piiratud kindla programmeerimiskeelega, tarkvarapaketiga vms tehnilise lahendusega,

kuid andmevahetuseks on kokku lepitud ühised standardid. E-maapõu baseerub avatud lähtekoodil, mis vähendab võimalusi lukustumiseks ühe tehnilise arendaja või tarkvara külge. Samuti suurendab avatud platvorm arenduste läbipaistvust ning võimaldab avalike vahendite optimaalset kasutamist.

- E-maapõu asub pilves, kasutades optimaalseid tehnilisi lahendusi mahuka info ja laia kasutajaskonna vajaduste rahuldamiseks. E-maapõu ja selles säilitatud informatsioon kestab vähemalt sama kaua kui Eesti riik. E-maapõue toimimise eeskujuks on X-tee ning analoogiks bioteadustes elurikkuse andmebaas PlutoF ja selle väljund eElurikkus (<http://elurikkus.ee>). E-maapõu kasutab ära Eesti eesrindlikke e-lahendusi nagu ID-kaart.

- E-maapõue teenused töötavad erinevatel seadmetel, tööjaamadest kuni nutiseadmeteni, luues juurdepääsu maapõue infole nii kontorisis, laboris kui välitöödel, vastavalt kasutaja vajadustele ja juurdepääsuõigustele. E-maapõues registreeritakse kõik andmete muutmised ning mittevahelike kirjade vaatamised. See tagab turvalisuse ning lubab jälgida süsteemi kasutamist.

- E-maapõues ei dubleerita keskseid komponente ja primaarset informatsiooni. Näiteks, Eesti maapõue puudutava kirjanduse üle peetakse arvestust ühes kohas selliselt, et ka kõik teised komponendid saavad seda kasutada.

- E-maapõue iga partnerasutus saab süsteemis olevat informatsiooni kasutada oma spetsiifilistes rakendustes ja kasutajaliidestest, et tagada optimaalne funktsionaalsus ning meelepärane kujundus. Avalikuks kasutuseks märgitud informatsiooni võivad oma e-teenustes kasutada ja kuvada kõik huvilised nii Eestis kui maailmas. E-maapõu on mitmekeelne, et rahuldada korraga nii Eesti kui välismaa kasutajaskonna vajadusi.

- E-maapõues talletatud informatsiooni kasutustingimused vastavad eelistatult Creative Commons'i vabade litsentside (CC BY ja CC BY-SA, vt <http://creativecommons.org>) ideoloogiale. Samas tagab dunaamiline kasutajaõiguste süsteem selle, et autorile ja andmete omanikule jääb alati võimalus seada juurdepääsupiiranguid lähtuvalt seadustest, ärisaladusest, poolleilolevast teadustööst vms asjaoludest.

- E-maapõu pakub teadlastele andmehaldusteenust, mis rahuldab kohustuslike andmehaldusplaanide nõudeid ja tingimusi ning kaotab

vajaduse muretsemiseks riistvara uuendamise, andmekandjate, varunduse jms pärast. Need teenused on tagatud riigi-pilve vms tehnilise lahendusega. Asjakohasel juhul saab kõik teadusandmed seostada E-maapõue teiste komponentidega ning infokildudega ning kasutada nii rakendusuuringute kui ka hariduse tarbeks, teadusest rääkimata.

- E-maapõu tuleb toime eritüübiliste andmetega, sh ka suurandmetega, ning võimaldab nende analüüsimist nii pilveteenustena kui allalaadimisel.

- E-maapõu loob kõigile andmeobjektidele unikaalsed identifikaatorid, mille kaudu saab konkreetsetele andmebaasikirjetele alati viidata ning neid omavahel siduda. Asjakohasel juhul kasutatakse rahvusvahelisi püsiidentifikaatoreid, nagu DOI koodid (Digital Object Identifier) või IGSN numbrid (International GeoSample Number) kaudu.

- E-maapõues talletatud informatsioon on võimaluse korral alati seotud ruumi, aja ja autorluse kontekstiga. See lubab hinnata informatsiooni usaldusväärsust ja täpsust ning kuvada informatsiooni kaardil ja ruumis – E-maapõue erinevaid komponente aitab üheks tervikuks kokku siduda Eesti maapõue 3D mudel. E-maapõu keskendub Eestile, kuid ei ole geograafiliselt Eestiga piiratud, ei ole takistusi mujalt maailmast pärineva asjakohase maapõueinfo talletamiseks ja avaldamiseks.

- E-maapõue funktsionaalsus toetab mitmekülgset õpetamist ülikoolides ning loodusharidust laiemalt. Selleks on E-maapõu seotud eestikeelsete terminitega ning selle baasil saab luua hariduslikke e-teenuseid, mis kasutavad nii teadusinfot ning avalikke rakendusuuringute andmeid. Samuti on E-maapõue osaks muuseumite virtuaalsed geoloogia lahendused.

MILLEST ALUSTADA?

E-maapõue erinevad aspektid hõlmavad suurt hulka tehnilisi ja sisulisi küsimusi. Maailma tipptasemele jõudmise ajalist perspektiivi tuleb mõõta aastates kui mitte kümnendites. Siiski on mitmeid potentsiaalselt ühist huvi pakkuvaid e-teenuseid, mille realiseerimisega saaks juba lähitulevikus algust teha. Mõned näited:

Ühine maapõue pildipank, mida saaks kasutada nii teaduses kui

õppetöös ja loodushariduses. Teenuse aluseks saaks võtta olemasoleva geokogude infosüsteemi rakenduse, kuhu praeguseks on TTÜ ja TÜ eestvedamisel kogunenud üle 22 tuhande geoloogiaga seonduva foto 19. sajandist tänapäevani. Rakenduse kasutajaskonda oleks lihtne laiendada täiendavate asutuste ja konkreetsete inimeste kaasamisega.

Eesti maapõue puudutav teaduskirjanduse register. Registri kaugemaks eesmärgiks on jõuda olukorrani, kus kogu Eesti geoloogiat puudutav teaduskirjandus on digitaalselt kõigile vabalt kättesaadav (loomulikult tärgtuvastatud kujul, et võimaldada masintõlget) ning viidatav kasutades nt DOI identifikaatoreid. Samuti on eeltöö tehtud geokogude infosüsteemiga ning teadusasutused võiksid seda tööd jätkata. Oluline on, et kirjanduse register on lingitav muu maapõue-alase infoga, nt paljandite ja stratigraafiliste terminitega.

Puursüdamike andmebaas eksisteerib täna kahes eraldi süsteemis (geokogude infosüsteem ja Maa-ameti andmebaas) ning vastavalt on jagatud ka andmed. Üsna lihtne oleks need kaks süsteemi omavahel ühendada nii, et andmete muutmine oleks tsentraalne, kuid kuvamine erinevate liideste kaudu vastavalt vajadusele, kas eraldi või kõik koos. Puursüdamike andmehalduses peaks omavahel kokku leppima Geoloogiateenistus ja TTÜ kui suurimad puursüdamike haldajad Eestis.

Korrastatud on stratigraafiliste üksuste register, mida saaksid kasutada nii olemasolevad kui tulevikus loodavad infosüsteemid. Kuna stratigraafia küsimusi koordineerib Geoloogia Seltsi juures tegutsev Eesti Stratigraafia Komisjon (<http://stratigraafia.ee>), siis oleks loogiline vastutava rolli andamine just sellele organile. Samavõrd vajalik oleks kiiremas korras käivitada geoloogiliste terminite sõnastik, mida saaks realselt igapäevases teadus-, aga eriti õppetöös kasutada. Terminite loend oleks väga oluline ka nt pildipanga fotode annoteerimisel ja hiljem otsingul. Geoloogia terminoloogiaga on seotud mitmed inimesed nii Eesti Geoloogia Seltsist kui Eesti Looduseuurijate Seltsist.

Suur osa E-maapõue andmetest on seostatav konkreetsete Eesti geoloogidega (materjali koguja, aruande koostaja, arvamuse autor jne). Eesti Geoloogia Selts on trükisena välja andnud Eesti geoloogide biograafilise teatmiku. Selle baasil oleks lihtne luua elektrooniline Eesti geoloogide register, mida erinevad rakendused saaksid kasutada ning mille täiendamise eest võiks hea seista Geoloogia Selts.

Esmalt tuleks siiski moodustada „E-maapõue konsortsium“, mille raames saaks eri asutuste juba toimuvaid või planeeritud infosüsteemide arendusi arutada, kogemusi vahetada, ja võibolla isegi tegevusi koordineerida.

KOKKUVÕTTEKS

Tehniliselt ei ole väljapakutud E-maapõue üldises kontseptsioonis midagi väga uuendset ega erakorralist, paljud infosüsteemid toimivad sarnastel alustel. On tõsi, et Eesti maapõuealane informatsioon on killustunud, kuid ilmselt mitte rohkem kui enamikes riikides. Väiksuse ja lihtsa geoloogilise ehituse tõttu on meie erialase infokogumise (?) töö mõnevõrra lihtsam. Lisaks – üht-teist on juba olemas ka. E-maapõue visiooni põhiküsimuseks on kas „akadeemilised“ ja „riiklikud“ andmekogud ning kasutajad leiavad sobiva ühise platvormi ja koostöövormi. Ilma selleta ei ole võimalik maailma parimat maapõueinfo e-lahendust luua. Kõigi osapoolte koostöös võib see õnnestuda.