

# DigiNUMA ja Rahasampo – uusi digitaalinen palvelu rahalöydöistä kiinnostuneille

*Frida Ehrnsten, Eljas Oksanen, Heikki Rantala & Eero Hyvönen*

Viime vuosikymmeninä ja viimeistään koronan myötä digitoinnista ja kokoelmien avaamisesta on tullut yhä tärkeämpi tavoite kulttuuriperintökentällä. Tämä näkyy myös numismaattisella alalla. Syyskuussa 2022 järjestetyssä kansainvälisessä numismaattisessa kongressissa Varsovassa kyseiset aihepiirit olivat vahvasti esillä. Konferenssissa esiteltiin lukuisia erilaisia verkkoluetteloita ja -palveluita, joista useimmat hyödyntävät linkitetyn avoimen datan tekniikoita. Suomi on monella alalla nähty digitaalisten kehityksen edelläkävijänä, mutta valitettavasti näin ei ole, kun puhutaan Suomen kansallismuseon ja Museoviraston numismaattisten kokoelmien saavutettavuudesta. Vuonna 2017 aloitettu julkaisusarja Suomen rahalöydöistä<sup>1</sup> on osittain parantanut tilannetta, mutta siinä esitetty painettu luettelo on nykypäivän tietoteknisten mahdollisuuksien valossa formaatiltaan vanhentunut.

Viime vuonna käynnistynyt DigiNUMA: Digitaalisiä ratkaisuja eurooppalaisen numismaattisen kulttuuriperinnön hallintaan -hanke hakee tähän muutosta tutkijalla avoimeen linkitettyyn dataan perustuvien ratkaisujen tarjoamia mahdollisuuksia digitaalisten palveluiden kehittämiseen.<sup>2</sup> Tärkeänä osatavoitteena on Suomen rahalöytäaineiston avaaminen ja sen käyttämisen mahdollistaminen kaikille kiinnostuneille uudessa Rahasampo-verkkopalvelussa.

Palvelun kohdeyleisöjä ovat kulttuuriperintöalan ammattilaiset, akateemiset tutkijat, numismatiikan harrastajat ja kaikki arkeologisesta kansalaistieteestä kiinnostuneet tahot. DigiNUMA hankkeessa pyritään vahvistamaan kaikkien osallisuutta kulttuuriperintötietoon, avaamalla tutkijoille sekä harrastajille uusia mahdollisuuksia sen talentamiseen, ylläpitoon ja uusintamiseen.<sup>3</sup>

## Suomen kansallismuseon numismaattiset kokoelmat ja uudet löydöt

Suomen kansallismuseon numismaattisilla (ent. Rahakammion) kokoelmilla on pitkä historia, mikä vaikuttaa esineisiin liittyvään dokumentaation ja metatietojen tasoon. Numismaattisen kokoelman vanhin osa on Helsingin yliopiston raha- ja mitalikokoelma, joka on saanut alkunsa 1700-luvun puolivälissä. Kiinnostus rahalöytöjä kohtaan kasvoi 1800-luvun puolivälissä, mutta painopiste oli edelleen systemaattisten kokoelmien luomisessa. 1900-luvun alusta lähtien löydöt on dokumentoitu asianmukaisesti, mutta yksittäisten rahojen dokumentoinnin taso vaihtelee luetteloissa. Suuri osa kokoelmien rahoista on tunnistettu ja julkaistu 1900-luvun alkupuolella ja esimerkiksi saksalaisten viikinkiaikaisten rahojen osalta tutkimus on mennyt niin paljon eteenpäin, ettei vanhoihin luetteluihin<sup>4</sup> voi

<sup>1</sup> Ehrnsten & Kunnas-Pusa 2017 & 2020.

<sup>2</sup> Hankkeen kotisivu: <https://seco.cs.aalto.fi/projects/diginuma>.

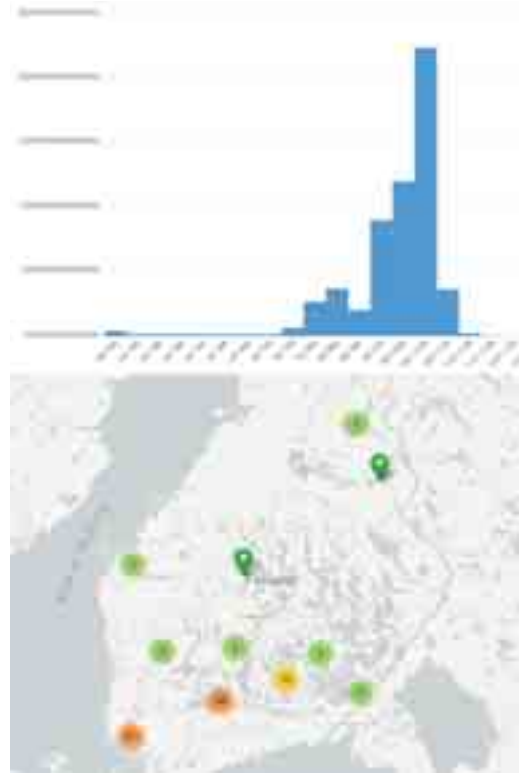
<sup>3</sup> Tämä teksti pohjautuu seuraavaan artikkeliin, jossa aihetta käsitellään laajemmin: Oksanen et al, submitted.

<sup>4</sup> Esim. Salmo 1948.

enää luottaa. Numismaattisten kokoelmien uudelleen luettelointi ja digitointi alkoi vasta kymmenen vuotta sitten, joten läpikäytävää on vielä paljon. Nykyisillä vähäisillä resursseilla ja ilman merkittäviä muutoksia prosesseissa ja toimintatavoissa työ kestää vuosikausia.

Vanhojen löytöjen lisäksi uusia rahalöytöjä tulee vuosittain. Arkeologisilta kaivauksilta löytyy vain muutamia rahoja vuodessa, muista rahalöydöistä vastaavat metallinilmaisinharrastajat. Metallinilmaisinharrastus Suomessa sai todellista vauhtia noin kymmenen vuotta sitten. Vuosina 2000–2010 kansalaisten raportoimia löytöjä otettiin koelmiin yhteensä noin 400, kun lukumäärä vuosina 2015–2017 oli jo 3000. Rahat ovat ylivoimaisesti eniten ilmoitettu esinetyyppi. Vielä neljä vuotta sitten löydöistä ilmoitettiin Museovirastolle sähköpostitse. Vuonna 2019 lanseerattiin *Ilppari*, joka on verkkopalvelu löytöjen ilmoittamiselle. Palvelu helpottaa arkeologisten löytöjen ilmoittamista ja käsittelyä. Tehokas palvelu on kuitenkin ensisijaisesti suunniteltu hallinnollisia prosesseja tukemaan eikä se tarjoa avointa pääsyä löytöjen tutkimiseen. Tutkimuksen kannalta palvelussa on puutteita, ja siksi numismaattisissa kokoelmissa on ylläpidetty erillistä yksinkertaista Excel-tietokantaa, johon tallennetaan tiedot kaikista ilmoitetuista rahalöydöistä, ei vain Museoviraston lunastamista löydöistä. Vuonna 2020 tietokantaan kirjattiin yli 4 600 rahaa, vuosina 2021 ja 2022 noin 3 000.<sup>5</sup>

Vanhojen kokoelmien luettelointi ja yhdenmukaistaminen sekä metallinilmaisilöytöjen suuri kasvu vaatii merkittävästi voimavaroja, ja nyt numismaattisten kokoelmien parissa työskentelee vain yksi henkilö.



Kuva 1. Pistekartta vuosina 2015–2022 löytyneistä viikinkiaikaisista rahoista sekä kaavio rahojen ajallisesta jakaumasta. Kuva: Rahasampo demonstraattori.

Viimeisen kymmenen vuoden aikana uudet rahalöydöt on tunnistettu numismaattisissa kokoelmissa. Lunastettavat rahat lisätään tunnistamisen jälkeen arkeologisiin kokoelmiin, jotka toimivat omilla luettelointiperiaatteillaan. Uuden ajan rahat palautetaan löytäjille ja tieto niistä jää ainoastaan Excel-tietokantaan. Lopputuloksena on paljon erilaisia luetteloita ja tietokokonaisuuksia, jotka on tehty erilaisten standardien ja tarpeiden mukaan. Tämä vaikuttaa suuresti kokoelmien saavutettavuuteen sekä tutkijoiden ja harrastajien että suuren yleisön kannalta.

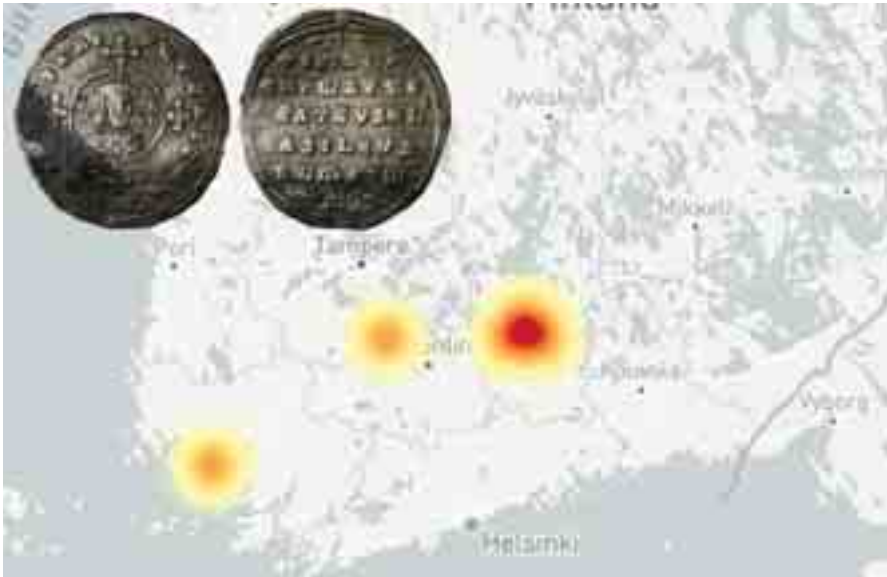
<sup>5</sup> Ks. Ehrnsten 2020, 2022.

## DigiNUMA ja digitaaliset ratkaisut

Vuonna 2022 alkaneessa Jenny ja Antti Wihurin säätiön rahoittamassa DigiNUMA-hankkeessa pyritään luomaan palvelu, joka tuo Suomen rahalöytöaineistot helposti kaikkien saataville. Hanketta vetää historioitsija Eljas Oksanen, joka väitteli Cambridgen yliopistossa 2007 kansainvälisistä suhteista Länsi-Euroopassa sydänkeskiajalla, mukaan lukien talouden kehitys ja kaupankäynti.<sup>6</sup> Viime vuosina Oksanen on tehnyt paljon työtä suomalaisen ja kansainvälisen metallinilmaisindatan tutkimuksen parissa.<sup>7</sup> Hankkeen työryhmään kuuluu lisäksi Eero Hyvönen, joka on viestintätekniikan professori ja Semantic Computing Research Groupin (SeCo) johtaja Helsingin yliopistossa ja Aalto-yliopistossa, sekä Heikki Rantala, joka on tietotekniikan alan väitöskirjatutkija

Aalto-yliopistossa. Suomen kansallismuseon numismaattisten kokoelmien intendentti Frida Ehrnsten toimii projektin ohjausryhmässä ulkopuolisena neuvonantajana. Ohjausryhmään kuuluu myös Michael Lewis (British Museum), David Wigg-Wolf (German Archaeological Institute ja Nomisma.org), Ville Rohiola (Museovirasto) ja Jouni Tuominen (Helsingin yliopisto ja Aalto-yliopisto).

DigiNUMA-hankkeen tavoitteena on luoda kulttuuriperintötietokannoissa olevien esineiden kuvailuun käytetyistä luokituksista koneymmärrettäviä sanasto-ontologioita, ja tutkia datan harmonisoinnin tarjoamia mahdollisuuksia numismaattisten aineistojen ja laajemmin digitoidun kulttuuriperinnön avaamiseen. Datan tutkimuskäyttöä testataan digitaalisten ihmistieteiden (DI) laskennallisilla metodeilla. Testitapauksina



Kuva 2. Bysanttilaiset miliaresionit ovat harvinainen rahatyyppi Suomen löytöaineistossa. Niiden suurin löytökeskittymä on Päijät-Hämeessä, Asikkalassa. Kuvassa laskennallisesti tuotettu 'lämpökartta' rahojen levinnästä ja Asikkalan kirkonkylästä löytynyt Johannes I Tzimiskesin miliaresion 969–976. Karttanäkymä: Rahasampo demonstraattori.

<sup>6</sup> Väitökseen pohjautuva Oksanen 2012.

<sup>7</sup> Esim. Oksanen et al. 2022, Oksanen et al, submitted, Oksanen & Lewis 2020, Wessman & Oksanen 2022.

käytetään suomalaista numismaattista dataa, keskittyen erityisesti viikinkiaikaan (800–1150 jaa). Hanke tuottaa kansainväliseen käyttöön soveltuvan tietomallin numismaattisten löytöjen tietopalveluille ja uutta tutkimusta eurooppalaisen kulttuuriperintödatan avaamiselle niin tieteellisiin tarkoituksiin kuin laajemmallekin yleisölle.

DigiNUMA-hankkeessa jatketaan Helsingin yliopiston, Aalto-yliopiston ja Museoviraston yhteistyössä viimeisten kuuden vuoden aikana suorittamaa tutkimusta innovatiivisten digitaalisten palveluiden kehittämiseksi sekä tutkijoille että kulttuuriperintökentän ammattilaiselle kuten myös arkeologian harrastajille ja laajalle yleisölle. Suomen Akatemian rahoittama ja Helsingin yliopiston yhteistyössä Aalto-yliopiston ja Museoviraston kanssa vetämä SuALT: Suomen arkeologisten löytöjen linkitetty avoin tietokanta (2017–21) kehitti verkkopalvelun Löytösampo – Arkeologiset löydöt semanttisessa webissä<sup>8</sup>, joka tarjoaa tietoa kansalaisten, erityisesti metallinetsijöiden, tekemistä arkeologisista löydöistä Suomessa. Löytösampo perustuu Aalto-yliopiston luomaan ”Sampo”-tietokantapalvelumalliin<sup>9</sup>.

Vuoden 2023 lopussa Löytösampo-verkkopalvelun yhteyteen avataan Rahasampo, jossa on mahdollista tutkia ja analysoida kansalaisten viime vuosina raportoituja yksittäisiä rahalöytöjä, joista vain murto-osa on aikaisemmin julkaistu Löytösammossa.<sup>10</sup> Verkkopalvelu on suunnattu suomalaisille käyttäjille, mutta kehittämällä suomalaista ontologiainfrastruktuuria yhteensopivaksi kansainvälisten standardien kanssa luodaan mahdollisuudet palvelun laajempaan käyttöön. Ontologisesti

määritellyillä käsitteillä (kuten *raba*) on kielestä riippumaton universaali tunniste (URI), jolloin jokainen käsite voidaan helposti linkittää eri kielissä oleviin määritelyihin termeihin (kuten *raba*, *mynt*, *coin*). Erilaisia rahojen ontologioita on jo olemassa ja niitä kehitetään koko ajan, ennen kaikkea kansainvälisen numismaattisen verkoston Nomisma.org toimesta. DigiNUMA-hanke toimii yhteistyössä Nomisman kanssa. Määritelyihin käsitteisiin on mahdollista liittää muuta koneluettavaa semanttista informaatioita, kuten esimerkiksi ajanmääreitä. Luomalla suomalaisille numismaattisille aineistoille ontologinen infrastruktuuri ja linkittämällä se kansainvälisiin sanastoihin, parannetaan suomalaisen aineiston saavutettavuutta ja tunnettavuutta ulkomailla kielestä riippumatta, sekä luodaan pohja, jota voidaan hyödyntää myös muissa projekteissa.

## Verkkopalvelu Rahasampo ja sen käyttäjät

DigiNUMA-projektin puitteissa Löytösampoon luodaan siis erillinen alaosa, jonka on suunniteltu rahalöytöjä varten. Tämä palvelu tarjoaa sisäänrakennettuja työkaluja hakuja, selaamista ja tietojen analysointia varten, sekä helpon tavan avata tietoja lataamalla ne CSV-muodossa. Analyysityökalujen tavoitteena on olla helpokäyttöisiä, jotta ne olisivat sekä ammatitutkijoiden että suuren yleisön saatavilla. Se, mikä erottaa tämän konseptin muista numismaattisista verkkopalveluista on, että se pyrkii integroimaan hakutoiminnot data-analyttisiin toimintoihin. Tällä tavalla halutaan helpottaa tiedon löytämistä ja sen jatkokäyttöä.

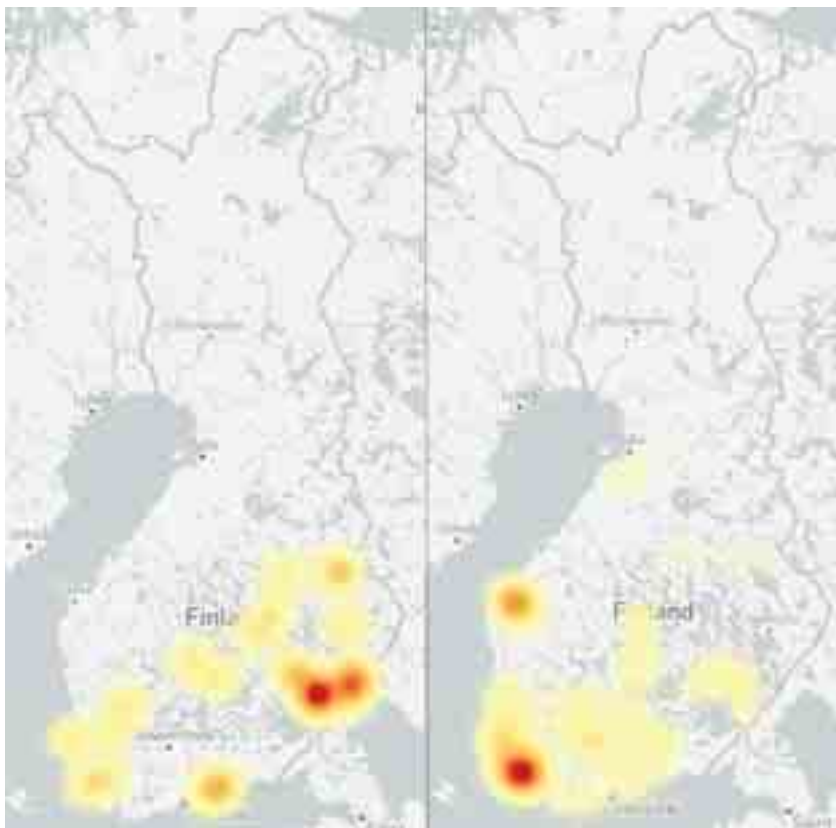
<sup>8</sup> Portaali: <https://loytosampo.fi>.

<sup>9</sup> Hyvönen et al. 2021, Rantala et al. 2022b, Wessman et al. 2019.

<sup>10</sup> Oksanen et al. 2022, Oksanen et al, submitted, Rantala et al. 2022a.

Rahasampo on suunnattu kaikille rahalöydöistä kiinnostuneille, riippumatta koulutuksesta ja ammattiasemasta. Metallinilmaisiharrastajat tuottavat suurimman osan löytöaineistosta ja ovat usein myös kiinnostuneita tietämään lisää löydöistään. Lain mukaan kaikista yli 100 vuotta vanhoista rahoista pitää ilmoittaa viranomaisille, ja viikinkiaikaiset ja keskiaikaiset (vuotta 1560 vanhemmat) rahat lunastetaan Museoviraston kokoelmiin, ja tieto julkaistaan luetteloinnin jälkeen avoimessa Muinaiskalupäiväkirjassa<sup>11</sup>. Melkein kaikki uuden ajan rahat taas palautetaan löytäjille. Voi olla epäselvää, miksi näistä pitäisi ylipäänsä ilmoittaa.

Vaikka uuden ajan rahat ovat kokoelmien kannalta vähemmän arvostettuja, rahojen löytötietojen tallentaminen palvelee useita tarkoituksia. Se rakentaa kattavan tietöaineiston, jota voi käyttää numismaattisessa tutkimuksessa sekä esimerkiksi kartoittamaan metallinilmaisinharrastajien toimintaa maantieteellisesti. Rahasammossa tullaan julkaisemaan tiedot kaikista raportoidusta löydöistä, jolloin myös tämä aineisto tulee kaikkien käyttöön. Jos henkilö löytää esimerkiksi 1600-luvun tipparahan tai Juhana III:n klippingin, voi suunnitellussa palvelussa helposti tarkistaa kuinka yleinen löytö on ja miltä alueelta vastaavia on aikaisemmin löytynyt. Ontologisoitu fasettihaku ja



Kuva 3. Lämpökartta uusien tipparahalöytöjen levinnästä Suomessa. Eroavaisuudet vasemmalla olevan 1600-luvun ja oikealla olevan 1700-luvun tipparahojen levintäkarttojen välillä kertovat historiallisista ilmiöistä ja tapahtumista, kuten Isosta Vihasta (1713–1721). Kuva: Rahasampo demonstraattori.

<sup>11</sup> Portaali: [https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/kmloyto/read/asp/r\\_default.aspxI](https://www.kyppi.fi/palveluikkuna/kmloyto/read/asp/r_default.aspxI).

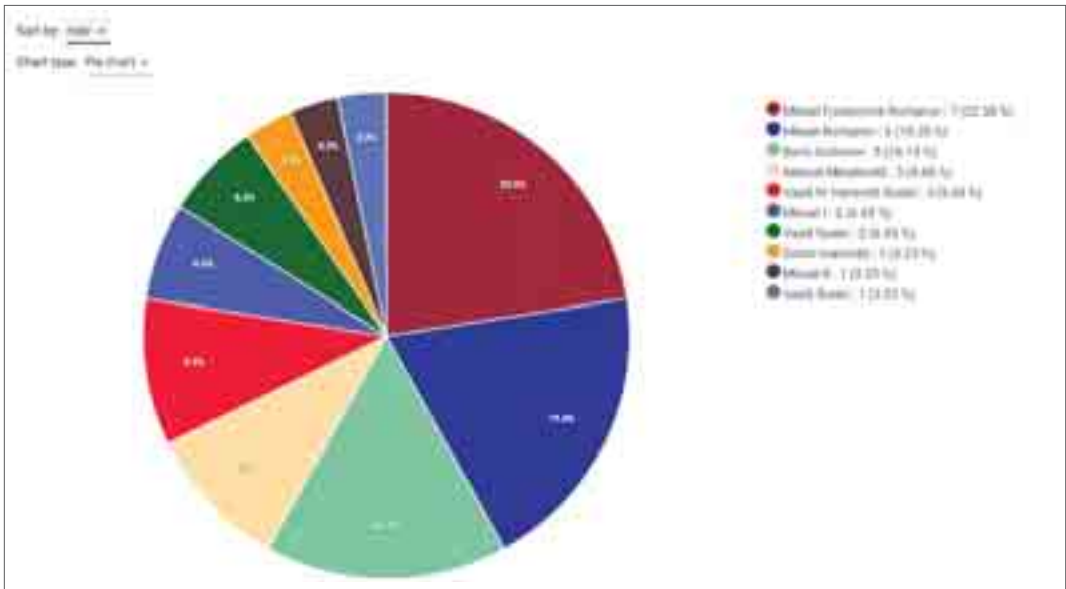
erilaiset piste- ja lämpökartat mahdollistavat helpot haut. Yksittäisten tietueiden perusteella on hankala luoda kokonaiskuva aineistosta. Mutta kun koko aineisto on helposti saatavilla ja sen rakenteet (maantieteelliset, ajalliset, tilastolliset) visualisoidavissa, löydöistä ilmoittamisen merkitys ilmenee myös eri tavalla. Harvinaisuuksia lukuun ottamatta yksittäiset rahat ovat harvoin mullistavia löytöjä, mutta massana niiden historiallinen todistusarvo on erittäin merkittävä.

Rahoista kiinnostuneet tutkijat voivat olla esimerkiksi arkeologeja, numismaatikkoja tai historioitsijoita. Alalla ei ole suurta väliä, mutta tavoitteena on, että Rahasampo voi sujuvasti hyödyntää myös tutkimuksessa, esimerkiksi eri rahatyypin maantieteellisten ja ajallisten mallien luomisessa. Palvelussa avautuvat tiedot palvelevat myös tärkeänä referenssiaineistona, kun pohditaan arkeologisilta kaivauksilta löytyneiden rahojen merkitystä ja erityispiirteitä. Käyttämällä verkkopalvelun analyysityökaluja voi

helposti arvioida, miten oma aineisto poikkeaa koko Suomen tai tietyn maantieteellisen aineiston löytöjakaumasta.

Paikallishistoriasta kiinnostuneet henkilöt voivat tutkia aineistoja samalla tavalla, mutta silloin keskiössä on oman alueen kulttuuriperintö ja rahojen liittyminen eri historian vaiheisiin. Tämän ns. aoristisen työkalun avulla käyttäjä voi tutkia rahojen kronologista jakaumaa, ja erilaisilla kaaviotyökaluilla voi helposti selvittää eri rahatyypin yleisyyttä lyöttäjän tai lyöntipaikan mukaan. Palvelun karttanäkymässä voi tutkia löytöjen sijainteja sekä nykykartalla että historiallisten karttojen avulla. Museoviraston muinaisjäännösrekisteristä tuodut tiedot alueen muinaisjäännöksistä tuovat löydöille lisää kontekstia.

Yllä mainittujen esimerkkien lisäksi Rahasampo tarjoutuu myös hyväksi työkaluksi henkilölle, joka vastaa kokoelmista ja niiden luetteloinnista. Kokoelmahoitajan näkökulmasta fasetoitu haku sopii erinomaisesti virheiden havaitsemiseen ja muiden



Kuva 4. Esimerkki uusienkin luetteloiden ja tietokantojen yhdenmukaistamistarpeista: kuvassa kaavio metallinilmaisiharrastajien löytämistä 1600-luvun tipparahoista eri lyöttäjien mukaan jaoteltuna. Samat nimet on esiintyvät monessa eri muodossa. Kuva: Rahasampo demonstraattori.

ongelmakohtien löytämiseen. Jos alkupe-  
räinen luettelointi on tehty monen eri hen-  
kilön toimesta pitkän ajan kuluessa, samaa  
rahatyyppi voi olla kuvattuna monin tavoin.  
Kontrolloitujen sanastojen avulla voidaan  
poistaa erilaisia merkintöjä ja yhdenmukais-  
taa luettelointitietoa.

Rahasammossa voi myös seuloa rahoja  
ajanjakson, hallitsijan tai löytöpaikan mu-  
kaan, mikä helpottaa virheellisten tietueiden  
havaitsemista. Tämä saattaa kuulostaa vähä-  
pätöiseltä asialta, mutta kun tietokannassa on  
tuhansia esineitä ja merkintöjä, joista monet  
on tehty kopioimalla, virheitä syntyy helpos-  
ti. Näiden virheiden havaitseminen ja niiden  
korjaaminen parantaa tiedon laatua huo-  
mattavasti. Kokoelmahoitaja voi itse löytää  
näitä virheitä, mutta myös palvelun käyttäjät  
voivat helpon virheilmoitustoiminnon kautta  
ilmoittaa mahdollisista korjaustarpeista.

## Tulevaisuuden haasteet ja mahdollisuudet

Rahasampo-palvelu avataan loppuvuodes-  
ta 2023. Sen jälkeen toivomme saavamme  
palautetta sen eri käyttäjäryhmiltä, myös  
numismaatikoilta. Tässä pilottivaiheessa pal-  
velussa esitellään kansalaisten viime vuosina  
raportoimia yksittäislöytöjä, mutta tulevai-  
suudessa aineistoja voidaan toivottavasti laa-  
jentaa käsittämään myös muut löytötyypit,  
kuten eri aikoina löydetty rahakätköt sekä  
restaurointitöiden ja arkeologisten kaivaus-  
ten yhteydessä talteen otetut rahat.

Palvelu keskittyy nimenomaan rahalöy-  
töihin, sillä muut numismaattiset kokonai-  
suudet, esimerkiksi keräilijöiden kokoelmat,  
muodostavat oman tietokokonaisuutensa,  
joka vaatisi oman Sampo-mallinsa. Yksi  
tämänhetkinen haaste on palvelun kuvi-  
tuksessa. Koska tiedot siirretään tekstimuo-  
toisista tietokannoista, mukana ei ole kuvia.  
Alkuvaiheessa tämä pyritään ratkaisemaan

tarjoamalla kaikista rahatyypeistä yksi esi-  
merkkikuva. Tulevaisuudessa kuvituspuolta  
voidaan ehkä parantaa käyttämällä museon  
digitoituja aineistoja sekä suoraan löytäjien  
lähettämiä kuvia.

Rahat ovat osa yhteistä kulttuuriperin-  
töä, joka kuuluu kaikille. Siksi rahalöytö-  
jen pitäisi olla kaikkien kiinnostuneiden,  
sekä tutkijoiden että harrastajien saatavilla.  
Avoimen datan semanttisten alustojen, ku-  
ten Rahasammon kautta kuka tahansa voi  
osallistua kulttuuriperintötiedon tutkimiseen  
ja sen rikastamiseen. Tämä demokratisoi  
tieteenalaa antamalla kenelle tahansa mah-  
dollisuuden päästä suoraan lähteisiin,  
käyttämään niitä ja parhaimmillaan myös  
päivittämään niihin liittyvää metatietoa.  
Numismatiikka on hyvin pieni ala Suomessa,  
ja tutkimusta tarvitaan tieteenalan kehitymi-  
seksi. Avaamalla aineistot sekä suomalaisille  
että kansainvälisille käyttäjille noudatetaan  
FAIR data (findable, accessible, interope-  
rable ja reusable) -periaatteita ja tehdään  
rahalöytöihin liittyvät lähdeaineistot löydet-  
täviksi, saataviksi, yhdistettäväksi ja uudel-  
leen käytettäväksi.

Rahasampo-palvelu tulee toimimaan  
alustana Suomen rahalöytötiedolle, jonka  
kautta sekä akateemiset tutkijat että har-  
rastajat voivat osallistua datan luomiseen  
ja tiedon rikastamiseen. Tämä ei ratkaise  
Museoviraston ja Suomen kansallismuseon  
luettelointiviivettä tai kokoelmahallintaky-  
symyksiä, mutta se tarjoaa mahdollisuuden  
esittää jo digitoitu aineisto innovatiivisella  
ja mahdollistavalla tavalla.

Ideaalitilanteessa tämä tuo tulevaisuudes-  
sa myös lisää resursseja aineistojen läpikäyn-  
tiin, tietojen tarkistamiseen ja avaamiseen ja  
parantaa ainakin avatun tiedon laatua, kun  
joukkoistamista ja kansalaistiedettä hyödyn-  
netään tietojen tarkistamisessa.

## Kirjallisuus

- Ehrnsten, F. 2020: Raharikas vuosi 2020. *Numismaattinen aikakauslehti* 4/2020, 71–75.
- Ehrnsten, F. 2022: Vuoden 2021 metallinilmaisintöydöt. *Numismaattinen aikakauslehti* 2/2022, 22–27.
- Ehrnsten, F. & Kunnas-Pusa, L. 2017: *Uudenmaan rahabälöydöt – Myntfynd från Nyland*. Suomen rahahistoria, Maakuntainventointi 1, Finlands mynthistoria, Landskapsinventeringen 1. Helsinki: Suomen Numismaattinen Yhdistys – Numismatiska Föreningen i Finland.
- Ehrnsten, F. & Kunnas-Pusa, L. 2020: *Karjalan rahabälöydöt – Myntfynd från Karelen*. Suomen rahahistoria, Maakuntainventointi 2, Finlands mynthistoria, Landskapsinventeringen 2. Helsinki: Suomen Numismaattinen Yhdistys – Numismatiska Föreningen i Finland.
- Hyvönen, E., Rantala, H., Ikkala, E., Koho, M., Tuominen, J., Anafi, B., Thomas, S., Wessman, A., Oksanen, E., Rohiola, V., Kuitunen, J. & Ryyppö, M. 2021: Citizen Science Archaeological Finds on the Semantic Web: The FindSampo Framework. *Antiquity* 95, 382 (August 2021), e24. <https://doi.org/10.15184/aqy.2021.87>.
- Oksanen, E., Ehrnsten, F., Rantala, H. & Hyvönen, E. (submitted). Digital Humanities Solutions for Pan-European Numismatic and Archaeological Heritage Based on Linked Open Data (submitted), *ACM Journal on Computing and Cultural Heritage*. <https://seco.cs.aalto.fi/publications/2023/oksanen-et-al-diginuma-2023.pdf>.
- Oksanen, E., Rantala, H., Tuominen, J., Lewis, M., Wigg-Wolf, D., Ehrnsten, F. & Hyvönen, E. 2022: Digital Humanities Solutions for Pan-European Numismatic and Archaeological Heritage Based on Linked Open Data. *DHNB 2022 The 6th Digital Humanities in Nordic and Baltic Countries Conference*, CEUR Workshop Proceedings, 352–360. <https://seco.cs.aalto.fi/publications/2023/oksanen-et-al-diginuma-2023.pdf>.
- Oksanen, E. 2012: *Flanders and the Anglo-Norman World, 1066–1216*, Cambridge University Press, Cambridge.
- Oksanen, E. & Lewis, M. 2020: Medieval Commercial Sites: as seen through Portable Antiquities Scheme data. *Antiquaries Journal* 100, 1–32.
- Rantala, H., Oksanen, E., and Hyvönen, E. 2022a: Harmonizing and Using Numismatic Linked Data in Digital Humanities Research and Application Development: Case DigiNUMA, *Extended Semantic Web Conference 2022*, 26–30. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-11609-4\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-11609-4_5).
- Rantala, H., Ikkala, E., Rohiola, V., Koho, M., Tuominen, J., Oksanen, E., Wessman, A., & Hyvönen, E. 2022b: FindSampo: A Linked Data Based Portal and Data Service for Analyzing and Disseminating Archaeological Object Finds, *The Semantic Web. ESWC 2022 Proceedings*, 478–94. [https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-06981-9\\_28](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-06981-9_28).
- Salmo, H. 1948: *Deutsche Münzen in Vorge-schichtlichen Funden Finnlands*, Suomen Muinaismuistoyhdistyksen aikakauskirja 47.
- Wessman, A. and Oksanen, E. 2022: Metal-detecting data as citizen science archaeology. Halinen, P., Heyd, V. & Mannermaa, K. (eds): *Odes to Mika. Professor Mika Lavento's Festschrift as he turns 60 years old*. The Archaeological Society of Finland, 293–302.
- Wessman, A., Thomas, S., and Rohiola, V. 2019: Digital archaeology and citizen science. Introducing the goals and FindSampo and the SuALT project. *SKAS* 1/2019, 1–17.