



## POLICY BRIEF 2022:35

Näkökulmia ajankohtaisiin yhteiskunnallisiin kysymyksiin ja poliittisen päätöksenteon tueksi.

Tämä julkaisu on toteutettu osana valtioneuvoston vuoden 2021 selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa ([tietokayttoon.fi](https://tietokayttoon.fi)).

Julkaisun sisällöstä vastaavat tiedon tuottajat, eikä tekstisisältö välttämättä edusta valtioneuvoston näkemystä.

# Digitalisaation ympäristö- vaikutusten arviointi

Minna Tuominen-Thuesen, Riikka Sievänen, Heikki Saarinen, Merja Tiira, Lauri Lenni-Taattola, Terhi Lehmuskoski, Helinä Melkas, Satu Pekkarinen, Riika Saurio, Lea Hennala, Jyri Seppälä, Janne Pesu, Jáchym Judl

Lisää tutkimusta tarvitsevan digitalisaation ilmasto- ja ympäristövaikutusten arvioinnille oli mahdollista laatia yleisen tason teoreettiset periaatteet ja käytännön arviointimenetelmä, jonka käyttöä on mahdollista edistää politiikkatoimin. Keskeistä arvioinnissa on sektori- ja tapauskohtaisten erojen huomiointi sekä laadullisten sosiaalisten ja yhteiskunnallisten heijastevaikutusten huomiointi.

## Kestävyys osaksi kaikkea toimintaa

Kestävyden huomioiminen organisaatioiden toiminnassa on tulossa yhä keskeisemmäksi. Suomi on muun muassa sitoutunut Pariisin ilmastopimukseen ja Kestävän kehityksen tavoitteisiin. Näiden sitoumusten pitämiseksi on keskeistä, että sekä julkinen että yksityinen sektori huomioivat kestävyttä osana oman toimintansa suuntaviivoja, käytännön toimintaa, mittarointia ja näistä raportointia.

Julkisen sektorin palvelujen digitalisointi nähdään yhtenä vaihtoehtona vähentää julkisen palveluntuotannon ympäristövaikutuksia. Digitaaliset palvelut voivat vähentää kasvihuonekaasupäästöjä ja muita negatiivisia ympäristövaikutuksia muun muassa liikkumisen ja lämmitystarpeen sekä paperinkulutuksen vähentyessä.

Digitalisaation ilmasto- ja ympäristövaikutusten arviointi on kuitenkin ollut vaikeasti hahmoteltavissa. Tästä syystä oli tarve selvittää julkisen sektorin palvelujen digitalisaation ilmasto- ja ympäristövaikutuksia sekä menetelmiä niiden arvioimiseksi. Esi-merkkisektoriksi valikoitui sosiaali- ja terveyspalvelut. Aihe on erityisen ajankohtainen, sillä tällä alalla digitalisaatiolla odotetaan olevan keskeinen asema toiminnan kehittämisessä. Näiden toimien toteuttamisen tueksi on ollut tarve saada konkreettisia käytännön työkaluja digitalisaation ilmasto- ja ympäristövaikutusten arvioimiseksi.

Hankkeen tavoitteena oli työstää tutkimustietoon perustuva viitekehys, joka tukee julkisten palveluiden digitalisaation aiheuttamien ympäristövaikutusten arviointia. Tavoitteena oli myös luoda viitekehityksen pohjalta käytännön toimintamalli julkisen sektorin digitalisaation ilmasto- ja ympäristövaikutusten arvioimiseksi palvelujen tuottamisen ja käyttämisen yhteydessä.

Käytännön toimintamallin luomiseksi hanke selvitti kahden tapaustutkimuksen avulla julkisen sektorin palvelujen digitalisaation ilmasto- ja ympäristövaikutuksia sekä kartoitti menetelmiä niiden arvioimiseksi ja ennakoimiseksi. Tapaustutkimuksissa tarkasteltiin myös sosiaalisia ja yhteiskunnallisia heijastevaikutuksia. Tavoitteena oli, että työn tuloksena kartoitettuja menetelmiä hyödyntäen olisi mahdollista muodostaa kokonaisvaltainen, mitattuun aineistoon perustuva toimintamalli sisältäen näkökulmat, joita tulee ottaa huomioon digitaalisten julkisten palvelujen ilmasto- ja ympäristövaikutuksia arvioitaessa.

## Tutkimuksen aineisto ja menetelmät

Hanke käynnistyi taustoittavalla työllä, jonka tavoitteena oli selvittää kirjallisuuden ja empiirisen tutkimuksen avulla ympäristö- ja ilmastovaikutusten arvioinnin nykytilaa ja käytäntöjä.

Kirjallisuusanalyysi, haastattelu- ja kyselytutkimus digitaalisten palveluiden omistajien ja tuottajien parissa sekä työpajat olivat hankkeen alkuvaiheessa menetelmiä, joilla kerättiin tietoa digitalisaation ilmasto- ja ympäristövaikutusten arvioinnin nykytilasta ja käytännöistä. Samalla niiden avulla oli mahdollista selvittää yleisimmät julkisten palveluiden yhteydessä käytetyt digitalisaation sovellusalueet laitteineen ja infrastruktuureineen sekä niiden hankintaan liittyviä käytäntöjä ja käyttökokemuksia.

Tämän taustoittavan vaiheen jälkeen hanke aloitti ilmasto- ja ympäristövaikutusten viitekehysten kehittämisen. Työ eteni alustavan viitekehysten testaamiseen kahdella sosiaali- ja terveyssektorin tapaustutkimuksella. Tämä toteutettiin haastatellen palvelujen henkilökuntaa (palveluista vastaavia, niitä kehittäviä ja hoito- tai hoivatyötä tekeviä ammattilaisia) sekä teknologiatoimittajia. Lisäksi kerättiin tausta-aineistoa, kuten tilastoja. Aineiston perusteella tehtiin sekä kvantitatiivinen arviointi että laadullinen arviointi, jossa olivat mukana myös heijastevaikutukset. Valitut tapaukset olivat seuraavat:

- **Tapaus 1:** Kotiin vietävät palvelut (kotihoito) Päijät-Hämeen hyvinvointiyhtymän Ikääntyneiden palvelut ja kuntoutus -toimialalla, erityisesti kotiin vietävien palveluiden **a) kuvapuhelin- ja b) lääkeautomaattipalvelut**
- **Tapaus 2: Etävastaanotto toiminta** Etelä-Karjalan sosiaali- ja terveystoiminnassa, erityisesti kolmessa yksikössä: a) suun terveydenhuolto, b) ravitsemusterapia, c) lasten ja nuorten mielenterveys- ja päihdepalvelut

## Tulokset ja johtopäätökset

Hankkeen ensimmäinen keskeinen tuotos oli elinkaariajatteluun perustuva viitekehys. Aiemmasta tutkimuksesta ja hankkeen alkuvaiheessa tehdyistä kysely- ja haastattelu-

tutkimuksista oli mahdollista tehdä johtopäätös, että ilmastonmuutos on ainoa ympäristövaikutusluokka, johon oli saatavilla jonkin verran lähtötietoja. Tästä syystä tapaus-tutkimusten laskenta rajattiin yksinomaan ilmastovaikutusten arviointiin.

Tapaustutkimuksissa saadut keskeisimmät tulokset on alla jaoteltu määrällisen ja laadullisen arvioinnin tuloksiin.

## Määrällisen arvioinnin tulokset

Kaikkien valittujen tapausten ilmastovaikutukset pystyttiin laskemaan kohtuullisella vaivalla ja luotettavuustasolla. Ilmastovaikutusten suuruus riippuu palvelun toimittamiseen tarvittavien laitteiden määrästä ja niiden allokoinnista palveluun, laitteiden elinkaaren pituudesta sekä palvelun dataintensiivisyydestä. Laskennassa vaadittavia tietoja jouduttiin kuitenkin hakemaan usealta taholta ja osin päättelemään vajavaisen tiedon pohjalta.

Kotiin vietävien palvelujen yhden asiakkaan vuotuisen käytön hiilijalanjälki vastasi satojen kilometrien henkilöautolla ajoa. Joidenkin asiakkaiden osalta kasvihuonekaasupäästöt siinä näiden palvelujen vaikutuksesta lisääntyivät, mutta kauempana asuvien osalta päästöt laskevat selvästi. Merkittävin yksittäinen tekijä näiden palvelujen hiilijalanjäljessä oli kotiin vietävien laitteiden valmistuksen päästöt. Toinen merkittävä tekijä oli palvelun dataintensiivisyys. Näistä kahdesta tekijästä johtuen kuvapuhelinpalvelun päästöt olivat noin kolminkertaiset lääkeautomaattipalveluun nähden.

Yksittäisen etävastaanottokäynnin hiilijalanjäljessä korostui palvelun tuottamiseen käytettävien laitteiden valmistus ja energiankulutus, mutta kaiken kaikkiaan ilmasto-vaikutus arvioitiin vähäiseksi ja etävastaanotto yleensä vihreämmäksi vaihtoehdoksi.

## Laadullisen arvioinnin tulokset

Sosiaali- ja terveystapausten digitalisaatiossa voitiin valittujen tapausten laadullisen arvioinnin perusteella tunnistaa myönteisiä ja kielteisiä ilmasto- ja ympäristövaikutuksia sekä myönteisiä ja kielteisiä sosiaalisia ja yhteiskunnallisia vaikutuksia (heijastevaikutuksia). Heijastevaikutukset jaoteltiin asiakkaisiin, työntekijöihin sekä palveluorganisaatioihin ja yhteiskuntaan kohdistuviin vaikutuksiin. Myönteisinä ilmasto- ja ympäristövaikutuksina havaittiin esimerkiksi asiakkaiden ja työntekijöiden matkustamisen väheneminen ja hoitajien suojavarusteiden tarpeen väheneminen. Kielteisinä ilmasto- ja ympäristövaikutuksina tulivat ilmi muun muassa tietoliikenneyhteyksistä, datan siir- rosta, palvelimista, muistikapasiteetista sekä laitteiden valmistuksesta ja materiaaleista aiheutuvat vaikutukset.

Myönteisiä heijastevaikutuksia olivat esimerkiksi asiakkaan aktiivisuuden ja itsenäisyyden säilyminen sekä alueellinen tasa-arvo asuinpaikasta riippumatta, työntekijöiden työn järkevöityminen ja työn joustavuuden lisääntyminen siirtymisiin kuluvan ajan vähentyessä sekä yhteiskunnan resurssien järkevämpi kohdentuminen. Kielteisinä heijastevaikutuksina tunnistettiin muun muassa asiakkaiden epätasa-arvoon liittyvät kysymykset (digitaidot ja taloudelliset mahdollisuudet tai kyseisen palvelun sopimattomuus asiakkaalle ja tästä johtuvat ongelmat), työntekijöiden kuormittuminen uuden toimintatavan opetteluun äärellä sekä johtamisen haasteiden ja monimutkaisuuden lisääntyminen. Yksityiskohtaiset vaikutukset riippuvat palvelu- ja teknologiatyypistä.

Ympäristövaikutukset eivät ole olleet sosiaali- ja terveyspalvelujen digitalisaation keskeinen ajuri. Laadullinen arviointi osoitti selkeästi digitalisaation vaikutusten monensuuntaisuuden ja yhteenkietoutuneisuuden sekä niiden kytkökset ihmisiin ja ihmisten toimintatapoihin. Tämä korostaa tarvetta monimenetelmäiselle arvioinnille ja laadullisen arvioinnin mahdollistamalle kontekstiymmärrykselle arviointeja tehtäessä. Arviointitulokset kertoivat muun muassa siitä, että on tärkeää arvioida riittävästi digitaalisen palvelun tai siinä käytetyn teknologian soveltuvuutta asiakkaalle tai potilaalle ja perehdyttää kaikki asianosaiset huolellisesti, jotta käyttö on varmaa ja onnistunutta. Tämä puolestaan edesauttaa työn suunnittelua ja ennakointia ja näin ollen kokonaisuuden toimivuutta, jolloin myönteisten ympäristövaikutusten mahdollisuudet kasvavat. Laadullisen arvioinnin antama tieto onkin tyypillisesti ihmisten toimintatapoihin liittyvää syvätietoa, jota palveluorganisaatio ja -järjestelmä voivat hyödyntää kehittämistoiminnassa.

Seuraavaksi hankkeen tulosten perusteella laadittiin yksinkertainen arviointimenetelmä julkisen sektorin palvelujen digitalisaation ilmastovaikutusten arviointiin. Arviointimenetelmän havainnollistamiseksi on kehitetty myös verkkopalvelu, joka löytyy osoitteesta: [laskurit.hiilineutraalisuomi.fi/verkkopalvelu/](https://laskurit.hiilineutraalisuomi.fi/verkkopalvelu/). Menetelmä pohjautuu sekä laadulliseen että kvantitatiiviseen arviointiin.

Arviointimenetelmän päävaiheet on esitetty kuvassa 1. Ensimmäisessä vaiheessa pyritään tarkistuslistan kysymysten avulla tunnistamaan, onko digitaalisella palvelulla merkittäviä negatiivisia tai positiivisia ilmastovaikutuksia. Toisessa vaiheessa pyritään arvioimaan ilmastovaikutusten määrä. Varsinainen laskenta voidaan joidenkin palvelujen osalta tehdä tässä yhteydessä kehitetyllä yksinkertaisella laskurilla. Monimutkaisempien palvelujen osalta tarvitaan kuitenkin edelleen erillistä asiantuntijan suorittamaa elinkaarilaskentaa. Arviointimenetelmään on liitetty myös laadullinen arviointi parannuspotentiaalista. Myös tämä kolmas vaihe on toteutettu tarkistuslistan muotoon.



Kuva 1. Arviointimenetelmän vaiheet

## Seuraavat suositukset tiivistävät hankkeen tulokset:

- Digitalisaation ilmasto- ja ympäristövaikutuksille oli mahdollista laatia yleisen tason teoreettiset periaatteet ja yllä kuvattu arviointimenetelmä. Sektori- ja tapauskohtaiset erot edellyttävät tapauskohtaista tarkastelua.
- Palvelun digitalisointiin on yleensä useita syitä ja digitalisointia pidetään yleisesti ilmastomyönteisenä toimenpiteenä. On kuitenkin hyvä muistaa, että jokainen digitalisointi aiheuttaa myös negatiivisia ilmastovaikutuksia.
- Digitalisoinnin suunnittelu ja toteutus vaikuttavat olennaisesti sen ilmastovaikutuksiin. Ainakin suurempien digitalisointihankkeiden yhteydessä tulisi arvioida myös ilmastovaikutukset. Suunnittelijoiden paremmalla ymmärryksellä toteutusvaihtoehtojen ilmastovaikutuksista on potentiaalisesti merkittävä vaikutus energian kulutukseen ja kasvihuonekaasupäästöihin.
- Poliittikkatoimilla voitaisiin olennaisesti nopeuttaa digitalisaation ilmastovaikutusten arvioinnin yleistymistä, esimerkiksi edellyttämällä suurimpien kehityshankkeiden ja samalla hankintojen yhteydessä selvitystä ilmastovaikutuksista. Tällaiset poliittikkatoimet olisivat selkeä esimerkki ilmastovaikutusten arvioinnin tarpeellisuudesta digitalisaation yhteydessä.
- Tämän hankkeen tuloksena syntyvät yleisen tason suuntaviivat tarvitsevat jatkotutkimusta. Kestävä kehitys, mukaan lukien ilmasto- ja ympäristövaikutukset tulee yhä tärkeämmäksi eri toimijoille. Niiden huomioimisen integrointi osaksi kaikkea julkisen sektorin tekemistä on keskeistä.
- Numeerisen arviointimenetelmän lisäksi – ja sen tulkitsemista auttamaan – tarvitaan laadullista ymmärrystä digitalisaatiosta ja sen vaikutuksista. Tämä on erityisen tärkeää numeerisen tiedon saannin ollessa rajallista. Tarvitaan niin ikään systeemistä

ymmärrystä siitä, että ”kaikki vaikuttaa kaikkeen.” Laadullinen arviointi antaa esimerkiksi ihmisten toimintatapoihin liittyvää syvä tietoa, johon on mahdollista reagoida tarvittavin kehittämistoimin.

- Moninäkökulmaisen ja -menetelmäisen vaikutusten arvioinnin tärkeyden tunnistavaa ajattelutapaa on keskeistä edistää laajasti eri sektoreilla ja toimialoilla.

## Lisälukemista

- [laskurit.hiilineutraalisuomi.fi/verkkopalvelu/](https://laskurit.hiilineutraalisuomi.fi/verkkopalvelu/)

## Viitteet

Euroopan komissio, 2010. International Reference Life Cycle Data System (ILCD) Handbook - General guide for Life Cycle Assessment - Detailed guidance. <https://doi.org/10.2788/38479>

Euroopan komissio, 2021. Commission Recommendation (EU) 2021/2279 of 15 December 2021 on the use of the Environmental Footprint methods to measure and communicate the life cycle environmental performance of products and organisations. Official Journal of the European Union , L 471/1 (December 2021), 396. <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/ALL/?uri=OJ:L:2013:124:TOC>

European Commission. 2019. ASSESSING THE IMPACT OF DIGITAL TRANSFORMATION OF HEALTH SERVICES. Report of the Expert Panel on effective ways of investing in Health (EXPH). [https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/expert\\_panel/docs/022\\_digitaltransformation\\_en.pdf](https://ec.europa.eu/health/sites/health/files/expert_panel/docs/022_digitaltransformation_en.pdf)

International Energy Agency, 2019. Global Energy and CO2 Status Report [https://iea.blob.core.windows.net/assets/23f9eb39-7493-4722-aced-61433cbffe10/Global\\_Energy\\_and\\_CO2\\_Status\\_Report\\_2018.pdf](https://iea.blob.core.windows.net/assets/23f9eb39-7493-4722-aced-61433cbffe10/Global_Energy_and_CO2_Status_Report_2018.pdf) (Accessed 13.5.2022)

ISO, 2006a. SFS-EN ISO 14040 Environmental Management. Life Cycle Assessment. Principles and Framework (ISO 14040:2006).

ISO, 2006b. SFS-EN ISO 14044 Environmental management. Life Cycle Assessment. Requirements and Guidelines (ISO 14044:2006). Kansallinen ikäohjelma vuoteen 2030. Tavoitteena ikäkyvykäs Suomi. Periaatepäätös. Luonnos. <https://www.lausuntopalvelu.fi/FI/Proposal/Participation?proposalId=71e4473d-b849-42ac-b118-4903f3b9943a> (17.10.2022)

LVM. 2020. Ekologisesti kestäväällä digitalisaatiolla ilmasto- ja ympäristötavoitteisiin. ICT-alan ilmasto- ja ympäristöstrategiaa valmisteleavan työryhmän loppuraportti. Liikenne- ja viestintäministeriön julkaisuja 2020:19. [https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162562/LVM\\_2020\\_19.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://julkaisut.valtioneuvosto.fi/bitstream/handle/10024/162562/LVM_2020_19.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Melkas, H. 2011. Effective gerontechnology use in elderly care work: from potholes to innovation opportunities. Teoksessa F. Kohlbacher & C. Herstatt (toim.), *The Silver Market Phenomenon*. Springer, Berlin.
- Melkas, H., Hennala, L., Pekkarinen, S. & Kyrki, V. 2020. Impacts of robot implementation on care personnel and clients in elderly-care institutions. *International Journal of Medical Informatics*, 134. <https://doi.org/10.1016/j.ijmedinf.2019.104041>.
- Nelimarkka, K. & Kauppinen, T. 2007. Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arvioiminen. Oppaita 68. Stakes, Helsinki.
- Niemelä, M., Heikkinen, S., Koistinen, P., Laakso, K., Melkas, H., & Kyrki, V. (toim.). 2021. Robots and the Future of Welfare Services – Finnish Roadmap. Aalto University publication series CROSSOVER, 4/2021. <http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-64-0323-6>.
- Nissinen, A., Savolainen, H. (toim.), 2020. Julkisten hankintojen ja kotitalouksien kuluksen hiilijalanjälki ja luonnonvarojen käyttö - ENVIMAT-mallinnuksen tuloksia. Suomen ympäristökeskuksen raportteja 15/2019. ISBN 978-952-11-5017-3. <http://hdl.handle.net/10138/300737>.
- Nordic Innovation. 2019. Nordic sustainable healthcare. <http://norden.divaportal.org/smash/get/diva2:1346242/FULLTEXT01.pdf>
- Ogden, T. & Fixsen, D.L. 2014. Implementation science: a brief overview and a look ahead. *Zeitschrift fur Psychologie*, 222(1), 4-11.
- OECD. 2022. Measuring the environmental impacts of artificial intelligence compute applications. The AI footprint. OECD Digital economy papers. No 341, November 2022. [https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/measuring-the-environmental-impacts-of-artificial-intelligence-compute-and-applications\\_7babf571-en](https://www.oecd-ilibrary.org/science-and-technology/measuring-the-environmental-impacts-of-artificial-intelligence-compute-and-applications_7babf571-en)
- Pekkarinen, S. & Melkas, H. 2019. Welfare state transition in the making: Focus on the niche-regime interaction in Finnish elderly care services. *Technological Forecasting and Social Change*, 145, 240-253. <https://doi.org/10.1016/j.techfore.2018.09.015>.
- Pekkarinen, S., Tuisku, O., Hennala, L. & Melkas, H. 2019. Robotics in Finnish welfare services: dynamics in an emerging innovation ecosystem. *European Planning Studies*. <https://doi.org/10.1080/09654313.2019.1693980>.
- Pohl, J., Finkbeiner, M., 2017. Digitalisation for sustainability? Challenges in environmental assessment of digital services. Lect. Notes Informatics. [https://doi.org/10.18420/in2017\\_199](https://doi.org/10.18420/in2017_199)
- Pohl, J., L.M. Hilty, and M. Finkbeiner. 2019. How LCA contributes to the environmental assessment of higher order effects of ICT application: A review of different approaches. *Journal of Cleaner Production* 219: 698–712. <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2019.02.018>.
- Raappana, A., Rauma, M. & Melkas, H. 2007. Impact of safety alarm systems on care personnel. *Gerontechnology*, 6 (2), 112–117.
- Seppälä, J., Mäenpää, I., Koskela, S., Mattila, T., Nissinen, A., Katajajuuri, JM, Härmä, Tiina., Korhonen, MR., Saarinen, M., Virtanen Y., 2009. Suomen kansantalouden materiaalivirtojen ympäristövaikutusten arviointi ENVIMAT-mallilla. Suomen ympäristö 20/2009. ISBN 978-952-11-3460-9. <http://hdl.handle.net/10138/38010>.
- SusAF. N.d. The SusAF Taster: Sustainability awareness framework. <https://www.ida.liu.se/~TDDD96/info/SusAF%20Taster%20-%20workbook%20-%20V3%20-%20english.pdf>



Weigel, P.; Fishedick, M.; Viebahn, P. Holistic Evaluation of Digital Applications in the Energy Sector—Evaluation Framework Development and Application to the Use Case Smart Meter Roll-Out. *Sustainability* 2021, 13, 6834.  
<https://doi.org/10.3390/su13126834>.

WHO. 2015. Health central to climate change action:  
[http://www.euro.who.int/\\_\\_data/assets/pdf\\_file/0020/295202/Factsheet3-health-central-climate-changeaction.pdf?ua](http://www.euro.who.int/__data/assets/pdf_file/0020/295202/Factsheet3-health-central-climate-changeaction.pdf?ua). World Health Organization, Geneva.

Yin, R.K. 2009. *Case Study Research: Design and methods*. Applied social research methods series. Sage Publications, Thousand Oaks.

## Lisätietoja:

**Director Riikka Sievänen**, MMT, KPMG Oy Ab, p. 040 679 2632, [riikka.sievenen@kpmg.fi](mailto:riikka.sievenen@kpmg.fi)

**Professori Helinä Melkas**, LUT-yliopisto, p. 040 588 1400, [helina.melkas@lut.fi](mailto:helina.melkas@lut.fi)

**Professori Jyri Seppälä**, Suomen ympäristökeskus, p. +0295 251 629, [jyri.seppala@syke.fi](mailto:jyri.seppala@syke.fi)

## Digitalisaation aiheuttamien ympäristövaikutusten arviointi julkishallinnon palveluissa -hanke on toteutettu osana valtioneuvoston vuoden 2021 selvitys- ja tutkimussuunnitelman toimeenpanoa.

### Hankkeen ohjausryhmän puheenjohtaja:

Erityisasiantuntija Markus Rahkola  
Valtiovarainministeriö, [markus.rahkola@gov.fi](mailto:markus.rahkola@gov.fi)



Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminta  
Statsrådets utrednings- och forskningsverksamhet