

[musiikkia]

Tuomo Nuorluoto: Tervetuloa hyvät kuulijat Suomen Rooma-instituutin Parlatorio-podcastin pariin. Mun nimeni on Tuomo Nuorluoto. Olen instituutin tutkijalehtori ja tämän podcastin juontaja. Tänään mun kanssa studiossa on keskustelemassa arkeologi ja Helsingin yliopiston väitöskirjatutkija Nikolai Paukkonen. Tervetuloa Parlatorioon.

Nikolai Paukkonen: Kiitos. Ilo olla täällä.

Tuomo: Sä tutkit muun muassa erilaisia moderneja arkeologian mittausmenetelmiä ja olet perehtynyt erilaisiin mallinnuksiin. Näistä toivottavasti kuullaan kohta vähän lisää. Sä olet lisäksi instituutin johtajan Ria Bergin tieteellisessä työryhmässä mukana. Onnittelut siitä.

Nikolai: Kiitos vaan ja kyllä olen.

Tuomo: Tästäkin kohta varmaan kuullaan lisään, mutta kerro nyt alkuun, että miten tähän päädytty. Kerro vähän sun Rooma- ja instituutisuhteesta.

Nikolai: No joo. Mun Rooma- ja antiikkisuhde on pitkä ja mutkainen. Lukion jälkeen mä aloin opiskella teologiaa ja teinkin siellä ihan loppuun asti tutkinnon eksegetiikan eli Raamatun tutkimuksen alalta. Eli sitä kautta tuli nämä niin sanotut vanhat kielet tutuksi, mutta enemmän kyllä ehkä heprea ja kreikka kuin latina. Mutta siinä sitten tuoksinnassa kiinnostuin arkeologiasta enemmän ja päädyin opiskelemaan arkeologiaa ja sitä kautta sitten suuntauduin ennen kaikkea klassilliseen arkeologiaan. Hyvin varhaisessa niitä opintoja pääsin myös mukaan Suomen Ateenan-instituutin kaivaustutkimuksille, joissa olen ollut vuodesta 2017 lähtien ja edelleen olen aktiivisesti mukana. Kiinnostus yleisesti antiikin Välimerta kohtaan oli suurta, ja pääsin sitten vuonna 2022 Roomaan tieteelliselle kurssilla. Ria oli silloin jo tosiaan johtajana. Ja siellä tiellä vähän niin kuin olen. Tulin sitten valituksi ainoana arkeologijäsenenä tähän työryhmään, ja sitä työtä nyt edelleen tehdään.

Tuomo: Joo. Mainitsitkin, että olet ollut aktiivinen myös Ateenan-instituutissa. Meidän tosiaan sisarinstituutti eli Suomen Ateenan-instituutihan myös viettää juhlavuotta nyt. 40 mittarissa. Puhutaan vähän tästä työryhmästä nopeasti. Mistä tässä tämänhetkisessä työryhmäprojektissa on kyse? Ja mitä sä siinä itse teet?

Nikolai: Joo. Työryhmän laajempi teema on roomalaisten luontosuhde, mikä on tietysti tosi mielenkiintoinen ja myös ajankohtainen kysymys, koska sieltä löytyy paljon samaa, mutta toisaalta myös paljon eroavaisuuksia verrattuna nykyihmisten luontosuhteeseen, mikä on tietysti aika ajankohtainen kysymys. Mitä me nyt sitten tarkemmin tutkitaan, on eräs tietty talo Pompeijissa, joka on kyllä kaivettu jo ensimmäisen maailmansodan aikana, mutta tutkittu vain osittain. Me tehdään siitä nyt julkaisua, jossa työryhmän eri jäsenet tarkastelee tämän talon eri piirteitä ja ilmiöitä suhteessa luontoon. Ja mun omat tutkimuksen kohteet työryhmässä liittyy nyt tämän talon vesihuoltoon. Eli sellaisiin kysymyksiin, kuinka paljon vettä tällainen tyypillinen atriumtalo kuluttaa ja mistä se sinne saadaan ja niin poispäin. Näissä olen käyttänyt myös näitä tällaisia erilaisia digitaalisia mallinnusmenetelmiä. Sitten toinen asia, jota tutkin, on luonnon valon käyttäytyminen. Rakentamalla tällainen digitaalinen 3D-rekonstruktio tästä hyvin raunioituneesta tilassa olevasta tilasta saadaan malli, jolla voidaan simuloida sitä, miten auringonvalo siellä on käyttäytynyt, mikä on melko mielenkiintoinen kysymys, koska sehän vaikuttaa siihen, miten eri tiloja on voitu käyttää mihinkin kellonaikaan ja mihin tarkoituksiin.

Tuomo: Tästä heti tuli mieleen kysymys. Sä sanoit, että sä rakennat tästä talosta tällaisen digitaalisen mallin. Miten tällainen tehdään?

Nikolai: No joo. Siihen on tietysti monia tapoja, mutta miten arkeologiassa monesti lähestytään asiaa, on, että ensin tehdään pohjamittaus. Ne mä olen nyt tehnyt itse fotogrammetrialla, ja sitten lisäksi me saatiin käyttöön Pompeijin arkeologisen puiston tekemä laserkeilausaineisto siinä. Voin myöhemmin selittää, mitä nämä termit tarkemmin tarkoittaa.

Tuomo: Joo, mä meinasin just tästä kysyäkin.

Nikolai: Mutta tosiaan, että harvassa Pompeijin talossa on seinäkorkeus säilynyt ja vielä harvemmassa on kattoa säilynyt. Tämä on itse asiassa harvinainen sikäli, että tässä on säilynyt alun perin ihan pieni osa sitä alkuperäistä kattoa. Sen jälkeen tehdään vähän valistuneita arvauksia ja mallinnetaan erityisillä ohjelmilla tietokoneella näiden mittausten perusteella se oikea seinäkorkeus ja ikkunoiden paikat ja oviaukkojen paikat ja pintamateriaalit ja muu tällainen. Se on oikeastaan sitten tämmöistä 3D-mallinnustyötä se lopputulos.

Tuomo: Okei ja nyt sä voit mielellään selittää, että mitä tarkoittaa esimerkiksi fotogrammetria tai laserkeilaus.

Nikolai: Joo. Näitä olenkin päässyt selittelemään, koska mun väitöskirja-aiheeni on nimenomaan näiden menetelmien käyttö arkeologisessa dokumentoinnissa. Eli jos perinteisesti myös klassillisessa arkeologiassa on mitattu ja piirretty asioita ihan käsin tai sitten käyttämällä optisia vaaituskojeita, jotka on hyvin yksinkertaisia mekaanisoptisia laitteita, niin fotogrammetrialla ja laserkeilaamisella molemmilla pystytään luomaan hyvin tarkka jopa millimetritarkkuudessa oleva 3D-malli, jota sitten voidaan tarkastella tietokoneella joka suunnasta. Eli kun vanhoilla mittausmenetelmillä on kentällä täytynyt arkeologin tai piirtäjän itse tietää, että mikä on tärkeää ja mikä ei, niin nämä uudet menetelmät mahdollistaa sen, että saadaan käytännössä dokumentoitua kaikki visuaalinen aineisto fotorealistisella ja millimetritarkkuudella. No mitä nämä sitten on nämä menetelmät teknisesti, niin yksinkertaistaen fotogrammetria perustuu siihen, että otetaan useita valokuvia, usein satoja tai jopa tuhansia, eri kulmista tätä dokumentoitavaa kohdetta. Sitten tietyillä laskukaavoilla pystytään yhdistämään nämä valokuvat toisiinsa. Vaikka meillä on sata

valokuvaa, joissa näkyy tietty piste tai vaikka tietyt kaksi pistettä vähän eri kulmista. Niiden suhdetta mittaamalla voidaan mallintaa niiden sijainti kolmiulotteisessa avaruudessa. Ja kun tämä tehdään miljoonia kertoja, minkä modernit tietokoneet mahdollistaa, saadaan tämä 3D-malli aikaan fotogrammetrialla. Laserkeilaus puolestaan perustuu siihen, että kun me tiedämme valonnopeuden vakion, niin kun ammutaan tällaisella laitteella miljoonia lasersäteitä joka suuntaan ja ne heijastuu takaisin tämän laitteen sensoriin, niin pystytään laskemaan nämä pisteet, mistä ne säteet ovat heijastuneet takaisin ja siitä luomaan pistepilvi, jossa taas kerran saadaan tämä 3D-malli aikaiseksi.

Tuomo: Okei. Tämä kaikki kuulostaa hirveän futuristiselta ja mielenkiintoiselta. Tosiaan myös varmasti erilaisia sovellutuksia, mitä näillä molemmilla tekniikoilla on... Mä voin itse esimerkiksi piirtokirjoitustutkimukseen helposti ajatella tätä fotogrammetriaa, että miten jotain vaikealukuisia tekstejä voidaan mahdollisesti tällaisella tekniikalla saada helpommin luettavaksi. Mitä sä ajattelet tällaisesta? Itsellä oma lehmä ojassa tässä tietysti.

Nikolai: Joo, oli vähän johdatteleva kysymys sikäli, että [naurahtelevat] mä olen tästä nimenomaisesta aiheesta pitänyt esitelmän Villa Lantessa muistaakseni viime vuonna. Tosiaan kun tehdään fotogrammetriamalli, hyvin tarkka malli, piirtokirjoituksesta, sitten voidaan tehdä sille mallille erilaisia asioita. Eli sen väritystä voidaan muokata tai voidaan simuloida erilaisia valaistusolosuhteita. Piirtokirjoitustutkijat varmasti tietää, että esimerkiksi sivuvalo on yleensä tosi hyvä lukemista varten. Sitä pystytään simuloimaan eri tavoilla. Ja sitten voidaan esim. tehdä tällaisia ihan laskennallisia muutoksia, että laitetaan tämä piirtokirjoitus tasoon ja sitten värjätään eri kohdat eri värillä suhteessa siihen, kuinka matalalla tai korkealla ne on siitä tasosta, jolloin me saadaan periaatteessa ne uurteet vaikka punaisiksi ja se pinta joksuksi vaikka mustaksi tai harmaaksi, jolloin se kirjoitus erottuu sieltä paremmin kuin paljaalla silmällä tai valokuvatessa. Tämä on tosi hyvä esimerkiksi visualisointiin.

Tuomo: Ihan varmasti. Sitten taas tämä laserkeilaus. Onko tämä sitten semmoista, että jollain drooneilla ammutaan jotain lasereita ja voidaan sillä kartoittaa helposti jotain vaikka metsittyneiden alueiden alle jääneitä vai puhutaanko me nyt eri tekniikasta?

Nikolai: Periaate on ihan sama. Tämä on siis lähtökohtaisesti sama tekniikka. Sitä voidaan vaan asettaa vähän niin kuin erilaisiin alustoihin. Monelle on varmasti tuttu uutisista tämä tällainen lentokonelaserkeilaus.

Tuomo: Joo.

Nikolai: Esimerkiksi koko Suomestahan on saatavilla nykyään julkisesti koko maan kattava laserkeilausaineisto. Sitä käytetään esimerkiksi metsäteollisuudessa, kun lasketaan vaikka puuston tiheyttä ja sen sellaista. Ja kyllä myös arkeologiassa näillä lentokonelaserkeilausaineistoilla voidaan etsiä uusia kohteita myös käyttäen tekoälyä, mistä voidaan kohta puhua lisää.

Tuomo: Joo.

Nikolai: Mutta sitten laserkeilainsensorin voi asentaa vaikka mihin. Niitä on autojen käytöllä. Niitä käytetään siis tiestön kunnon kartoittamiseen. Arkeologiassa kentällä itse käytän monesti tällaisia kolmijalan päällä olevia laserkeilainlaitteita, jotka pyörii ympäri ja näillä saa sen lähiympäristön paljon tarkemmin dokumentoitua kuin vaikka tällaisella lentokoneella.

Tuomo: Aivan.

Nikolai: Ja sitten ihan viime vuosina on tullut, esimerkiksi iPhone-puhelimeissa on näissä pro-malleissa pieni laserkeilain, joka on yllättävän tarkka. (Mä olen silläkin) [epäselvää] tehnyt pieniä tutkimuksia.

Tuomo: Pitääkin tutkia mun omaa iPhonea.

Nikolai: Joo. Se on tosi nopeasti etenevä ala. Vielä kymmenen vuotta sitten nuo laitteet oli niin kalliita, että arkeologiassa harvoin käytettiin, mutta nyt ne rupeaa yleistymään.

Tuomo: Okei. Mä kysyin tämän sen takia, että mulla tuli mieleen tämä uutiset joskus oli tästä, että Maya-kulttuurin joku kaupunki löydettiin sieltä jostain sademetsän alta tällä.

Nikolai: Joo. Jukatanin niemimaalla on tehty paljon tätä ja lisäksi esimerkiksi Kambodžassa, missä on paksu sademetsäpeitto, jonka alla on muinaisjäänneksiä. Tässä on melko hyödyllinen algoritmi, jolla pystytään poistamaan nämä puut, jotka on tavallaan se ensimmäinen taso, josta se lasersäde heijastuu. Ja sitten ne, jotka menee sen puuston läpi, säästetään vaan ne pisteet, jolloin saadaan tämä maanpintataso ilman sitä metsää. Sieltä sitten pystytään havaitsemaan ihan paljaallakin silmällä tällaisia säännönmukaisia vaikkapa suorakulmaisia muotoja, jotka yleensä viittaa ihmistoimintaan.

Tuomo: Joo. Tämä kuulostaa tosiaan siltä ja varmaan onkin laajalti käytössä nykyään ihan arkeologiassa käytössä nämä molemmat.

Nikolai: On kyllä. Ainoa ongelma edelleen on, että ne on aika kalliita menetelmiä.

Tuomo: Joo.

Nikolai: Yleensä esimerkiksi Suomessa tämä Maanmittauslaitoksen aineisto on tehty lähtökohtaisesti ihan muita tarkoituksia varten, mutta sitten arkeologitkin pystyy käyttämään hyväkseen näitä aineistoja.

Tuomo: Joo.

[musiikkia]

Tuomo: Ennen kuin mennään siihen tekoälyyn, mikä on itsessään jo hirveän laaja ja kiinnostava aihe, joka puhututtaa koko yhteiskuntaa. Sä olet mun käsittääkseni myös jonkin verran kirjoittanut esimerkiksi robotiikasta. Kun puhutaan robotiikasta, maallikolle tulee heti ensimmäisenä mieleen jonkinlaiset kävelevät robotit ja muuta ja tietysti nämä kaikki Boston Dynamicsin robottikoirat ja muut. Minkälaisia mahdollisuuksia esimerkiksi joku robotiikka voi tarjota vaikka arkeologiaan tai antiikintutkimukseen?

Nikolai: Joo. Se on ihan mielenkiintoinen kysymys. Tosiaan arkeologiaa on ehdotettu viimeiseksi ammatiksi, jonka robotit voi korvata, koska tämä varsinainen kaivamistoiminta on aika monimutkaista ja mistään kaivausrobotista on vielä turha puhua pitkään aikaan. Mutta on kyllä jo vähitellen monia muita työvaiheita, mitä robotiikallakin korvataan. Just esimerkiksi droonilla valokuvaamisesta voidaan tehdä automatisoitua. Eli jos halutaan dokumentoida vaikkapa joku peltoalue, jota tutkitaan arkeologisesti, voidaan säätää etukäteen droonille lentoreitti, jonka se kuvaa. Tämä on jo tietyllä tavalla robotiikka. Tästä on esimerkki myös Pompeijissa. Siellä esimerkiksi käytetään nykyään automatisoituja drooneja sen alueen kunnon tarkkailuun, koska siellähän on toista tuhatta taloa, joita ne paikalliset vartijat eivät tietenkään ehdi jokaista seinää tarkistaa jokaisen päivän jälkeen. Sen sijaan kun heillä on joka päivältä tällainen mitta-aineisto, jonka nämä droonit lentää sieltä automaattisesti, pystyy katsomaan, että jos huomataan vaikka, että joku muuri on sortunut, niin tiedetään, minä päivänä se on tapahtunut. Sitten on automatisoitu, tämäkin kuuluu siis robotiikan alle, museojärjestelmiä. Esimerkiksi Napolin museossa on käsittääkseni käynnissä hanke, jossa he pyrkii automatisoimaan sen koko kokoelman niin, että hyllyt ikään kuin toimii automaattisesti. Sieltä tilaat jonkun esineen, niin se tulee sun luokse sieltä kiskoja pitkin. Sitten samassa järjestelmässä on tietokanta, missä tiedetään aina, missä mikäkin esine kulkee. Tämä on tietysti suuri uudistus, koska käsittääkseni se on tällä hetkellä ollut aika sekainen paikka tehdä tutkimusta.

Tuomo: Joo.

Nikolai: Joo.

Tuomo: Vaikka sä sanoit, että itse arkeologia tietysti ei robotti voi sinänsä korvata, mutta mä kuvittelen tosiaan, että on paljon semmoisia työvaiheita, jotka on aika mekaanisia, jotka vie paljon aikaa. Arkeologi voisi käyttää sen ajan myös hyödyllisemmin johonkin analysointiin ja muuhun tällaiseen vai mitä sä-

Nikolai: Joo, on se osittain noin. Osittainhan tämä rupeaa vaikuttaa kohta siltä, että tekoäly ja robotiikka korvaa kaikki tällaiset luovat ja älyllisyyttä vaativat työvaiheet ja ihmiset lopulta enää kaivaa [naurahtelevat] tai tekee fyysisiä töitä. Välillä on ollut tällaisiakin uhkakuvia, mutta näin se vähän on, että tällaisiakin esimerkiksi luettelointiin tai valokuvien automaattitunnistukseen liittyviä tehtäviä voidaan helposti antaa tekoälylle tai robotiikalle toteutettavaksi, mitkä muuten on päiväkausien työpanosta vaativia työvaiheita helposti, mikä on vähän tietyllä tavalla ajan hukkaa, että koulutettu ihminen laitetaan täyttämään jotain exceliä viikoiksi. Mieluummin sen tekee käden käänteessä, mutta tämä menee nyt ehkä enemmän sinne tekoälykeskustelun puolelle.

Tuomo: Joo, mutta voidaan puhua ilman muuta tekoälystäkin. Minkälaisia mahdollisuuksia sä näet siinä tutkimukseen? Ennen kaikkea tietysti ihmistieteessä, arkeologiassa, filologiassa, antiikintutkimuksessa.

Nikolai: Joo. Se on tietysti erittäin laaja aihe. Tässä on heti alussa syytä korostaa, että tämä tekoäly on vähän hankala käsite ja pitää sisällään aika monia eri teknologioita. Vaikka joku ChatGPT, jota moni on varmasti kokeillutkin, saattaa vaikuttaa hyvinkin inhimilliseltä ja tietoiselta, tällainen yleinen tekoäly, joka pystyisi tekemään yhtä monipuolisesti tehtäviä kuin ihmisaivot pystyy, se on vielä hyvin kaukana. Eli nämä kielimallit, kuten mitä ChatGPT:kin käyttää, nämä on loppujen lopuksi vaan tällaisia tilastollisia malleja, jotka on koulutettu isolla tekstuaalisella koulutusaineistolla ja ne osaa vaan käytännössä arvata parhaan vastausvaihtoehdon, mikä todennäköisimmin tulisi tällaisesta kysymyksestä. Eli ne ei tavallaan ole itsestään tietoisia. Mutta sovellutuksia kyllä on valtavasti ja hype on edelleen kovaa. Näitä menetelmiä kyllä kehitetään. Kielimallejahan pystytään kyllä jo nyt esimerkiksi käyttämään hyväksi suurten tekstiaineistojen käsittelyyn vaikkapa. Eli pystytään esittämään huomattavasti monimutkaisempia kysymyksiä, jos halutaan vaikka tutkia koko keisariajan Rooman tunnettuja tekstejä kerralla. Etsitään vaikka, että minkälaisissa yhteyksissä käytetään tiettyjä sanoja. Ennenhän tällainen olisi vaatinut valtavasti työvoimaa ja ihmistunteja, mutta nyt sen pystyy tekemään aika nopeasti hyödyntämällä näitä kielimalleja. Toki tämäntyyppisiä juttuja on ollut ennenkin. Eli puhutaan natural language processing tekniikoista. Ne ei sinänsä ole ihan niin uusia kuin jotkut haluavat väittää, mutta kyllä ne ainakin auttaa paljon. Mutta edelleenkin jos katsoo, minkälaista tekstiä nuo kielimallit tuottaa, kyllä ne aika nopeasti pidemmissä teksteissä jää kiinni siitä, että ne on vähän niin kuin kopiointia. Eli en kyllä usko, että ne tulee kokonaan kykeneväisiksi tekemään itse tutkimusta, eli ne on pikemminkin apuvälineitä.

Tuomo: Joo. No näin voi tälle tutkijana tietysti toivoa, että ei täysin tule korvatuksi tekoälyllä. Sä sanoit, että esimerkiksi vaikka nyt koko Rooman keisariaikaisia kaikkia tekstejä voisi tälle tutkia. Se tietysti edellyttää, että ne tekstit on ensin laitettu jonkinlaiseen digitaaliseen formaattiin jonnekin.

Nikolai: Joo.

Tuomo: Mulla tietysti tulee nyt hyvänä esimerkkinä tästä mieleen tämä Vesuvius Challenge, jossa on näitä Herculaneumin hiiltyneitä papyruksia pyritty avaamaan. Siinä on otettu aika isoakin harppauksia just tekoälyn avulla. Saatu avattua useita tuhansia sanoja tai merkkejä ainakin näistä papyruksista ja saatu vähän enemmän käsitystä siitä, mistä näissä teksteissä on kyse. Tässähän on tietysti valtava potentiaali tulevaisuudessa. Siellä on lukematon määrä näitä tekstejä, joita me ei vielä olla kyetty lukemaan aikaisemmin. Se on tietysti hirveän kiinnostavaa, jos siinä tekoäly meitä pystyy auttamaan.

Nikolai: Joo ja tämä on hyvä esimerkki tämmöisestä voi sano monitieteellisestäkin projektista, mutta myös montaa eri tekniikkaa käyttävästä projektista, joka tekee jotain, mikä ei ennen ollut lainkaan mahdollista. Eli nämä Herculaneumin hiiltyneet käärothän on tunnettuja. Nehän kaivettiin esiin jo kauan aikaa sitten, mutta ei ole ollut mitään keinoa avata niitä. Niitähän on muutamia yritetty ihan mekaanisesti rullata auki, mutta ne on tuhoutuneet siinä. Nyt tosiaan ensimmäinen vaihe oli, että otettiin 3D-tomografia eli röntgen 3D-malli näistä. Ensimmäinen vaihe oli kehittää tekoälypohjainen kuvan tunnistukseen ja muihin menetelmiin perustuva keino, jolla ikään kuin digitaalisesti rullataan tämä 3D-malli auki. Eli siinä tarvittiin keino erottaa nämä kerrokset toisistaan. Sen jälkeen kun se oli auki, sehän on hiiltynyt, eli paljaalla silmällä kun sitä katsoo, se on mustan eri sävyjä käytännössä. Mutta tuo muste palaessaan jättää hieman erilaisen jäljen kuin paljas papyrus. Tähän perustuen kehitettiin kuvan tunnistus, taas kerran voidaan sanoa tekoäly, joka vaihtelee näitä parametreja eri kohdissa. Vähän niin kuin säätää eri sävyjä ja muita, jolla pystytään sitten automaattisesti tunnistaa näitä kirjaimia. Se on ehkä se isoin saavutus tässä. Ja siellä oli tosiaan mun mielestä viime vuonna saatu nyt se ensimmäinen ihan kokonainen papyrus tunnistettua. Lukiko ne siitä jo viitisen prosenttia. Se oli joku tämmöinen epikurolainen teksti, joka oli täysin ennestään tuntematon. Joku pääsi kyllä sanomaan jo, että vähän pettymys, koska se ilmeisesti vaikutti hyvä elämä -blogitekstilä lähinnä. Mutta joka tapauksessa täysin ennen tuntematonta materiaalia ja tässähän on valtavat mahdollisuudet. Siitä voi jokainen antiikintutkija tehdä oman joulupukin toivelistan kadonneista antiikin teksteistä, jotka toivoisi siellä olevan. Ilmeisesti se on filosofinen kokoelma, eli siellä voi olla vaikka mitä.

Tuomo: Kyllä.

[musiikkia]

Tuomo: Mitä ongelmia sä näkisit esimerkiksi tekoälyssä ihmistieteissä, mutta voit sä tietysti mennä laajemminkin yhteiskunnassa jos haluat lähteä siihen?

Nikolai: Jos ollaan nyt ihmistieteiden ja yliopistomaailman puolella ensin, niin yleisesti tässä kaikessa näissä digitaalisissa menetelmissä on semmoinen haaste, että me aletaan helposti tutkia, mikä onkin luonnollista, helppoja asioita, semmoisia mitkä on luonteja tehdä tällaisilla uusilla menetelmillä. Eli esim. juuri tämmöiset isoja massoja koskevat tilastolliset tutkimukset ja muut muuttuu jatkuvasti helpommiksi. Se on mun mielestä ihan realistinen uhkakuva, että uusien tutkijoiden ja yliopiston koulutuksen läpi käyvien ihmisten kyky käsitellä ja ymmärtää tämmöisiä kvalitatiivisia kysymyksiä heikkenee. Eli ei osata ajatella sitten kriittisesti vaikkapa, mitä implikaatioita näillä tilastollisilla tuloksilla voi olla. Se on yksi uhkakuva. Tietysti sitten tämmöisiä vähän proosallisia ongelmia on jo havaittu tässä varsinkin näihin kielimalleihin liittyvissä tekniikoissa. Akateeminen julkaisutoiminta, joka nyt valmiiksi on jo vähän kyseenalaista, niin sinne tungetaan nyt tämmöisiä tekoälyllä generoituja tekstejä jatkuvasti. Tekoälyä on todettu käytetyn myös vertaisarviointiprosessissa ja muuta tällaista, joka tietysti on aika hälyttävää. Tälle pitäisi tehdä jotakin. Edelleenkin ei ole varmaa keinoa tunnistaa tekoälyn tekemää tekstiä, eli se on iso haaste kyllä siinä mielessä.

Tuomo: Joo ja opetuksenkin näkökulmasta silloin kun mä olin Uppsalan yliopistossa, mä muistan, että siellä kotitentit käytännössä hylättiin ja siirryttiin vaan salitentteihin ihan vaan sen takia, että opiskelijat alkoi ChatGPT:llä niitä kotitenttejä tehtailemaan. Tässä tietysti on tiettyjä ongelmia, mutta sitten tietysti varmasti kun on tekoäly, joka voi tuottaa tällaisia tekstejä, niin tietysti varmaan voidaan kehittää myös tekoälyjä, jotka tunnistaa näitä tekoälyn tekemiä tekstejä.

Nikolai: Näin on yritettykin tehdä, mutta toistaiseksi ne on aina onnistuttu kiertämään.

Tuomo: Okei.

Nikolai: Eli seuraavassa versiossa osataan ohittaa nämä tunnistukset.

Tuomo: Joo.

Nikolai: Toinen iso ongelma, joka näihin liittyy tällä hetkellä, on, että tämmöisen ison kattavan kielimallin kouluttaminen on itse asiassa aika kallista. Nämä vaikkapa just OpenAI:n ChatGPT ja Googlella on Gemini ja Metalla eli Facebookillakin on omansa ja Microsoftilla on omansa, niin nämä maksaa siis miljardeja nämä kouluttamiset, jossa siis käytännössä luodaan tämä malli. Eli joku päättää sen, mitä aineistoa sinne syötetään ja minkälaisia painotuksia sinne tehdään. Tässähän heti alusta asti käytiin vaikka keskustelua siitä, että näitä ihan syystäkin sensuroidaan, että tietynlaista aineistoa ei voida generoida näillä isoilla kielimalleilla. Mutta se näkyy myös esimerkiksi siinä, että nämä on huomattavasti huonompia pienten kielten tuottamisessa. Ja antiikintutkimuksen kannalta jokainen voi käydä vaikka testaamassa ChatGPT:tä, joka on kohtalaisen hyvä tuottamaan latinankielistä tekstiä, mutta heti kun mennään vaikka vanhaan kreikkaan, se ei olekaan enää niin hyvä, vaan se rupeaa tuottaa virheellistä tekstiä. Joku on tehnyt valinnan, että laitetaan paljon latinankielistä koulutusaineistoa, mutta kreikankielistä vähemmän ja sitä ei kouluteta niin tarkaksi. Se suuntaa myös vähän sitten tutkimusta, mitä näillä voi tehdä tietysti.

Tuomo: Joo ja tuo on tietysti asia, mikä on hyvä pitää mielessä, että siellä on valtava määrä dataa, mutta jokuhan, niin kuin sanoit, päättää mitä dataa sinne syötetään. Ja se tietysti sitten nostaa esiin ehkä tällaisen eettisen puolen tässä asiassa nimenomaan, missä ehkä humanisteilla voi olla jonkinlainen rooli tai pitäisi ehkä olla jonkinlainen rooli [naurahtelee].

Nikolai: Pitäisi olla ainakin. Näin sitä aina sanotaan, että humanistien pitäisi olla jollakin tavalla eettisen ajattelun asiantuntijoita verrattuna vaikka luonnontieteisiin, mutta en tiedä. Tällaista keskustelua käydään ehkä liian vähän ja toisaalta humanisteja tuntuu, että ei kuunnella enää myöskään yhteiskunnassa samalla tavalla ehkä kuin ennen.

Tuomo: Joo. Ja tietysti se, mikä ehkä humanisteilla on etu monessa mielessä, on, että meille on tietyllä tavalla aika selkärankaan iskostettu aika kova lähdekriittisyys. Mennään aina sinne alkuperäislähteelle tutkimaan niitä asioita. Tällainen tietysti olisi nyky-yhteiskunnassa hirveän tärkeää. Ja se data, mitä sinne syötetään, että ymmärrettäisiin niiden ne kulttuuriset kontekstit myös.

Nikolai: Joo, juuri näin. Paitsi kielistä, mistä äsken puhuin, niin ylipäänsä en ole tarkemmin testaillut, mutta uskoisin, että esim. ChatGPT saattaa toistaa vaikkapa jos puhutaan muinaisen Rooman yhteiskunnasta, vanhoja stereotypioita, jotka toistuu vanhassa kirjallisuudessa, koska se on ollut todennäköisesti se suurin massa, mitä sinne kouluttamiseen on käytetty. Eli siellä käy myös, että vähän niin kuin kiertää tällaiset harhakuvat ja se vahvistaa entisestään tällaisia luuloja siitä, mitä ehkä sata vuotta sitten tutkimuksessa on luultu.

Tuomo: Aivan. Tämä tekoäly koko ajan tuottaa itse sitä materiaalia myös sinne. Oppiiko se myös sitten siitä omasta materiaalistaan? Siinähan on tietty oma riskinsä sitten, jos tekoäly käyttää tekoälyn tuottamaa materiaali opettaakseen itse itseään siinä.

Nikolai: Joo. Näitä keinoja on monenlaisia. Monestihan ne on semmoisia, että se kielimalli suljetaan tavallaan sen jälkeen kun se on koulutettu valmiiksi, mutta joskus tosiaan ne käyttää sitten aktiivisesti uutta materiaalia. Siinä on tosiaan se riski, että ne rupeaa kierrättää sitten itse tuottamaansa materiaalia. En tiedä. Joku dystopia tässä oli jo, että internet on kohta täynnä pelkästään tekoälyn tuottamaa tekstiä ja tekoälyn tuottamia kuvia ja ihminen ei voi olla enää varma mistään. Saa nähdä, mihin tässä nyt joudutaan.

Tuomo: Joo.

Nikolai: Tämä on ehkä tällainen laajempi yhteiskunnallinen kysymys myös.

Tuomo: Joo, mutta tämä on kiinnostava aihe ja koskee tavallaan meitä kaikkia.

Nikolai: Tässä fake news -kontekstissa antiikintutkijatkin on varmasti monet havainnut sen, että esimerkiksi antiikin Roomalla ja antiikin Spartalla on esimerkiksi äärioikeiston ja muun tällaisen internetpresenssissä oma roolinsa.

Tuomo: Ikävä kyllä, joo.

Nikolai: Niitä käytetään paljon, ja ne sitten varmasti sotkeutuu entisestään myös tekoälykeskusteluun, mutta yleisemminkin.

Tuomo: Joo. Tämä on ihan totta, ja tämä on ehdottomasti semmoinen asia, missä alan ihmisiä mun mielestä tarvitaan, että on ihmisiä, jotka myös osaa ampuu alas tällaiset tietynlaiset, miten sen nyt sanoisi, harhakuvitelmat.

Nikolai: Mm.

Tuomo: Tietysti aina hienoa, jos ihmiset on kiinnostuneita antiikista, mutta jotkut on kiinnostuneita siitä vääristä syistä.

Nikolai: Juuri näin. Siinä pitää vaan sitten pää kylmänä. Kuitenkin ei saisi mun mielestä tutkijat lukkiutua sinne norsunluutorniinsa puhumaan keskenään, vaan pitäisi löytää joku kanava, mistä saa välitettyä tietoa suurelle yleisölle.

Tuomo: Joo ja ehkä tässä, mitä sä aikaisemmin sanoitkin, on tietysti ehkä ongelma, että humanisteja ei välttämättä enää oikein kuunnella päätöksenteossa ja näillä tahoilla, jotka esimerkiksi kehittää vaikka näitä kielimalleja ja muita tekoälysovelluksia.

[musiikkia]

Tuomo: Avaa vielä sitä sun väitöskirjan teemaa.

Nikolai: Joo eli nämä laserkeilaus ja fotogrammetria, joista mainitsin, niillä on vähän niin kuin kolmetahoinen merkitys arkeologialle. Arkeologiahan on verrattuna muihin ihmistieteisiin hyvin työvoimaintensiivinen ala. Eli kenttätöissä tarvitaan paljon ihmisiä ja tehdään ihan fyysistä työtä. Siinä tulee sitten ihan eri lailla kysymykseen kaikenlaiset budjettitekniset asiat ja työvoimatekniset asiat. Nämä menetelmät ensinnäkin pystyy säästämään aikaa todella paljon. Jos ennen perinteisillä klassillisen arkeologian kaivauksilla on saattanut olla ihan kokonaan yksi piirtäjä/arkkitehti-työnimellä oleva henkilö, jonka ainoa tehtävä on jatkuvasti piirtää kivi kiveltä niitä löydettyjä rakenteita ja kerroksia, tämä vaihe pystytään automatisoimaan ja poistamaan kokonaan. Tämä on nyt tämä ensimmäinen taso tässä hommassa. Ja tähän liittyy sitten se, mitä mun tutkimuksessa mä olen aluksi tehnyt, on se, että mä olen tutkinut näitä menetelmiä ihan raaka'asti sillä tavalla, että onko ne tarkkoja, kuinka luotettavia ne on ja

miten ne käyttäytyy eri olosuhteissa. Eli jos on kova auringonpaiste, voiko fotogrammetriaa tehdä kun kivet yhtäkkiä heijastaakin valoa takaisin ja näin pois päin.

Tuomo: No voiko?

Nikolai: Mitä?

Tuomo: Voiko?

Nikolai: Voi. Olen tullut siihen tulokseen, että hyvinkin voi ja että ne on muuttunut helpommiksi ja helpommiksi. Eli jos fotogrammetriakin on tällainen aihe, mistä edelleen esimerkiksi Aalto-yliopistossa järjestetään kursseja, missä lasketaan optisia fyysisiä kaavoja ja koodataan, niin nykyään ei tarvi osata sitä, vaan on helppoja ohjelmia, mihin sä vaan syötät sun digivalokuvasi ja se laskee sun puolesta sen mallin. Eli se on helpottanut huomattavasti. Kyllä voi, ja ne on luotettavia. Päästään senttiluokan tarkkuuteen ainakin helposti ihan käsivaralla otetuilla valokuvilla.

Tuomo: Joo.

Nikolai: Ja tällä pystytään sitten tosiaan ottamaan paitsi se muoto ja geometria myös eri pintojen värit ja kaikki tällainen. Laserkeilauksessa on sama juttu, että se on kyllä vähän menetelmästä riippuen joko tarkka tai erittäin tarkka. Samalla lailla niihin voi yhdistää kamera, joka ottaa sen väriaineiston, eli voidaan tallentaa samalla myös just vaikka eri värisävyjä ja seinämaalauksia ja vaikka mitä. Nämä nopeuttaa sitä. Ja sitten tämä äärimmäinen taso on kuitenkin se, että vaikka lähtökohtaisesti mä lähdin tätä tutkimaan sillä ajatuksella, että nämä korvaa nämä vanhat menetelmät käsin piirtämisen ja takymetrillä tai vaatuskojeella mittaamisen, niin seuraava taso on, että mitä uutta nämä tuo. Minkälaisia uusia tutkimuksia pystytään tekemään tällaisella aineistolla, mitä ennen ei ollut joko mahdollista tai ainakaan järkevää tehdä. Ja tämä mun kertoma esimerkki tästä Pompeijin päivänvalo-olosuhteiden analysoinnista on yksi vaihtoehto. Tällaisella 3D-aineistolla pystyy ihan eri tavalla tutkimaan valon käyttäytymistä. Sitten pystytään tekeen simulaatioita vaikka veden virtauksesta, että miten ja kuinka nopeasti vettä on voinut virrata jossain järjestelmässä. Voidaan tehdä tilavuusanalyyssejä ilmapirran käyttäytymisestä ja muuta tällaista. Eli saadaan vähän niin kuin eksaktia dataa siitä, että minkälaiset olosuhteet näissä taloissa on esimerkiksi ollut, mitä semmoisella perinteisellä kaksiulotteisella kartalla ei pysty tekemään.

Tuomo: Aivan, aivan. Jäämme jännityksellä odottamaan työryhmän tuloksia. Tästähän on tulossa julkaisu jollain aikataululla. Käsittääkseni olette taas ensi keväänä työryhmaläiset palaamassa Pompeijiin tutkimaan. Kyseessä on siis tämä Marcus Trebius Valensin talo, jota te tutkitte siellä.

Nikolai: Joo. Marcus Trebius Valensin talo on tosiaan tämä meidän tutkimuskohde. Pieni kenttäkausi tehdään ainakin ensi vuonna siellä. Mahdollisesti jotain koekuoppiakin, mutta ennen kaikkea paitsi että valokuvataan lisää ja näin, meillä on työryhmässä monia seinämaalauksia tutkivia henkilöitä, niin he tekee sitten piirroksia näistä. Eli kyllä tällaisella käsin tehdyllä piirroksellakin on vielä paikkansa ja näin. Sitten jollakin aikataululla tästä pitäisi saada valmista.

Tuomo: Kiitos Nikolai, että tulit kertomaan näistä sun tutkimusmetodeista. Tämä on äärimmäisen kiehtova aihe ja semmoinen, joka myös tietyllä tavalla varmasti mullistaa tavallaan koko ajan. Tässä eletään tällaisessa myllerryksessä ja mielenkiinnolla nähdään, mitä tulevaisuus tuo tullessaan. Hirveän nopeastihan nämä tekniikat myös kehittyi toisaalta, mutta tietysti niin kuin sanoit, nämä monet on myös kalliita ja tämä ikuinen ongelma on tietysti aina raha, mutta sitä mukaa kun nämä kehittyi, varmasti myös tekniikatkin halpenee ja tulee laajemmin käyttöön. Kiitos vielä kerran, että tulit tänne Parlatorioon.

Nikolai: Kiitos.

Tuomo: Tämä oli erittäin miellyttävä keskustelu.

[musiikkia]