

Parlamenttisampo avaa eduskunnan miljoona puhetta ja kansanedustajien verkostot kaikkien tutkittaviksi

Eero Hyvönen

Semanttisen laskennan tutkimusryhmä (SeCo)

Aalto-yliopisto, tietotekniikan laitos ja

Helsingin yliopisto, Digitaalisten ihmistieteiden keskus HELDIG

<https://seco.cs.aalto.fi/u/eahyvone/>



Kuva: eduskunta.fi

Parlamenttisampo-hankkeessa on ensimmäistä kertaa muunnettu eduskunnan kaikkien täysistuntojen 1907–2022 lähes miljoona puheenvuoroa linkitetyksi avoimeksi dataksi (Linked Open Data), mikä mahdollistaa 2800 kansanedustajan, kielen, poliittisen kulttuurin ja verkostojen tutkimisen uudella tavalla digitaalisten ihmistieteiden keinoin. Datapalvelun päälle on kehitetty semanttinen portaali Parlamenttisampo tutkijoiden, median, poliitikkojen ja suuren yleisön käytettäväksi. Parlamenttisampo on uusi jäsen Sampo-portaalien sarjassa, joilla on ollut jopa miljoonia käyttäjiä semanttisessa webissä.

Eduskunnan aineistot avoimeksi FAIR-dataksi ja sovelluksiksi!

Eduskunnan päätöksenteon ja lainsäädäntötyön avoimuus ja aineistojen saatavuus on suomalaisen demokratian yksi perusta. Keskeinen tähän liittyvä aineisto ovat täysistuntojen pöytäkirjat niihin sisältyvine puheineen eduskunnan perustamisesta 1907 alkaen. Pöytäkirjat ovat olleet saatavilla painettuina kirjoina eduskunnan kirjastosta ja nyttemmin myös eduskunnan avoimen datan palvelun¹ kautta verkosta skannattuina PDF-dokumentteina, HTML-sivuina tai XML-muodossa riippuen siitä, mitkä valtiopäivät ovat kyseessä.

Keskeinen haaste aineistojen käytössä on ollut, että pöytäkirja-aineiston puheet ei ole olleet saatavilla yhtenäisessä muodossa *datana* eikä esimerkiksi yksittäisten puheiden haku tai puheiden ja puhujien analysointi ole ollut mahdollista kuin erittäin työläänä käsityönä. Jos käyttäjä on tiennyt, millä valtiopäivillä joku puhe on pidetty, on hän voinut ladata verkosta skannatun pöytäkirjan, joka voi olla jopa tuhatsivuinen, ja hakea sieltä puhetta ja muuta tietoa dokumenttia lukemalla. Mutta jos halutaan esimerkiksi selvittää vastaukset seuraaviin kysymyksiin, ei nykyinen dokumenttien lataamiseen ja lukemiseen perustuva verkkopalvelu ole toimiva ratkaisu:

- Kysymys: Kuka kansanedustaja on ensimmäisenä puhunut eduskunnassa "NATO":sta?
Vastaus: **Yrjö Enne**, SKDL, 27.5.1959
- Kysymys: Kuka ja mikä puolue on puhunut eniten "suomettumisesta"?
Vastaus: **Georg Ehrnrooth**, Kokoomus
- Kysymys: Kuka on pitänyt eniten varsinaisia puheita eri aikoina?
Vastaus: **Veikko Vennamo**, yll 12 600 puhetta 1945–1987 (ks. Kuva 1)
- Kysymys: Keihin hallituspuolueiden edustajiin ja puolueisiin opposition kansanedustajat viittaavat puheissaan?

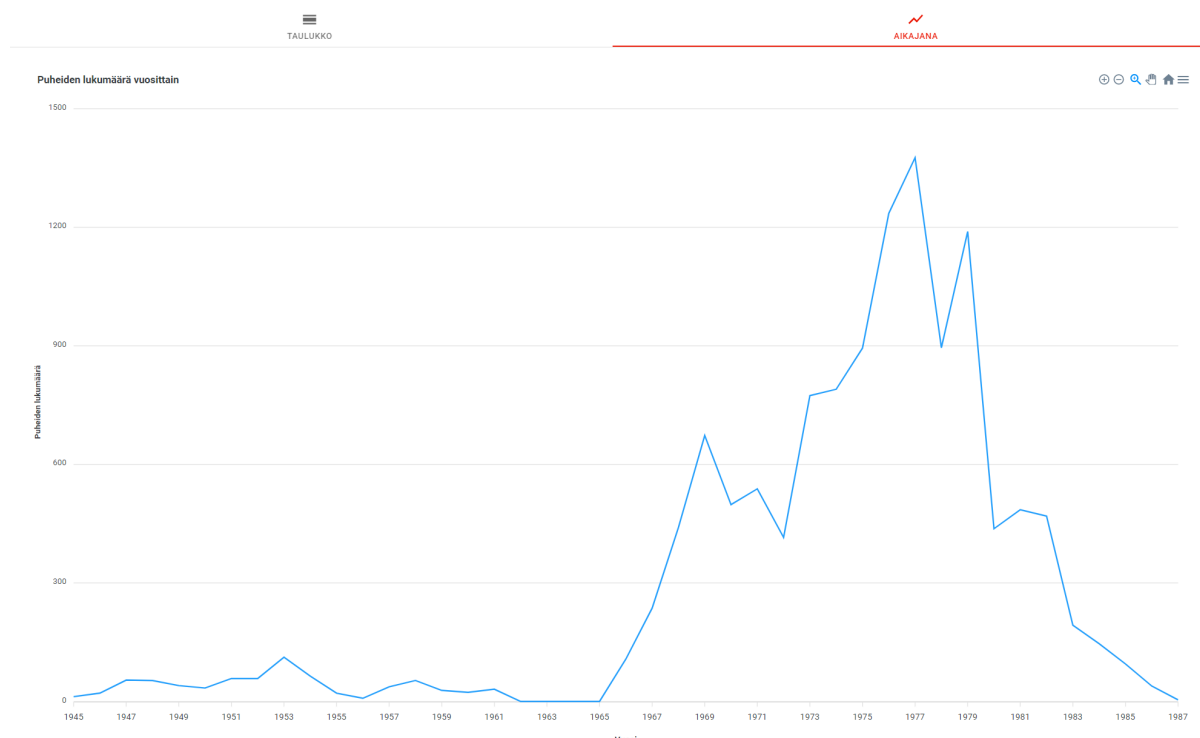
¹ Eduskunnan avoin data -palvelu: <https://avoindata.eduskunta.fi/#/fi/home>

Vastaus: Tieto saatavilla jokaisen puheen yhteydessä, mikä mahdollistaa esimerkiksi viittausten verkostoanalyysin (Poikkimäki et al., 2022).

- Kysymys: Kuka edustaja keskeyttää (välihuudolla) useimmin ministeri **Annika Saarikon**, **Krista Kiurun** ja **Sanna Marinin** puheita nykyeduskunnassa?

Vastaus: **Ben Zyskovicz**, Saakikon ja Kiurun tapauksissa 46% ja Marinin 39%

Vastaukset esimerkiksi tällaisiin kysymyksiin voidaan selvittää laskennallisesti Parlamenttisammon datapalvelun ja portaalin avulla (Hyvönen et al. 2022).



Kuva 1. Veikko Vennamon käyttämät yli 12 600 varsinaista puheenvuoroa eri aikoina Parlamenttisampo-portaalin visualisoimana

Eduskunnan nykyisen verkkopalvelun² haasteena on, että vaikka eduskunnan täysistuntojen pöytäkirjat ovat olleet avoimesti saatavissa dokumentteina, niitä ei ole julkaistu datana modernien FAIR-periaatteiden³ mukaisesti löydettävästi (Findable) ja saavutettavasti (Accessible) yhteentoimivassa (Interoperable) ja uudelleen käytettävässä muodossa (Re-usable) haku- ja data-analyttisiä sovelluksia varten. Semanttinen parlamentti oli Suomen Akatemian rahoittaman konsortiohanke⁴, joka tarttui tähän haasteeseen 2020–2022. Hankkeessa on ensimmäistä kertaa luotu eduskunnan kaikista lähes miljoonasta täysistuntojen puheenvuorosta (Sinikallio et al., 2021) ja yli 2800 eduskunnassa puhuneesta kansanedustajasta ja muusta henkilöistä (Leskinen et al., 2021) uudenlainen linkitetyn avoimen datan (Linked Open Data, LOD) infrastruktuuri ja semanttinen portaali "Parlamenttisampo – eduskunta semanttisessa webissä" (Hyvönen et al., 2022). Parlamenttisammon uusi julkaisukonsepti perustuu kansalliseen linkitetyn datan infrastruktuuriin (Hyvönen, 2022b) ja yhteisölliseen "Sampo-malliin" (Hyvönen, 2022a), johon kuuluvat sekä 1) datapalvelu että 2) semanttinen portaalisovellus, joka on uusi jäsen Aalto-yliopistossa ja Helsingin yliopistossa kehitetyssä Sampo-järjestelmien sarjassa⁵.

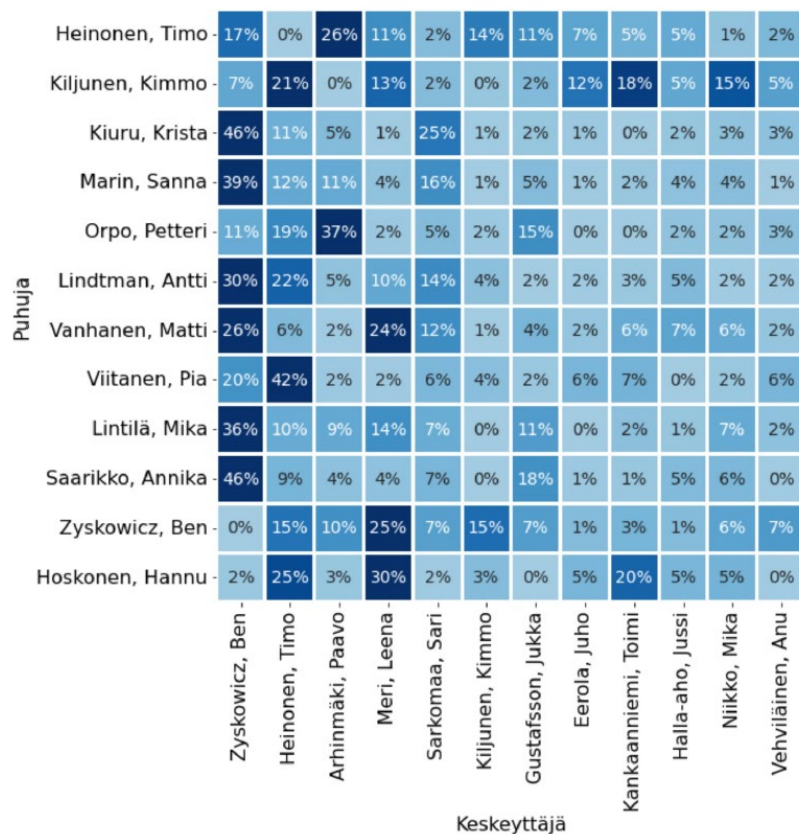
² Eduskunnan täysistuntojen puheenvuorot: <https://www.eduskunta.fi/FI/taysistunto/Sivut/Taysistuntojen-poytakirjat.aspx>

³ FAIR-periaatteet: <https://www.fairdata.fi/tietoa-fairdatasta/fair-periaatteet/>

⁴ Semanttinen parlamentti -projektin ja Parlamenttisammon kotisivu: <https://seco.cs.aalto.fi/projects/semparl/>

⁵ Sampo-portaalien ja datapalveluiden kotisivu: <https://seco.cs.aalto.fi/applications/sampo/>

Järjestelmän ydinaineistona ovat eduskunnan avoimesti julkaistut täysistuntojen pöytäkirjat ja kansanedustajien tietokanta, joiden sisältöä on rikastettu kieliteknologian keinoin ja dataa rikastamalla muista tietolähteistä kuten Suomalaisen Kirjallisuuden Seuran biografioiden perustuvasta Biografiasammosta⁶ ja Wikidatasta/Wikipediasta. Datapalvelun tiedot on louhittu ja harmonisoitu eduskunnan PDF-muotoisista pöytäkirjoista, HTML-dokumenteista sekä XML-muotoisesta datasta W3C-järjestön standardien ja parhaiden käytäntöjen mukaisesti semanttiseksi verkoksi (knowledge graph) (Sinikallio et al. 2021, Leskinen et al., 2021, Drobac et al. 2022). Aineistosta on samalla tuotettu myös uuden Parla-CLARIN-formaatin⁷ mukainen versio ja näyte ParlaMint-muotoista dataa yleiseurooppalaisessa ParlaMint II hankkeessa⁸.



Kuva 2. Data-analyysi nykyisen eduskunnan keskeytyksistä (välihuudoista), aktiivisimmat keskeyttäjät x-akselilla ja keskeytetyt puhujat y-akselilla (Hyvönen et al., 2022).

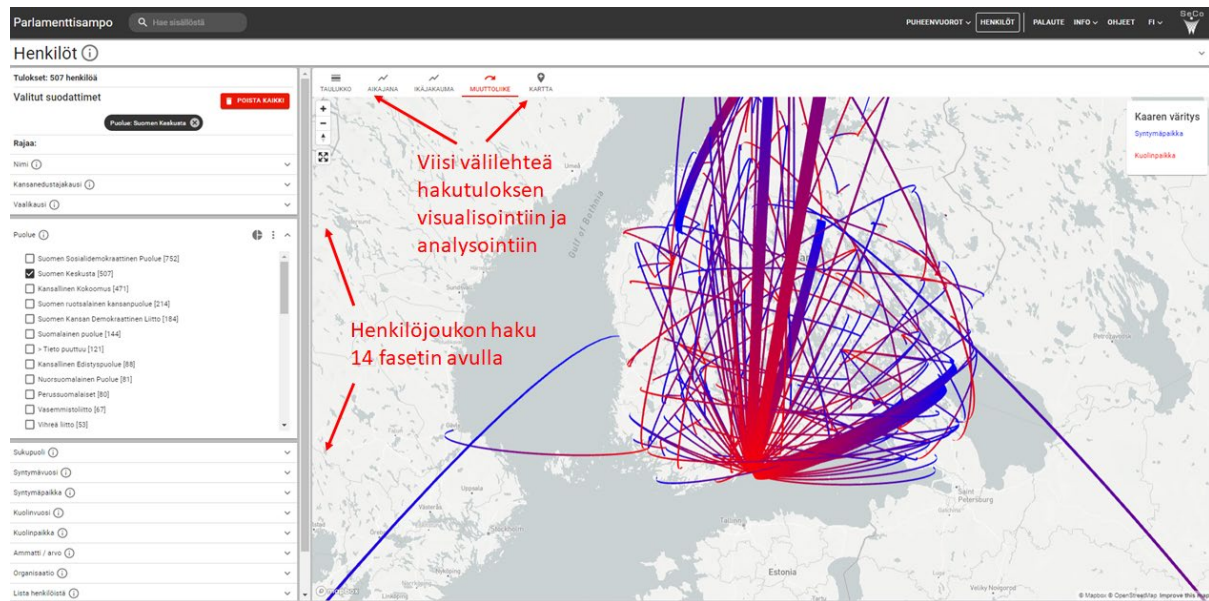
Uuden Parlamenttisampo-datan ja -datapalvelun avulla tutkimushankkeessa on tutkittu ohjelmallisesti kansanedustajien kieltä, puheita, verkostoja ja poliittista kulttuuria (Elo & Karimäki, 2021; Hyvönen et al., 2021, 2022; Elo 2022; Poikkimäki et al., 2022). Eduskunnan pöytäkirjatoimiston täysistunnoista kirjaama tieto on varsin yksityiskohtaista. Esimerkinä tästä on kuvassa 2 esitetty nykyisen eduskunnan ”keskeyttämismatriisi”, jonka x-akselilla ovat eniten toisten puheita välihuudoilla keskeyttäneet kansanedustajat ja y-akselilla keskeytetyt puhujat. Esimerkiksi ministeri Krista Kiurun ja Annika Saarikon aktiivisin keskeyttäjä on ollut Ben Zyskowicz: molemmissa tapauksissa 46% heidän keskeytyksistään on hänen tekemiä, samoin 39% pääministeri Sanna Marinin puheiden keskeytyksistä. Analyysi on tehty Parlamenttisammon avoimen datapalvelun SPARQL-rajapinnan avulla Google Colab -työkalulla.

⁶ Biografiasampo: <https://seco.cs.aalto.fi/projects/biografiasampo/>

⁷ Parla-CLARIN formaatti: <https://github.com/clarin-eric/parla-clarin>

⁸ ParlaMint hanke: <https://www.clarin.eu/parlamint>

Avoimen Parlamentti-sammon datapalvelun varaan on kenen tahansa mahdollista kehittää myös sovelluksia. Esimerkinä tästä mahdollisuudesta hankkeessa kehitettiin Parlamenttisampo.fi-portaalin prototyyppi, joka tarjoaa julkisen avoimen verkkopalvelun tutkijoita, kansalaisia, mediaa ja valtionhallintoa varten, ja jonka käyttäminen ei edellytä ohjelmointitaitoa. Järjestelmällä saatuja data-analyttisiä tutkimustuloksia on hyödynnetty tutkimuksen ohella mm. Helsingin sanomien Musta laatikko -esityksissä Kansallisteatterissa vuonna 2022 tutkittaessa eduskunnan puheliaimpia mies- ja naiskansanedustajia.



Kuva 3. Suomen Keskustan 507 kansanedustajan (1907–2022) muuttoliike. Henkilöjoukon valinta on tehty vasemmalla näkyvästä puoluefasetista. Hakutuloksen visualisointiin on valittu perinteisen taulukkotulosnäytymän ”TAULUKKO” sijasta ”MUUTTOLIIKE” välilehti (ylhäällä), jolloin näytetään henkilöjoukon muuttoliike kartalla kaarien avulla. Kaaren punainen pää osoittaa muuttajien syntymäpaikkaa ja sininen pää kuolinpaikkaa (vielä elossa olevia kansanedustajia ei visualisoida). Kaaren paksuus ilmaisee muuttajien määrää. Klikkaamalla kaarta aukeaa muuttovirtaan liittyvä lista linkeistä, joita klikkaamalla pääsee muuttaneiden kansanedustajien kotisivuille.

Parlamenttisampo-portaali tarjoaa käyttäjälle mahdollisuuden hakea eduskunnassa pidettyjä yksittäisiä puheita ja puhejoukkoja, esimerkiksi Kokoomuksen naiskansanedustajien puheet tietyllä ajanjaksolla. Haku tapahtuu tekemällä valintoja joukosta hakufasetteja, kuten ”puolue”, ”sukupuoli”, ”valtiopäivät”, ”kansanedustaja” jne. Kun yksittäinen puhe on löydetty, voidaan siihen tutustua tarkemmin puheen ”kotisivulla”, johon on linkitetty puheeseen liittyvää monipuolista tietoa. Kiinnostavaa puhejoukkoa taas voidaan visualisoida ja analysoida digitaalisten ihmistieteiden menetelmien avulla (ks. esimerkiksi Kuva 1 Veikko Vennamon puheista aikajanalla). Vastaavanlaiset haku- ja analyysityökalut ovat tarjolla kansanedustajien ja heidän verkostojensa hakemista ja tutkimista varten. Kuvassa 3 on esimerkiksi visualisoitu kartalla Suomen Keskustan kansanedustajien 1907–2022 muuttoliikettä heidän syntymäpaikastaan kuolinpaikkaan. Portaalin toteutuksessa on käytetty Sampo-UI-työkalua (Ikkala et al., 2022).

Semanttinen parlamentti -hanke oli osa Suomen Akatemian rahoittamaan digitaalisten ihmistieteiden DIGIHUM 2020-2022 -ohjelmaa. Projekti liittyy myös SeCo-tutkimusryhmässä menossa olevaan työhön Suomen lainsäädännön ja oikeustapausten julkaisemiseksi avoimena linkitetyn datan palveluna Semanttinen Finlex⁹ ja loppukäyttäjien Lakisampo¹⁰ yhteistyössä oikeusministeriön kanssa.

⁹ Semanttinen Finlex: <https://seco.cs.aalto.fi/projects/lawlod/>

¹⁰ Lakisampo: <https://seco.cs.aalto.fi/projects/lakisampo/>

Parlamenttisampo-järjestelmän ovat toteuttaneet Helsingin yliopiston Digitaalisten ihmistieteiden keskus HELDG ja Aalto-yliopiston tietotekniikan laitos. Mukana laajemmassa tutkimushankkeessa oli myös Turun yliopiston Eduskuntatutkimuksen keskus, jossa Parlamenttisammon dataa on käytetty politiikan kielen ja kulttuurin tutkimuksissa (Elo 2022; Elo ja Karimäki 2021). Parlamenttisampo on avoin kotimainen ontologia- ja tietoinfrastruktuuri, jota hyödynnetään eduskunnan aineistojen julkaisemiseksi ja rikastamiseksi linkitetynä avoimena datana. Aineistoja on yhdistetty muun muassa täysistuntojen videotallenteisiin, eduskunnan kirjaston alkuperäisläheisiin, Lakisampoon, Biografiasampoon ja Wikipediaan.

Parlamenttisammon data, datapalvelu ja portaali verkossa

Parlamenttisampo julkaistaan yleiseen käyttöön 14.2.2023. Parlamenttisampoon kuuluvat seuraavat osat:

- Linkitetyn avoimen datan palvelu ja SPARQL-rajapinta Linked Data Finland -alustalla¹¹, joka sisältää 1) kaikki eduskunnan puheet 1907 alkaen ja 2) kaikista kansanedustajista ja muista puhujista muodostetun biografisen/prosopografisen tietämysgraafin.
- Semanttinen portaali Parlamenttisampo.fi¹², joka perustuu em. SPARQL-rajapintaan. Portaalin käyttäminen ei edellytä ohjelmointitaitoa ja se on tarkoitettu tutkijoiden lisäksi laajemman yleisön käytettäväksi.
- Puheista ja eduskunnan toimijoista muodostetut datajulkaisut: Aineistot taulukkolaskennan CSV-muodossa. Parla-CLARIN-formaatin mukainen datajulkaisu sekä näyte uudemmista puheista ParlaMint-muodossa.

Parlamenttisammon aineistot ja ohjelmistot ovat avoimia ja maksuttomia CC BY 4.0 -lisenssillä. Työ yhdistyy laajempaan kansalliseen, Suomen Akatemian rahoittamaa infrastruktuuriohjelmaan FIN-CLARIAH¹³ ja DARIAH-FI¹⁴, joiden tavoitteena on rakentaa ja ylläpitää digitaalisten ihmistieteiden tietoinfrastruktuuria Suomessa. Sampo-järjestelmät mukaan lukien Parlamenttisampo on yksi osa tätä kokonaisuutta.

Lisätietoa Parlamenttisammon verkkopalveluista löytyy Parlamenttisampo-hankkeen kotisivulta¹⁵.

Tutkimusta maailmalla ja Suomessa

Parlamenttiaineistojen on arvioitu olevan käytetyin aineistotyyppi digitaalisissa ihmistieteissä sanomalehtiaineistojen jälkeen. Lukuisia laskennallisia tutkimuksia on julkaistu täysistuntojen pöytäkirjoihin perustuen ulkomailla (esimerkiksi (Blaxill & Beelen, 2019; Guldi, 2019)) ja Suomessa (esimerkiksi (Makkonen & Luokasmäki, 2019; Ihalainen & Sahala, 2020; Andrushchenko et al., 2021). Uudempia tutkimuksia eri maissa esiteltiin keväällä 2022 Parlamenttisampo-hankkeen järjestämässä DiPaDa-konferenssissa Uppsalassa (La Mela et al., 2022). Linkitetyn datan menetelmiä on aiemmin sovellettu EU:n parlamentin aineistoihin (Van Aggelen, 2017), Italian parlamentin aineistoihin¹⁶ ja Latviassa (Bojars et al., 2019). Parlamenttiaineistoja on julkaistu ja saatavilla verkkopalveluina lukuisissa eri maissa; tietoa eri maiden parlamenttiaineistojen korpuksista on kerätty yhteen yleiseurooppalaisessa CLARIN-infrastruktuurihankkeessa¹⁷.

¹¹ Linked Data Finland -julkaisualusta: <https://ldf.fi>

¹² Parlamenttisampo-portaali julkaistaan osoitteessa: <https://parlamenttisampo.fi>

¹³ Fin-CLARIAH-hanke, linkitetyn datan osio: <https://seco.cs.aalto.fi/projects/fin-clariah/>

¹⁴ DARIAH-FI-hanke: <https://www.dariah.fi/>

¹⁵ Parlamenttisammon kotisivu: <https://seco.cs.aalto.fi/projects/semparl/>

¹⁶ Italian parlamentin portaali: <http://data.camera.it>

¹⁷ Eurooppalaisia parlamenttiaineistojen korpuksia: <https://www.clarin.eu/resource-families/parliamentary-corpora>

Kirjallisuutta

Van Aggelen, A., Hollink, L., Kemman, M., Kleppe, M. & H. Beunders (2017): The debates of the European Parliament as Linked Open Data, *Semantic Web – Interoperability, Usability, Applicability* 8 (2017) 271–281. doi:10.1007/s42001-019-00060-w

Andrushchenko, M., Sandberg, K., Turunen, R., Marjanen, J., Hatavara, M., Kurunmäki, J., Nummenmaa, T., Hyvärinen, M., Teräs, K., Peltonen, J. & J. Nummenmaa (2021): Using parsed and annotated corpora to analyze parliamentarians' talk in Finland, *Journal of the Association for Information Science and Technology* 185 (2021) 1–15. doi:10.1002/asi.24500C

Bojars, U., Dargis, R., Lavrinovics, U. & P. Paikens, *LinkedSaeima: A linked open dataset of Latvia's parliamentary debates*. In: *Semantic Systems. The Power of AI and Knowledge Graphs. SEMANTiCS 2019*, Springer, 2019, pp. 50–56. doi:10.1007/978-3-030-33220-4_4

Blaxill, L. & K. Beelen, *A feminized language of democracy? The representation of women at Westminster since 1945*. *Twentieth Century British History* 27 (2016) 412–449. doi:10.1093/tcbh/hww028

Drobac, Senka, Sinikallio, Laura & Eero Hyvönen (2023): An OCR Pipeline for Transforming Parliamentary Debates into Linked Data: Case ParliamentSampo – Parliament of Finland on the Semantic Web. 2022. *Digital Humanities in Nordic and Baltic Countries*, Oslo, 2023, accepted. <https://seco.cs.aalto.fi/publications/2022/drobac-et-al-ocr-2022.pdf>

Elo, Kimmo (2022): Debates on European Integration in the Finnish Parliament (Eduskunta) 1990–2020. In: *Digital Parliamentary Data in Action*, CEUR Workshop Proceedings, Vol. 3033.

Elo, Kimmo & Jenni Karimäki (2021): Luonnonsuojelusta ilmastopolitiikkaan: Ympäristöpoliittisen käsitteistön muutos parlamenttipuheessa 1960–2020. *Politiikka*, 63(4). <https://doi.org/10.37452/politiikka.10969>

Guldi, J. (2019): Parliament's debates about infrastructure: An exercise in using dynamic topic models to synthesize historical change, *Technology and Culture* 60 (2019) 1–33. doi:10.1353/tech.2019.0000.

Ihalainen, P. & A. Sahala (2020): Evolving Conceptualisations of Internationalism in the UK Parliament: Collocation Analyses from the League to Brexit. In: Fridlund, M., Oiva, M. & P. Paju (Eds.), *Digital histories: Emergent approaches within the new digital history*, pp. 199–219. Helsinki University Press. doi: 10.33134/HUP-5-12

Ikkala, Esko, Hyvönen, Eero, Rantala, Heikki & Mikko Koho (2022): Sampo-UI: A Full Stack JavaScript Framework for Developing Semantic Portal User Interfaces. *Semantic Web – Interoperability, Usability, Applicability*, vol. 13, no. 1, pp. 69–84. <https://content.iospress.com/articles/semantic-web/sw210428>

Hyvönen, Eero (2022a): Digital Humanities on the Semantic Web: Sampo Model and Portal Series. *Semantic Web – Interoperability, Usability, Applicability*, accepted. <https://seco.cs.aalto.fi/publications/2021/hyvonen-sampo-model-2021.pdf>

Hyvönen, Eero (2022b): How to Create a National Cross-domain Ontology and Linked Data Infrastructure and Use It on the Semantic Web. 2022. Submitted for review, *Semantic Web – Interoperability, Usability, Applicability*. <https://seco.cs.aalto.fi/publications/2022/hyvonen-infra-2022.pdf>

Hyvönen, Eero, Sinikallio, Laura, Leskinen, Petri, La Mela, Matti, Tuominen, Jouni, Elo, Kimmo, Drobac, Senka, Koho, Mikko, Ikkala, Esko, Tamper, Minna, Leal, Rafael & Joonas Kesäniemi (2022):

Finnish Parliament on the Semantic Web: Using ParliamentSampo Data Service and Semantic Portal for Studying Political Culture and Language. IN: Digital Parliamentary Data in Action (DiPaDA 2022), Workshop at the 6th Digital Humanities in Nordic and Baltic Countries Conference, CEUR Workshop Proceedings, Vol. 3133. <https://seco.cs.aalto.fi/publications/2022/hyvonen-et-al-semparl-dhnb-2022.pdf>

Hyvönen, Eero, Sinikallio, Laura, Leskinen, Petri, La Mela, Matti, Tuominen, Jouni, Elo, Kimmo, Drobac, Senka, Koho, Mikko, Ikkala, Esko, Tamper, Minna, Leal, Rafael & Joonas Kesäniemi (2021): Parlamenttisampo: Eduskunnan aineistojen linkitetyn avoimen datan palvelu ja sen käyttömahdollisuudet. Informaatiotutkimus, vol. 40, no. 2. <https://journal.fi/inf/article/view/107899>

La Mela, Matti, Norén, Fredrik & Eero Hyvönen (Eds) (2022): Proceedings of the Digital Parliamentary Data in Action (DiPaDA 2022) Workshop, CEUR Workshop Proceedings, Vol. 3133. <https://ceur-ws.org/Vol-3133/>

Leskinen, Petri, Hyvönen, Eero & Jouni Tuominen (2021): Members of Parliament in Finland Knowledge Graph and Its Linked Open Data Service. Further with Knowledge Graphs. Proceedings of the 17th International Conference on Semantic Systems, Amsterdam, The Netherlands, pp. 255–269, IOS Press. <https://ebooks.iospress.nl/volumearticle/57420>

Makkonen, K. & P. Loukasmäki (2019): Eduskunnan täysistunnon puheenaiheet 1999–2014: Miten käsitellä LDA-aihemalleja?, *Politiikka* 61 (2019) 127–159. <https://journal.fi/politiikka/article/view/77163>.

Poikkimäki, Henna, Leskinen, Petri, Tamper, Minna & Eero Hyvönen (2022): Analyses of Networks of Politicians Based on Linked Data: Case ParliamentSampo - Parliament of Finland on the Semantic Web. Semantic Web and Ontology Design for Cultural Heritage (SWODCH 2022), Turin, Italy, Proceedings, CEUR WS Proceedings. <https://seco.cs.aalto.fi/publications/2022/poikkimaki-et-al-2022.pdf>

Sinikallio, Laura Drobac, Senka, Tamper, Minna, Leal, Rafael, Koho, Mikko, Tuominen, Jouni, La Mela, Matti & Eero Hyvönen (2021): Plenary Debates of the Parliament of Finland as Linked Open Data and in Parla-CLARIN Markup. 3rd Conference on Language, Data and Knowledge, LDK 2021, Open Access Series in Informatics (OASlcs), vol. 93, pp. 8:1-8:17, Schloss Dagstuhl – Leibniz-Zentrum für Informatik GmbH, Zaragoza, Spain. <https://drops.dagstuhl.de/opus/volltexte/2021/14544/pdf/OASlcs-LDK-2021-8.pdf>

Tietoa kirjoittajasta

Eero Hyvönen on Parlamenttisampo-hankeen vetäjä, tietotekniikan professori Aalto-yliopistossa ja Helsingin yliopiston Digitaalisten ihmistieteiden keskuksen HELDIG johtaja. <https://seco.cs.aalto.fi/u/eahyvone/>