

AASE

Annales Academiae Scientiarum Fennicae

No.2 — 2024



SUOMALAINEN TIEDEAKATEMIA
FINNISH ACADEMY OF SCIENCE AND LETTERS
ACADEMIA SCIENTIARUM FENNICA

Suomalainen Tiedeakatemia

Finnish Academy of Science and Letters
Academia Scientiarum Fennica
Mariankatu 5 A, FIN-00170 Helsinki
e-mail acadsci@acadsci.fi
www.acadsci.fi

Toimitus

Päätoimittajat – Anna Mauranen ja Risto Nieminen
Toimitussihteeri – Anna Chydenius

AASF Annales Academiae Scientiarum Fennicae

Ilmestyy 2 kertaa vuodessa: journal.fi/aasf
AASF is accessible on the internet, address: journal.fi/aasf

ISSN 2953-9048 (print)

ISSN 2954-1050 (online)

ISBN 978-951-41-1199-0 (painettu)

ISBN 978-951-41-1200-3 (verkkójulkaisu)





VERTAISARVIOITU
KOLLEGIALT GRANSKAD
PEER-REVIEWED
www.tsv.fi/tunnus



Sisällys

#1 Ilmakehän pienhiukkasten muodostumisen merkitys ilmastolle ja ilmanlaadulle 

#2 OECD:n ohjeiden kasvava merkitys kansainvälisessä verotuksessa 

#3 From respiratory supercomplexes to megacomplexes 

#4 Vuorovaikutuskompetenssin rooli videovälitteisessä yhteistoiminnassa 

#5 Yliopistopedagogiikka yliopistojen strategisen kehittämisen ytimessä 

#6 KESKUSTELUA
Akateeminen johtajuus etenee murroksesta toiseen – Pohdintoja johtamisesta yliopistouran alkuvaiheessa

*Markku Kulmala, Runlong Cai,
Tom Kokkonen, Anna Lintunen
& Veli-Matti Kerminen*

Sivu 10

Marjaana Helminen

Sivu 24

Outi Haapanen

Sivu 40

Tuire Oittinen


Sivu 54

Sari Lindblom

Sivu 68

Tuuli Toivonen & Riku Reunamäki

Sivu 80



#P



Pääkirjoitus

Anna Mauranen

Risto Nieminen

Päätoimittajilta

AASF:n vuoden 2024 toisessa numerossa on sekä tuttua että uutta. Tuttuun tapaan numerossa on artikkeleita eri tieteenaloilta, niin tunnetuilta huippututkijoilta kuin tällä kertaa erityisen ilahduttavasti myös nuorilta tutkijoilta Nuorten Tiedeakatemiasta. Nuorten tiedeakatemit ovat vahvistuneet maailmalla ja otettu erityisesti Euroopassa viime aikoina mukaan tiedeakatemioiden kansainväliseen yhteistyöhön. Suomalainen Nuorten Tiedeakatemia (YAF) on toiminut aktiivisesti jo useita vuosia sekä kotimaassa, missä mm. sen *Tutkija tavattavissa* -ohjelma on tehnyt tiedettä tunnetuksi ja saavuttanut suuren suosion kouluissa, että kansainvälisesti, missä sillä myös on jo mainetta. Tässä numerossa on toisena uutuuksena osasto ”Keskustelua”, minkä toivomme innostavan kommentointiin ja uusiin keskustelunavauksiin. Keskusteluartikkeli

koskee tällä kertaa yliopistojen prosesseja ja jatkaa täten yhden lehdessä julkaistavan vertaisarvioidun tutkimusartikkelin teemaa. Yliopistonäkökulma ei ole ollut aiemmin julkaisussamme esillä, mutta on tuttuakin tutumpi kaikille jäsenillemme, joten koskettaa varmasti jokaista lukijaa.

Tämän numeron avaa akateemikko **Markku Kulmalan** johtaman ilmakehätieteiden tutkimusyksikön artikkeli pienhiukkasten muodostumisen keskeisestä roolista muuttuvassa globaalissa ilmastossa. Ilmakehän aerosolit vaikuttavat monin tavoin ilmastoon heijastamalla auringon säteilyä ja mahdollistamalla pilvien ja sateiden synnyn. Keskeinen tutkimusinfrastruktuuri on 25 vuotta sitten synnytetty SMEAR-asemien verkosto, joka tuottaa avointa dataa muuttuvan ilmaston ja sen ekologisten vaikutusten ymmärtämisen avuksi.

Marjaana Helmisen artikkeli käsittelee verotusta kansainvälisen oikeuden silmin. Artikkelin kuvaa valtioiden välisen yhteistyön merkitystä kansainväliseen verotukseen liittyvää sääntelyä kehitettäessä. Valtioiden rajat ylittävä verotus edellyttää sitoutumista yhdenmukaisesti sovellettuihin sääntöihin - esimerkiksi ottamalla OECD:n ohjeistus koordinoitulla tavalla osaksi sitovaa Euroopan unionin lainsäädäntöä.

Outi Haapanen on Nuorten Tiedeakatemian jäsen, jonka tutkimuskohteena ovat energiaa tuottavat entsyymit ja erityisesti niiden superkompleksit solukalvolla. Kokeellisen tutkimuksen ja rakenteellisen analyysin tueksi tarvitaan atomi- ja molekyyli-tason simulointia tehokkaiden tietokoneiden ja laskennallisten menetelmien avulla.

Tietoverkon välityksellä tapahtuva etätyöskentely tuli meille tutuksi COVID-pandemian aikana. Nuorten Tiedeakatemian jäsen **Tuire Oittinen** kuvaa videovälitteistä yhteistoimintaa ja sille ominaista kompleksisuutta keskusteluanalyttisen tutkimuksen näkökulmasta. Etätyöskentely vaatii sosiaalisen toiminnan tulkitsemista useammassa yhtäaikaissa vuorovaikutustilassa. Vuorovaikutuksen monikanavainen analyysi valottaa käytäntöjä, mahdollisuuksia ja haasteita, joita sopeutuminen teknologiavälitteisiin vuorovaikutustilanteisiin tuo.

Helsingin yliopiston rehtori **Sari Lindblom** korostaa artikkelissaan nopeiden yhteiskunnallisten muutosten ja ennakoimattomien globaalien haasteiden asettamia korkeita vaatimuksia yliopistokoulutuksen laadulle. Yliopistopedagogiikka pohjaa useampaan tieteenalaan, jonka vuoksi sitä on myös lähestytty eri näkökulmista. Lindblomin artikkelissa esillä on kasvatuspsykologinen tarkastelu. Yliopistopedagogiikalla on keskeinen merkitys ylläpidettäessä opetuksen ja oppimisen laatua samaan aikaan kun tehtäväkenttä yliopistoissa laajenee ja resurssit pienentyvät.

Varsinaisten tutkimusartikkelien jälkeen on esillä keskustelunavaus. Sekin koskee yliopistojen prosesseja, nimittäin yliopistojen johtamiskäytäntöjä. **Tuuli Toivonen** ja **Riku Reunamäki** avaavat keskustelua tutkimusryhmien arjen johtamisesta omien kokemustensa sekä tutkimuskirjallisuuden pohjalta. Tutkimusryhmistä edetään yhä laajeneviin johtamisen vastuisiin ja konteksteihin aina yliopistojen ylimpään johtoon saakka. Kirjoitus pohdiskelee akateemista johtamista, sen problematiikkaa ja siihen liittyviä roolimuuoksia yliopistouran eri vaiheissa. Tähän toivotaan myös kommentteja kollegoilta!

Vuoden lopussa on syytä myös nostaa esille tiedeyhteisöä koskeva uutinen, joka on jäänyt varsin vähälle huomiolle julkisuudessa. Seuraavan sukupolven EuroHPC-supertietokoneista yksi, Lumi AI Factory, sijoitetaan CSC Oy:n hallinnoitavaksi Kajaaniin, jossa jo ennestään on maailman kahdeksanneksi tehokkain supertietokone Lumi. Syntyvä keskittymä on maailmanluokan infrastruktuuri, joka yhdistää suurteholaskennan, tekoälyn ja koneoppimisen mahdollisuudet hankalien monitieteisten ongelmien ratkaisemisessa. Suomi on edelleen vahvistamassa asemaansa laskennallisen tieteen kärkimaana tällä satojen miljoonien eurojen investoinnilla. Tästä on syytä olla ylpeä! ■



#1

Ilmakehän pienhiukkasten muodostumisen merkitys ilmastolle ja ilmanlaadulle

*Markku Kulmala, Runlong Cai,
Tom Kokkonen, Anna Lintunen,
Veli-Matti Kerminen*



Abstract

Atmospheric CO₂ concentrations are increasing. However, the total effect of ecosystems on climate is more complex than just the carbon balance. Ecosystems have a key role in aerosol formation in the atmosphere, which significantly contributes to the radiative balance. Without aerosols, there are no clouds or rain, and aerosols reflect part of the incoming solar radiation back to space, cooling the atmosphere. We established the SMEAR stations 25 years ago, to provide open comprehensive data. We would need similar comprehensive observations from different ecosystems globally, both for properly understanding the full climate forcing and for solving the global environmental challenges.

1. Johdanto / Tausta

Suuret haasteet

Globaalisti ihmiskunnan väkiluku kasvaa ja väestö muuttaa kaupunkeihin. Kasvava väestö tarvitsee paitsi hyvän sosiaalisen verkoston, myös puhdasta ilmaa ja vettä, ravitsevaa ruokaa, riittävästi energiaa sekä hyvää terveyttä. Mutta se, mitä saamme, on muuttuva ilmasto, paikoin erittäin huono ilmanlaatu, sietämättömän korkeaksi kohonneet lämpötilat kaupungeissa, riittämätön puhtaan veden ja ruoan saatavuus, kasvava happamoitumisen ja aavikoitumisen riski, heikkenevä biodiversiteetti ja paikoin epävarma energian riittävyys. Nämä kaikki suuret globaalit haasteet liittyvät toisiinsa, eikä niitä voi ratkaista yksitellen (esim. Kulmala ym., 2023a).

Perusedellytys suurten haasteiden ratkaisemiselle on riittävä, monipuolinen ympäristödata, joka on avoimesti kaikkien käytössä. Tällaisen datan tuottamiseksi olemme perustaneet SMEAR-asetat (Station for Measuring Earth surface - Atmosphere Relations; Hari ym., 2016; Kulmala ym., 2023a).

Ilmakehän hiilidioksidi ja aerosolihiukkaset

Ilmakehässä on sokerinpalan kokoisessa tilavuudessa 2.6×10^{19} ilmamolekyyliä, joista noin 420 miljoonaa on hiilidioksidimolekyyliä. Otsonia on noin 2×10^{11} molekyyliä samassa tilavuudessa ja rikkihappoa noin miljoona molekyyliä. Ilmassa leijuvia kiinteitä tai nestemäisiä hiukkasia on sokerinpalan kokoisessa tilavuudessa tyypillisesti noin kymmenentuhatta, kun otetaan huomioon myös nanohiukkaset (halkaisijaltaan 1-3 nm).

Huolimatta pienestä koostaan ja vähäisestä lukumäärästä, nämä hiukkaset ovat ratkaisevia veden kiertokulussa. Jos ilmassa ei ole pienhiukkasia eli aerosolihiukkasia, ei ole pilvipisaroita, ja ilman pilvipisaroita ei ole pilviä, eikä ilman pilviä ole sadetta. Pilvet ja aerosolihiukkaset heijastavat osan tulevasta auringonsäteilystä takaisin avaruuteen, joten aerosolihiukkaset omalta osaltaan viilentävät maanpintaa ja hidastavat ilmastonmuutosta. Toisaalta kaupunki-ilmassa hiukkasia saattaa olla myös liikaa, jolloin ne huonontavat ilmanlaatua ja aiheuttavat ennenaikaisia kuolemia

Aerosolihiukkaset ovat ilmassa leijuvia kiinteitä tai nestemäisiä hiukkasia. Niiden halkaisija vaihtelee 1 nm ja 100 um välillä. Suurin osa aerosolihiukkasista muodostuu ilmakehässä ja tätä prosessia kutsutaan uusien hiukkasten muodostumiseksi (New Particle Formation, NPF; Kerminen ym., 2018). Hiukkasmuodostumisen alkuvaiheessa kaasufaasissa tapahtuu ilmakehän reaktioita, joiden tuloksena syntyy erittäin alhaisen höyrynpaineen yhdisteitä, kuten rikkihappoa tai HOM:ja (Highly Oxidised Molecules). Nämä muodostavat yhdessä ammoniakki- tai amiinimolekyylien kanssa molekyyliyrppäitä, klustereita, jotka myöhemmin kasvavat tiivistymiskyisten molekyylien törmätessä niihin aerosolihiukkasiksi. Kasvaessaan 50-100 nm kokoisiksi nämä aerosolihiukkaset muodostavat pilvipisaroiden tiivistymistyimiä.

Tässä artikkelissa esittelemme SMEAR-konseptin mahdollisuuksia globaalien haasteiden ymmärtämisessä ja niiden ratkaisemisessa. Esitämme myös muutamia uusia tuloksia sekä yhteenvedon olemassa olevista tuloksista. Paneudumme erityisesti maaekosysteemien hiilinieluun ja Hiilinielu+ -konseptiin.

2. SMEAR-konsepti

Gloaalien suurten haasteiden ratkaisemiseen tarvitaan monipuolista avointa dataa. Data voi olla peräisin mittauksista tai malleista. Tarvitaan *in situ* -mittauksia, kaukokartoitusta ja mallinnusta. Malleja tarvitaan aina kvanttikemian ja soluprosessien malleista alueellisiin ja globaaleihin koko maapallosysteemiä kuvaaviin malleihin.

Edellä mainituista kaukokartoitus ja mallit ovat keskimäärin hyvässä kuosissa, mutta *in situ* -mittausasemien verkosto ei ole vielä globaalisti kovin kattava (Kulmala 2018; Kulmala ym., 2023a). Toisaalta erilaiset tutkimusyhteisöt ovat olleet historiallisesti ja ovat edelleen pirstaloituneita: on erikseen hiilidioksidi-, metaani-, otsoni-, ekosysteemi, aerosoli-, pilvi-, maaperä- ja ilmastotutkijaryhmittymiä. Tämä ei ole mitenkään odottamatonta, sillä viimeiset vuosisadat tiede on tutkijoiden erikoistumisen myötä mennyt koko ajan terävämpään ja kapeampaan suuntaan. Toisaalta globaalien suurten haasteiden ratkaiseminen vaatii kokonaisvaltaista integroivaa lähestymistapaa ja tutkimusta.

Perustimme SMEAR-asetat 25 vuotta sitten tuottamaan monipuolista avointa dataa, jonka avulla pystytään vastaamaan kokonaisvaltaisesti suuriin globaaleihin haasteisiin (kts. esim. Hari ja Kulmala, 2005). Tällä hetkellä SMEAR II -asemalla Hyytiälässä mitataan yli 1200 erilaista suuretta. Aseman mittaukset ovat ylivoimaisesti maailman monipuolisimmat alallaan. Mittaamme ilmakehää, maaperää, puita ja metsän aluskasvillisuutta. Mukana on useita eri tieteenaloja, kuten meteorologiaa, ilmakehää, aerosolifysiikkaa sekä metsä- ja maaperätiedettä.

SMEAR-konsepti käsittää jatkuvaa,

pitkäaikaista ja monipuolista mittausta ja dataa, joiden avulla voidaan vastata moniin avoimiin yhteiskuntien polttaviin kysymyksiin sekä sellaisiinkin tulevaisuuden kysymyksiin, joita ei vielä osata edes kysyä (Hari ym., 2016; Kulmala ym., 2023a). Nämä kysymykset voivat olla tieteellisiä, yhteiskunnallisia tai taloudellisia. Ne voivat liittyä esimerkiksi ilmastoon, ilmanlaatuun, biodiversiteettiin tai ruuan ja veden riittävyyteen.

"SMEAR-asemilla mitataan ilmakehää ja maanpinnan ekosysteemiä."

SMEAR-asemilla mitataan ilmakehää ja maanpinnan ekosysteemiä. Maanpinta voi olla metsää, peltoa, suota, järveä, jokea, jäätikköä, kaupunkia ja jopa suurkaupunkeja. Mittaukset sisältävät pitkiä aikasarjoja sisältäen mm. erilaisia pitoisuuksia (esim. kasvihuonekaasut, hivenkaasut ja aerosolihiukkaset), materia- ja energiavirtauksia (esim. vesihöyry ja havaittava lämpö) sekä prosesseja (esim. hiukkasten muodostuminen ja kasvillisuuden yhteyttäminen). Tällaisten mittausten avulla tutkitaan mm. meteorologiaa, aerosolidynamiikkaa, ilmastomuutosta, ekosysteemejä ja näiden välistä vuorovaikutusta ja takaisinkytkentöjä.

Monipuolisten ja jatkuvien mittausten avulla saadaan dataa myös ennakoimattomista muutoksista ympäristön tilassa, minkä lisäksi saadaan selville erilaisia yllättäviä asioita, kuten COVIDin vaikutus ilmanlaatuun, kuivuuden vaikutus hiilinieluun, uusien moottorien vaikutus ilmakehän pitoisuuksiin sekä tulivuorenpurkauksen, tulipalojen ja kemiallisten onnettomuuksien seurauksia ilmakehään ja erilaisiin ekosysteemeihin. Oleellista on datan avoimuus ja erilaisten datan käyttäjäkuntien integroiminen mukaan.

Mittaukset (havainnot ja kokeet) käsittävät mm seuraavia asioita:

A) Meteorologia: lämpötila, ilmakehän kosteus, tuuli, turbulenssi, sadanta, (auringon) säteily, pilvi- ja säätutkat, ...

B) Ilmakehän koostumus ja vuot: aerosolihiukkaset (halkaisija 1 nm – 10 µm, koostumus, kokojakaumat), pilvet, ilmakehän kemiat (CO, O₃, NO_x, SO₂, VOCs, NH₃, H₂SO₄, HONO, HNO₃, ...), kasvihuonekaasut (CO₂, CH₄, N₂O), ionit (halkaisija 0.8-40 nm), ulkoinen säteily, kosminen säteily, radon, ...

C) Ekosysteemit: kasvien fotosynteesi, kasvien ja maaperän hengitys, kasvien ja maaperän haihdunta, puiden kasvu ja vedenkuljetus, kasvillisuuden hiilivetyjen tuotanto...

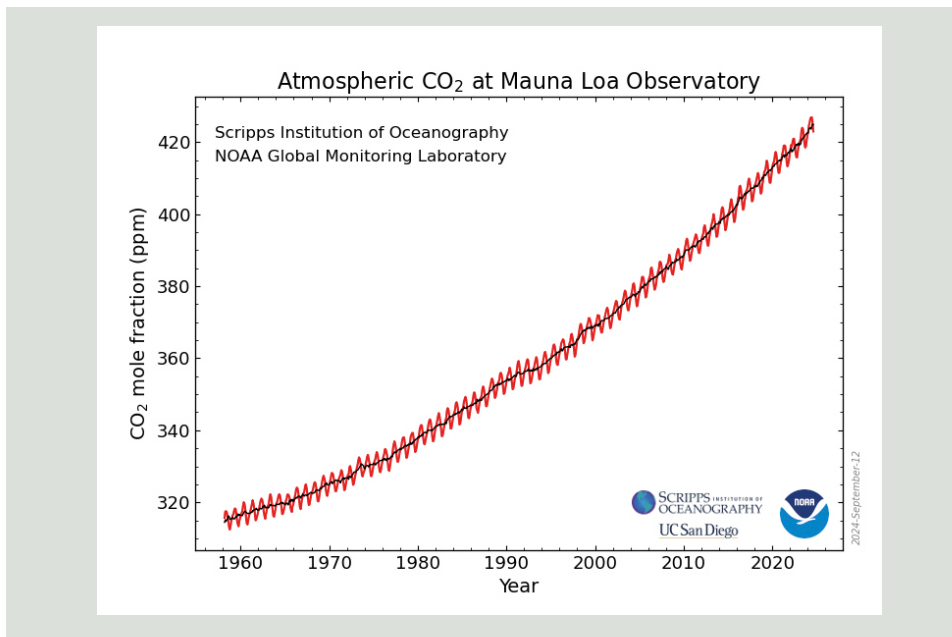
SMEAR-konsepti käsittää sekä *in situ* -mittauksia että maanpinnalta tapahtuvaa kaukokartoitusta. SMEAR-asetat kontribuoivat moniin ESFRI (European Strategy Forum on Research Infrastructures) -infrastruktuureihin ja lisäksi WMO (World Meteorological Organization), GEO(SS) ja IPCC (International Panel on Climate Change) -aktiviteetteihin. Tärkeimmät ESFRit ovat kasvihuonekaasuja mittaava ICOS (Integrated Carbon

Observation System), aerosoleja, pilviä ja hivenkaasuja mittaava ACTRIS (the Aerosol, Clouds and Trace Gases Research Infrastructure) ja ekosysteemien havaintoihin keskittyvä eLTER (Integrated European Long-Term Ecosystem, critical zone and socio-ecological Research).

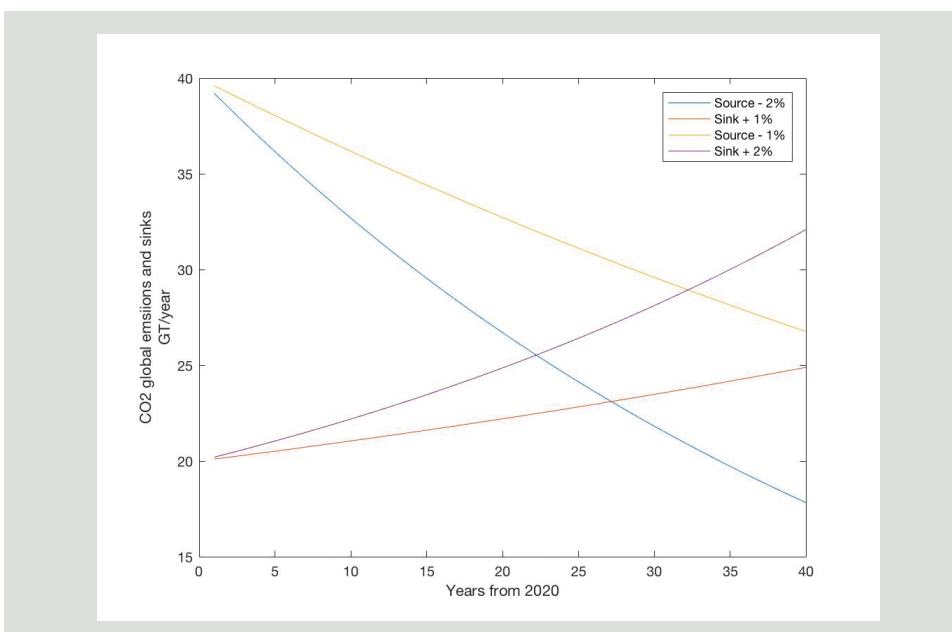
3. Tuloksia

Milloin CO₂ pitoisuudet alkavat laskea?

Ilmakehän hiilidioksidipitoisuus kasvaa 2-4 ppm:ää vuodessa (kuva 1) ja kiihtyvällä nopeudella. Kasvunopeus oli 1960-luvulla noin 1 ppm vuodessa ja nykyään (2010-luvulla ja 2020 luvun alussa) noin 3 ppm vuodessa. Ainoa tapa saada ilmakehän hiilidioksidipitoisuus laskemaan on saada päästöt laskemaan ja nielut kasvamaan. Kuvassa 2 on esitetty tilanne, jossa päästöt vähenevät 1 %:n tai 2 %:a vuodessa ja mantereiset nielut lisääntyvät vastaavasti 1 %:n tai 2 %:a vuodessa. Merelliset nielut pysyvät tässä tarkastelussa nykyisellään. Nieluihin lasketaan kaikki niin luonnolliset kuin teknisetkin nielut. Jos sekä päästöt että nielut ovat 2 %:n muutostasolla, kestää 23 vuotta, ennen kuin ilmakehän CO₂-pitoisuus alkaa laskea. Jos päästöt laskevat 1 %:n ja nielut kasvavat 1 %:n, kestää yli 50 vuotta ennen kuin hiilidioksidipitoisuus ilmakehässä alkaa laskea. Tällä hetkellä ei kuitenkaan näytä siltä, että globaalit päästöt olisivat vähenemässä näin nopeasti, ja myös nielujen kasvamisen kohdalla on sama tilanne. Luonnolliset nielut saattavat jopa vähentyä ja teknisten nielujen kasvuun tulee todennäköisesti menemään selvästi tätä pidempi aika.



Kuva 1. Mauna Loalla mitatut hiilidioksidipitoisuudet
<https://gml.noaa.gov/ccgg/trends/mlo.html>



Kuva 2. Hiilidioksidipäästöjen ja -nielujen potentiaalinen kehitys. Kun käyrät leikkaavat, alkaa hiilidioksidin vuotuinen maksimipitoisuus laskea. X-akselilla oleva vuosi 2020 on myös hypoteettinen ja kuvaa sitä vuotta, jolloin globaalit päästöt oikeasti alkavat laskea.

nän perusteella olemme kehittäneet HiiliNielu+ -konseptin.

HiiliNielu+ -konseptia on sovellettu metsissä ja pelloilla sekä soilla toistaiseksi vain Suomessa. Mahdollisimman tarkka paikallisen hiukkastuoton mittaaminen ja tuoton vertaaminen Hyytiälän monipuolisiin mittauksiin mahdollistaa eri ekosysteemien hiukkastuoton arvioimisen ja myös niiden ilmastovaikutuksen arvioimisen.

Uusien hiukkasten muodostuminen ja sen vaikutus saastesumuun ja Hiilinielu+ :ssaan

Aiemmin saastesumun ajateltiin johtuvan aerosolihiukkasten suorista päästöistä ilmakehään. Olemme pystyneet osoittamaan pitkäaikaisten mittausten avulla, että uusien pienhiukkasten muodostuminen ilmakehässä tuottaa valtaosan saastesumun hiukkasista ja ilmakehän reaktiot yli 80 %:a hiukkasten massasta (Kulmala ym. 2021). Tämä tarkoittaa, että uusien hiukkasten muodostuminen vaikuttaa merkittävästi saastesumun muodostumiseen.

Pienhiukkasten muodostuminen ilmakehässä on erittäin epälineaarinen prosessi (Kulmala ym., 2014; Lee ym., 2019). Suorat ns. primääripäästöt ovat periaatteessa suoraviivaisia hallita ja vähentää, mutta ilmakehässä tapahtuvat prosessit ovat vaikeasti hallittavissa ja sitä kautta muodostuvat hiukkaset ovat merkittäviä ilmansaasteiden kannalta etenkin silloin, kun primääripäästöt ovat alhaiset.

Ilman saastumisen kannalta erilaiset ympäristöt voidaan jakaa kolmeen eri alueeseen (Kulmala ym. 2022): A) Alueet, joissa suorat päästöt ilmakehään dominoivat. Tällainen oli tilanne esim. Lontoon

savusumujen aikaan 1950-luvun alkupuolella. B) Alueet, joissa ilmakehän reaktiot dominoivat. Tällainen alue on esim. Peking 2020-luvulla. C) Alueet, jotka ovat suhteellisen puhtaita, kuten Hyytiälä.

Saasteisella alueella suorat päästöt ilmakehään dominoivat. Tällä hetkellä on jäljellä enää hyvin harvoja paikkoja maailmassa, jos ollenkaan, missä suorat ihmistominnaasta peräisin olevat hiukkaspäästöt dominoisivat ilmakehän hiukkaspitoisuuksia. Kun suorat päästöt vähenevät, ilmakehässä muodostuvien hiukkasten osuus kasvaa, ja nämä uudet hiukkaset korvaavat osan suorien päästöjen vaikutuksesta.

Alueilla, joissa ilmakehän reaktiot dominoivat, on reaktioiden epälineaarisuuden vuoksi huomattavasti hankalampaa vähentää hiukkasten muodostumista ja kasvua ilmakehässä. Tavallisesti näitä ilmakehässä syntyviä hiukkasia kutsutaan sekundäärisiksi hiukkasiksi ja suorita päästöjä primaareiksi. Koska ilmakehässä muodostuneet hiukkaset kuitenkin tyypillisesti dominoivat sekä hiukkasten lukumäärää että massaa, nimitys on oikeastaan harhaanjohtava, koska kyseiset hiukkaset eivät ole millään tavalla toissijaisia (sekundäärisiä).

Puhtailla alueilla ihmistoiminnan paikalliset päästöt ovat hyvin vähäisiä, ilmakehän hiukkaspitoisuudet ovat huomattavan pieniä ja suurin osa ilmakehän hiukkasista muodostuu biogeenisten reaktioiden kautta. Myös näille alueille tulee usein jonkin verran ihmisperäisiä saasteita kaukokulkeumana.

Kuvassa 4 on esitetty, miten ilmakehän hiukkasten kykyä poistaa tiivistyviä höyryjä ilmakehästä kuvastava kondensationielu (Condensation Sink, CS) kasvaa kolmella eri hiukkastuotolla. Vertailun vuoksi Hyytiälässä viiden nanometrin

hiukkasten taustatuotanto vaihtelee välillä $0.001\text{--}0.01\text{ cm}^{-3}\text{ s}^{-1}$, kun taas selkeinä hiukkasmuodostuspäivinä se on noin $0.1\text{ cm}^{-3}\text{ s}^{-1}$ (Kulmala ym. 2023b).

Pekingissä vastaava tuotto on suuruusluokkaa $10\text{ cm}^{-3}\text{ s}^{-1}$ selkeinä hiukkasmuodostuspäivinä (Shang ym. 2023). Tyypilliset CS:n arvot ovat Hyytiälässä välillä $0.002\text{--}0.004\text{ s}^{-1}$ (Neeffes ym. 2022) ja Pekingissä välillä $0.01\text{--}0.03\text{ s}^{-1}$ (Shang ym., 2023).

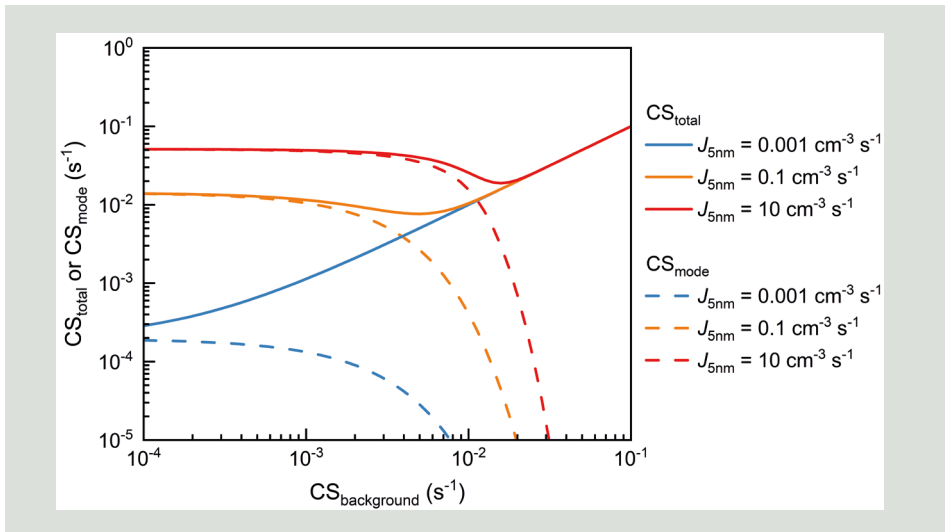
Kuvasta 4 nähdään, että varsinkin Hyytiälässä ja Pekingissä selkeät hiukkasmuodostuspäivät pystyvät selittämään koko CS:n. Toisaalta taustamuodostuminen selittää vain hyvin pienen osan tästä tuloksesta.

Globaalissa mittakaavassa ilmakehässä tapahtuva hiukkastuotanto on lukumäärällisesti selkeästi tärkein hiukkaslähde sekä varsin todennäköisesti myös tärkein lähde pilvipisaroiden tiivistymisymille (esim. Gordon ym. 2017).

4. Johtopäätökset

Pienhiukkaset ovat oleellisia ilmastolle, ilman laadulle ja veden kierto- ja kiertokululle. Ilman aerosolihiukkasia meillä ei olisi ollenkaan nykyisenkaltaista veden kierto- ja kulkua, sillä vesi ei pysty nykyisessä ilmanpaineessa ja lämpötilassa yksin muodostamaan pilvipisaroita. Todennäköisesti elämäkin olisi maapallolla varsin erilaista. Hiukkasmuodostus ilmakehässä on tärkeää, koska suorat päästöt ilmakehään muodostavat reilusti alle puolet globaalista aerosolihiukkasten ja todennäköisesti myös pilvipisaroiden tiivistymisydyntien lukumäärästä.

Biosfäärin hiilivetypäästöt toimivat ilmakehässä syntyvien pienhiukkasten edeltäjäkaasuina (precursor gases) eli kasvillisuus edesauttaa pienhiukkasten syntymä. Ja mitä isompi hiukkastuotto, sitä



Kuva 4. Uusien hiukkasten muodostaman tiivistymisnielun (CS_{mode}) ja kokonaistiivistymisnielun ($CS_{\text{total}} = CS_{\text{mode}} + CS_{\text{background}}$) lisääntyminen alkuperäisen taustatiivistymisnielun ($CS_{\text{background}}$) funktiona. Kuvan käyrät esittävät kolmea eri oletettua uusien hiukkasten muodostumisnopeutta ($J_{5\text{nm}}$) halkaisijaltaan 5 nm hiukkasille. Hiukkasmuodostuksen on oletettu kestävän viisi tuntia, ja uusien hiukkasten on oletettu kasvavan kokoa nopeudella 4 nm/h. Taustahiukkaspopulaatio on pidetty muuttumattomana.

isompi Hiilinielu+. Nämä ”ilmastohyvikset”, eli biogeeniset pienhiukkaset, lisäävät pilvipisaroiden määrää ja edelleen pilviä, vaikuttaen näin muun muassa sateisuuteen.

Metsien lisäksi myös esimerkiksi maatalous vaikuttaa hiukkasmuodostukseen (esim. Dada ym. 2023). Eläimet ja maaperä tuottavat amiineita ja ammoniakia ja kaikki kasvillisuus hiilivetyjä yhteyttämisen sivutuotteina. Kun tähän koktailliin lisätään vielä ilmasta tyypillisesti löytyvää rikkihappoa, muodostuu uusia hiukkasia, jotka kasvavat pilvipisaroiden tiivistymisytimien kokoon.

Tulevaisuudessa tarvitaan monipuolista dataa erilaisista ekosysteemeistä kattavasti ympäri maailmaa. Koska Hyytiälän aseman kaltaisia komplekseja ei voi olla kaikkialla, yksi ratkaisu on perustettavien mittausasemien hierarkia. Tarvitaan lippulaiva-asemia, kuten SMEAR, SORPES (Station for Observing Regional Processes of the Earth System) ja SIOS (Svalbard Integrated Arctic Earth Observing System) -asemat, joita olisi hyvä olla muutama sata globaalisti. Tämän lisäksi tarvitaan iso joukko erilaisia virtauksia mittaavia asemia, kuten ICOS-asemat sekä sää- ja ilmanlaatuasemia.

Lopuksi tarvitaan kansalaistiedettä, halpoja sensoreita sekä niiden kalibroimista 5G/6G/7G verkkojen, tekoälyn ja SMEAR-asemien avulla. Tulevaisuudessa merkittäviä kysymyksiä ovat, kuka johtaa tätä prosessia, miten saadaan yhteinen data-analyysi ja tiedonsiirto toimimaan ja miten monipuolinen vaikuttavuustutkimus saadaan mukaan. Selkeitä avaimia näihin haasteisiin vastaamisessa ovat joka tapauksessa tiedonsiirto avoimesti eri toimijoiden välillä ja monipuolinen koulutus.

Ymmärtääksemme kokonaisvaltaisesti, mitä ilmakehässä tapahtuu ja miten nämä tapahtumat vaikuttavat globaaleihin suuriin haasteisiin, tarvitsemme integroivaa lähestymistapaa, monipuolisia mittauksia ja avointa dataa. Lisäksi tarvitsemme SMEAR-konseptia ja Hiilinielu+ -lähestymistapoja ja suurella todennäköisyydellä jatkossa vielä muuta-kin, jonka kehittämisen edellä mainitut askeleet mahdollistavat.

Kirjoittajat

**Markku Kulmala, Runlong Cai, Tom Kokkonen,
Anna Lintunen, Veli-Matti Kerminen**

Helsingin yliopisto, Ilmakehätieteiden osasto

Kiitokset

Kiitämme Suomen Akatemian rahoittamaa ACCC-lippulaivaa (no. 337549, 357902, 359340), Euroopan Unionin NextGenerationEU-instrumenttia ja Suomen Akatemian rahoittamaa ForClimate-projektia (no. 347782, 347780) sekä Wihurin rahaston rahoittamaa Gigacity-projektia.

Lähdeviitteet

Dada, L., Okuljar, M., Shen, J. L., Olin, M., Wu, Y. S., Heimsch, L., Herlin, I., Kankaanrinta, S., Lampimäki, M., Kalliokoski, J., Baalbaki, R., Lohila, A., Petäjä, T., Maso, M. D., Duplissy, J., Kerminen, V. M., & Kulmala, M. (2023). The synergistic role of sulfuric acid, ammonia and organics in particle formation over an agricultural land. *Environmental Science-Atmospheres*, 3(8), 1195-1211. <https://doi.org/10.1039/d3ea00065f>

Gordon, H., Kirkby, J., Baltensperger, U., Bianchi, F., Breitenlechner, M., Curtius, J., Dias, A., Dommen, J., Donahue, N. M., Dunne, E. M., Duplissy, J., Ehrhart, S., Flagan, R. C., Frege, C., Fuchs, C., Hansel, A., Hoyle, C. R., Kulmala, M., Kürten, A., Lehtipalo, K., Makhmutov, V., Molteni, U., Rissanen, M. P., Stozkhov, Y., Tröstl, J., Tsagkogeorgas, G., Wagner, R., Williamson, C., Wimmer, D., Winkler, P. M., Yan, C., & Carslaw, K. S. (2017). Causes and importance of new particle formation in the present-day and preindustrial atmospheres. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 122(16), 8739-8760. <https://doi.org/10.1002/2017jd026844>

Hari, P., & Kulmala, M. (2005). Station for measuring ecosystem-atmosphere relations (SMEAR II). *Boreal Environment Research*, 10(5), 315-322.

Hari, P., Petäjä, T., Bäck, J., Kerminen, V. M., Lappalainen, H. K., Vihma, T., Laurila, T., Viisanen, Y., Vesala, T., & Kulmala, M. (2016). Conceptual design of a measurement network of the global change. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 16(2), 1017-1028. <https://doi.org/10.5194/acp-16-1017-2016>

Kerminen, V. M., Chen, X. M., Vakkari, V., Petäjä, T., Kulmala, M., & Bianchi, F. (2018). Atmospheric new particle formation and growth: review of field observations. *Environmental Research Letters*, 13(10). <https://doi.org/10.1088/1748-9326/aadf3c>

Kulmala, M., Petäjä, T., Ehn, M., Thornton, J., Sipilä, M., Worsnop, D. R., & Kerminen, V. M. (2014). Chemistry of Atmospheric Nucleation: On the Recent Advances on Precursor Characterization and Atmospheric Cluster Composition in Connection with Atmospheric New Particle Formation. *Annual Review of Physical Chemistry*, Vol 65, 65, 21-37. <https://doi.org/10.1146/annurev-physchem-040412-110014>

Kulmala, M. (2018). Build a global Earth observatory. *Nature*, 553(7686), 21. <https://doi.org/10.1038/d41586-017-08967-y>

Kulmala, M., Dada, L., Daellenbach, K. R., Yan, C., Stolzenburg, D., Kontkanen, J., Ezhova, E., Hakala, S., Tuovinen, S., Kokkonen, T. V., Kurppa, M., Cai, R. L., Zhou, Y., Yin, R. J., Baalbaki, R., Chan, T., Chu, B. W., Deng, C. J., Fu, Y. Y., Ge, M. F., He, H., Heikkinen, L., Junninen, H., Liu, Y. L., Lu, Y. Q., Nie, W., Rusanen, A., Vakkari, V., Wang, Y. H., Yang, G., Yao, L., Zheng, J., Kujansuu, J., Kangasluoma, J., Petäjä, T., Paasonen, P., Järvi, L., Worsnop, D., Ding, A. J., Liu, Y. C., Wang, L., Jiang, J. K., Bianchi, F., & Kerminen, V. M. (2021). Is reducing new particle formation a plausible solution to mitigate particulate air pollution in Beijing and other Chinese megacities? *Faraday Discussions*, 226, 334-347. <https://doi.org/10.1039/D0fd00078g>

Kulmala, M., Cai, R. L., Stolzenburg, D., Zhou, Y., Dada, L., Guo, Y. S., Yan, C., Petäjä, T., Jiang, J. K., & Kerminen, V. M. (2022). The contribution of new particle formation and subsequent growth to haze formation. *Environmental Science-Atmospheres*, 2(3), 352-361. <https://doi.org/10.1039/d1ea00096a>

Kulmala, M., Lintunen, A., Lappalainen, H., Virtanen, A., Yan, C., Ezhova, E., Nieminen, T., Riipinen, I., Makkonen, R., Tamminen, J., Sundström, A. M., Arola, A., Hansel, A., Lehtinen, K., Vesala, T., Petäjä, T., Bäck, J., Kokkonen, T., & Kerminen, V. M. (2023a). Opinion: The strength of long-term comprehensive observations to meet multiple grand challenges in different environments and in the atmosphere. *Atmospheric Chemistry and Physics*, 23(23), 14949-14971. <https://doi.org/10.5194/acp-23-14949-2023>

Kulmala, M., Cai, R. L., Ezhova, E., Deng, C. J., Stolzenburg, D., Dada, L., Guo, Y. S., Yan, C., Peräkylä, O., Lintunen, A., Nieminen, T., Kokkonen, T. V., Sarnela, N., Petäjä, T., & Kerminen, V. M. (2023b). Direct link between the characteristics of atmospheric new particle formation and Continental Biosphere-Atmosphere-Cloud-Climate (COBACC) feedback loop. *Boreal Environment Research*, 28, 1-13.

Kulmala, M., Ke, P. P., Lintunen, A., Peräkylä, O., Lohtander, A., Tuovinen, S., Lampilahti, J., Kolari, P., Schiestl-Aalto, P., Kokkonen, T., Nieminen, T., Dada, L., Ylivinkka, I., Petäjä, T., Bäck, J., Lohila, A., Heimsch, L., Ezhova, E., & Kerminen, V. M. (2024). A novel concept

for assessing the potential of different boreal ecosystems to mitigate climate change (CarbonSink+ Potential). *Boreal Environment Research*, 29, 1-16.

Lee, S. H., Gordon, H., Yu, H., Lehtipalo, K., Haley, R., Li, Y. X., & Zhang, R. Y. (2019). New Particle Formation in the Atmosphere: From Molecular Clusters to Global Climate. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 124(13), 7098-7146. <https://doi.org/10.1029/2018jd029356>

Neefjes, I., Laapas, M., Liu, Y., Médus, E., Miettunen, E., Ahonen, L., Quéléver, L., Aalto, J., Bäcks, J., Kerminen, V. M., Lampilahti, J., Luomao, K., Mäki, M., Mammarella, I., Petäjä, T., Rätty, M., Sarnela, N., Ylivinkka, I., Hakala, S., Kulmala, M., Nieminen, T., & Lintunen, A. (2022). 25 years of atmospheric and ecosystem measurements in a boreal forest - Seasonal variation and responses to warm and dry years. *Boreal Environment Research*, 27, 1-31.

Shang, D. J., Hu, M., Tang, L. Z., Fang, X., Chen, S. Y., Zeng, L. M., Guo, S., Zhang, Y. H., & Wu, Z. J. (2023). New Particle Formation Occurrence in the Urban Atmosphere of Beijing During 2013-2020. *Journal of Geophysical Research-Atmospheres*, 128(9). <https://doi.org/10.1029/2022JD038334>



#2

OECD:n ohjei- den kasvava merkitys kansainvälisessä verotuksessa

Marjaana Helminen



Abstract

The development of international tax law is increasingly based on different OECD models and guidelines. Originally OECD models and guidelines were followed only as recommendations, but more and more often they are implemented as binding EU directives or domestic legislation. This development raises difficult issues of application and interpretation. This article discusses the changing status of the OECD guidelines and the application and interpretation issues related to the development. The issues are illustrated using transfer pricing adjustment provisions and the provisions concerning minimum taxation of large groups of companies as examples. The author concludes that despite difficult interpretation and application issues, there are good reasons to implement OECD models and guidelines in the European Union in the form of binding EU Directives.

1. Johdanto

Kansainvälisen vero-oikeuden normit sääntelevät tilanteita, joissa vähintään kahdella valtiolla on verotuksellinen intressi. Näin ollen on selvää, että kansainvälisen verotuksen järjestelmä ei toimi parhaalla mahdollisella tavalla ilman yhdessä sovittuja pelisääntöjä mm. verotusvallan jakamiseksi valtioiden kesken. Vaikka verotus liittyy vahvasti valtioiden suvereniteettiin, valtiot ovat katsoneet tarpeelliseksi solmia kahdenvälisiä ja monenvälisiä verosopimuksia verotusvallan jakamiseksi toisaalta kansainvälisen kaksinkertaisen verotuksen välttämiseksi ja toisaalta veronkierron estämiseksi.

OECD:lla¹ on sen perustamisesta lähtien ollut merkittävä rooli valtioiden välistä verotusvallan jakamista koskevien verosopimusten sisällön ja oikean tulkinnan määrittämisessä.² Valtaosa maailman verosopimuksista perustuu jatkuvasti päivitetävään OECD:n malliverosopimuk-

"Valtaosa maailman verosopimuksista perustuu jatkuvasti päivitetävään OECD:n malliverosopimukseen."

seen³ ja niiden tulkinnessa nojaututaan OECD:n malliverosopimuksen jatkuvasti päivitetävään kommentaariin.⁴ Viime aikoina OECD:n kansainvälistä verotusta koskevat hankkeet ja niissä syntyneet suositusluonteiset mallit ja ohjeet ovat

1 Organisation for Economic Co-operation and Development.

2 Jo vuonna 1955 OEEC (Organisation for European Economic Co-operation) julkaisi ensimmäisen kaksinkertaista verotusta koskevan suosituksen ja vuonna 1963 OECD julkaisi sopimusluonnoksen tulojen ja varallisuuden kansainvälisen kaksinkertaisen verotuksen poistamiseksi. Ks. OECD 1963. Draft Double Taxation Convention on Income and on Capital OECD, Paris, 1963.

3 OECD 2017, Model Tax Convention on Income and on Capital: Condensed Version 2017, OECD Publishing. OECD:n malliverosopimuksen viimeisin versio on vuodelta 2017, mutta sen taustalla ovat OECD:n vuonna 1963 ja 1977 julkaisemat verosopimusluonnokset (OECD 1963. Draft Double Taxation Convention on Income and on Capital OECD, Paris, 1963 ja OECD 1977. Model Double taxation Convention on Income and on Capital, OECD, Paris, 1977). Ensimmäisen päivitetävän version malliverosopimuksesta OECD julkaisi vuonna 1992 ja sen jälkeen päivityksiä on tehty vuosina 1994, 1995, 1997, 2000, 2002, 2005, 2008, 2010, 2014 ja 2017. Ks. OECD:n malliverosopimuksen historiasta ja merkityksestä OECD 2017 s. 9-12.

4 Ks. OECD 2017 kommentaariosa.

kuitenkin vaikuttaneet enenevässä määrin joko suoraan tai välillisesti myös kansainvälistä verotusta koskeviin EU-direktiiveihin ja eri valtioiden kansalliseen verolainsäädäntöön. Tämän kehityksen myötä OECD:n suositusluonteisista ohjeista on muodossa tai toisessa tullut osa sitovaa verolainsäädäntöä.

Esimerkkinä tilanteesta, jossa Suomen kansallinen verolainsäädäntö nojautuu OECD:n ohjeisiin, voidaan mainita kansainvälisten yritysten siirtohinnoitteluohjeita koskeva VML 31 §.⁵ Kyseisen säännön sanamuoto ja tulkita perustuvat OECD:n jatkuvasti päivitettyyn siirtohinnoitteluohjeisiin.⁶ Myös EU-tasolla esitetään sitovaa direktiiviä Euroopan Unionin jäsenvaltioiden siirtohinnoitteluohjeiden yhdenmukaistamiseksi OECD:n siirtohinnoitteluohjeiden mukaisiksi ("siirtohinnoittelu

direktiiviesitys").⁷

Toisena esimerkkinä voidaan mainita jo voimassa oleva EU-direktiivi, jolla varmistetaan suurten konsernien yhteisöverotuksen vähimmäistaso ("vähimmäisverodirektiivi").⁸ Direktiivi pantiin Suomessa täytäntöön lailla suurten konsernien vähimmäisverosta (1308/2023;

⁵ Laki verotusmenettelystä 18.12.1995/1558.

⁶ OECD 2022, OECD Transfer Pricing Guidelines for Multinational Enterprises and Tax Administrations, January 2022. VML 31 §:ää on viimeksi muutettu lailla 16.12.2021/1142. Muutosta tehtäessä oli voimassa vielä OECD:n siirtohinnoitteluohjeiden vuoden 2017 versio vuoden 2022 version sijaan. OECD:n siirtohinnoitteluohjeet perustuvat OECD:n alun perin vuonna 1979 julkaisemaan siirtohinnoittelua koskevaan raporttiin "Transfer Pricing and Multinational Enterprises", mutta ohjeita on muutettu ja täydennetty useaan kertaan sen jälkeen. Ks. muutoshistoriasta OECD 2022 s. 3-5.

⁷ Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE on transfer pricing, 12.9.2023 COM (2023) 529 final. Direktiiviesitys annettiin osana ns. BEFIT-pakettia (Business in Europe: Framework for Income Taxation). BEFIT-paketin tavoitteena on saattaa voimaan yhteiset säännöt suurten konsernien yhteisöveropohjan laskemiseksi EU-valtioissa. Muut BEFIT-paketin esitykset ovat: Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE on Business in Europe: Framework for Income Taxation (BEFIT) 12.9.2023 COM(2023) 532 final (BEFIT-direktiiviesitys) ja Proposal for a COUNCIL DIRECTIVE establishing a Head Office Tax system for micro, small and medium sized enterprises, and amending Directive 2011/16/EU 12.9.2023 COM(2023) 528 final (HOT-direktiiviesitys). Mikäli jäsenvaltiot saavuttavat yksimielisyyden siirtohinnoitteluohjeistä, sitä on tarkoitus soveltaa 1.1.2026 lähtien. Direktiivi olisi implementoitava kansalliseen lainsäädäntöön 31.12.2025 mennessä. Ks. siirtohinnoitteludirektiiviesityksen 20 artikla.

⁸ Neuvoston direktiivi (EU) 2022/2523 monikansallisten konsernien ja suurten kotimaisten konsernien maailmanlaajuisen vähimmäisverotason varmistamisesta unionissa; annettu 14.2.2022. Ks. direktiivistä tarkemmin esim. Helminen, Marjaana 2024a, EU Tax Law – Direct taxation, 2024 Edition, IBFD, luku 3.5.

”vähimmäisverolaki”).⁹ Vähimmäisverodirektiivillä puolestaan pantiin täytäntöön OECD:n ns. Pilari II -mallisäännöt¹⁰. Koska vähimmäisverodirektiivi ja vähimmäisverolaki perustuvat OECD:n Pilari II -mallisääntöihin, mallisääntöjen soveltamista ja tulkintaa koskevalla OECD:n kommentaarilla¹¹ on keskeinen merkitys sekä vähimmäisverodirektiivin että

vähimmäisverolain tulkinnassa.¹²

OECD:n jatkuvasti päivittyvien ohjeiden ja mallien merkityksen korostuminen sitovien EU-vero-oikeuden normien ja kansallisen verolainsäädännön normien sisällön ja oikean tulkinnan määrittämisessä herättää monenlaisia perustavanlaatuisia kysymyksiä. Vaikeita lainsäädännön soveltamiseen ja tulkintaan liittyviä kysymyksiä aiheutuu mm. siitä, että OECD:n ohjeet ovat laajoja kokonaisuuksia, joita ei ole kirjoitettu lainsäädäntömuotoon sekä siitä, että OECD:n ohjeistus täydentyy jatkuvasti.¹³

Tässä artikkelissa tarkastellaan OECD:n kansainvälistä verotusta koskevien ohjeiden kasvavaa merkitystä, niiden lainsäädännöllisen statuksen muutosta sekä tähän kehitykseen liittyviä lainsäädännön soveltamiseen ja tulkintaan

9 Ks. direktiivin täytäntöönpanosta Suomessa esim. Salokoski, Jari 2023. Suurten konsernien vähimmäisvero: katsahdus globaaliin minimiveron täytäntöönpanoon, Suuri veropäivä, Keskuskauppakamari s. 11–22 sekä vähimmäisverolain sisällöstä Helminen, Marjaana 2024. Kansainvälinen verotus, Alma Talent, viimeisin päivitys syyskuu 2024, luku 12, Suurten konsernien vähimmäisvero.

10 OECD 2021, *The Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two)* approved on 14 December 2021 by the OECD/G20 Inclusive Framework on BEPS. Selvennyksenä todettakoon, että Pilari II -sääntöjen valmistelu tapahtui ns. inclusive frameworkissa OECD:n ja G20-maiden toimesta, joten kysymyksessä ei ole pelkästään OECD:n projekti. Pilari II on hanke, johon Euroopan Unionin jäsenvaltiot ovat sitoutuneet. Ks. Vähimmäisverodirektiivin johdanto-osan 3 kohta.

11 OECD 2024, *Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Consolidated Commentary to the Global Anti-Base Erosion Model Rules (2023): Inclusive Framework on BEPS, OECD/G20 Base Erosion and Profit Shifting Project*, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/b849f926-en>.

12 Ks. vähimmäisverodirektiivin suhteesta vähimmäisverotusjärjestelmään liittyvään kansainväliseen kehitykseen myös esim. Burmester, Laura 2024. Globaali minimiverohanke (Pilari 2) – kotimaan sääntelyn suhde minimiverojärjestelmän kansainväliseen kehitykseen. – *Verotus 2/2024* s. 160–168.

13 OECD-vetoisen kansainvälisen verotuksen uudistamista on kritisoitu myös mm. siitä näkökulmasta, että valtaa on siirtynyt liikaa OECD:n asiantuntijoille, sekä siitä näkökulmasta, että OECD:n hankkeissa ei oteta riittävästi huomioon kehittyvien maiden näkökulmaa. Vaihtoehdoksi onkin esitetty valmistelun siirtämistä OECD:sta YK:n elimiin. Ks. esim. Sydänmaanlakka, Linda 2024. *Power and Expertise in Global Tax Governance*, *Intertax 3/2024*, s. 190–206 ja Combotoz, Stefanie 2024. *Multilateralism in tax treaty law*, Doctoral thesis, Institute for Austrian and International Tax Law, Vienna University of Economics and Business, luku 8.

liittyviä haasteita. Näitä kysymyksiä tarkastellaan erityisesti Euroopan Unionin lainsäädännön ja Suomen kansallisen lainsäädännön näkökulmasta. Esimerkkinä käytetään siirtohinnoitteluokaisusääntöjä ja suurten konsernien vähimmäisveroon liittyviä sääntöjä.

2. Siirtohinnoitteluokaisusäännöt

Siirtohinnoitteluokaisusäännöt ovat sääntöjä, joilla pyritään kansallisen veropohjan turvaamiseksi rajoittamaan etuyhteydessä keskenään olevien yritysten välisiä kansainvälisiä peiteltyjä voitonsiirtoja. Yleensä siirtohinnoitteluokaisusäännöt perustuvat ns. markkinaehtoperiaatteen, jonka mukaan verotus voidaan toimittaa ikään kuin etuyhteydessä keskenään olevat yritykset olisivat toimineet keskinäisissä liiketoimissaan ja niiden hinnoittelussa kuten toisistaan riippumattomat osapuolet olisivat vastaavassa tilanteessa toimineet.¹⁴

Siirtohinnoitteluokaisut perustuvat Suomessa VML 31 §:n siirtohinnoitteluokaisusääntöön ja OECD:n malliverosopimuksen¹⁵ 9 artiklaan perustuviin verosopimusartikloihin. Niiden mukaan etuyhteydessä olevien yritysten tuloa voidaan verotusta varten oikaista, mikäli etuyhteyksien välisissä liiketoimissa on käytetty ehtoja, jotka poikkeavat markkinaehtoperiaatteesta.

14 Ks. siirtohinnoitteluokaisusäännöistä esim. Helminen, Marjaana 2024. Kansainvälinen verotus, Alma Talent, viimeinen päivitys syyskuu 2024, luku 9, Siirtohinnoittelu.

15 OECD 2017, OECD Model Tax Convention on Income and Capital, November 2017.

OECD:n siirtohinnoitteluohjeilla¹⁶ on suuri merkitys VML 31 §:n ja OECD:n malliverosopimuksen 9 artiklaan perustuvien verosopimusartiklojen soveltamisessa ja tulkinnassa.¹⁷ Ohjeita ei kuitenkaan ole kirjoitettu lainsäädäntömuotoon, vaan kysymyksessä on tällä hetkellä 655 sivua pitkä yksityiskohtainen jatkuvasti täydentyvä OECD:n ohjeistus siitä, miten markkinaehtoperiaatetta tulisi soveltaa. Usein syntyykin tilanteita, joissa verollinen ja verohallinto ovat erimielisiä OECD:n ohjeistuksen merkityksestä tietyssä yksittäistapauksessa.

Juridisesti OECD:n siirtohinnoitteluohjeet eivät tällä hetkellä sido Suomea tai muita valtioita, elleivät ne ole vapaaehtoisesti ottaneet ohjeita osaksi sitovaa lainsäädäntöään. OECD:n siirtohinnoitteluohjeisiin sisältyy vain vahva suositus noudattaa niitä.¹⁸ Näin ollen, ja koska siirtohinnoitteluokaisusääntöjä ei ole Euroopan Unionissakaan vielä harmoni-

16 OECD 2022, OECD Transfer Pricing Guidelines for Multinational Enterprises and Tax Administrations, January 2022.

17 Ks. OECD:n siirtohinnoitteluohjeiden merkityksestä Suomessa esim. Helminen, Marjaana 2024. Kansainvälinen verotus, Alma Talent, viimeisin päivitys syyskuu 2024, luku 9, Siirtohinnoittelu, Markkinaehtoisen hinnan määrittäminen, Tulkinta-apuvälitteet, HE 188/2021, KHO 2013/755 (36) ja KHO 2014/2117 (119), KHO 2017/4381 (146), KHO 2018/5979 (173), KHO 2020/1502 (34), KHO 2020/1503 (35), KHO 2021/357 (73) sekä Helminen, Marjaana (2016). Finland: KHO 2014/2117 (119) – Does Article 9 Allow Reclassification of Hybrid Debt as Equity in Finland? – Tax Treaty Case Law around the Globe 2015, Ed. Lang, Michael, Linde, s. 225–226.

18 Ks. OECD:n siirtohinnoitteluohjeet, Preface, kohta 16.

soitu, siirtohinnoitteluoikaisusäännöt ja OECD:n ohjeille annettu painoarvo vaihtelevat valtioittain jopa Euroopan Unionin sisällä.

Suositusluontoisuudestaan huolimatta OECD:n siirtohinnoitteluohjeille on Suomessa annettu kokonaisuudessaan vahva tulkinta-arvo VML 31 §:n tulkinnassa.¹⁹ Vuonna 2022 voimaan tulleen VML 31 §:n muutoksen²⁰ nimenomaisena tarkoituksena oli, että sen jälkeen VML 31 §:n markkinaehtoperiaate vastaa OECD:n siirtohinnoitteluohjeiden markkinaehtoperiaatetta.²¹ Lakimuutoksen yhteydessä VML 31 §:ään ei kuitenkaan lisätty suoraa viittausta OECD:n ohjeisiin, vaan VML 31 §:n sanamuotoa vain muutettiin siinä määrin kuin katsottiin tarpeelliseksi, jotta siirtohinnoitteluoikaisuja voidaan Suomessa tehdä siinä laajuudessa kuin OECD:n siirtohinnoitteluohjeet sallivat. Konkreettisesti tämä toteutettiin siten, että keskeisimpiä OECD:n siirtohinnoitteluohjeiden sisältämiä sanamuotoja lisättiin suomen kielelle käännettynä VML 31 §:n sanamuotoon. Tällä lakiteknisellä ratkaisulla on suuri merkitys OECD:n siirtohinnoitteluohjeiden aseman kannalta.

19 Ks. HE 188/2021. Ennen 1.1.2022 alkaneiden verovuosien osalta OECD:n siirtohinnoitteluohjeiden tulkinta-arvo rajoittui Suomessa vain muuhun kuin liiketoimien uudelleenluonneldintaan, koska ennen 1.1.2022 voimaan tullutta VML 31 §:n muutosta VML 31 §:n ei katsottu mahdollistavan uudelleenluonneldintaa OECD:n ohjeiden sallimassa laajuudessa. Ks. KHO 2014/2117 (119) ja KHO 2020/1503 (35). 20 16.12.2021/1142.

21 Ks. HE 188/2021. Ks. vuonna 2022 voimaan tulleesta muutoksesta myös esim. Aine, Leena – Lehtimäki, Anna 2022, Verotusmenettelystä annetun lain 31 §:n muutos, Verotus 3/2022, s. 282–292.

VML 31 §:ssä ei ole nimenomaista viittausta OECD:n ohjeisiin, eikä varsinaakaan mainintaa, jonka mukaan OECD:n ohjeet olisi otettu osaksi Suomen kansallista verolainsäädäntöä niiden tulevaisuudessa muutettavassa muodossaan. Tämän takia OECD:n jatkuvasti päivitettäviin siirtohinnoitteluohjeisiin ei välttämättä kaikissa tilanteissa voida vedota.

Korkein hallinto-oikeus on todennut, että muuttuneisiin OECD:n ohjeisiin ei voida nojautua takautuvasti verovelvollisen vahingoksi.²² Suomen lainsäädäntötekni- nen ratkaisu johtaakin jossain määrin staattiseen OECD:n ohjeiden huomioon ottamiseen. Jos verovelvollinen on laatinut siirtohinnoitteludokumentaation ja määritellyt siirtohinnot veroilmoituksen jättöhetken OECD:n ohjeiden mukaisesti, verovelvollisen veroilmoitusta ei voida katsoa siltä osin virheelliseksi, vaikka ohjeistus olisikin myöhemmin muuttunut. Erityinen tulkinta-arvo on sillä OECD:n ohjeen versiolla, joka oli olemassa veroilmoituksen antamishetkellä. Myöhemmin tehdyillä OECD:n ohjeiden päivityksillä on korkeimman hallinto-oikeuden mukaan tulkinta-arvoa lähinnä silloin, kun kyse ei ole varsinaisesta ohjeen muutoksesta vaan ainoastaan selvennyksestä.²³

EU:n siirtohinnoitteludirektiivin voimaansaattaminen vahvistaisi OECD:n siirtohinnoitteluohjeiden asemaa Suomessa. Komission siirtohinnoitteludirektiiviesityksen tarkoituksena on yhdenmu- kaistaa Euroopan Unionin jäsenvaltioiden siirtohinnoitteluoikaisusääntöjä OECD:n

22 Ks. KHO 2018/5979 (173).

23 KHO 2013/755 (36) ja KHO 2021/346 (66).

siirtohinnoitteluohjeiden mukaisiksi.²⁴ Direktiivin voimaantulo²⁵ merkitsisi sitä, että OECD:n jatkuvasti täydennettävien siirtohinnoitteluohjeiden mukainen markkinaehtoperiaate tulisi osaksi sitovaa EU-lainsäädäntöä. Euroopan Unionin jäsenvaltioiden olisi sisällytettävä kansalliseen lainsäädäntöönsä säännöt, joilla varmistetaan, että siirtohinnoitteluohjeiden mukaisesti sovelletaan OECD:n siirtohinnoitteluohjeiden mukaisesti.²⁶

Siirtohinnoitteludirektiiviesityksessä OECD:n siirtohinnoitteluohjeilla tarkoitetaan OECD:n siirtohinnoitteluohjeiden

24 Ks. direktiiviesityksen 1 artikla. SEUT 288 artiklan (Sopimus Euroopan Unionin toiminnasta) mukaisesti direktiivi edellyttäisi, että kaikissa EU-valtioissa olisi direktiivin minimiedellytykset täyttävät siirtohinnoitteluohjeiden säännöt, vaikka säännöt joidenkin yksityiskohdista osalta poikkeaisivatkin toisistaan.

EU:n verotusta koskevien direktiivien voimaantulo edellyttää edelleen Euroopan Unionin jäsenvaltioiden yksimielisyyttä. Ks. SEUT 115 artikla. Ks. tarkemmin Helminen, Marjaana 2024a. EU Tax Law – Direct Taxation, 2024 Edition, IBFD, luku1.4.2.1.

25 EU:n verotusta koskevien direktiivien voimaantulo edellyttää edelleen Euroopan Unionin jäsenvaltioiden yksimielisyyttä. Ks. SEUT 115 artikla. Ks. tarkemmin Helminen, Marjaana 2024a. EU Tax Law – Direct Taxation, 2024 Edition, IBFD, luku1.4.2.1.

26 Direktiiviesityksen 14.1 artikla. Direktiivillä Euroopan Unionille luotaisiin myös mahdollisuus tulevaisuudessa omaksua tiettyjä siirtohinnoittelukysymyksiä koskevia sitovia sääntöjä OECD:n siirtohinnoitteluohjeiden puitteissa. Neuvosto voisi Komission esityksestä antaa tarkentavia sääntöjä siitä, miten direktiiviä on sovellettava OECD:n siirtohinnoitteluohjeiden mukaisesti. Ks. direktiiviesityksen 14 artiklan 2 ja 3 kohdat sekä 15 ja 17 artiklat.

vuoden 2022 versiota²⁷ sekä mitä tahansa siihen tulevaisuudessa tehtäviä muutoksia.²⁸ Näin ollen tulevaisuudessa OECD:n siirtohinnoitteluohjeiden viimeisin versio olisi aina direktiiviin perustuen sitovana noudatettava. OECD:n ohjeiden merkitys olisi siten jatkossa astetta sitovampi ja dynamisempi. Sitovuus koskisi sellaisia OECD:n ohjeiden muutoksia, jotka Euroopan Unioni on hyväksynyt OECD:n Fiscal Affairs-komiteassa.²⁹

Direktiiviesityksessä ei oteta erikseen kantaa siihen, sovellettaisiinko direktiivin markkinaehtoperiaatetta viimeisimpien OECD:n siirtohinnoitteluohjeiden mukaan myös silloin, jos kysymyksessä olisi liiketoimi, jonka toteuttamisen jälkeen OECD:n ohjeita on päivitetty. Lähtökohtana tällöinkin näyttäisi olevan OECD:n ohjeiden viimeisin versio.³⁰ Jos kysymyksessä olisi kuitenkin ohjeiden varsinainen muutos, eikä pelkkä tulkinnan täsmennys, verovelvollisen tulisi voida luottaa siihen, että siirtohinnoitteluohjeisiin ei ryhdytä, jos verovelvollinen on noudattanut veroilmoituksen antamisajankohtana voimassa olleita siirtohinnoitteluohjeita. Siirtohinnoitteluohjeiden ei tulisi perustua ohjeiden sellaiseen muutokseen, jota verovelvollinen ei kohtuudella voinut ottaa huomioon. Viime kädessä EU-tuomioistuimella olisi ratkaisuvallta siitä, mihin OECD:n ohjeiden versioon vetoaminen siirtohinnoitteluohjeiden tekemiseksi olisi siirtohinnoitteludirektiivin ja EU:n primäärioikeuden mukaista.

27 OECD 2022, OECD Transfer Pricing Guidelines for Multinational Enterprises and Tax Administrations, January 2022.

28 Direktiiviesityksen 3 artiklan 18 kohta.

29 Ks. direktiiviesityksen 3 artiklan 18 kohta.

30 Ks. direktiiviesityksen 3 artiklan 18 kohta.

3. Suurten konsernien vähimmäisvero

Vähimmäisverolaila implementoitiin EU:n vähimmäisverodirektiivi, jolla pantiin täytäntöön OECD:n Pilari II -mallisäännöt³¹ niillä muutoksilla, joita edellytettiin sen varmistamiseksi, että direktiivi on EU:n primäärioikeuden mukainen.³² Pilari II -mallisääntöihin perustuvan monimutkaisen sääntelyn tavoitteena on varmistaa, että suuret monikansalliset konsernit maksavat maailmanlaajuisesti oikeudenmukaisen osuuden yhteisöverosta asettamalla yhteisöverotukselle yleinen vähimmäistaso.³³

Vähimmäisverodirektiivin tavoitteena on luoda kehys vähimmäisverotasolle Euroopan Unionissa OECD:n mallisääntöjen mukaisesti.³⁴ Tarkoituksena on, että Euroopan Unionin jäsenvaltioiden direktiiviin perustuvat kansalliset säännöt ovat OECD:n mallisääntöjen mukaiset ns. ehdot

31 OECD 2021, The Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two) approved on 14 December 2021 by the OECD/G20 Inclusive Framework on BEPS.

32 Direktiivin soveltamisalaa määriteltäessä otettiin huomioon mm. SEUT (Sopimus Euroopan Unionin Toiminnasta) 49 artiklan vapaan sijoittautumisoikeuden vaatimukset. Ks. vähimmäisverodirektiivin johdanto, 6 kappale.

33 Hyvin teknisen sääntelyn monimutkaisuutta kuvaa se, että pelkästään vähimmäisverodirektiivi on 66 sivua pitkä, OECD:n Pilari II -mallisäännöt sisältävät 70 sivua ja siihen liittyvä OECD:n kommentaari on useita satoja sivuja pitkä.

34 Vähimmäisverodirektiivin johdanto, 33 kappale.

"Ei ole täysin selvää, missä laajuudessa OECD:n kommentaarille voidaan antaa tulkinta-arvoa."

täyttävät säännöt.³⁵ Direktiivin johdanto-osan mukaan direktiivin ja siihen perustuvien kansallisen lainsäädännön sääntöjen tulkinnan lähteenä on käytettävä OECD:n mallisääntöjen soveltamista ja tulkintaa koskevaa OECD:n kommentaaria siltä osin kuin se on yhdenmukainen direktiivin ja muun EU-oikeuden kanssa.³⁶ Kysymyksessä on useita satoja sivuja pitkä yksityiskohtainen ohjeistus.

Vähimmäisverolain ja vähimmäisverodirektiivin taustat ja tarkoitus sekä direktiivin johdanto-osan nimenomainen maininta huomioon ottaen on selvää, että OECD:n Pilari II -mallisääntöjen kommentaarilla tulee olemaan keskeinen merkitys vähimmäisverodirektiivin ja vähimmäisverolain soveltamisessa ja tulkinnassa. Ei ole kuitenkaan täysin selvää, missä laajuudessa OECD:n kommentaarille voidaan antaa tulkinta-arvoa.

35 Vähimmäisverodirektiivin johdanto, 33 kappale.

36 Vähimmäisverodirektiivin johdanto, 6 ja 24 kappaleet.

Ensinnäkin vähimmäisverodirektiivi ja vähimmäisverolaki eivät ole täysin identtisiä OECD:n Pilari II -mallisääntöjen kanssa. Esimerkiksi soveltamisala on erilainen johtuen siitä, että vähimmäisverodirektiivi ja vähimmäisverolaki soveltuvat monikansallisten konsernien lisäksi myös suuriin kotimaisiin konserneihin, jottei vähimmäisverotus aiheuttaisi ristiriitaa SEUT:n³⁷ perusvapauksien ja erityisesti vapaan sijoittautumisoikeuden kanssa.³⁸ Direktiiviä ei muutenkaan voida soveltaa EU:n primäärioikeuden vastaisesti.

Toiseksi vähimmäisverodirektiivi annettiin jo 14.12.2022 heti sen jälkeen, kun Pilari II -mallisääntöjen ensimmäinen versio³⁹ oli julkaistu. Direktiivissä ei siten voitu täysin ottaa huomioon edelleen kehittyvää OECD:n ohjeistusta. OECD julkaisi konsolidoidun version Pilari II -mallisääntöjen kommentaarista vasta 25.4.2024.⁴⁰ Tässä kommentaarin versiossa

otettiin huomioon mallisääntöjen julkaisemisen jälkeinen OECD:n ohjeistus.⁴¹ Ohjeistusta on kuitenkin sen jälkeenkin kehitetty edelleen.⁴² Vähimmäisverodirektiiviä ei sen sijaan ole muutettu sen antamisen jälkeen. Näin ollen ei ole voitu varmistaa, että vähimmäisverodirektiivi on kaikilta osin OECD:n vaatimusten mukainen, ja että sitä voidaan tulkita OECD:n kehittyvän ohjeistuksen mukaisesti. Vähimmäisverolakiin sen sijaan

41 Ks. OECD 2023 December, Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Administrative Guidance on the Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two), December 2023, OECD/G20 Inclusive Framework on BEPS, OECD, Paris, <http://www.oecd.org/tax/beps/administrative-guidance-global-anti-base-erosion-rules-pillar-two-december-2023.pdf>, OECD 2023 July, Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Administrative Guidance on the Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two), July 2023, OECD/G20 Inclusive Framework on BEPS, OECD, Paris, www.oecd.org/tax/beps/administrative-guidance-global-anti-base-erosion-rules-pillar-two-july-2023.pdf ja OECD 2023 February, Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Administrative guidance on the Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two), OECD/G20 Inclusive Framework on BEPS, OECD, Paris, <https://www.oecd.org/tax/beps/agreed-administrative-guidance-for-the-pillar-two-globe-rules.pdf>.

42 Ks. esim. 17.6.2024 julkaistut hallinnolliset ohjeet. OECD 2024 June, Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Administrative Guidance on the Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two), June 2024, OECD/G20 Inclusive Framework on BEPS, OECD, Paris, <http://www.oecd.org/tax/beps/administrative-guidance-global-anti-base-erosion-rules-pillar-two-june-2024.pdf>.

37 Sopimus Euroopan Unionin toiminnasta.

38 Vähimmäisverodirektiivin johdanto, 6 kappale. Ks. perusvapauksista SEUT 21, 34, 45, 49, 56 ja 63 artikkelit sekä niiden merkityksestä verotuksen kannalta esim. Helminen, Marjaana 2024a. EU Tax Law – Direct Taxation, 2024 Edition, IBFD, luku 2.2.

39 OECD 2021, Tax Challenges Arising from Digitalisation of the Economy – Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two): Inclusive Framework on BEPS, OECD/G20 Base Erosion and Profit Shifting Project, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/782bac33-en>.

40 OECD 2024, Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Consolidated Commentary to the Global Anti-Base Erosion Model Rules (2023): Inclusive Framework on BEPS, OECD/G20 Base Erosion and Profit Shifting Project, OECD Publishing, Paris, <https://doi.org/10.1787/b849f926-en>.

tultaneen tekemään muutoksia jo lähiaikoina, jotta se olisi linjassa OECD:n uuden ohjeistuksen kanssa.⁴³

Direktiivi ei ota nimenomaista kantaa siihen, mikä merkitys OECD:n myöhäisemmille mallisääntöjen täydennyksille tai ohjeistuksille on annettava, lukuun ottamatta tulevaisuudessa sovittavia ns. safe harbour-olettamassääntöjä.⁴⁴ Osa OECD:n uudesta ohjeistuksesta on luonteeltaan vain selventävää, mutta osa täydentää mallisääntöjä tai muuttaa niitä sellaisten tilanteiden osalta, joita ei mallisääntöjä tai direktiiviä laadittaessa vielä osattu ottaa huomioon. Direktiivi ei ota kantaa siihen, miten menetellään, jos OECD:n päivitetyn ohjeistuksen mukainen vähimmäisverolainsäädännön soveltaminen johtaa ristiriitaan direktiivin sanamuodon kanssa.⁴⁵

Käytännössä Euroopan Unionin jäsenvaltioilla on paine soveltaa vähimmäisverotusjärjestelmää OECD:n ohjeistuksen mukaisesti direktiivin mahdollisista

puutteista huolimatta.⁴⁶ Kansainvälinen vähimmäisverojärjestelmä ei toimi niin kuin on tarkoitettu, ellei sääntöjä sovelleta maailmanlaajuisesti yhdenmukaisesti. Suomessa hallitus onkin jo ryhtynyt toimeen vähimmäisverolain muuttamiseksi OECD:n uudemman ohjeistuksen mukaiseksi.⁴⁷ Muutostarpeen laajuuteen vaikuttaa se, miltä osin OECD:n muuttuneessa ohjeistuksessa voidaan katsoa olevan kyse sellaisesta muutoksesta, joka vaikuttaa veron määrään tai verovelvollisasemaan ja milloin on kyse vain tulkintaa selventävästä ohjeistuksesta.⁴⁸ Jää nähtäväksi, katsotaanko myöhemmin tarpeelliseksi täydentää myös itse vähimmäisverodirektiiviä, vai voidaanko sitä tulevaisuudessakin tulkita direktiivin tarkoitus huomioon ottaen OECD:n kehittyvän ohjeistuksen mukaisesti.

3. Johtopäätökset

Valtioiden välinen yhteistyö on kansainväliseen verotukseen liittyvässä sääntelyssä välttämätöntä. Valtioiden rajat ylittäviä tilanteita koskeva verotus toimii parhaiten, kun valtiot maailmanlaajuisesti sitoutuvat yhdenmukaisiin sääntöihin, joita myös sovelletaan ja tukitaan yhdenmukaisesti. Tämän takia on perusteltua, että kansain-

43 Ks. HE 98/2024. Hallituksen esityseduskunnalle laiksi suurten konsernien vähimmäisverosta annetun lain muuttamisesta, 19.9.2024 ja HE 156/2024. Hallituksen esitys eduskunnalle laiksi suurten konsernien vähimmäisverosta annetun lain muuttamisesta annetun hallituksen esityksen (HE 98/2024 vp) täydentämisestä, 10.10.2024. Vähimmäisverotuksen ja OECD:n ohjeistuksen monimutkaisuutta kuvaa hyvin se, että vajaan kuukauden päästä hallituksen esityksen antamisen jälkeen jouduttiin antamaan toinen hallituksen esitys, jolla korjattiin aikaisempaa esitystä.

44 Ks. tulevien safe-harbour-sääntöjen asemasta vähimmäisverodirektiivin 32 artikla.

45 Ks. näistä ongelmista myös Burmester, Laura 2024. Globaali minimiverohanke (Pilari 2) – kotimaan sääntelyn suhde minimiverojärjestelmän kansainväliseen kehitykseen. – Verotus 2/2024, s. 166.

46 Ks. tästä myös Burmester 2024, s. 167.

47 Ks. HE 98/2024 ja HE 156/2024.

48 Perustuslain (11.6.1999/731) 81.1 §:n mukaan verosta tulee säätää eduskuntalailla, joka sisältää säännökset verovelvollisuuden ja veron suuruuden perusteista sekä verovelvollisen oikeusturvasta. Ks. lainalaisuusperiaatteesta vero-oikeudessa tarkemmin esim. Knuutinen, Reijo 2015. Legaliiteettiperiaate vero-oikeudessa, Lakimies 6/2015, s. 811–833.

välistä verotusta kehitetään OECD:n mallien ja ohjeiden pohjalta.

Siirtohinnoitteluokaisusäännöt ja suurten konsernien vähimmäisverotus ovat esimerkkejä siitä, miten OECD:n kansainväliseen verotukseen liittyvien ohjeiden ja mallien merkitys on lisääntynyt ja niiden asema on muuttunut. OECD:n ohjeiden ja mallien vaikutus ei enää rajoitu pelkästään valtioiden välisen verotusvallan jakamista säänteleviin verosopimuksiin. Vaikutus ulottuu myös sellaisiin EU-verolainsäädännön ja kansallisen verolainsäädännön normeihin, joilla säädetään verovelvollisuuden ja veron suuruuden perusteita.

Yhä useammin OECD:n ohjeet otetaan tavalla tai toisella osaksi sitovaa EU-lainsäädäntöä ja kansallista lainsäädäntöä sen sijaan, että niihin nojaututtaisiin vain suositusluonteisina tulkinta-apuvälineinä. Tähän kehitykseen liittyy ongelmia, koska OECD:n ohjeet eivät ole lainsäädäntömuotoon kirjoitettuja tekstejä, vaan monisatasivuisia jatkuvasti täydennettäviä kokonaisuuksia, jotka saattavat sisältää myös ristiriitaisuuksia. Tämä aiheuttaa väistämättä vaikeita soveltamis- ja tulkintakysymyksiä.

Niin kauan kuin ei ole olemassa kansainvälistä tuomioistuinta, jolla olisi viimeinen sana OECD:n malleihin ja ohjeisiin perustuvan kansainvälisvero-oikeudellisen kansallisen lainsäädännön oikeasta tulkinnasta, kansainvälisesti yhteneväisesti sovellettaviksi tarkoitettuja sääntöjä sovelletaan ja tulkitaan väistämättä enemmän tai vähemmän eri tavalla eri valtioissa. Tämän takia onkin perusteltua, että soveltamiseen ja tulkintaan liittyvistä haasteista huolimatta Euroopan Unionissa OECD:n ohjeet otetaan direktiiveillä koordinoitusti tavalla tai toisella osaksi sitovaa EU-lainsäädäntöä. Tämä edesauttaa OECD:n ohjeisiin perustuvan kansainvälistä verotusta koskevan lainsäädännön yhtenäistä soveltamista Euroopan Unionin jäsenvaltioissa. EU-tuomioistuimella on viimeinen sana direktiivien tulkinnasta ja sen myötä myös direktiivit toimeenpanevan kansallisen lainsäädännön soveltamisen EU-oikeudenmukaisuudesta. Kun OECD:n ohjeistus otetaan direktiiveillä osaksi sitovaa EU-lainsäädäntöä, EU-tuomioistuimella on käytännössä viimeinen sana OECD:n ohjeistuksen merkityksestä Euroopan Unionissa.

Kirjoittaja

Marjaana Helminen

Marjaana Helminen on kansainvälisesti arvostettu kansainvälisen ja EU-vero-oikeuden asiantuntija. Hän toimii vertailevan vero-oikeuden professorina Helsingin yliopiston oikeustieteellisessä tiedekunnassa ja on toiminut myös mm. korkeimman hallinto-oikeuden tuomarina ja veroasiantuntijana asianajotoimisto Loyens&Loeff:ssa Amsterdamissa.

Helsingin yliopisto, oikeustieteellinen tiedekunta
marjaana.helminen@helsinki.fi



Lähteet

Aine, L. & Lehtimäki, A. (2022). Verotusmenettelystä annetun lain 31 §:n muutos, *Verotus*, 3/2022, 282–292.

Burmester, L. (2024). Globaali minimiverohanke (Pilari 2) – kotimaan sääntelyn suhde minimiverojärjestelmän kansainväliseen kehitykseen. *Verotus*, 2/2024, 160–168.

Combotez, S. (2024). *Multilateralism in tax treaty law* [Doctoral thesis, Institute for Austrian and International Tax Law, Vienna University of Economics and Business.]

HE 98/2024. Hallituksen esityseduskunnalle laiksi suurten konsernien vähimmäisverosta annetun lain muuttamisesta, 19.9.2024.

HE 156/2024. Hallituksen esityseduskunnalle laiksi suurten konsernien vähimmäisverosta annetun lain muuttamisesta annetun hallituksen esityksen (HE 98/2024 vp) täydentämisestä, 10.10.2024.

Helminen, M. (2016). Finland: KHO 2014/2117 (119) – Does Article 9 Allow Reclassification of Hybrid Debt as Equity in Finland? Teoksessa M. Lang (toim.) *Tax Treaty Case Law around the Globe 2015* (s. 225–226), Linde.

Helminen, M. (2024). *Kansainvälinen verotus*. Alma Talent.

Helminen, M. (2024a). *EU Tax Law – Direct taxation 2024 Edition*. IBFD.

Knuutinen, R. (2015). Legaliiteettiperiaate vero-oikeudessa, *Lakimies*, 6/2015, 811–833.

OECD (1963). *Draft Double Taxation Convention on Income and on Capital*. OECD.

OECD (1977). *Model Double taxation Convention on Income and on Capital*. OECD.

OECD (1979). *Transfer Pricing and Multinational Enterprises*. OECD.

OECD (2017). *Model Tax Convention on Income and on Capital: Condensed Version 2017*. OECD Publishing.

OECD (2021). *The Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two)*. Inclusive Framework on BEPS. OECD Publishing.

OECD (2022). *OECD Transfer Pricing Guidelines for Multinational Enterprises and Tax Administrations 2022*. OECD Publishing.

OECD (2023). *Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Administrative Guidance on the Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two)*. OECD/G20 Inclusive Framework on BEPS, OECD. <http://www.oecd.org/tax/beps/administrative-guidance-global-anti-base-erosion-rules-pillar-two-december-2023.pdf>.

OECD (2023b). *Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Administrative Guidance on the Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two)*. OECD/G20 Inclusive Framework on BEPS, OECD. www.oecd.org/tax/beps/administrative-guidance-global-anti-base-erosion-rules-pillar-two-july-2023.pdf.

OECD (2023c). *Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Administrative Guidance on the Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two)*. OECD/G20 Inclusive Framework on BEPS, OECD. <https://www.oecd.org/tax/beps/agreed-administrative-guidance-for-the-pillar-two-globe-rules.pdf>.

OECD (2024). *Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Consolidated Commentary to the Global Anti-Base Erosion Model Rules (2023)*. Inclusive Framework on BEPS, OECD/G20 Base Erosion

and Profit Shifting Project,
OECD Publishing. <https://doi.org/10.1787/b849f926-en>.

OECD (2024b). *Tax Challenges Arising from the Digitalisation of the Economy – Administrative Guidance on the Global Anti-Base Erosion Model Rules (Pillar Two)*. OECD/G20 Inclusive Framework on BEPS, OECD. <http://www.oecd.org/tax/beps/administrative-guidance-global-anti-base-erosion-rules-pillar-two-june-2024.pdf>.

Proposal for a COUNCIL
DIRECTIVE on transfer pricing,
12.9.2023 COM (2023) 529 final.

Proposal for a COUNCIL
DIRECTIVE on Business in
Europe: Framework for Income
Taxation (BEFIT) 12.9.2023
COM(2023) 532 final.

Proposal for a COUNCIL
DIRECTIVE establishing a Head
Office Tax system for micro,
small and medium sized
enterprises, and amending
Directive 2011/16/EU 12.9.2023
COM(2023) 528 final.

Salokoski, J. (2023). Suurten
konsernien vähimmäisvero:
katsahdus globaaliin
minimiveron täytäntöönpanoon.
Teoksessa *Suuri veropäivä* (s.
11–22). Keskuskauppakamari.

Sydänmaanlakka, L. (2024).
Power and Expertise in Global
Tax Governance, *Intertax*,
3/2024, 190-206.



#3

From respiratory supercomplexes to mega- complexes

Outi Haapanen



Abstract

Cellular energy is produced in mitochondria by respiratory enzymes in a process called oxidative phosphorylation. Respiratory enzymes are large proteins embedded in the inner mitochondrial membrane which can occur either as individual enzymes or organize into larger assemblies called super- and mega-complexes. Originally, supercomplex organization was not generally accepted, but nowadays, their existence is clear. However, the functional aspects are still in the dark. In this overview, we will briefly touch upon the history of super-complex research, the variation of the super-complex compositions and shed light on the challenges of studying their functional aspects.



1. Introduction

Every cell in our bodies is a hub of activity fueled by cellular respiration. When your eyes are browsing through this short overview, your mitochondria are busy producing adenosine triphosphate (ATP) – the energy currency of the cell. In general, it is widely known that mitochondria are the powerhouses of the cells, but the details of the tiny molecular machines that carry out the processes are less known. These molecular machines, the respiratory enzymes, are a class of transmembrane proteins that participate in cellular respiration, more specifically the mitochondrial energy conversion.

Cell respiration is the series of chemical reactions in which nutrients, like glucose, are broken down to produce ATP. There are many metabolic pathways, both aerobic and anaerobic, all of which contain a series of chemical reactions but in this overview, we will focus on oxidative phosphorylation (OXPHOS), the culmination of cell respiration. OXPHOS comprises the electron transport chain (ETC) which generates proton electrochemical gradient across the inner mitochondrial membrane (alternatively bacterial membrane in prokaryotes lacking mitochondria) by oxidizing NADH obtained from Krebs cycle. The proton electrochemical gradient is required by F_1F_0 -ATP synthase to produce ATP by phosphorylating ADP.

The ETC enzymes are called respiratory complexes I-IV; complex I (CI) or NADH:ubiquinone (UQ) oxidoreductase, complex II (CII) or succinate:UQ oxidoreductase, complex III (CIII) or cytochrome bc_1 , and complex IV (CIV) or cytochrome c oxidase. Ubiquinone (UQ) and cytochrome c (cyt c) are mobile electron

carriers crucial for OXPHOS located in the membrane and the external membrane surface, respectively. Complex I is the first and largest enzyme in ETC. It receives electrons from NADH and transfers them to UQ, while pumping protons across the inner mitochondrial membrane contributing to the proton gradient. Complex II does not directly contribute to the proton gradient, but it reduces UQ thereby having an indirect contribution. Complex III transfers electrons from UQ to cyt c while also pumping protons. Complex IV is the final step in the ETC, where electrons are transferred to oxygen, the final electron acceptor, producing water and pumping more protons to maintain the gradient. See Figure 1 for a schematic of the process.

The idea of a larger entities of respiratory complexes was proposed already decades ago (Chance et al., 1963; Keilin & Hartree, 1947). Roughly at the same time with these suggestions, individual functioning complexes were obtained (Hatefi et al., 1962). Therefore, the discussion of the organization of the ETC complexes in the membrane was initiated early on. On the absolute extreme ends of the scale, the two opposite theories for ETC complexes are the so called “fluid” and “solid” state models (Milenkovic et al., 2017). The “solid” state model considers the ETC complexes gathering into single units with coenzyme Q. On the contrary, the “fluid” model proposes that the ETC complexes act separately, with electron carriers like ubiquinone and cytochrome c shuttling electrons between them (Hackenbrock et al., 1986). In the “fluid” state model, the reaction catalysis is based on diffusion and random collisions of the enzymes and carriers in the membrane gave the name random collision model

(Hackenbrock et al., 1986). In fact, the random collision model became the accepted standard model for ETC until blue native polyacrylamide gel electrophoresis (BN-PAGE) analysis, which allowed researchers to isolate and visualize protein complexes in their native state, was developed. The analysis revealed the existence of large, stable assemblies of respiratory complexes in mammalian and yeast respiratory chains, later identified supercomplexes (SC) (Schagger & Pfeiffer, 2000). These findings challenged the traditional fluid model and suggested that the respiratory complexes might work together in a more organized manner than previously envisaged. It is noteworthy, that the existence of the larger entities does not remove the ability of the individual ETC complexes from catalyzing the reactions as well. While approximately 85-100 % of CI is estimated to be found in SC, the corresponding estimates are only 55-65 % for CIII and 15-25 % for CIV (Greggio et

al., 2017; Schagger & Pfeiffer, 2001). The development of more and more advanced imaging techniques allowed the visualization of these SCs in unprecedented detail, up to the atomistic detail as of today.

2. Composition and architecture

The three main mammalian SC compositions in order of declining molecular mass are $CI_1CIII_2CIV_1$ (~1.7 MDa), CI_1CIII_2 (~1.5 MDa) and $CIII_2CIV_1$ (~0.7 MDa) (Letts & Sazanov, 2017) (See panels A-C in Figure 2). The $CI_1CIII_2CIV_1$ composition is special as it is the one most observed in BN-PAGE analyses and has been named the respirasome. The respirasome is considered a “base unit” of respiratory SCs and *in vitro*, it can carry out the entire NADH to O_2 oxidoreduction as presented linearly in Figure 1.

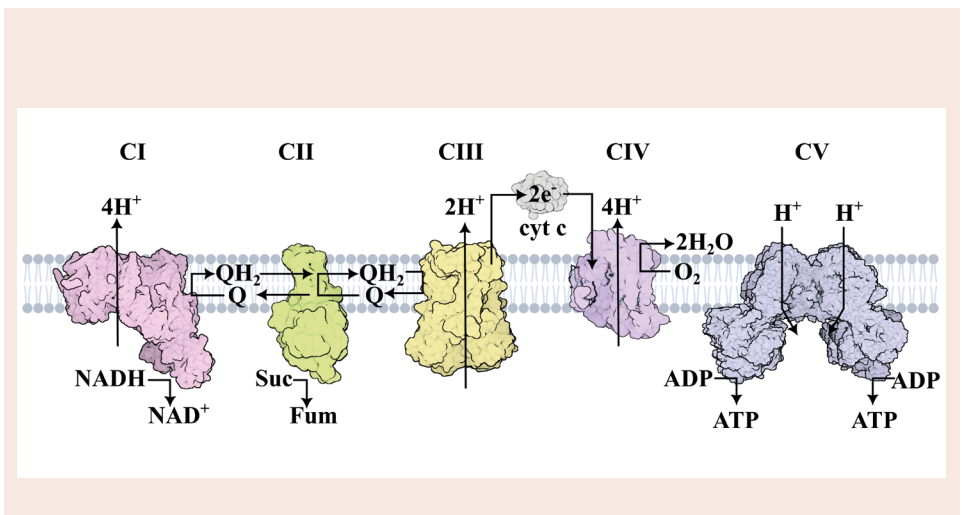


Figure 1. Linear view of the respiratory chain. H^+ represent proton and e^- electron. The figure was created in BioRender.

While 2D projections and 3D maps of the SCs were published starting from mid 2000s (Althoff et al., 2011; Dudkina et al., 2005; Dudkina et al., 2011; Schafer et al., 2007; Schafer et al., 2006), it is noteworthy that the resolution was only around ~ 20 Å which means that atomistic details were not resolved. The first atomistic mammalian respirasome structure was published by Letts, Fiedorczuk and Sazanov from ovine mitochondria in 2016 (Letts et al., 2016). While there are reports of bacterial SCs, the research was heavily concentrated on mammalian respirasomes, and since high-resolution structures require a template structure, the lack of the atomistic mammalian CI structure until 2016 (Fiedorczuk et al., 2016; Zhu et al., 2016) was a bottleneck for resolving the respirasome structure as well. Therefore, the first respirasome structure was quickly followed by two others, a respirasome from porcine (Gu et al., 2016; Wu et al., 2016) and bovine (Sousa et al., 2016). In all the above mammalian structures, the overall architecture is similar with CI curved around the CIII dimer and CIV located at the antiporter end of the CI membrane arm. See Figure 2.

In addition to the respirasome, there are also larger respiratory assemblies. These assemblies are often referred to as megacomplexes. For example, the human mitochondrial megacomplex structure was published in 2017 in $CI_2CIII_2CIV_2$ composition (Guo et al., 2017). The architecture shares similarity with the respirasome with CI curving around CIII, but in the megacomplex two CI's surround the CIII from opposite sides almost like a ring around it. Recently, multiple megacomplex assemblies were observed in porcine mitochondria in situ (Zheng et al., 2024). These

include $CI_1CIII_2CIV_1$, $CI_1CIII_2CIV_2$, $CI_2CIII_2CIV_2$ and $CI_2CIII_4CIV_2$ truly highlighting the variance of the mitochondrial super/megacomplexes.

Notably, CII is not a part of the SC compositions presented above. A recent study on ciliate protist *Tetrahymena thermophila* revealed a unique SC composition $CI_1CII_1CIII_1CIV_2$ where, for the first time, CII was observed as a part of a SC. Considering it has been suggested that CII also interacts with the proton pumping respiratory complexes, the result does not contradict earlier findings (Acin-Perez et al., 2008; Jiang et al., 2020; Lapuente-Brun et al., 2013; Schon & Dencher, 2009; Zhou et al., 2022). CII was also hypothesized as a part of the human megacomplex but not observed (Guo et al., 2017). While there are some similarities between the two assemblies, they are so different that direct comparison of the CII location is not straightforward.

3. Functional aspects

Since SCs have been observed in many compositions and architectures, what are their functional implications? Thorough lists and analyses can be found for example in reviews by Letts & Sazanov and Milenkovic et al. (Letts & Sazanov, 2017; Milenkovic et al., 2017) but in this small overview, we will only briefly cover a few of the different aspects and more detailed consideration is left to the reader.

The most logical explanation for the existence of SCs would be substrate channeling since the structures bring the enzymes close together with possibility to even have separate substrate pools from

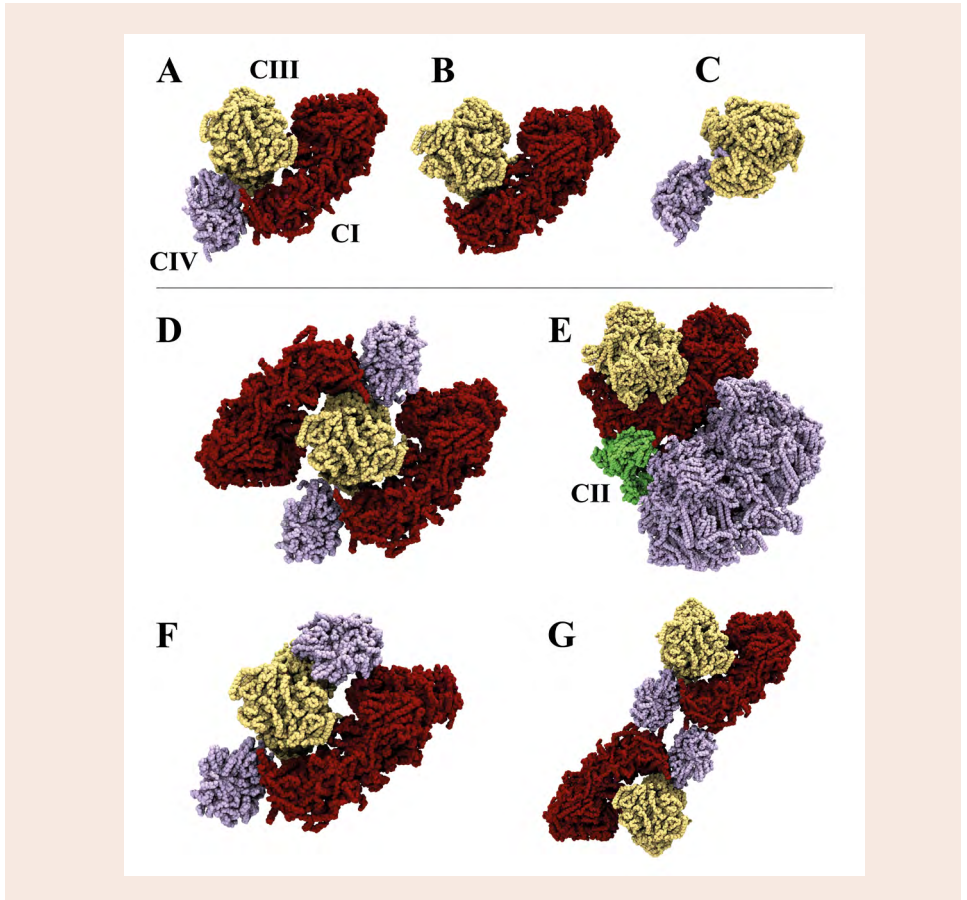


Figure 2. Examples of supercomplex (A-C) and megacomplex (D-G) architectures. In all panels, CI is shown in maroon, CII in lime green, CIII in pale yellow and CIV in lavender. The PDBIDs of the structures used are: (A) 5j4z (Letts et al., 2016) (B) 6qbx (Letts et al., 2019) (C) 7o3c (Vercellino & Sazanov, 2021) (D) 5xti (Guo et al., 2017) (E) 8b6f, 8b6g, 8b6h, 8b6j (Muhleip et al., 2023) (F) 8ugj (G) 8ugr (Zheng et al., 2024).

the bulk pool in the membrane. This theory has evidence both for and against it (Althoff et al., 2011; Dudkina et al., 2011; Sousa et al., 2016). Eventually it has been rendered as rather unlikely (Letts & Sazanov, 2017; Milenkovic et al., 2017). For example, the substrate channeling has been proposed based on flux-control analysis (Bianchi et al., 2004) but there are issues with reproducibility of the results

and the results are highly dependent on the choice of detergent (Blaza et al., 2014). Additional evidence against separate substrate pools come from diffusion experiments of the substrates (Gupte et al., 1984; Trouillard et al., 2011). Additionally, restricting the movement of the substrates would require protein structures that could “trap” substrates, but these have not been observed.

Reduction of reactive oxygen species (ROS) production has been suggested as one possible function or benefit of SC formation. ROS are unfortunate side products in OXPHOS – small molecules that contain oxygen and are highly reactive in cells potentially in a destructive manner. They are primarily produced by CI and CIII (Murphy, 2009). However, the experimental setups to measure ROS production are challenging in terms of designing a setup that is not dependent on factors such as other substrate or enzyme concentrations or the choice detergents since multiple ROS production sites are present in both CI and CIII (Maranzana et al., 2013; Sarewicz & Osyczka, 2015).

Since there are different SC compositions, perhaps their formation and disassembly are per-requirement processes. In fact, it has been suggested that exercise increases the amount of SCs in muscle tissue (Greggio et al., 2017). As per requirements of the tissue change in terms of metabolism, forming or breaking down SCs could be a regulatory mechanism for respiration. However, “correlation does not equate to causation” (Milenkovic et al., 2017). Cell respiration is a complicated process related to other cell functions making it difficult to draw reliable conclusions of a single phenomenon alone.

The respiratory chain is embedded in a phospholipid membrane raising the question about the effect of SCs on the membrane. Specifically for the mammalian systems, the inner mitochondrial membrane has protrusions called cristae thereby having highly curved regions. The traditional view has been that the ATP synthase dimers (CV) form rows along the curved edges and the ETC enzymes reside in the flatter membrane regions (Blum et al.,

2019; Davies et al., 2012; Davies et al., 2011; Muhleip et al., 2017). However, this view was recently challenged by Muhleip et al. (Muhleip et al., 2023). Ciliate supercomplex $CI_1CII_1CIII_1CIV_2$ was observed in highly curved architecture shaping tubular cristae of ~40 nm diameter. Notably, the cristae shape is dependent on the organism and ciliates specifically harbor the tubular ones. Nevertheless, this was the first observation of the SC formation shaping the bioenergetic membrane. Observations of mammalian SCs do indicate membrane curving, but the scales are totally different to the bending observed in ciliate SC (Zheng et al., 2024).

There is clear structural evidence that SCs exist, but their functional implications are not yet resolved. Experimental setups on respiratory enzymes are complicated, and as can be seen in the examples above, creating a setup to answer a specific research question in an isolated manner is not simple.

4. Computational research of supercomplexes

In addition to experimental research, there is some available computational research on the SCs as well. As the experimental setups suffer from complexity, the computational ones suffer from size.

One of the most popular computational methods in protein research is molecular dynamics (MD) simulations which are also widely used for studying the respiratory enzymes. However, the ability

to study the atomistic details of SCs was not properly available until the first atomistic structures of the respirasome in 2016, because protein structures are essential in constructing simulation systems. In addition to the lack of structures, computational studies of large systems, as the SCs encompass multiple proteins with hundreds of subunits, suffer from the computational cost of the calculations. To lower the cost, different levels of coarse-graining may be used depending on the research question. For example, the ciliate supercomplex CI₁CII₁CIII₁CIV₂ embedded in a membrane was recently studied using coarse-grained MD simulations with Martini3 forcefield (Muhleip et al., 2023). Similarly, respirasome from *Euglena gracilis* was computationally studied using the same forcefield (He et al., 2024). Although in both cases coarse-graining was used to limit the computational load, the simulation systems still comprised millions of beads.

Utilizing computational methods to complement in the experimental research

will positively impact the bioenergetic field in terms of shedding light on the interactions between the individual enzymes and their substrates and the environment they are in. Both method types have their pros and cons but together they form a powerful toolset.

5. Final remarks

Respiratory supercomplexes are a fascinating extension of the studies on individual respiratory complexes. Their significance in biology, medicine and physiology is clear but there are still many mysteries and questions about them. Leaps in experimental, structural and computational methods have already been a significant impact on the research as we saw with BN-PAGE analyses and the atomistic structures. Who knows if the next big breakthrough in methodology will finally reveal the secrets of supercomplexes?

Author

Outi Haapanen

Outi Haapanen is a Postdoctoral researcher at the University of Helsinki. Her work focuses on studying mitochondrial proteins, particularly respiratory enzymes, using computational methods.

Department of Physics, University of Helsinki, Helsinki, Finland



Kuva: Susan Heikkinen

References

- Acin-Perez, R., Fernandez-Silva, P., Peleato, M. L., Perez-Martos, A., & Enriquez, J. A. (2008). Respiratory active mitochondrial supercomplexes. *Mol Cell*, 32(4), 529-539. <https://doi.org/10.1016/j.molcel.2008.10.021>
- Althoff, T., Mills, D. J., Popot, J. L., & Kuhlbrandt, W. (2011). Arrangement of electron transport chain components in bovine mitochondrial supercomplex I1III2IV1. *EMBO J*, 30(22), 4652-4664. <https://doi.org/10.1038/emboj.2011.324>
- Bianchi, C., Genova, M. L., Parenti Castelli, G., & Lenaz, G. (2004). The mitochondrial respiratory chain is partially organized in a supercomplex assembly: kinetic evidence using flux control analysis. *Biol Chem*, 279(35), 36562-36569. <https://doi.org/10.1074/jbc.M405135200>
- Blaza, J. N., Serreli, R., Jones, A. J., Mohammed, K., & Hirst, J. (2014). Kinetic evidence against partitioning of the ubiquinone pool and the catalytic relevance of respiratory-chain supercomplexes. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 111(44), 15735-15740. <https://doi.org/10.1073/pnas.1413855111>
- Blum, T. B., Hahn, A., Meier, T., Davies, K. M., & Kuhlbrandt, W. (2019). Dimers of mitochondrial ATP synthase induce membrane curvature and self-assemble into rows. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*, 116(10), 4250-4255. <https://doi.org/10.1073/pnas.1816556116>
- Chance, B., Estabrook, R. W., & Lee, C. P. (1963). Electron Transport in the Oxysome. *Science*, 140(3565), 379-380. <https://doi.org/10.1126/science.140.3565.379-c>
- Davies, K. M., Anselmi, C., Wittig, I., Faraldo-Gomez, J. D., & Kuhlbrandt, W. (2012). Structure of the yeast F1Fo-ATP synthase dimer and its role in shaping the mitochondrial cristae. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 109(34), 13602-13607. <https://doi.org/10.1073/pnas.1204593109>
- Davies, K. M., Strauss, M., Daum, B., Kief, J. H., Osiewacz, H. D., Rycovska, A., Zickermann, V., & Kuhlbrandt, W. (2011). Macromolecular organization of ATP synthase and complex I in whole mitochondria. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 108(34), 14121-14126. <https://doi.org/10.1073/pnas.1103621108>
- Dudkina, N. V., Eubel, H., Keegstra, W., Boekema, E. J., & Braun, H. P. (2005). Structure of a mitochondrial supercomplex formed by respiratory-chain complexes I and III. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 102(9), 3225-3229. <https://doi.org/10.1073/pnas.0408870102>
- Dudkina, N. V., Kudryashev, M., Stahlberg, H., & Boekema, E. J. (2011). Interaction of complexes I, III, and IV within the bovine respirasome by single particle cryoelectron tomography. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 108(37), 15196-15200. <https://doi.org/10.1073/pnas.1107819108>
- Fiedorczuk, K., Letts, J. A., Degliesposti, G., Kaszuba, K., Skehel, M., & Sazanov, L. A. (2016). Atomic structure of the entire mammalian mitochondrial complex I. *Nature*, 538(7625), 406-410. <https://doi.org/10.1038/nature19794>
- Greggio, C., Jha, P., Kulkarni, S. S., Lagarrigue, S., Broskey, N. T., Boutant, M., Wang, X., Conde Alonso, S., Ofori, E., Auwerx, J., Canto, C., & Amati, F. (2017). Enhanced Respiratory Chain Supercomplex Formation in Response to Exercise in Human Skeletal Muscle. *Cell Metab*, 25(2), 301-311. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2016.11.004>

- Gu, J., Wu, M., Guo, R., Yan, K., Lei, J., Gao, N., & Yang, M. (2016). The architecture of the mammalian respirasome. *Nature*, 537(7622), 639-643. <https://doi.org/10.1038/nature19359>
-
- Guo, R., Zong, S., Wu, M., Gu, J., & Yang, M. (2017). Architecture of Human Mitochondrial Respiratory Megacomplex I2III2IV2. *Cell*, 170(6), 1247-1257. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2017.07.050>
-
- Gupte, S., Wu, E. S., Hoehli, L., Hoehli, M., Jacobson, K., Sowers, A. E., & Hackenbrock, C. R. (1984). Relationship between lateral diffusion, collision frequency, and electron transfer of mitochondrial inner membrane oxidation-reduction components. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 81(9), 2606-2610. <https://doi.org/10.1073/pnas.81.9.2606>
-
- Hackenbrock, C. R., Chazotte, B., & Gupte, S. S. (1986). The random collision model and a critical assessment of diffusion and collision in mitochondrial electron transport. *J Bioenerg Biomembr*, 18(5), 331-368. <https://doi.org/10.1007/BF00743010>
-
- Hatefi, Y., Haavik, A. G., Fowler, L. R., & Griffiths, D. E. (1962). Studies on the electron transfer system. XLII. Reconstitution of the electron transfer system. *Journal of Biological Chemistry*, 237, 2661-2669. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/13905326>
-
- He, Z., Wu, M., Tian, H., Wang, L., Hu, Y., Han, F., Zhou, J., Wang, Y., & Zhou, L. (2024). Euglena's atypical respiratory chain adapts to the discoidal cristae and flexible metabolism. *Nat Commun*, 15(1), 1628. <https://doi.org/10.1038/s41467-024-46018-z>
-
- Jiang, C., Moorthy, B. T., Patel, D. M., Kumar, A., Morgan, W. M., Alfonso, B., Huang, J., Lampidis, T. J., Isom, D. G., Barrientos, A., Fontanesi, F., & Zhang, F. (2020). Regulation of Mitochondrial Respiratory Chain Complex Levels, Organization, and Function by Arginyltransferase 1. *Front Cell Dev Biol*, 8, 603688. <https://doi.org/10.3389/fcell.2020.603688>
-
- Keilin, D., & Hartree, E. F. (1947). Activity of the cytochrome system in heart muscle preparations. *Biochem J*, 41(4), 500-502. <https://doi.org/10.1042/bj0410500>
-
- Lapiente-Brun, E., Moreno-Loshuertos, R., Acin-Perez, R., Latorre-Pellicer, A., Colas, C., Balsa, E., Perales-Clemente, E., Quiros, P. M., Calvo, E., Rodriguez-Hernandez, M. A., Navas, P., Cruz, R., Carracedo, A., Lopez-Otin, C., Perez-Martos, A., Fernandez-Silva, P., Fernandez-Vizarra, E., & Enriquez, J. A. (2013). Supercomplex assembly determines electron flux in the mitochondrial electron transport chain. *Science*, 340(6140), 1567-1570. <https://doi.org/10.1126/science.1230381>
-
- Letts, J. A., Fiedorczuk, K., Degliesposti, G., Skehel, M., & Sazanov, L. A. (2019). Structures of Respiratory Supercomplex I+III(2) Reveal Functional and Conformational Crosstalk. *Mol Cell*, 75(6), 1131-1146 e1136. <https://doi.org/10.1016/j.molcel.2019.07.022>
-
- Letts, J. A., Fiedorczuk, K., & Sazanov, L. A. (2016). The architecture of respiratory supercomplexes. *Nature*, 537(7622), 644-648. <https://doi.org/10.1038/nature19774>
-
- Letts, J. A., & Sazanov, L. A. (2017). Clarifying the supercomplex: the higher-order organization of the mitochondrial electron transport chain. *Nat Struct Mol Biol*, 24(10), 800-808. <https://doi.org/10.1038/nsmb.3460>

- Maranzana, E., Barbero, G., Falasca, A. I., Lenaz, G., & Genova, M. L. (2013). Mitochondrial respiratory supercomplex association limits production of reactive oxygen species from complex I. *Antioxid Redox Signal*, 19(13), 1469-1480. <https://doi.org/10.1089/ars.2012.4845>
- Milenkovic, D., Blaza, J. N., Larsson, N. G., & Hirst, J. (2017). The Enigma of the Respiratory Chain Supercomplex. *Cell Metab*, 25(4), 765-776. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2017.03.009>
- Muhleip, A., Flygaard, R. K., Baradaran, R., Haapanen, O., Gruhl, T., Tobiasson, V., Marechal, A., Sharma, V., & Amunts, A. (2023). Structural basis of mitochondrial membrane bending by the I-II-III(2)-IV(2) supercomplex. *Nature*, 615(7954), 934-938. <https://doi.org/10.1038/s41586-023-05817-y>
- Muhleip, A. W., Dewar, C. E., Schnauffer, A., Kuhlbrandt, W., & Davies, K. M. (2017). In situ structure of trypanosomal ATP synthase dimer reveals a unique arrangement of catalytic subunits. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 114(5), 992-997. <https://doi.org/10.1073/pnas.1612386114>
- Murphy, M. P. (2009). How mitochondria produce reactive oxygen species. *Biochemical Journal*, 417(Pt 1), 1-13. <https://doi.org/10.1042/BJ20081386>
- Sarewicz, M., & Osyczka, A. (2015). Electronic connection between the quinone and cytochrome C redox pools and its role in regulation of mitochondrial electron transport and redox signaling. *Physiological Reviews*, 95(1), 219-243. <https://doi.org/10.1152/physrev.00006.2014>
- Schafer, E., Dencher, N. A., Vonck, J., & Parcej, D. N. (2007). Three-dimensional structure of the respiratory chain supercomplex I1III2IV1 from bovine heart mitochondria. *Biochemistry*, 46(44), 12579-12585. <https://doi.org/10.1021/bi700983h>
- Schafer, E., Seelert, H., Reifschneider, N. H., Krause, F., Dencher, N. A., & Vonck, J. (2006). Architecture of active mammalian respiratory chain supercomplexes. *J Biol Chem*, 281(22), 15370-15375. <https://doi.org/10.1074/jbc.M513525200>
- Schagger, H., & Pfeiffer, K. (2000). Supercomplexes in the respiratory chains of yeast and mammalian mitochondria. *The EMBO Journal*, 19(8), 1777-1783. <https://doi.org/10.1093/emboj/19.8.1777>
- Schagger, H., & Pfeiffer, K. (2001). The ratio of oxidative phosphorylation complexes I-V in bovine heart mitochondria and the composition of respiratory chain supercomplexes. *J Biol Chem*, 276(41), 37861-37867. <https://doi.org/10.1074/jbc.M106474200>
- Schon, E. A., & Dencher, N. A. (2009). Heavy breathing: energy conversion by mitochondrial respiratory supercomplexes. *Cell Metab*, 9(1), 1-3. <https://doi.org/10.1016/j.cmet.2008.12.011>
- Sousa, J. S., Mills, D. J., Vonck, J., & Kuhlbrandt, W. (2016). Functional asymmetry and electron flow in the bovine respirasome. *Elife*, 5. <https://doi.org/10.7554/eLife.21290>
- Trouillard, M., Meunier, B., & Rappaport, F. (2011). Questioning the functional relevance of mitochondrial supercomplexes by time-resolved analysis of the respiratory chain. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 108(45), E1027-1034. <https://doi.org/10.1073/pnas.1109510108>

Vercellino, I., & Sazanov, L. A. (2021). Structure and assembly of the mammalian mitochondrial supercomplex CIII(2)CIV. *Nature*, 598(7880), 364-367. <https://doi.org/10.1038/s41586-021-03927-z>

Wu, M., Gu, J., Guo, R., Huang, Y., & Yang, M. (2016). Structure of Mammalian Respiratory Supercomplex I(1)III(2)IV(1). *Cell*, 167(6), 1598-1609 e1510. <https://doi.org/10.1016/j.cell.2016.11.012>

Zheng, W., Chai, P., Zhu, J., & Zhang, K. (2024). High-resolution in situ structures of mammalian respiratory supercomplexes. *Nature*, 631(8019), 232-239. <https://doi.org/10.1038/s41586-024-07488-9>

Zhou, L., Maldonado, M., Padavannil, A., Guo, F., & Letts, J. A. (2022). Structures of Tetrahymena's respiratory chain reveal the diversity of eukaryotic core metabolism. *Science*, 376(6595), 831-839. <https://doi.org/10.1126/science.abn7747>

Zhu, J., Vinothkumar, K. R., & Hirst, J. (2016). Structure of mammalian respiratory complex I. *Nature*, 536(7616), 354-358. <https://doi.org/10.1038/nature19095>



#4

Vuorovaikutus- kompetenssin rooli video- välitteisessä yhteistoiminnassa

Tuire Oittinen



Abstract

Video-mediated interaction has been increasingly studied during the past decades. Empirical research that uses qualitative methods and draws on recorded data from authentic situations (e.g., workplace meetings and online classrooms) has shown that these environments are very complex and present challenges (e.g., in turn-taking) but also provide unique affordances for organizing interaction. Most recent research has highlighted participants' situated conduct (i.e., talk, embodied actions, use of digital resources) and *interactional competence* as key for the smooth unfolding of interaction and accomplishment of collaborative activities. More research is still needed to substantiate context-specific practices.

1. Johdanto

Teknologioita on alettu käyttää työpaikoilla kauan sitten, ja jo vuosikymmenien ajan yhteistyötä on pystytty tekemään myös erilaisia videotyökaluja hyödyntäen. Videovälitteiset tapaamiset ovatkin olleet tavallisia 1990-luvulta lähtien joillakin sektoreilla, kuten liike-elämässä. Se, mikä on kirvoittanut keskustelua viime vuosina, on videovälitteisten ympäristöjen vuorovaikutus ja siihen liittyvät ongelmat. On huomattu, että keskustelun ylläpitäminen ja ohjaaminen on erilaista ja aikaa kuluu muuhunkin kuin ennalta sovittujen asioiden käsittelemiseen. Kokonaisvaltaisen kehollisen kokemuksen puuttuessa myös yhteisöllisyyden rakentaminen saattaa jäädä paitsioon.

Videovälitteistä vuorovaikutusta on tutkittu paljon viime vuosikymmeninä ja enenevässä määrin koronapandemian seurauksena. Tärkeitä lähestymistapoja ovat tarjonneet monet laadulliseen tutkimukseen perustuvat empiiriset menetelmät, joissa on käytetty aineistona haastatteluja, kyselyjä sekä aitojen vuorovaikutustilanteiden havainnointia ja analyysia. Näiden avulla on pystytty tekemään merkittäviä löydöksiä liittyen siihen, millainen rooli teknologioilla oikeastaan on sosiaalisessa kanssakäymisessä. Vuorovaikutustutkimuksen saralla onkin ennen kaikkea keskitytty siihen, kuinka teknologioita käytetään ja miten niihin orientoidutaan, kun ollaan vuorovaikutustilanteessa (esim. Heath & Luff, 2000). Mielenkiinnon kohteita ovat olleet niin kahdenväliset- kuin ryhmätilanteet, erilaiset koulutus kontekstit, kuten videovälitteiset opetustilanteet (esim. Balaman & Pekarek Doehler, 2021; Hochuli & Jud, 2023), työpaikkakokoukset

(esim. Oittinen, 2020a, 2020b) ja arkipäiväiset tilanteet (esim. Rintel, 2013).

Etenkin usean ihmisen välisissä monikielissä tilanteissa on huomattu osallistujien omien kykyjen ja osaamisen vaikutus vuorovaikutustilanteiden onnistumiseen; tarvitaan *vuorovaikutuskompetenssia*, jotta sosiaalisesta toiminnasta muotoutuu sellaista, että se on näkyvää ja ymmärrettävää kaikille – ympäristöstä huolimatta (kts. esim. Pekarek Doehler & Berger, 2018).

2. Keskustelun-analyyttinen lähestymistapa videovälitteiseen vuorovaikutukseen

Videovälitteistä vuorovaikutusta on tutkittu kolmen vuosikymmenen ajan kasvavassa määrin useilla tieteenaloilla, kuten kielitieteessä, antropologiassa, koulutuskenttätutkimuksessa ja viestintätieteissä. Siinä missä kielitiede on keskittynyt nimenomaan kieleen ja sen käyttöön, on muissa lähestymistavoissa voinut tarkastelun kohteena olla esimerkiksi teknologian rooli luokkahuoneessa ja viestintävälittömyydenä, saavutettavuus tai teknologiakehittelyn merkitys. Kielitieteen saralla tehty vuorovaikutustutkimus on ollut hyvin pitkälti laadullista, ja sen tarkoituksena on ollut päästä syvällisempään ymmärrykseen siitä, millaista tilannekohtainen teknologioiden hyödyntäminen on ja miten teknologiat yhtäältä muokkaavat olemassa olevia vuorovaikutuskäytänteitä ja toisaalta synnyttävät uusia.

Merkittävä 1960-luvun sosiologiasta polveutunut lähestymistapa, joka on

auttanut ymmärtämään videovälitteistä vuorovaikutusta syvällisesti, on keskusteluanalyysi (Sacks ym., 1974; kts. myös esim. Stevanovic & Lindholm, 2016; Sidnell & Stivers, 2012). Keskusteluanalyysi on etenkin kielitieteessä laajasti sovellettu menetelmä, jonka voidaan ajatella olevan uniikki. Se mahdollistaa vuorovaikutuksen tarkastelun *sosiaalisen toiminnan* kautta ja tilannekohtaisesti niin, että keskiössä ovat ihmiset sekä heidän luomansa merkitykset ja käytänteet tietyllä hetkellä tietyssä paikassa. Keskusteluanalyysin tavoitteena on kuvata vuorovaikutuksen sekventiaalista ja temporaalista jäsentymistä ja sitä kautta tutkia, miten esimerkiksi vuorottelu tapahtuu ja yhteisymmärrys rakentuu. Keskusteluanalyysissä käytetään autenttista videoaineistoa tilanteista, joissa ihmiset ovat vuorovaikutuksessa keskenään, ja tarkoituksena on tehdä näkyväksi sellaisia asioita, joita osallistujat eivät itse välttämättä huomaa (kts. esim. ten Have, 2008). Videoaineistojen pohjalta tuotetut tarkat litteraatit (kts. esim. Mondada, 2018) ovat osa keskusteluanalyyttistä menetelmää, ja ne toimivat evidenssinä vuorovaikutusilmiöiden analyysissa ja tulkitsemisessa.

Keskusteluanalyyttinen tutkimus on osoittanut ennen kaikkea vuorovaikutuksen monimuotoisuuden ja sen, kuinka käytämme puhetta, kehollisuutta (esim. eleitä) ja muita resursseja (esim. esineitä) – usein yhtäaikaaisesti – vuorovaikutuksen edistämiseksi ja yhteisymmärryksen rakentamiseksi. Videovälitteisten tilanteiden tarkastelussa keskeinen mielenkiinnon kohde on ollut näiden lisäksi myös teknologisen ympäristön käyttömahdollisuudet, eli *affordanssit* (kts. Gibson, 1979; Hutchby, 2014). Esimerkkinä affordanssista voi ajatella tietokoneen näyttöä ja sitä,

kuinka siinä oleviin asioihin orientoidutaan hetki hetkeltä. Aikaisempi tutkimus on esimerkiksi osoittanut, kuinka oikea-aikainen katseen siirto ruudulla ja eleet voivat auttaa tulkitsemaan, mitä toinen osallistuja tekee omassa tilassaan (Uskoko-vic & Talehgani-Nikazm, 2022), ja kuinka käyttämällä hiiren maalaamistoimintoa voidaan saada kaikkien huomio tiettyyn asiaan tehokkaasti (Oittinen, 2023a). Toisaalta taas yhteisen orientaation puuttumisesta voi kieliä katseen harhailu ruudusta pois päin, mikä voi johtaa vuorovaikutuksen etenemisen hitauteen tai muiden haasteiden syntyymiseen, kuten päällekkäispuhuntaan (esim. Malabarba ym., 2022). Keskusteluanalyyttinen tutkimus on osoittanut, että teknologiavälitteinen vuorovaikutus on kompleksista nimenomaan siksi, että osallistujien tulee kyetä tuottamaan ja tulkitsemaan sosiaalista toimintaa useassa vuorovaikutustilassa samanaikaisesti (Oittinen, 2020a, 2021). Tiloja ovat 1) fyysinen tila, jossa voi olla myös useita osallistujia, 2) yhteinen digitaalinen tila (ts. se, mitä sanomme ja teemme yhteisessä teknologiavälitteisessä tilassa) ja 3) muut tilat, joissa vuorojen tuottaminen on mahdollista, kuten chat tai pikaviestin (Oittinen, 2020a, s. 23).

Videovälitteisen vuorovaikutuksen piirteitä on tutkittu erilaisissa yhteistoi-mintaa vaativissa tilanteissa, kuten liike-elämässä ja koulutuksen konteksteissa, enenevässä määrin. Tutkimukset pohjautuvat usein ruutunauhoitusaineistoon tai sellaiseen videoituun aineistoon, joka on kerätty osallistujien fyysisissä tiloissa (kts. esim. Oittinen, 2020a). Nämä tutkimukset ovat havainnollistaneet erilaisten tekijöiden vaikutusta vuorovai-kutuksen etenemiseen ja siinä onnistumiseen. Merkitystä sille, miten yhteistoi-min-

taa saadaan edistettyä, on etenkin osallistujamäärällä, käytetyllä teknologialla ja sillä, ovatko osallistujat tai ryhmät eri paikoissa (ts. onko kyseessä hybriditapaaminen).

3. Vuorovaikutuskompetenssi osana etäkohtaamisten sosiaalista toimintaa

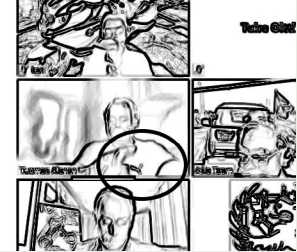
Vuorovaikutuskompetenssi on käsite, jolla tarkoitetaan puhujan kykyä tuottaa sosiaalista toimintaa (ts. puhetta, sanoja, eleitä) oikea-aikaisesti ja siten, että se on ymmärrettävää muille (kts. Pekarek-Doehler & Berger, 2018). Vaikka vuorovaikutuskompetenssiä on käytetty paljon kielenopimisen tutkimuksen saralla (esim. Walsh, 2013), on se käsitteenä laajempi. Se voidaan nähdä ennen kaikkea kyvykkyutenä osallistua vuorovaikutustilanteisiin niin omalla äidinkielellä kuin vieraalla kielellä kehoa sekä materiaalista ja digitaalista ympäristöä hyödyntäen. Etenkin monikielisissä ja -kulttuurisissa ympäristöissä onkin tärkeää, että osallistujilla on käytössään tarpeeksi sellaisia resursseja, joilla yhteistoimintaa pystytään edistämään. Tämä ei silti tarkoita sitä, että kaikilla pitäisi olla sama kielitaitotaso, vaan tärkeämpää on se, että saatavilla olevia resursseja osataan hyödyntää yhteistä tekemistä ja meneillään olevaa keskustelua tukevalla tavalla. Keskustelunanalyysin näkökulmasta vuorovaikutuskompetenssi ei ole staattinen kyky vaan tilannekohtaisesti havaittavissa oleva asia, jota vuorovaikutuksen piirteet havainnollistavat. Yhtäältä kyse on siis yksilön kyvyistä, mutta toisaalta siitä, miten ne tulevat relevanteiksi meneillään

olevassa toiminnassa, kuten ryhmätehtävän tekemisessä videovälitteisesti. Huomiointavaa on kuitenkin se, että vuorovaikutuskompetenssi ilmenee eri tilanteissa eri tavoin, ja se voi myös kehittyä yksittäisen ajanjakson sisällä, esimerkiksi silloin, kun opetellaan käyttämään itselle vierasta kieltä (kts. esim. Eilola, 2023).

Vuorovaikutuskompetenssiä ei ole vielä paljoa tutkittu videovälitteisissä konteksteissa. Uusimmat tulokset silti osoittavat, että se pitää sisällään sekä oikea-aikaisen toiminnan että kyvyn hallita vuorovaikutustiloja ja sopeuttaa omaa toimintaa niin etenevän vuorovaikutuksen kuin teknologisen ympäristön raameihin sopivaksi (Oittinen, 2021). Aiempi tutkimus kokouksista, joissa käytetty työkieli ei ole kaikkien osallistujien äidinkieli, on esimerkiksi osoittanut, kuinka kielentuottamiseen liittyviä ongelmia voidaan tulkita myös videon välityksellä ja niitä voidaan ratkaista tarjoamalla oikea-aikaista tukea joko puhumalla tai kirjoittamalla (esim. Kotilainen ym., 2023). Oppimistilanteiden tutkimuksessa on tämän lisäksi havainnollistettu sitä, miten ympäröivä fyysinen tila ja teknologiset ratkaisut (esim. ruudun jakaminen) mahdollistavat tuen tarpeen tunnistamisen ja edesauttavat luomaan uusia vuorovaikutuskäytänteitä. Ensimmäinen esimerkkikatkelma, joka osoittaa tämän, tulee tilanteesta, jossa ryhmä aikuisia oppijoita työstää yhteistä dokumenttia Zoom-ympäristössä.

Esimerkkikatkelma havainnollistaa, kuinka jaettu ruutu toimii affordanssina sille, että Oili tunnistaa Timin vaikeuden muuttaa kuulemaansa puhetta kirjoitettuun muotoon (ts. Timin kursori on pysähtynyt). Tämä näkyy Oilin yrityksessä edesauttaa tilannetta, mihin sisältyy

1	Oili	alright, just to ease Tim's writing can you:: say that	
2		>again stacy=cooperation with?<	
3	Stacy	sure. °umh° (0.2) yea- <cooperation, (.) with:, (.)	
4		l:ocal *ngo:s (.) and, i*#o:?s>	
	kimi	*unmutes, adjusts headset mic	
	kimi	*cyclic gesture	
	fig	#1	
5	Kimi	yea- [you can	
6	Stacy	[I-	
7	Kimi	drop it in the uh uh chat [box	
8	Stacy	[okay. yeah.	
9	Kimi	I can copy it then there °yeah.°	
10	Stacy	great. eh	



Esimerkkikatkelma 1. Jaettu ruutu auttaa Oilia tunnistamaan Timin kirjoitusvaikeuden, ja Tim ehdottaa chatin käyttämistä (Oittinen & Haddington, 2022). Litterointikonventiot, kts. lähdeluettelo.

pyyntö edelliselle puhujalle, Stacylle, toistaa tämän aikaisempi vuoro (rivit 1-2). Stacy toistaakin osan vuorostaan puhuen hitaammin (rivit 3-4), mutta Tim ei aloita kirjoittamista vaan keskeyttää hänet. Hän myös esittää pyynnön laittaa vuoro chatiin, mistä sen pystyy kopioimaan työstettävään dokumenttiin. Tim siis orientoituu siihen, että tuotettu puhe ja sen sisältö ovat liian haastavia kirjoittaa osaksi dokumenttia tässä ja nyt. Tilanteessa näkyy, että osallistujilla on erilaiset valmiudet niin kielenkäytön kuin vuorovaikutustilojen hallinnoinnin näkökulmasta. Vaikka tilanne kuvastaa osittain Timin ongelmaa, Oilin vuorovaikutuskompetenssi, johon sisältyy tilannekohtaisesti inklusiivinen toiminta, korostuu, sillä se johtaa vaihtoehdoisen toimintatavan löytämiseen.

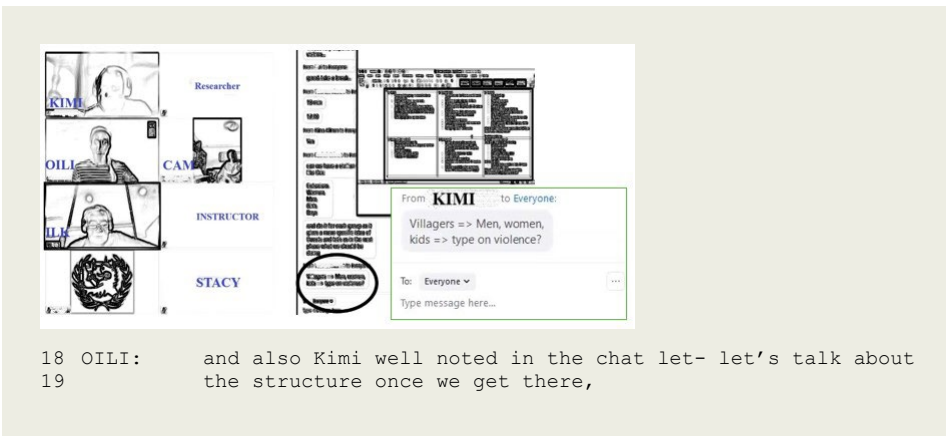
Videovälitteisissä oppimistilanteissa, joissa kaikki ovat etänä (esim. Zoom-tapaamiset), on huomattu olevan niin haasteita kuin hyviä käytänteitä. Yksi merkittävä haaste on oppijoiden osallistaminen ja sitouttaminen tilanteeseen (kts. Hochuli & Jud, 2023), kun taas hyvinä käytänteinä on pidetty kohdennettuja

vuoroja ja digitaalisten ja kehollisten resurssien monipuolista hyödyntämistä yhteisen huomion kiinnittämiseksi (esim. Balaman, 2021; Badem-Korkmaz & Balaman, 2022). Hybrideissä oppimistilanteissa, joissa osa oppijoista on samassa paikassa ja osa läsnä videovälitteisesti, tarvitaan ylimääräistä neuvottelua ja uusien käytänteiden luomista liittyen siihen, kuinka osallistetaan etänä olevia ja kuinka vuoroja ylipäätään otetaan ja asioissa päästään eteenpäin (esim. Jakonen & Jauni, 2022; Oittinen, 2022). Kummankin tyyppisissä videovälitteisissä oppimistilanteissa on tärkeää huomioida niin puheen kuin kehollisuuden merkitys osana opettajan ja oppijoiden vuorovaikutuskompetenssia. Useat tutkimukset ovat silti osoittaneet, että vakiintuneita käytänteitä on vaikea löytää ja lisää tutkimusta aiheesta tarvitaan. Vuorovaikutuskompetenssiin voitaisiinkin ajatella liittyvän myös ymmärrys siitä, että teknologia ei suinkaan määritä vuorovaikutusta, mutta se vaikuttaa siihen, miten kohtamme toisemme sen käyttömahdollisuuksia hyödyntäen.

4. Monikanavaisuuden ymmärtäminen osana vuorovaikutuskompetenssia

Videovälitteisissä tilanteissa käytetään usein monia kommunikoinnin kanavia, mikä kuvastaa vuorovaikutustilojen päällekkäisyyttä: voimme yhtäältä osoittaa kehollisesti sitoutumista meneillään olevaan keskusteluun, esimerkiksi nyökyttelemällä, ja toisaalta tuottaa vuoroja yhtä aikaa kirjoitetun viestintävälineen avulla. Vaikka monien kanavien yhtäaikainen hyödyntäminen luo käytännön haasteen osallistujille (Gibson. 2014), niiden sujuva hallinta voi edesauttaa toimivien käytäntöiden ja inklusiivisten toimintatapojen löytämistä. Nouseva kiinnostuksen kohde tutkimuksen saralla onkin ollut chatin käyttö ja se, miten se voi toimia affordanssina, kuten esimerkikikatkelmassa 1. Se voi olla myös tärkeä osallistumisen resurssi esimerkiksi luentomaisessa etäopetuksessa (Oittinen & Rautiainen, tulossa) tai pienryhmätyöskentelyssä (Oittinen, 2023b; kts. esimerkikikatkelma 2).

Esimerkkikatkelmassa 2 Kimi käyttää chatia osallistukseen yhteisen esitelmän työstämiseen, mikä voi johtua osittain hänen vaikeudestaan tuottaa englanninkielisiä puheenvuoroja. Se, mikä osoittaa toisen osallistujan, Oilin, kyvykkyyden toimia kyseisessä ympäristössä inklusiivisesti on tapa, jolla hän sisällyttää kirjoitetut vuorot meneillään olevaa vuorovaikutukseen (rivit 18-19). Chatin käyttö rinnakkaisena kanavana ei siis näyntyä ongelmallisena, vaan se päinvastoin edesauttaa yhteistoiminnan etenemistä. Esimerkkikatkelma osoittaa myös sen, kuinka vuorovaikutuskompetenssi voi yhtäältä liittyä siihen, että tulee huomatuksi ja ymmärretyksi videovälitteisessä vuorovaikutuksessa ja toisaalta niihin tapoihin, joilla huomioidaan monikanavaisesti tuotetut vuorot ja otetaan kanssaosallistujat huomioon. Aiemmin on tehty joitakin tutkimuksia, joissa on huomattu monikanavaisuuden merkitys nimenomaan kielenoppimisessa. Kielikahviloihin liittyvässä tutkimuksessaan Gudmundsen (2023) osoittaa, kuinka chatia voidaan käyttää vieraskielisten sanojen oppimiseen ja niistä neuvotteluun. Chat voi siis toimia rinnakkaisena kana-



Esimerkkikatkelma 2. Kimi käyttää chatia osallistumisen resurssina (Oittinen, 2023b, s. 277).

vana videovälitteisessä vuorovaikutuksessa, ja se voi olla sekä opettajan että oppijan resurssi, joka edesauttaa meneillään olevaa oppimistilannetta. Se, mikä olemassa olevissa tutkimuksissa silti toistuu, on chatin käyttö spontaanisti tai ei-ohjeistusti, eikä vakiintuneita hyviä käytänteitä ole vielä pystytty todentamaan yksittäistapausten ulkopuolella. Chatin luomat mahdollisuudet ja rajoitukset eri konteksteissa tulee kuitenkin tunnistaa, jotta sitä voi sujuvasti käyttää. Chatin käytöstä voikin tulla toimiva osa videovälitteistä vuorovaikutusta, mutta tarvitaan tilannekohtaista ymmärrystä siitä, mitä monikanavaisuus tarkoittaa sosiaalisen toiminnan näkökulmasta, mihin sitä voi hyödyntää, miten sitä voidaan hallita ja millaista osaamista se vaatii.

5. Lopuksi

Videovälitteinen vuorovaikutus on kompleksista, ja aikaisempi tutkimus on tuonut esiin sen monia erityispiirteitä ja käytännön haasteita. Keskusteluanalyyttisellä vuorovaikutustutkimuksella on ollut tässä aivan erityinen rooli, sillä sen avulla on pystytty valottamaan niitä resursseja ja käytänteitä, joita autenttisisissa tilanteissa hyödynnetään. Osallistujien vuorovaikutuskompetenssi on nostettu yhdeksi merkittäväksi tekijäksi siinä, miten vuorovaikutusta ja yhteistoimintaa saadaan edistettyä. Ei riitä, että meillä on yhteinen kieli ja osaamme käyttää teknologioita, vaan meidän tulee myös osata sopeuttaa omaa toimintaamme käsillä olevaan vuorovaikutustilanteeseen ja teknologiseen ympäristöön sopivaksi. Jotta tutkimustuloksia videovälitteisestä vuorovaikutuksesta voidaan saattaa käytäntöön (esim. opettajien digikouluttamiseen), on paljon, mistä tarvitaan vielä lisää tutkimusta.

Kirjoittaja

Tuire Oittinen

Tuire Oittinen työskentelee Jyväskylän yliopistossa yliopistonopettajana ja tutkijana. Hän tutkii vuorovaikutusta ja sen piirteitä monikielisissä ja teknologisissa työ- ja koulutusympäristöissä.

Jyväskylän yliopisto, Kieli- ja viestintätieteiden laitos



Lähteet

Balaman, U. (2021). The interactional organization of a video-mediated collaborative writing: Focus on repair practices. *TESOL Quarterly*, 55(3), 979–993. <https://doi.org/10.1002/tesq.3034>

Balaman, U. & Pekarek Doehler, S. (2022). Navigating the complex social ecology of screen based activity in video-mediated interaction. *Pragmatics*, 32(1), 54–79. <https://doi.org/10.1075/prag.20023.bal>

Badem-Korkmaz, F. & Balaman, U. (2022). Eliciting student participation in video-mediated EFL classroom interactions: Focus on teacher response-pursuit practices. *Computer Assisted Language Learning*, 1–23. <https://doi.org/10.1080/9588221.2022.2127772>

Eilola, L. (2023). Aikuisten luku- ja kirjoitustaitoon tukea tarvitsevien suomenopiskelijoiden vuorovaikutuskompetenssi ja sen kehittyminen luokahuoneen ja arjen vuorovaikutustilanteissa. [Väitöskirja] *Tampereen Yliopiston Väitöskirjat*, 762.

Gibson, J.J. (1979). *The Ecological Approach to Perception*. Houghton Mifflin.

Gibson, W. J. (2014). Sequential order in multimodal discourse: Talk and text in online educational interaction. *Discourse & Communication*, 8(1), 63–83. <https://doi.org/10.1177/175048131350322>

Gudmundsen, J. (2023). "Can You Write it": A Longitudinal Study of Mobilizing the Chat in Video-Mediated L2 Interaction. *Social Interaction. Video-Based Studies of Human Sociality*, 6(2). <https://doi.org/10.7146/si.v6i2.132542>

ten Have, P. (2008). *Doing conversation analysis: a practical guide*. Sage.

Heath, C. & Luff, P. (2000). *Technology in action*. Cambridge University Press.

Hochuli, K. & Jud, J. (2023). Non talking heads: How architectures of digital co-presence shape question-silence-answer sequences in university teaching. Teoksessa D. Vom Lehn, W. & Ruiz-Junco, N. (toim.). *People, Technology, and Social Organization*. (s. 181–206). Routledge.

Hutchby, I. (2014). Communicative affordances and participation frameworks in mediated interaction. *Journal of Pragmatics*, 86–89. <https://doi.org/10.1016/j.pragma.2014.08.012>

Jakonen, T. & Jauni, H. (2022). Managing activity transitions in robot-mediated hybrid language classrooms. *Computer Assisted Language Learning*, <https://doi.org/10.1080/09588221.2022.2059518>

Kotilainen, L., Oittinen, T., Kurhila, S. & Lehtimaja, I. (2023). Facilitating participation in second-language remote meetings. *Social Interaction. Video-Based Studies of Human Sociality* 6(4). <https://doi.org/10.7146/si.v6i4.136942>

Malabarba, T., Mendes, A.C.O. & de Souza, J. (2022). Multimodal Resolution of Overlapping Talk in Video-Mediated L2 Instruction. *Languages*, 7(2). <https://doi.org/10.3390/languages7020154>

Mondada, L. (2018[2001]). Conventions for multimodal transcription. https://franz.unibas.ch/fileadmin/franz/user_upload/redaktion/Mondada_conv_multimodality.

Moorhouse, B.L., Li, Y., & Walsh, S. (2021). E-classroom interactional competences: mediating and assisting language learning during synchronous online lessons. *RELC Journal*, 1–15. <https://doi.org/10.1177/0033688220985274>

- Oittinen, T. (2023a). Highlighting as a referential and collaborative practice in video-mediated learning activities. *Classroom Discourse*. <https://doi.org/10.1080/19463014.2023.2259020>
-
- Oittinen, T., (2023b). Including written turns in spoken interaction: Chat as an organisational and participatory resource in video-mediated activities. *Research on Language and Social Interaction* 56(4), 269-290. <https://doi.org/10.1080/08351813.2023.2272524>
-
- Oittinen, T. (2022). Negotiating collaborative and inclusive practices in university students' videoconferencing sessions. *Linguistics and Education*, 71. <https://doi.org/10.1016/j.linged.2022.101107>
-
- Oittinen, T. (2021). Teknologiavälitteinen vuorovaikutus tarvitsee sujuakseen muutakin kuin kielellistä ja teknistä osaamista. *Kieli, koulutus ja yhteiskunta*, 12(2). <https://www.kieliverkosto.fi/fi/journals/kieli-koulutus-ja-yhteiskunta-maaliskuu-2021/teknologiavalitteinen-kokousvuorovaikutus-tarvitsee-sujuakseen-muutakin-kuin-kielellista-ja-teknista-osaamista>
-
- Oittinen, T. (2020a). *Coordinating actions in and across interactional spaces in technology-mediated business meetings*. JYU Dissertations 225. University of Jyväskylä [Doctoral dissertation].
-
- Oittinen, T. (2020b). Noticing-prefaced recoveries of the interactional space in a video-mediated business meeting. *Social Interaction. Video-Based Studies of Human Sociality*, 3 (3).
-
- Oittinen, T. & Haddington, P. (2022). Vuorovaikutuksen näkökulma vieraskielisiin etäopetustilanteisiin - haasteita ja käytänteitä. *Kieli, koulutus ja yhteiskunta*, 3(14). <https://www.kieliverkosto.fi/fi/journals/kieli-koulutus-ja-yhteiskunta-syyskuu-2022/vuorovaikutuksen-nakokulma-vieraskielisiin-etaopetustilanteisiin-haasteita-ja-kaytanteita>
-
- Oittinen, T. & Rautiainen, I. (tulossa). Instructors' practices for managing chat-based interaction in a video-mediated crisis management course. In U. Balaman & T. Oittinen (Eds.), *Video-mediated L2 Interaction: Conversation Analytic Research*. Routledge Advances in Second Language Acquisition.
-
- Pekarek Doehler, S. & Berger, E. (2018). L2 Interactional Competence as Increased Ability for Context-sensitive Conduct: A Longitudinal Study of Story-openings. *Applied Linguistics*, 39(4), 555-578. <https://doi.org/10.1093/applin/amw021>
-
- Rintel, S. (2013). Video calling in long-distance relationships: The opportunistic use of audio/video distortions as a relational resource. *The Electronic Journal of Communication/La Revue Electronique de Communication (EJC/REC)*, 23(2).
-
- Sacks, H., Schegloff, E.A., & Jefferson, G. (1974). A Simplest Systematics for the Organization of Turn-Taking for Conversation. *Language*, 50, 696–735.
-
- Sidnell, J. & Stivers, T. (2012). *The handbook of conversation analysis*. Blackwell Publishing.
-
- Stevanovic, M. & Lindholm. C. (2016). *Keskustelunalyysi – kuinka tutkia sosiaalista toimintaa ja vuorovaikutusta*. Vastapaino.
-
- Uskokovic, B., & Talehgani-Nikazm, C. (2022). Talk and embodied conduct in word searches in video-mediated interactions. *Social Interaction: Video-Based Studies of Human Sociality*, 5(1).
-

Walsh, S. (2013). *Classroom Discourse and Teacher Development*. Edinburgh University Press.
10.1080/09588221.2022.2059518.

Litterointikonventiot

(Jefferson, 2004; Mondada, 2018)

,	tasainen sävelkulku
.	laskeva sävelkulku
?	nouseva sävelkulku
↑	seuraava tavu sanottu ympäröivä puhetta korkeammalta
↓	seuraava tavu sanottu ympäröivää puhetta matalammalta
[päällekkäispuhunnan alku
]	päällekkäispuhunnan loppu
mit-	sana jää kesken
mitä	äänen painotus
> <	ympäröivää puhetta nopeammin sanottu jakso
< >	ympäröivää puhetta hitaammin sanottu jakso
(.)	mikrotauko (alle 0.2 sekuntia)
(0.5)	tauko sekunnin kymmenesosina
((katso))	litteroijan kommentteja tilanteesta
#	pysäytyskuvan tarkka ajoitus
*--->	merkitty toiminta jatkuu toisella rivillä
--->*	seuraavaan samanlaiseen symboliin saakka
*--->>	toiminta jatkuu analyysikatkelman päätyttyä

Jefferson, G., 2004. Glossary of transcript symbols with an introduction. In: Lerner, G.H. (ed), *Conversation Analysis: Studies from the First Generation*. John Benjamins, pp. 13–31

Mondada, L., 2018[2001]. "Conventions for multimodal transcription."
https://franz.unibas.ch/fileadmin/franz/user_upload/redaktion/Mondada_conv_multimodality.



SUOMALAINEN TIEDEAKATEMIA
FINNISH ACADEMY OF SCIENCE AND LETTERS
ACADEMIA SCIENTIARUM FENNICA



#5

Yliopisto- pedagogiikka yliopistojen strategisen kehittämisen ytimessä

Sari Lindblom



Abstract

University pedagogy, in other words, research on teaching and learning at university is a relatively new discipline which is multi-disciplinary by nature and draws its rich theoretical and methodological basis mainly from psychology as well as from educational and social sciences. In addition, the contexts of study broaden the multidisciplinary by collecting empirical evidence on factors contributing to high-quality learning outcomes, which is important. Research results often make intuitive sense and can even sound self-evident, but it is important to generate empirical evidence to confirm teachers' instincts. However, empirical evidence can also reveal complicated inter-relationships or even counter-intuitive aspects, which need to be taken into account when making strategic decisions concerning the future of universities.



VERTAISARVIOITU
KOLLEGIALT GRANSKAD
PEER-REVIEWED
www.tsv.fi/tunnus

1. Johdanto

Yliopistopedagogiikka on suhteellisen nuori tieteenala, jossa tutkitaan yliopistossa tapahtuvaa pedagogista toimintaa, kuten opiskelua, oppimista, opetusta ja oppimisympäristöjä sekä edellä mainittujen perustoimintojen laatua. Yliopistopedagogiikka on monitieteiden tieteenala, joka sijaitsee psykologian, kasvatustieteiden ja yhteiskuntatieteiden välimaastossa. Yliopistopedagogiikan historiallinen ydin on Suomessa ollut kasvatopsykologiassa, mutta fokus on laajentunut viimeisten vuosikymmenten aikana yhteiskuntatieteisiin, erityisesti kasvatussosiologiaan ja koulutustaloustieteeseen, sekä neuropsykologiaan. Myös kasvatustieteellinen yliopistopedagoginen tutkimus on lisääntynyt, kun yliopisto-opettajia ja -opettajuutta on alettu tutkia yhä enemmän. Tämän seurauksena myös teoreettinen ja menetelmällinen perusta on rikas ja monipuolinen. Luonnollisesti yliopistopedagoginen tutkimus ankkuroituu aina myös tutkimuksen kohteena olevaan tieteenalakontekstiin, jolloin tieteenalapohja laajenee entisestään. Tässä artikkelissa keskityn erityisesti kasvatopsykologiseen yliopisto-oppimisen tutkimukseen, sillä se on ollut omien tutkimusteni pääkohde.

Melko kauan yliopistojen historiassa tutkimukseen ja opetukseen suhtauduttiin eri tavoin ja erilaisin kriteerein. Tutkimuksessa ovat aina olleet olennaisia tutkimuksen kohteeseen soveltuvat monipuoliset tutkimusmenetelmät, tiukasti säännellyt aineistonkeruumenetelmät sekä saatujen tutkimustulosten kriittinen vertaisarviointi. Yliopisto-opetus ja sen kehittäminen sen sijaan ovat nojanneet pitkään yliopistopettajien kokemukseen ja yliopisto-ope-

tuksen perinteisiin. Yliopistopedagogiikka tieteenalana on nostanut esiin tutkimuksen ja opetuksen välisen yhteyden merkityksen ja korostanut sitä, että myös yliopisto-opetuksen ja -oppimisen kehittäminen ja laadun edistämisen tulee perustua empiiriseen evidenssiin. Vaikka opetuksessa ja oppimisessä on paljon kaikille tieteenaloille luontaisia periaatteita ja

"Tutkimusalana yliopistopedagogiikka on haastava, sillä opetus ja oppiminen ovat ilmiöinä kompleksisia."

käytäntöjä, erityisen tärkeää on tehdä tieteenalakohtaista yliopistopedagogista tutkimusta. Näin tulevat huomioituiksi tieteenalojen erityispiirteet, kun kuhunkin tarkoitukseen valitaan parhaita opetus- ja opiskelumenetelmiä. Yliopistopedagogisen tutkimusevidenssin tärkein tehtävä tutkimuksen itsensä lisäksi on tuottaa riittävästi taustatietoa yliopisto-opetuksen ja -opiskelun tulevaisuutta koskeviin strategisiin päätöksiin, joita tehdään sekä yliopisto-, tiedekunta- että koulutusohjelmatasoilla.

Tutkimusalana yliopistopedagogiikka on haastava, sillä opetus ja oppiminen ovat ilmiöinä kompleksisia ja tapahtuvat tosielämän tilanteissa, joissa "kaikki vaikuttaa kaikkeen". Opetus-opiskeluprosessiin vaikuttavia tekijöitä on todella

paljon, jolloin tutkimusasetelmien rakentaminen on vaikeaa, sillä kaikkien tekijöiden vaikutuksia ei ole mahdollista kontrolloida. Koska kyse on myös opiskelijoiden todellisista opintosuorituksista, yhdenvertaisesta kohtelusta ja oppimistulosten arvioinnista, ei ole esimerkiksi mahdollista käyttää kokeellisia tai kvasikokeellisia tutkimusasetelmia, joissa eri ryhmiin kuuluvat opiskelijat saisivat eritasoista opetusta tai ohjausta, joiden voidaan olettaa vaikuttavan opintosuoritusten laatuun. Tästä syystä yliopistopedagogiikassa pyritään rakentamaan monimenetelmällisiä tutkimusasetelmia, joita käyttämällä voidaan tunnistaa korkealaatuista yliopisto-opetusta ja oppimista edistäviä tekijöitä (Lindblom-Ylänne, & Breslow, 2017). Monimenetelmällisissä tutkimusasetelmissä käytetään muun muassa erilaisia kyselyitä, erityyppisiä haastatteluita, rekisteriaineistoja, luokkahuoneobservointia ja videointeja. Viimeisten vuosikymmenten aikana käytetyt tutkimusmenetelmät ovat täydentyneet erilaisilla fysiologisilla tutkimusmenetelmillä, kuten älysormuksilla (Parpala, Nokelainen, Pylväs, & Postareff (arvioitavana), sykemittareilla (mm. Räihä, Katajavuori, Vehkalahti, Huotilainen, & Asikainen, 2024), silmänliikemittareilla (mm. Heinonen, Katajavuori, & Södervik, 2023; Södervik, & Vilppu, 2021; Vilppu, Mikkilä-Erdmann, Södervik, & Österholm-Matikainen, 2017) sekä erilaisilla tekoälysovelluksilla, kuten virtuaalitodellisuus tai lisätty todellisuus (mm. Kapp, Sive, Lauren, Virtanen, Katajavuori, & Södervik, 2022). Pitkittäistutkimusten rakentaminen on erityisen vaativaa alati muuttuvassa yliopistomaailmassa, mutta niitäkin on tehty erityisesti Suomessa yllättävän runsaasti. Viime vuosina erilaiset

"Yliopistopedagogiikassa pyritään rakentamaan monimenetelmällisiä tutkimusasetelmia, joita käyttämällä voidaan tunnistaa korkealaatuista opetusta ja oppimista edistäviä tekijöitä."

interventiotutkimukset ovat myös lisääntyneet, kun on esimerkiksi haluttu kehittää opetus- tai arviointimenetelmiä tai työkaluja opiskelijoiden hyvinvoinnin ja jaksamisen edistämiseen.

2. Yliopistopedagoginen tutkimus voi paljastaa intuition vastaisia ilmiöitä

Yliopisto-oppimisen ja opetuksen tutkimus tarjoaa harvoin yksinkertaisia ja yksiselitteisiä vastauksia, koska tutkittavat ilmiöt ovat niin monimutkaisia ja moniulotteisia (Lindblom-Ylänne, & Breslow, 2017). Joissakin tapauksissa tieteellinen tutkimus voi kuitenkin vahvistaa opettajien opetuskokemuksen kautta rakentu-

neet intuitiiviset odotukset. Yliopistopedagogiset tutkimukset ovat esimerkiksi systemaattisesti osoittaneet, että opiskelijoiden sisäinen motivaatio, kiinnostus opiskeluun sekä metakognitiiviset ja itsesäätelytaidot ennustavat menestystä yliopistossa (mm. Entwistle 2009; Heikkilä, Lonka, Nieminen, & Niemivirta, 2012; Hidi & Renninger, 2006; Parpala, Lindblom-Ylänne, Komulainen, Litmanen, & Hirsto, 2010; Pintrich, 2004). Nämä tutkimustulokset voivat jopa kuulostaa

"Jos opiskelijat eivät koe haasteita opinnoissaan, he menettävät helposti opiskelumuotivaationsa."

itsestään selviltä, mutta näissäkin tapauksissa on tärkeää tuottaa empiiristä evidenssiä opettajien intuition vahvistamiseksi (Lindblom-Ylänne, & Breslow, 2017).

Empiirinen evidenssi paljastaa myös usein monimutkaisia eri tekijöiden välisiä yhteyksiä tai jopa arkikokemuksiin perustuvien käsitysten vastaisia ilmiöitä (Lindblom-Ylänne, & Breslow, 2017). Tutkimukset esimerkiksi osoittavat, että sekä koetut haasteet että haasteiden puutteet ohjaavat opiskelijoita pinnalliseen opiskelutapaan eli keskittymään ymmärtämisen syventämisen ja tiedon analysoimisen sijaan faktoihin (Postareff, Lindblom-

Ylänne, & Parpala, 2014; Postareff, Parpala, & Lindblom-Ylänne, 2015). Kun opiskelijat kokevat opiskelun liian vaikeaksi, he alkavat epäillä kykyjään ja tietojaan, mikä puolestaan heikentää heidän minäpystyvyyssuskunsa eli arviotaan siitä, että he pystyvät suoriutuun annettusta tehtävästä. Tästä seuraa tutkimusten mukaan noidankehä, joka johtaa prokrastinaatioon eli viivyttelyyn, jolla on monenlaisia haitallisia vaikutuksia opiskeluun (Lindblom-Ylänne, Saariaho, Inkinen, Haarala-Muhonen, & Hailikari, 2015). Prokrastinoivat opiskelijat kokevat muita opiskelijoita enemmän kielteisiä opiskeluun liittyviä emootioita, ovat keskimäärin vähemmän motivoituneita opiskeluun, ja heidän minäpystyvyyssuskunsa ovat muita opiskelijoita heikotmat (Lindblom-Ylänne ym., 2015).

Valitettavasti opiskelun kokeminen liian helpoksi johtaa myös vakaviin seurauksiin. Jos opiskelijat eivät koe haasteita opinnoissaan, he menettävät helposti opiskelumuotivaationsa ja käyttävät mahdollisimman vähän aikaa ja vaivaa opintoihinsa keskittymien mieluummin tehtäviin ja toimintaan, jotka innostavat ja kiinnostavat heitä ja jotka tarjoavat heille haasteita. Joskus nämä innostavat tehtävät löytyvät yliopiston muilta tieteenaloilta, mutta joskus taas haasteiden puute johtaa yliopisto-opintojen keskeyttämiseen (Postareff ym., 2015).

Yliopistopedagogiset tutkimukset ovat myös osoittaneet, että opinnoissaan hyvin menestyneet ja sujuvasti edenneet opiskelijat eivät ole niin homogeeninen joukko kuin päältäpäin katsottuna voi näyttää. Lindblom-Ylänne, Haarala-Muhonen, Postareff ja Hailikari (2017) osoittivat, että kolmasosa näistä opiskelijoista koki sekä ajanhallinnan että yliopisto-opintojen itsesäätelyä vaativan luonteen raskaina siitä

huolimatta, etteivät he olleet reuttaneet tenteissä tai myöhästyneet annetuista tehtävien palautuksen määräajoista. Tällaiset opiskelijoiden kokemukset jäävät helposti opettajilta huomaamatta, kun ulospäin opinnot näyttävät etenevät menestyksekkäästi ja sujuvasti. Kaksikolmasosaa opinnoissaan menestyneistä opiskelijoista puolestaan kuvaili opintojaan adjektiiveilla “valoisa” ja “kevyt”, eivätkä he olleet kokeneet opintoihin liittyvää kuormitusta tai stressiä vaan kokivat iloa ja ylpeyttä hyvästä opintomenestyksestään, ja heillä oli vahva usko itsesäätelykykyihinsä eli kykyihin säädellä omaa opiskeluprosessiaan sekä ajanhallintaansa. Siitä huolimatta, että opiskelijat erosivat toisistaan opintoihin liittyvän kuormituksen suhteen, opiskelijat eivät eronneet toisistaan opiskelumotivaation, opintoihin liittyvän kiinnostuksen ja minäpystyvyyden suhteen. Kaikki opiskelijat myös osoittivat vahvaa tahtotilaa saattaa opintonsa päätökseen (Lindblom-Ylänne ym., 2017).

Empiirisen tieteenalakohtaisen evidenssin kerääminen on tärkeää, jotta yliopisto voi tukea opiskelijoita yksilöllisesti ja kehittää laadukasta opetusta, josta kaikki opiskelijat hyötyvät. Empiirinen evidenssi auttaa myös yliopistopedagogisen koulutuksen sisältöjen kehittämisessä, jotta yliopisto-opettajia voidaan tukea havainnoimaan ja analysoimaan sekä omaa opetustaan että opiskelijoiden oppimista.

"Nopeat yhteiskunnalliset muutokset ja ennakoimattomat globaalit haasteet asettavat korkeat vaatimukset yliopistokoulutuksen laadulle."

3. Yliopistot kouluttavat tulevaisuuden ongelmien ratkaisijoita

Yliopistot kouluttavat akateemisia asiantuntijoita tuntematonta tulevaisuutta varten. Nopeat yhteiskunnalliset muutokset ja ennakoimattomat globaalit haasteet asettavat korkeat vaatimukset yliopistokoulutuksen laadulle. Vastatakseen näihin haasteisiin ja vaatimuksiin tulevaisuuden yliopistokoulutus vaatii yhä enemmän monitieteistä ja useiden sidosryhmien välistä yhteistyötä ja oppimisympäristöjä, joissa luovuudella ja teknologialla on suuri rooli. Muutama viime vuosi on todella testannut nykyaikaisten yhteiskuntien ja yliopistojen kestävyyttä, kun ne ovat kohdanneet useita kronologisesti päällekkäisiä vakavia globaaleja haasteita (Lindblom, Niinistö-Sivuranta, & Toom, 2024).

Yliopistopedagogiikalla on myös tässä ajassa tärkeä merkitys, kun muutosvauhti jatkuvasti kiihtyy. On tärkeää tutkia yhteiskunnallisten muutosten vaikutuksia yliopiston perustoimintoihin ja erityisesti yliopistoyhteisön hyvinvointiin. Yliopistot joutuvat tekemään vaikeita strategisia päätöksiä siitä, miten ylläpidetään opetuksen ja oppimisen laatua ja hyvinvointia samaan aikaan, kun yliopistojen tehtäviä laajennetaan, eikä taloudellisia resursseja ole luvassa lisää (Bottery, 2016; Lindblom ym., 2024; Doyle & Brady, 2018). Tarvitaan pedagogista johtajuutta ja yliopistopedagogista asiantuntijuutta, kun rakennetaan tulevaisuuden oppimiskulttuuria, joka edistää ja tukee tulevaisuuden yhteiskunnan vaatimien tietojen oppimista ja taitojen kehittymistä (Ripatti-Torniainen, & Stevanovic, 2022). Yliopisto-opettajat ovat keskeisessä asemassa, kun rakennetaan parhaita mahdollisia olosuhteita laadukkaalle oppimiselle (Trede, Macklin, & Bridges, 2012; Tirri & Toom, 2020).

Yliopistopedagogiikka on tieteenala, jossa perustutkimus yhdistyy käytännön sovelluksiin ja jopa sosiaalisiin innovaatioihin. Tieteenalakohtainen yliopistopedagoginen tutkimus on avainasemassa, kun kehitetään yliopisto-opetusta ja -opiskelua vastaamaan yhteiskunnan tulevaisuuden tarpeita ja edistetään opiskelijoiden kasvua eri alojen asiantuntijoiksi.

Kirjoittaja

Sari Lindblom

Sari Lindblom on psykologi ja yliopistopedagogiikan professori. Vuosina 2017/2020 hän toimi Helsingin yliopiston vararehtorina vastuullaan rehtorin sijaistaminen, opetus, laatu ja digitaalisuus. Kevästä 2020 hän on toiminut Helsingin yliopiston rehtorina.



Lähteet

- Bottery, M. (2016). Not so simple: The threats to leadership sustainability. *Management in Education*, 30(3), 97-101. <https://doi.org/10.1177/0892020616653059>.
- Doyle, T., & Brady, M. (2018). Reframing the university as an emergent organisation: implications for strategic management and leadership in higher education. *Journal of Higher Education Policy and Management*, 40(4), 305–320. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2018.1478608>.
- Entwistle, N. J. (2009). *Teaching for understanding at university: Deep approaches and distinctive ways of thinking*. Basingstoke, Hampshire: Palgrave Macmillan.
- Heikkilä, A., Lonka, K., Nieminen, J., & Niemivirta, M. (2012). Relations between teacher students' approaches to learning, cognitive and attributional strategies, well-being, and study success. *Higher Education*, 64, 455–471.
- Heinonen, N., Katajavuori, N., & Södervik, I. (2023). University teachers' professional vision with respect to their conceptions of teaching and learning: findings from an eye-tracking study. *Frontiers in education*, 8, Artikkelin 1232273. <https://doi.org/10.3389/educ.2023.1232273>.
- Hidi, S., & Renninger, K.A. (2006). The four-phase model of interest development. *Educational Psychologist*, 41, 111–127.
- Kapp, K., Siven, M., Lauren, P., Virtanen, S., Katajavuori, N., & Södervik, I. (2022). Design and Usability Testing of an Augmented Reality (AR) Environment in Pharmacy Education—Presenting a Pilot Study on Comparison between AR Smart Glasses and a Mobile Device in a Laboratory Course. *Education Sciences*, 12(12), Artikkelin 854. <https://doi.org/10.3390/educsci12120854>.
- Lindblom, S., Niinistö-Sivuranta, S. & Toom, A. (2024). High-quality university education safeguards the success of societies of the future. Teoksessa A.M. Cauce, Y. Flückiger & I. Popović (Toim.). *The New Road to Success: Contributions of Universities towards more Resilient Societies* (169-179). Association Glion Colloquium, University of Geneva.
- Lindblom-Ylänne, S., & Breslow, L. (2017). The importance of evidence-based enhancement of the quality of learning and teaching in research-intensive universities. Teoksessa B. Stensaker, G. Bilbow, L. Breslow, & R. Van der Vaart (Toim.) *Strengthening teaching and learning in research universities: Strategies and initiatives for institutional change* (187-213). Dham, Switzerland: Palgrave Macmillan.
- Lindblom-Ylänne, S., Haarala-Muhonen, A., Postareff, L. & Hailikari, T. (2017). Exploration of individual study paths of successful first-year students: an interview study. *European Journal of Psychology of Education*, 32, 687-701. <https://doi.org/10.1007/s10212-016-0315-8>.
- Lindblom-Ylänne, S., Saariaho, E., Inkinen, M., Haarala-Muhonen, A. & Hailikari, T. (2015) Academic procrastination, strategic delay and something betwixt and between: An interview study. *Frontline Learning Research*, 3(2), 27-42.
- Parpala, A., Lindblom-Ylänne, S., Komulainen, E., Litmanen, T., & Hirsto, L. (2010) Students' approaches to learning and their experiences of the teaching-learning environment in different disciplines. *British Journal of Educational Psychology*, 80(2), 269–282.

- Parpala, A., Nokelainen, P., Pylväs, L., & Postareff, L. (arvioitavana). *The associations between approaches to teaching and physiological arousal during teaching events in higher education*.
-
- Pintrich, P. R. (2004). A conceptual framework for assessing motivation and self-regulated learning in college students. *Educational Psychology Review*, 4, 385-408.
-
- Postareff, L., Lindblom-Ylänne, S., & Parpala, A. (2014). Explaining university students' strong commitment to understand through individual and contextual elements. *Frontline Learning Research*, 3, 31-49.
-
- Postareff, L., Parpala, A., & Lindblom-Ylänne, S. (2015). Factors contributing to changes in a deep approach to learning in different learning environments. *Learning Environments Research*, 18, 313-333.
-
- Ripatti-Torniainen, L. & Stevanovic, M. (2022). University teaching development workshops as sites of joint decision-making: Negotiations of authority in academic cultures. *Learning, Culture and Social Interaction*, 38. <https://doi.org/10.1016/j.lcsi.2022.100681>.
- Räihä, K., Katajavuori, N., Vehkalahti, K., Huottilainen, M., & Asikainen, H. (2024). University Students' Stress and Burnout Risk: Results of an ACT-Based Online Course Using Self-Assessments and HRV Measurements. *Current Psychology* (New York). <https://doi.org/10.1007/s12144-024-05800-4>.
-
- Södervik, I., & Vilppu, H. (2021). Case processing in the development of expertise in life sciences - what can eye movements reveal? Teoksessa I. Devetak, & S. A. Glažar (Toim.), *Applying bio-measurements methodologies in science education research* (169-183). Springer International Publishing AG. https://doi.org/10.1007/978-3-030-71535-9_9.
-
- Trede, F., Macklin, R., & Bridges D. (2012). Professional identity development: a review of the higher education literature. *Studies in Higher Education*, 37(3). <https://doi.org/10.1080/03075079.2010.521237>.
-
- Tirri, K., & Toom, A. (2020). The Moral Role of Pedagogy as the Science and Art of Teaching. In K. Tirri & A. Toom (Eds.), *Pedagogy in Basic and Higher Education: Current Developments and Challenges*. IntechOpen, 978-1-83880-268-4, 978-1-83880-267-7. <https://doi.org/10.5772/intechopen.90502>.
- Vilppu, H., Mikkila-Erdmann, M., Södervik, I., & Österholm-Matikainen, E. (2017). Exploring eye movements of experienced and novice readers of medical texts concerning the cardiovascular system in making a diagnosis. *Anatomical Sciences Education*, 10(1), 23-33. <https://doi.org/10.1002/ase.1621>.



SUOMALAINEN TIEDEAKATEMIA
FINNISH ACADEMY OF SCIENCE AND LETTERS
ACADEMIA SCIENTIARUM FENNICA

Keskustelua



#6

Akateeminen
johtajuus etenee
murroksesta
toiseen –
Pohdintoja
johtamisesta
yliopistouran
alkuvaiheessa

Tuuli Toivonen

Riku Reunamäki



Abstract

This article explores the disruptions that occur throughout an academic leader's career and the self-management skills necessary to navigate these transitions. Academic leadership in universities is unique, often involving the challenge of leading independent, critically thinking individuals who may resist being led.

Additionally, the individualistic nature of academic merit systems can sometimes complicate the leadership of collaborative efforts. Focusing on the early stages of leadership, particularly the transition from researcher to group leader and beyond, we examine the characteristics of academic leadership at different career phases. Using Bolman and Deal's (2017) framework, we analyze academic leadership from multiple perspectives: organizational, human resources, political and symbolic. We hope this article sparks further discussion on academic leadership and provides early career researchers with insights to better prepare for evolving leadership roles.

1. Alkusanat

Akateemisiin uriin sisältyy lähes aina johtamistyötä, mutta monesti johtamistehäviin ajaudutaan hieman vahingossa. Akateemisessa ympäristössä johtamistaidon on usein ajateltu olevan joko sisäsyn-tyistä tai kenties vähemmän tärkeää. Ehkä näistä syistä akateemiseksi johtajiksi on Suomessa vuosikymmenet päädytty ilman suurempaa formaalia johtamiskoulutusta. Tämä on kiinnostavaa, sillä muuten akateemisessa ympäristössä yleensä nojataan tutkimukseen.

Johtamista on yleisesti ottaen tutkittu valtavasti, ja akateemisen johtamisen on todettu olevan yhtäältä tavallista mutta toisaalta aivan omanlaistaan johtamista (esim. Anthony & Antony, 2017; Gallos & Bolman, 2021). Johtaminen akateemisessa ympäristössä poikkeaa monesta muusta ympäristöstä siinä, että johdettavana on tyypillisesti itsenäinen joukko vapaasti ja kriittisesti ajattelevia yksilöitä, joista hierarkkinen ylhäältä johtaminen ei välttämättä tuo parasta esiin (Hiidensaari, 2023). Lisäksi akateeminen meritoitumisjärjestelmä tuottaa yksilökeskeistä ajattelua enemmän kuin muissa työyhteisöissä. Akateemisen organisaation johtamisessa tarvitaan tasapainoilua, herkkyyttä ja moniulotteisuutta, jotta johtaminen onnistuu työntekijöiden tärkeitä ominaisuuksia ja uria ruokkien, niitä tukahduttamatta (Gallos & Bolman, 2021; Tirronen, 2014). On kiinnostavaa, että akateemista johtamista ei vielä kukaan ole tutkittu kattavasti (Esen ym., 2020; Maddock, 2023). Olemassa oleva tutkimus keskittyy valtaosin angloamerikkalaiseen yliopistojärjestelmään (Esen ym., 2020) ja painottuu yliopistohallinnon yläpään johtamispositioihin kuten dekaaneihin (esim. Gallos, 2002).

Tämän artikkelin kirjoittajista Toivonen on geoinformatiikan professori, joka on toiminut monissa erilaisissa rooleissa eri yliopistoissa ja tehnyt yhteistyötä laajasti eri tieteenalojen kanssa. Hän on suorittanut työnsä ohella ammatillisia johtamisopintoja ja pohtinut erityisesti johtajuuden murroksia ja uusiin johtamisrooleihin kasvamista. Reunamäki on organisaatioita ja johtamista väitöskirjassaan tutkinut tutkijatohtori, joka on kiinnostunut akateemisesta johtamisesta erityisesti itseohjautuvuuden ja siihen liittyvien ristiriitojen näkökulmasta. Tekstimme on siis syntynyt keskusteluista yliopistouriin ja johtamiseen liittyvien omakohtaisten havaintojen ja teoreettisemmän johtamisopin törmäyskohdassa. Pohdintamme keskittyy erityisesti siihen johtamisarkeen, jota tutkimusryhmissä, osastoilla ja koulutusohjelmissä eletään, jättäen siis yliopiston ylimmän tason johtamisen kysymykset tarkastelun ulkopuolelle.

Tarkastelemme johtamisessa tapahtuvia *murroskohtia* aloittaen väitöskirjatutkijasta ja edeten tutkimushankkeiden ja tutkimusryhmän johtamisesta laajempiin yliopistovastuisiin. Pohdimme *itseohjautuvuuden* roolia eri johtamiskonteksteissa ja pyrimme näkemään akateemisen johtamisen *moniulotteisuuden* hyödyntämällä Bolmanin ja Dealin (2017) esittämää kehikkoa. Siinä johtamisen tarkasteluun otetaan tietoisesti eri näkökulmia tarkastellen johdettavaa yksikköä organisatorisena rakennelmana, ihmisten työpaikkana, voima- ja yhteistyösuhteiden kautta sekä yhteisten tavoitteiden näyttämönä.

Toivomme havaintojemme olevan hyödyllisiä kaikille yliopistoyhteisössä toimiville. Erityisesti mielessämme ovat akateemisen uran alkuvaiheessa olevat tutkijat, joille johtaminen alkaa hiipä

työnkuvaan vaihikkaa. Vuosikymmen sitten joukko Helsingin yliopiston tutkijoita pohti suomalaista yliopistojohtamista teoksessa *Akateemisen johtamisen ydinkysymyksiä* (Niiniluoto ym., 2014), mutta sen jälkeen keskustelua on kirjallisesti käyty vähemmän. Vaikka erilaisten johtamiskoulutusten saatavuus on monessa yliopistossa parantunut (Hautamäki, 2021), johtamistyön luonne usein yllättää johtamisrooliin siirtyjän. Toivomme, että kirjoituksemme lisää osaltaan keskustelua akateemisen johtamisen erityispiirteistä nyky-yliopistossa ja helpottaa johtamisroolin murroskohtien läpi kulkevia, varsinkin tutkijanuran alkuvaiheessa.

2. Akateemisen johtamisen poluista yliopistolla

Tutkijanuran alkuvaiheesta senioritutkijaksi tunnistetaan tyypillisesti seuraavat vaiheet: väitöskirjatutkija, tutkijatohtori, nuorempi tutkija, keskivaiheen tutkija ja vanhempi tutkija. Pelkästään tutkimuksen näkökulmasta tarkastellen polku saattaa olla melko suoraviivainen ja työnkuvan muutos melko selkeä. Esimerkiksi Edinburghin yliopistossa kehitetty Research Careers Tool -työkalu (University of Edinburgh, 2024) esittää kauniisti tutkijanuran kehittymisen lineaarisena siirtymisenä roolista toiseen uran edetessä. Työkalu ei kuitenkaan ota juurikaan kantaa johtamisrooleihin.

Johtamisen näkökulmasta urapolut yliopistolla ovat paljon moninaisemmat, eikä niissä ole samanlaista lineaarisuutta.

Yliopistolla työskentelevällä on myös useita mahdollisia urapolkuja ja monet niistä johtavat ulos yliopistomaailmasta asiantuntijatehtäviin. Suomalaisessa yliopistoyhteisössä johtamistehtävät ovat tyypillisesti määräaikaista, vaikka henkilöllä olisikin vakituinen työsuhte (Kallio &

"Tekstimme on syntynyt keskusteluista yliopistouriin ja johtamiseen liittyvien omakoh- taisten havaintojen ja teoreettisemmän johtamisopin törmäyskohdassa."

Kallio, 2023). Askeleita johtamispolulla on aivan tavallista ottaa paitsi ylös-, myös alaspäin ja sivuttain. Vain osaan tehtävistä kuuluu esihenkilövastuita, mutta toisaalta johtamistehtäviä voi olla päällä useita samaan aikaan, varsinkin uran myöhemmissä vaiheissa. Vasta yliopiston ylimmällä johdolla johtamistyö on pääfokuksessa, koska ihannetilanteessa yliopistolla "kaikki" tutkivat, opettavat ja osallistuvat hallintoon eri painotuksin. Polut eivät ole aidattuja, vaan siirtyminen polulta toiselle on tavallista.

Akateemisen uran jokaisesta vaiheesta on myös selkeästi tunnistettavissa itseohjautuvuuden (esim. Martela & Jarenko, 2017) piirteitä. Käsite on viime aikoina noussut suosioon erityisesti johtamisen

alalla, ja sitä sovelletaan niin yksilön itsensä, kuin myös tiimien ja kokonaisten organisaatioiden johtamisessa. Itseohjautuvuudella tarkoitetaan yleensä henkilön tai yhteisön ”kykyä toimia omaehtoisesti ilman ulkopuolisen ohjauksen ja kontrollin tarvetta” (Martela & Jarenko, 2017, s. 12). Yliopistomaailmassa työskentely on usein melko autonomista ja vapaata, ja yksilöiden ja yksiköiden itseohjautuvuuden voidaan nähdä korostuvan (Tirronen, 2014). Esimerkiksi Helsingin yliopiston entisen vararehtorin Ulla-Maija Forsbergin mukaan akateemisen johtamisen yksi suurimmista pulmista onkin se, että itsenäiset ja itseohjautuvat tutkijat eivät kaipaa johtamista (Forsberg, 2014). Tampereen yliopiston hallintotieteen professori Jari Stenvall on puolestaan esittänyt, että eri tiedekuntien tulisi saada itse valita johtamismallinsa (Kaskinen, 2023), ja Aalto-yliopiston dekaanin Tuomas Auvisen mukaan ”luovissa asiantuntijaorganisaatioissa itseohjautuvuus on ainoa järkevä tapa työskennellä” (Akola, 2020, s. 193).

3. Johtamisen kehikoista monipuolisuutta johtamisen tarkasteluun

Pohdimme akateemisen johtamisen moniulotteisuutta Bolmanin ja Dealin (2017) esittämän kehikon kautta. Gallos ja Bolman (2021) ovat tuoneet kehikot juuri akateemiseen ympäristöön, erityisesti angloamerikkalaisen yliopistomaailman näkökulmasta. Suomessa esimerkiksi Vuori (2011) on soveltanut kehikoita ammatti-

korkeakouluympäristön tarkasteluun. Bolmanin ja Dealin ajatuksissa johtajat usein painottavat ajattelussaan luontaisesti tiettyä näkökulmaa. Kehikon ajatuksena on tulla tietoiseksi monista näkökulmista, joita organisaatioiden johtamiseen voidaan ottaa.

Kehikossa johtamista tarkastellaan siis tietoisesti eri näkökulmista: organisatoristen rakenteiden kautta (metaforana kone), henkilöresurssien kautta (metaforana perhe), poliittisten vääntöjen ja yhteistyöverkoston kudelmalla (metaforana viidakko) ja arvojen ja yhteisten tavoitteiden kautta (metaforana temppele). Kone eli rakennekehys sisältää rationaalisiksi mielletyt järjestelmällisen organisaatiojohtamisen välineet kuten säännöt, ohjeet ja ennalta määritellyt prosessit. Hyvin johdettu organisaatio toimii siis kuin kone, jossa kullakin rattaalla on oma, selkeä tehtävänsä. Perhe eli henkisten voimavarojen kehys lähestyy organisaatiota sen jäsenten kautta pohtien työntekijöiden roolitusta, vuorovaikutusta ja tiimityön edellytysten varmistamista ihmisten näkökulmasta. Viidakko eli poliittinen kehys näkee organisaation vuorovaikutusten, yhteistyöverkoston ja valtarakenteiden näkökulmasta. Temppele eli symbolinen kehys puolestaan korostaa yhteistä kulttuuria, traditioita, merkityksellisyyttä ja jaettua visiota (Bolman & Deal, 2017; ks. myös Vuori, 2011).

Käytämme näitä kehikoita tarkastellessamme johtamisen luonnetta 1) aivan uran alkuvaiheessa väitöskirja- tai postdoc-tutkijana, 2) hankkeen tai pienen tutkimusryhmän johtajana, 3) laajemman tutkimusryhmän tai tutkimuslaboratorion johtajana ja 4) yliopiston nimittämänä johtajana.

Vaihe 1: Tutkijanuran alkuvaiheet – Pääosassa itsensä johtaminen

Oikeastaan jokainen yliopistolainen on johtaja, sillä jo tutkijanuran alkuvaiheessa itsensä johtaminen eli itseohjautuvuus on tärkeä johtamistaito. Vuori (2021) jakaa yksilön itseohjautuvuuden kahteen osaan: työn autonomiaan ja laajempaan päätöksentekomandaattiin. Itseohjautuvuus työn autonomiana toteutuu, kun ”työntekijällä on valta, vapaus ja vastuu määritellä, miten hän tekee oman työnsä ja milloin hän kutakin työvaihetta tai -tehtävää tekee” (Vuori, 2021, s. 358). Nuorella tutkijalla on usein moninkertaisesti autonomiaa verrattuna nuoreen asiantuntijaan yliopistomaailman ulkopuolella. Tutkimusrahoitus ja tieteenalan käytännöt luovat reunaehdot, mutta moni nuori tutkija voi suunnitella ja aikatauluttaa omaa (väitöskirja-)tutkimustaan ja myös ajankäyttöään yksittäisten vuorokausien tai viikkojen sisällä. Laajempi päätöksentekomandaatti taas viittaa siihen, että hänellä on usein vaikutusvaltaa *miten-* ja *milloin-*päätösten lisäksi myös siihen, *mitä* hän tutkii.

Väitöskirjatutkija on usein itseohjautuvuuden peruskysymysten äärellä: Kuinka tehdä työtä tavoitteellisesti ja tuloksellisesti, kun monet asiat kiinnostavat samaan aikaan eikä yhtä oikeaa mallia tai valmista polkua ole? Keskittyäkö juuri nyt lukemiseen, aineiston keruuseen, tietyn taidon oppimiseen, kurssin suorittamiseen vaiko verkostoitumiseen? Oman työskentelytavan löytäminen, priorisointi ja ajanhallinta tulevat väitöskirjaa tehdessä tutuiksi, mutta vaikeaa saattaa olla. Päätöksiä täytyy tehdä joskus väkisin, sillä kaikkia rinnakkaisia polkuja ei ole mahdollista tutkia. Joskus laajemman projektin aikataulussa oma lukeminen ja kirjoittaminen jäävät

taka-alalle ja niiden priorisointi muiden pyyntöjen ristitulella on vaativaa. Opiskelu ja uuden haltuunotto vie aikaa ja saattaa tuntua liian hitaalta.

Oman tutkimustyön yhteisöllisiin tehtäviin osallistuminen auttaa tutkijoita verkostoitumaan ja tuo iloa työhön. Muilta väitöskirjatutkijoilta on myös tarjolla vertaistukea hankalina hetkinä, joita väistämättä tulee eteen. Yhteisöllisissä tehtävissä piilee kuitenkin vaara: sosiaalisille tutkijoille ne saattavat olla hauskempiä ja palkitsevampia kuin oman työn edistäminen. Kuinka siis tasapainoilla yhteisöllisten tehtävien sekä omaan tavoitteeseen tähtäävien tehtävien välillä? Oman väitöskirjatyön edistäminen on tärkeää silloinkin, kun muut tarvitsevat apua ja muiden auttamisesta tuntuu saavan parhaan palkinnon. Tämä tarkoittaa, että oma pitkäjänteinen ja kenties ajoittain tylsän hitaasti etenevän tuntuinen tutkimus täytyy aktiivisesti pilkkoa osiin ja priorisoida ohi sen, että tekee yhdessä muiden kanssa vaikkapa opetusta, yhteisen tutkimuksen edistämistä tai tutkimushankkeen yleisiä töitä. Toisaalta yhteisölliseen tekemiseen osallistuminen on tärkeää silloinkin, kun oma ura tuntuu tärkeimmältä – pidemmällä ajalla yhteisöllisten tehtävien edistäminen edistää myös omaa uraa.

Väitöskirjan kirjoittaminen on vaativa ja pitkä prosessi, johon kuuluu yleensä myös epäilyksen jaksoja työn mielekkyydestä tai omasta kyvykkyydestä. Hyvin tehdyn työn sanoittaminen itselle (ja muille) sekä ylpeys pienistäkin askelista auttaa riittämättömyyden tunteen hetkinä. Fokus on väitöskirja-aikana yleensä omassa tutkimusteemassa ja tulevaisuuden varmistamisessa. Vastuunotto muista voi tuntua kaukaiselta.

Taulukko 1. Tutkijanuran alkuvaiheen johtamisteemoja eri näkökulmista katsoen.

TUTKIJANURAN ALKUVAIHEET – PÄÄOSASSA ITSENSÄ JOHTAMINEN			
Yksilön itseohjautuvuus: Vapaus, valta ja vastuu päättää mitä, miten ja milloin tutkimustaan edistää			
Kone: Itselle sopivan työskentelytavan löytäminen	Perhe: Hyvän työympäristön rakentamiseen osallistuminen	Viidakko: Akateemisessa maailmassa navigoiminen	Temppele: Perinteistä ja työn merkityksellisyydestä ammentaminen
<ul style="list-style-type: none"> • Tehokkaiden ja järjestelmällisten työskentelytapojen opettelu. • Omien voimien säästäminen, ajanhallinta ja tekemisen priorisointi. • Oman tieteenalan käytänteiden tuntemus. • Julkaisukäytänteiden tuntemus. • Tasapainon löytäminen työn ja vapaa-ajan välille. 	<ul style="list-style-type: none"> • Avoimen kommunikaation edistäminen lähimpien työkaverien kanssa (ohjaajat, tutkimusryhmän muut jäsenet). • Tutkijakoulun ja oman ryhmän sosiaalisiin verkostoihin panostaminen. • Vertaistuki muiden väitöskirjatutkijoiden kanssa. 	<ul style="list-style-type: none"> • Osaamista täydentävien yhteistyökumppanien etsiminen. • Saman alan tutkimusryhmien tuntemus ja kontaktit. • Yhteydet sidosryhmien kanssa oman työn näkyvyyden ja vaikuttavuuden lisäämiseksi. • Rahoitusinstrumenttien tuntemus. • Akateemisen maailman meritokratiaan tutustuminen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Oman työn merkityksen näkeminen osana suurempaa kokonaisuutta. • Omien arvojen pohdinta. • Oman palkintomekanismin kehittäminen, jotta voi tuntea saavuttaneensa jotain riittävän usein. • Väitöskirjan tai postdoc-kauden symboliikan ja perinteen tuntemus ja siitä ammentaminen.

Vaihe 2: Tutkijasta hankkeen tai ryhmän vetäjäksi – Minusta tulee me

Menestynyt tutkija päättyy usein tilanteeseen, jossa ulkopuolisen rahoituksen saaminen tekee hänestä projektinjohtajan. Usein tämä tapahtuu (useammankin) postdoc-jakson jälkeen, jos tutkija menestyy ulkopuolisen rahoituksen haussa. Mahdollisuus rekrytoida projektitutkijoita tai tutkimusavustajia tekee tutkijasta muiden johtajan, ja roolinmuutos voi olla yllättävä: Tutkijaa ei ole alun perin palkattu yliopistolle johtajaksi vaan

tutkijaksi, mutta yhtäkkiä ”ei enää riitä että on hyvä tutkija, vaan on oltava myös hyvä johtaja” (Thesleff, 2014, s. 122). Hankkeen tai pienen ryhmän vetämisessä johtajuuden fokus siirtyy oman tutkijuuden edistämisestä ryhmän menestyksen edistämiseen. Vaikka tutkija edelleen mieltäisi ryhmän työn omakseen, ei toisten tuomaa panosta voi laskea kokonaan ansiokseen, ja muiden kasvulle on annettava tilaa ja näkyvyyttä. Parhaassa tapauksessa itseohjautuvuudesta tulee yhteisöohjautuvuutta (Gamrasni, 2021; Martela ym., 2021; Salovaara, 2020). Yhteisöohjautuvuus tarkoittaa, että valta ja

vastuu päätöksistä on tiimillä, joka sopii päämääränsä ja koordinoi työnsä yhdessä (Martela ym., 2021). Parhaalla mahdollisella tavalla toimiva ryhmä jakaa yhteiset tavoitteet ja tukee toisiaan. Näin toimivan ryhmän luominen ja johtaminen puolestaan edellyttää paitsi osaamisen myös henkilökemioiden yhteensovittamista (Vesala, 2014). Hankkeen vetäjä saattaa kokea vahvaa omistajuutta kaikkien työstä, mikä voi pitkällä ajalla luoda jännitteitäkin. Aidosti yhteisöohjautuvan tiimin jäsenet ovat tasavertaisia ja päätöksenteko on demokraattista, jolloin tiiminvetäjän tehtäväksi muotoutuu ”ison kuvan” linjaaminen, viestintä ja hallinnolliset esihenkilövastuut (Vuori, 2021). Toisaalta, vaikka ryhmän itseohjautuvuus ei syystä tai toisesta toteutuisi, hankkeen johtajalla on lopulta vastuu työn etenemisestä, raportoinnista ja ongelmien ratkomisesta.

Melko yksilö- ja urapolkukeskeisessä akateemisessa ympäristössä johtamisen ytimessä on myös eri uravaiheissa olevien tutkijoiden henkilökohtaisten tarpeiden ja pyrkimysten huomioiminen ja niiden edistäminen (Thesleff, 2014). Joskus tämä tarkoittaa johtajalle muiden asettamista etusijalle ja näkyvämpään asemaan, ja se voi olla kova paikka itse näkymään tottuneelle – professori Minna Palmrothin sanoin ryhmävetäjän on kestettävä oman auktoriteetin muutos, antaa toisten loistaa ja ”sallia se, että toisen urakehitys nousee suhteessa hänen omaansa” (Hautamäki, 2021, s. 26). Uudet ajatukset ja tutkimuksellinen kunnianhimo ohjaavat edelleen johtamistoimintaa, mutta johtamisen on laajennuttava henkilöstöjohtamiseksi, hallinnon tuntemukseksi ja työhyvinvoinnin varmistamiseksi. Tämä uravaihe muistuttaa eniten yksityisyrittäjän työtä startup-firmassa. On mahdollista valita

"Uravaihe muistuttaa eniten yksityisyrittäjän työtä startup-firmassa."

omat työntekijät, luoda hyvä meininki ja edetä yhdessäkin nopeasti ja innolla. Toisaalta hyppy yksittäisestä tutkijasta tutkimushankkeen vetäjäksi voi olla suuri, jos akateeminen yhteisö ei valmenna vaihtuvaan rooliin, eikä sitä ole itse ehtinyt miettiä.

Tutkimushankkeen vetäjän on kuitenkin tunnettava lisäksi myös henkilöstö- ja projektinhallinnan käytänteet ja säännöt. Ne tulevat monelle aluksi aivan uutena työtehtävänä, ja ensimmäistä kertaa tutkija pääsee toden teolla tekemisiin esimerkiksi hallintohenkilökunnan kanssa. Yliopisto on yhä enemmän säännöillä ja käytännöillä ohjattu organisaatio, ja näiden sääntöjen ja käytäntöjen tunteminen siten, että osaa toimia esihenkilönä ja hallinnosta vastaavana projektinvetäjänä, sujuvoittaa arkea. Lisäksi ryhmän vetäjä on myös vastuussa ryhmän toimintatapojen ja ryhmähengen luomisesta ja sen eri jäsenten roolien selkeyttämisestä (Vesala, 2014). Oma esimerkki on tärkeä arvoja vaalittaessa – pelkät julistukset eivät riitä, vaan hankkeen tai ryhmän johtajan täytyy näyttää arvojen mukainen toiminta myös käytännössä.

Taulukko 2. Joitakin pienen tutkimusryhmän tai hankkeen johtajan pohdintoja.

TUTKIJASTA HANKKEEN TAI RYHMÄN VETÄJÄKSI – MINUSTA TULEE ME			
Tiimin yhteisöohjautuvuus: Tiimi tekee päätökset yhteisesti, tiiminvetäjä osana tutkimusryhmää			
Kone: Ryhmän käytänteistä sopiminen	Perhe: Resurssien varmistaminen ja yhteishenki	Viidakko: Ryhmädynamiikan varmistaminen ja verkostoituminen	Temppele: Yhteisen työkuulttuurin luominen, motivointi ja perinteet
<ul style="list-style-type: none"> • Toimintaperiaatteista ja käytännöistä sopiminen (esim. datanhallinta). • Rahoittajien vaatimusten ja (avoimen) tieteen periaatteiden mukaan toimiminen. • Yliopiston hallinnon ja esihenkilövästuiden tuntemus. • Tehokas viestintä. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kunkin oman roolin varmistaminen. • Näkyvyydestä sopiminen läpinäkyvästi (viestintä, artikkelit). • Ryhmähengen luominen ja tutkijoiden voimaannuttaminen. • Yhteisten tavoitteiden selkeyden varmistaminen projektitasolla. 	<ul style="list-style-type: none"> • Kilpailijoiden ja tärkeiden yhteistyökumppanien tunnistaminen koko ryhmän kannalta. • Ryhmän sisäisen dynamiikan ymmärtäminen ja luottamukseen ja toisten tukeen nojaavan kulttuurin luominen vain lyhytkestoisesti hyvin toimivan kilpailullisen asetelman sijaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Ryhmän työkuulttuurin luominen ja työn merkityksen sanoittaminen. • Ryhmän perinteiden luominen yhteenkuuluvuuden tueksi. • Kannustavan mehengen rakentaminen siten, että ryhmän jäsenet tekevät sitoutuneesti töitä ryhmän eteen oman työnsä lisäksi.

Vaihe 3: Tutkimusryhmä laajenee – Vastuun ja vallan jakamista

Pidemmällä ajalla tutkimusryhmä muuttuu väistämättä. Kasvu pienestä tutkimusryhmästä isoksi, etabloituneeksi tutkimusyksiköksi tai laboratoriodiksi on johtamisen kannalta jälleen murroskohta. Syitä murrokseen on ainakin kaksi: ryhmän jäsenten vaihtuvuus suhteessa tutkimusyksikön pysyvyyteen sekä johtamisen rakenteiden monimuotoistuminen.

Vaihtuvuutta aiheuttaa ennen kaikkea se, että tutkimusryhmä yliopistolla on tyypillisesti läpivirtausorganisaatio. Ihmisiä tulee töihin esimerkiksi nuorina

väitöskirjatutkijoina, ja jossain vaiheessa väitöksen jälkeen siirtymistä muualle pidetään hyvänä sekä akateemisen uran ja itsenäistymisen että ajattelun monipuolisuuden näkökulmasta. Samaan tapaan tutkimushankkeiden seniorimmiksi tutkijoiksi rekrytoidaan usein tutkijatohtoreita tai yliopistotutkijoita muualta, mutta usein hekin lähtevät aikanaan muualle joko toisiin ryhmiin, perustamaan omia ryhmiään tai yliopistomaailman ulkopuolelle. Suhde ryhmän jäseniin muuttuu, sillä kaikkien kanssa ei enää rakennu yhtä tiivistä suhdetta kuin pienemmässä porukassa.

Kun ryhmä laajenee, päätöksenteko ja kommunikaatio väistämättä monimutkaiset ja ryhmän itseohjautuvuuden periaatteista on hankalampi pitää kiinni (Vaara ym., 2021). Tutkimusryhmän johtaja ei ehkä johda enää kaikkia hankkeita, vaan vetovastuut saattavat jakautua laajemmalle joukolle senioritutkijoita (akatemiitutkijat, lehtorit ja dosentit ryhmässä). Tutkimusryhmän rakenne siis monikerroksistuu, kun hankkeiden johtajia on useampia. Muutaman hengen ryhmässä ehkä organisaation syntyneet toimintatavat vaativat uudelleenarviointia ja aktiivista suunnittelua ja huomiota. Muutenkin tutkimusyhteisön johtaja joutuu kiinnittämään entistä enemmän huomiota tutkimusyhteisön sisäiseen koordinaatioon, samalla varoen liikaa kontrollointia (Vaara ym., 2021). Toimivuutta ja itseohjautuvuutta voi ruokkia aktiivisesti esimerkiksi jakautumalla pienempiin projektitiimeihin (Reunamäki & Fey, 2023). Tiimin yhteisöohjautuvuudesta voi pyrkiä siirtymään *joukko-ohjautuvuuteen*, jossa ”sekä yksilö- että tiimitason itseohjautuvuus toimii koko organisaation kehittämiseksi” (Vuori, 2021, s. 363). Toimiakseen parhaalla tavalla joukko-ohjautuvuus edellyttää, että kaikilla jäsenillä on kokonaisuymmärrys organisaation tilasta ja tavoitteista. Johtajan tehtävä on viestiä, näyttää suuntaa ja sanoittaa yhteinen visio. Johtajuuden tarve tosiaan säilyy: esimerkiksi Helsingin yliopiston psykologian professorin Liisa Keltikangas-Järvisen (2014, s. 146) kokemuksen mukaan täysin ilman johtajaa toimivat tutkimusryhmät ”elävät hyvin vähän aikaa, sortuvat sisäisiin kiistoihin ja hajoavat”.

Hyvin toimiessaan laajempi tutkimusryhmä on ihanteellinen: hankkeiden hakuvastuita voidaan jakaa eri seniorien

kesken, tarvittaessa senioritutkijoillekin löytyy paikkaa tai vertaistuki pohdintoihin omasta porukasta, ja tutkijatohtoreilla ja väitöskirjatutkijoilla on laajempi tuki sekä sisällöllisiin että akateemisen elämän kysymyksiin.

Vaihe 4: Oman ryhmän vetäjästä yliopiston toimintojen johtajaksi – Fokus yhteiseen hyvään

Vakinainen työ yliopistolla tuo usein mukanaan erilaisia hallinnollisia vastuita ja kiertäviä johtajarooleja, kuten koulutusohjelmien johtotehtävät, laitosjohtajan tehtävät tai dekanatoin jäsenyys. Tehtävät ovat yleensä määräaikaista ja kiertäviä. Ne siis sattuvat monen kohdalle, mutta toisaalta eivät kestä aikaansa pidempää.

Siirtyminen johtajaksi yliopisto-organisaatiossa on selkeä murroskohta omassa johtajuudessa. Yliopiston ihanteisiin kuuluu, että kaikki tutkivat ja opettavat, mutta vaativan johtamistehtävän ja tieteen tekemisen ”ristivedossa” tutkijanuralla voi myös tulla katko (Hiidensaari, 2023). Uusi johtamisvastuu saattaa tarkoittaa työtehtävien merkittävää lisääntymistä tai laajentumista. Paljon tulee uutta, mutta välttämättä kovin paljoa ei jää pois: omat ohjattavat jatkavat tutkimuksiaan ja hankkeet pyörivät. Itseohjautuvakin organisaatio vaatii johtajansa koordinoimaan resursseja, luomaan tukirakenteita ja tekemään hallinnollisia päätöksiä (esim. Foss & Klein, 2014; Savaspuro, 2019), vaikka vastuita voikin tutkimusryhmissä tai laboratorioissa jakaa seniorimmille tutkijoille.

Toinen merkittävä muutos on johtamishuomion jakautuminen ja tasapainoilu (ks. esim. Tirronen, 2014). Vain omaa

Taulukko 3. Laajan tutkimusryhmän, laboratorion tai tutkimusyhteisön johtajan pohdintoja.

PIENI TUTKIMUSRYHMÄ KASVAA LAAJEMMAKSI LABORATORIOKSI – VASTUUN JA VALLAN JAKAMISTA			
Organisaation joukko-ohjautuvuus: Jokainen luo merkitystä sille, mikä on tärkeää ja mitä kohti mennään, johto sanoittaa vision			
Kone: Laajoista toimintaperiaatteista sopiminen ja yhteistoiminta	Perhe: Uudet tavat kasvun ja potentiaalnin tukemiseen	Viidakko: Strategisten kytkösten tunnistaminen ja tasapaino	Temppeli: Perinteiden luominen ja vaaliminen
<ul style="list-style-type: none"> • Tasapainon hakeminen hankkeiden ja koko tutkimusyhteisön yhteisten periaatteiden ja toimintatapojen välillä. • Datanhallinnan ja hyvän tieteellisen käytännön varmistaminen ohjein, sopimuksin ja dokumentaation kautta. • Hallinnon palvelujen (talous, HR, viestintä) sujuva integraatio. • Asiantuntijuuksien sanoittaminen entistä selvemmin. 	<ul style="list-style-type: none"> • Seniorien sitouttaminen koko tutkimusyhteisön toimintaan ja sen periaatteiden jalkauttamiseen. • Henkilökohtaisten suhteiden kehittymisen ja kuuluvuuden tunteen varmistaminen, kun joukko moninaistuu. • Jaettujen ryhmätoisten vastuiden ja näkyvyyden reilun jakautumisen varmistaminen. • Kasvun ja itsenäistymisen mekanismien tietoinen kehittäminen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Yliopiston päätöksenteon seuraaminen ja siihen osallistuminen. • Ryhmän tasapainoisen dynamiikan varmistaminen (haitallisen) sisäisen kilpailun välttämiseksi. • Hyvien tiedotuskäytänteiden luominen, jotta kukin voi edustaa koko ryhmää. • Hyvien yhteistyösuhteiden varmistaminen ennakoivasti, kun tutkimusryhmä "poikii" senioritutkijoiden perustaessa omia ryhmiään. 	<ul style="list-style-type: none"> • Labran työskulttuurin ja perinteiden luominen ja niiden vaaliminen yhdessä hankkeiden PI-joukon kanssa. • Yhteisten tapahtumien järjestäminen, perinteiden vaaliminen, sanoittaminen ja jalkauttaminen. • Labran periaatteiden ja perinteiden kodifiointi sekä niiden säännöllinen tarkastelu esim. ”labrakäsikirjan” avulla. • Suomalaisten akateemisten ja kansallisten perinteiden vaaliminen monikansallisessa työyhteisössä.

tutkimusryhmää johdettaessa voi hyvillä mielin ajatella, että on ensisijaisesti vastuussa oman ryhmänsä tutkijoille, jotka on itse valinnut ja joiden esihenkilönä toimii. Rooli yliopisto-organisaatiossa on selkeä ja voi keskittyä ajamaan omalle työlle ja alaisille tärkeitä asioita hyvillä mielin. Yliopistohallinnon johtamistehtävissä rooli on hyvin toisenlainen: johdettavien joukko on harvoin itse valittu ja mahdollisesti keskenään kamppaileva. Tavoitteita tulee kahdesta suunnasta: toisaalta yliopiston ylemmältä johdolta ja toisaalta moniääniseltä henkilöstöltä. Johtaja tasapainoilee tulkkina näiden tasojen välillä. Gallos (2002) käyttää tästä termiä ”the dean’s squeeze” eli dekaanin rutistuminen. Toisaalta tasapainoilua on omassa roolissa muutenkin: jos oman tutkimusryhmän ja yhteisen edun välillä on ristiriita, joutuu oman tutkimusryhmän edun painamaan yleensä taka-alalle laajemman yhteisön hyväksi.

Itsehajautuvuus saattaa paradoksaalisesti vähentää mitä ylempäs yliopiston hierarkiassa siirrytään. Ajankäyttö yliopistotason johtotehtävissä on usein ulkoa säädeltyä, vuosikello annettu ja kokouksia ja tapaamisia paljon. Silti tutkimustakin pitäisi ehtiä tekemään ja opettaakin. Oman yhteisön tuloksia täytyy yhä enemmän seurata määrällisillä mittareilla ja myös raportoida niitä ylempäs yliopiston hierarkiassa. Monen tehtävän paineessa sutjakasti toimiminen vaatii toisaalta erinomaista koordinaatiohenkilökuntaa ja toisaalta sitoutumista monimutkaisiin organisaatorakenteisiin tai ”moniin hattuihin” johtamistyössä. Esimerkiksi Helsingin yliopistossa koulutusohjelman johtaja on tilanteessa, jossa hänellä ei ole esihenkilöroolia koulutusohjelmansa

opettajiin, mutta silti tavoitteena on jakaa työtehtävät oikeudenmukaisesti.

Murros voi olla melkoinen. Yliopistotason hallinnon viedessä enemmän aikaa johtajalla on riskinä menettää oma ”kotipesänsä” yliopistolla ja kadottaa tutkijaidentiteettinsä. Oma johdettava alue, vaikkapa koulutusohjelma tai tiedekunta, voi olla laaja-alainen ja kaikilla sen jäsenillä jokin muu muodostaa työarjen tärkeimmän yhteisön. Toisaalta johtajana toimiminen yliopistoyhteisöllisessä tehtävässä antaa usein mahdollisuuden työhön yli tieteenalarajojen. Se avaa näkymiä koko yliopistoon paljon laajemmin kuin vain omaa ryhmää tai tutkimusyhteisöä koordinoimassa.

Akateeminen identiteetti on tärkeä osa yliopistolaisuutta, ja arvopohjaisessa johtamisessa akateemisten ihanteiden sanoittaminen korostuu. Sanoittaminen ja yliopistoyhteisön innostaminen lienevät sitä helpompaa, mitä lähempänä arvot ovat laajan yliopistokentän arvoja. Voi olla helpompi saada koko yhteisö mukaan korostamalla sivistystä ja totuudenetsintää kuin kapeaa huippua tai innovaatiopotentiaalia. Käytännön työssä myös akateemiset perinteet nousevat osaksi työnkuvaa ja seremoniallisiin rooleihin osallistuminen muuttuu yhä tärkeämmäksi. Lukuvuoden avajaiset, promotiot, muutokuvanpaljastukset ja yliopiston edustaminen opiskelijatilaisuuksissa tai sidosryhmien kanssa verkostoituessa nousevat työnkuvaan. Yhteisöä rakennetaan edustamalla koko yliopistoa ja sen aukikirjoitettuja tavoitteita tai perinteitä.

Taulukko 4. Pohdintoja yliopiston nimittämissä johtamisrooleissa toimiville.

OMAN RYHMÄN VETÄJÄSTÄ YLIOPISTON TOIMINTOJEN JOHTAJAKSI – FOKUS YHTEISEEN HYVÄÄN			
Itseohjautuvuuden ohjaus: Itseohjautuva organisaatiokin tarvitsee hallintoa, koordinointia, päätöksentekoa ja vastuunkantoa			
Kone: Selkeät käytännöt ja työnjako, tehokas viestintä	Perhe: Vastuiden reilu jakautuminen ja osaamisen tuki	Viidakko: Strategiset valinnat ja resurssienjako	Temppeli: Yliopiston arvojen ja perinteiden edistäminen
<ul style="list-style-type: none"> • Ylemmän tason organisaatio (koulutus-ohjelma, tiedekunta) koetaan usein etäisempänä kuin esim. oma tutkimusryhmä. • Johtamisen selkeyden merkitys korostuu. <ul style="list-style-type: none"> • Ylemmän tason johtaja/yksikkö kilpailee usein huomiosta ja ajasta muiden kanssa. • Organisatorinen yksiselitteisyys ja selkeä ja oikein ajoitettu viestintä nousevat johtamisessa yhä tärkeämmäksi. • Työskentely edellyttää ammattimaista hallintohenkilökuntaa (esim. HR, taloushallinto, tilapalvelut), joka tuntee yksikön. 	<ul style="list-style-type: none"> • Johdettavana on hajanaisempi joukko kuin aiemmin, eikä johdettavia ole itse valinnut. Kaikki eivät ehkä halua tulla johdetuiksi. Ymmärrys yliopiston ja yliopistolais-ten monimuotoisuudesta auttaa. • Yksikössä saattaa olla sisäistä kilpailua resurssista ja tunnustuksesta. Reilut ja läpinäkyvät päätökset auttavat. • Sitouttaminen, yhteenkuuluvuuden vahvistaminen tärkeää työhyvinvoinninkin kannalta: Yhteiset kehityshankkeet, kuulemisen mekanismit, tapaamiset, keskustelut. • Haasteena herkkyyden ja demokraattisuuden säilyttäminen, ”the dean’s squeeze”. 	<ul style="list-style-type: none"> • Yhteensopivuus yliopiston tavoitteiden, strategian ja prosessien kanssa. • Organisaatiotason kumppanuuksien rakentaminen, vaaliminen ja jalkautuminen varmistaminen. • Ministeriöiden ja rahoittajien prosessien seuranta ja ennakoiva päätöksenteko. • Kvantitatiivisetkin mittarit tarpeen kokonaiskuvan rakentamisessa, seurannassa ja ohjaamisessa. • Uudenluomisen kulttuurin tukeminen. 	<ul style="list-style-type: none"> • Yliopiston perinteiden ylläpito, niihin osallistuminen ja niistä viestintä. • Omien perinteiden luominen ja ylläpito arvojen ja yhteisöllisyyden vaalimiseksi. • Arvojohtajuus eri kansakäymisessä eri suuntiin: tutkimusryhmät, opiskelijat, yhteistyökumppanit.

4. Lopuksi

Akateemisesta johtamisesta on jo tovi sitten tunnistettu monia erityispiirteitä. Esimerkiksi Ulla-Maija Forsberg (2014, s. 51) toteaa: ”Itsenäisen työskentelyn taito ja itseohjautuvuus on yksi akateemisten positioiden perusvaatimuksista. Akateemisen johtamisen suurimpia haasteita onkin se, kuinka johtaa ihmisiä, jotka eivät halua tulla johdetuiksi.” Toisaalta yliopistossa johtaminen on inspiroivaa ja merkityksellistä, sillä tieteen edistämisen lisäksi yliopisto kasvattaa tulevia sukupolvia. Työn merkityksellisyyttä ei siten yleensä tarvitse erikseen etsiä.

Akateeminen maailma on kollegiaalisuudestaan huolimatta melko yksilökeskeinen, ja tämä pätee myös johtamiseen. Varsinkin siirtymässä tutkijasta tutkimusryhmän vetäjäksi tai tutkimusryhmän laajentuessa tutkimusyksiköksi johtaja saattaa kokea yksinäisyyttä ja tuntee keksivänsä kaikki johtamiseen liittyvät käytänteet itse. Myöhemmin johtajan uralla tukena on enemmän hallintoa ja

vaikka muutos johtamisessa on suuri, on tukeakin enemmän saatavilla. Murroksissa mentorointijärjestelmät ja yliopistojen henkilöstökoulutukset helpottavat tilannetta osaltaan, mutta varsinkin tutkimusryhmien vetäjillä voi olla yksinäistäkin. Omassa Digital Geography Lab -tutkimusryhmässämme olemme päätyneet jakamaan omat käytännön toimintatapamme avoimena käsikirjana myös muiden ryhmien käyttöön sillä toiveella, että voisimme lisätä keskustelua erityisesti eri kokoisten tutkimusryhmien johtamisen arjen käytännöistä (ks. Toivonen, 2024).

Toivomme, että myös tämä kirjoitus auttaa nuoria tutkijoita johtamiseen liittyvissä pohdinnoissa ja varautumaan omassa johtamisroolissaan tapahtuviin muutoksiin uran kuluessa. Toivottavasti kirjoitus innostaa myös meitä yliopistolaisia keskustelemaan akateemisesta johtamisesta enemmän, jakamaan käytänteitä ja kokemuksia – ja myös tutkimaan akateemista johtamista!

Kirjoittajat

Tuuli Toivonen

FT Tuuli Toivonen on geoinformatiikan professori Geotieteiden ja maantieteen osastolla Helsingin yliopistolla. Hän johtaa laajaa monitieteistä Digital Geography Lab -tutkimusryhmää ja on toiminut moninaisissa johtamisrooleissa yliopistolla. Toivonen on opiskellut johtamista sekä yliopistolla että sen ulkopuolella.

Riku Reunamäki

KTT Riku Reunamäki on tutkijatohtori Helsingin yliopiston Geotieteiden ja maantieteen osaston Digital Geography Lab -tutkimusryhmässä. Hänen tutkimuksensa kohdistuu työelämän murrokseen ja etenkin etätöiden vaikutuksiin johtamisen, työhyvinvoinnin ja alueellisen eriarvoisuuden näkökulmista.

Lähteet

- Akola, A. E. (2020). *Itseohjautuvuus ja intuitio: Suunnistus työyhteisön supervoimiin*. Basam Books.
-
- Anthony, S. G., & Antony, J. (2017). Academic leadership – Special or simple. *International Journal of Productivity and Performance Management*, 66(5), 630–637. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-08-2016-0162>
-
- Bolman, L. G., & Deal, T. E. (2017). *Reframing organizations: Artistry, choice, and leadership* (6. p.). Jossey-Bass. <https://doi.org/10.1002/9781119281856>
-
- Esen, M., Bellibas, M. S., & Gumus, S. (2020). The evolution of leadership research in higher education for two decades (1995–2014): A bibliometric and content analysis. *International Journal of Leadership in Education*, 23(3), 259–273. <https://doi.org/10.1080/13603124.2018.1508753>
-
- Forsberg, U.-M. (2014). Jakamalla kohti tuloksia. Teoksessa I. Niiniluoto, U.-M. Forsberg ja A.-M. Evers (toim.), *Akateemisen johtamisen ydinkysymyksiä* (s. 49–60). Helsingin yliopiston hallinnon julkaisu 88.
-
- Foss, N. J., & Klein, P. G. (2014). Why managers still matter. *MIT Sloan Management Review*, 56(1), 73–80.
-
- Gallos, J. V. (2002). The dean's squeeze: The myths and realities of academic leadership in the middle. *Academy of Management Learning & Education*, 1(2), 174–184. <https://doi.org/10.5465/amle.2002.8509367>
-
- Gallos, J. V., & Bolman, L. G. (2021). *Reframing academic leadership* (2. p.). Jossey-Bass.
-
- Gamrasni, M. (toim.). (2021). *Matkaopas yhteisöohjautuvuuteen*. Haaga-Heliana julkaisut, 3/2021. <https://www.haaga-helia.fi/sites/default/files/file/2021-04/matkaopas2.pdf>
-
- Hautamäki, T. (2021). Millainen on hyvä akateeminen johtaja? *Acatiimi*, 24(5), 24–31.
-
- Hiidensaari, M. (2023). Akateemisen työn johtaminen on ennen kaikkea vuorovaikutusta. *Acatiimi*, 26(5), 30–36.
-
- Kallio, T. J., & Kallio, K.-M. (2023). Tutkimus- ja opetushenkilökunnan määräaikaisten työsuhteet suomalaisissa yliopistoissa. *Hallinnon tutkimus*, 42(3), 341–359. <https://doi.org/10.37450/ht.111713>
-
- Kaskinen, H. (2023). Ammutaanko viestinviejä? *Acatiimi*, 26(2), 8–15.
-
- Keltikangas-Järvinen, L. (2014). Johtajuuden strategiat ja tutkimusryhmän arki. Teoksessa I. Niiniluoto, U.-M. Forsberg ja A.-M. Evers (toim.), *Akateemisen johtamisen ydinkysymyksiä* (s. 135–148). Helsingin yliopiston hallinnon julkaisu 88.
-
- Kwok, R. (2018). How lab heads can learn to lead. *Nature*, 557(7705), 457–459. <https://doi.org/10.1038/d41586-018-05156-3>
-
- Maddock, L. C. (2023) Academic middle leaders, middle leading and middle leadership of university learning and teaching: A systematic review of the higher education literature, *Journal of Higher Education Policy and Management*, 45(4), 357–392. <https://doi.org/10.1080/1360080X.2022.2160888>
-
- Martela, F., Hakanen, J., Hoang, N., & Vuori, J. (2021). *Itseohjautuvuus ja työn imu Suomessa – Onko itseohjautuvuus työhyvinvoinnin vai -pahoinvoinnin lähde?* Aalto-yliopiston julkaisusarja: Business + Economy, 3/2021. <https://urn.fi/URN:ISBN:978-952-64-0359-5>
-

- Martela, F., & Jarenko, K. (toim.). (2017). *Itseohjautuvuus – Miten organisoitua tulevaisuudessa?* Alma Talent.
-
- Niiniluoto, I., Forsberg, U.-M., & Evers, A.-M. (toim.). (2014). *Akateemisen johtamisen ydinkysymyksiä*. Helsingin yliopiston hallinnon julkaisuja 88.
-
- Reunamäki, R., & Fey, C. F. (2023). Remote agile: Problems, solutions, and pitfalls to avoid. *Business Horizons*, 66(4), 505–516. <https://doi.org/10.1016/j.bushor.2022.10.003>
-
- Salovaara, P. (2020). *Johtopäätös: Yhteisöt ja organisaatiot pomokulttuurin jälkeen*. Teos.
-
- Savaspuro, M. (2019). *Itseohjautuvuus tuli työpaikoille, mutta kukaan ei kertonut, miten sellainen ollaan*. Alma Talent.
-
- Thesleff, I. (2014). Tutkimusryhmän johtaminen. Teoksessa I. Niiniluoto, U.-M. Forsberg ja A.-M. Evers (toim.), *Akateemisen johtamisen ydinkysymyksiä* (s. 121–134). Helsingin yliopiston hallinnon julkaisuja 88.
-
- Tirronen, J. (2024). Suomalaisten yliopistojen strateginen johtaminen. *Hallinnon tutkimus*, 33(1), 70–77.
-
- Toivonen, T. (2024). *Lab handbook of the Digital Geography Lab*. Helsingin yliopiston tutkimusraportteja. <https://doi.org/10.31885/2024.030503>
-
- University of Edinburgh. (2024). *Research careers tool*. <https://support-for-researchers.ed.ac.uk/career-development/research-careers-tool>
-
- Vaara, E., Harju, A., Leppälä, M., & Buffart, M. (2021). How to successfully scale a flat organization. *Harvard Business Review*. <https://hbr.org/2021/06/how-to-successfully-scale-a-flat-organization>
-
- Vesala, T. (2014). Monitieteisen kansainvälisen tutkimusryhmän johtaminen. Teoksessa I. Niiniluoto, U.-M. Forsberg ja A.-M. Evers (toim.), *Akateemisen johtamisen ydinkysymyksiä* (s. 149–158). Helsingin yliopiston hallinnon julkaisuja 88.
-
- Vuori, J. (2011). Ammatti-korkeakoulun lähiesimies muutosta johtamassa. *Hallinnon tutkimus*, 30(3), 191–206.
-
- Vuori, J. (2021). Vapautta, vastuuta, valtaa: Fenomenografinen tutkimus itseohjautuvuudesta. *Työelämän tutkimus*, 19(3), 348–372. <https://doi.org/10.37455/tt.98465>



SUOMALAINEN TIEDEAKATEMIA
FINNISH ACADEMY OF SCIENCE AND LETTERS
ACADEMIA SCIENTIARUM FENNICA



Suomalainen Tiedeakatemia

Finnish Academy of Science and Letters

Academia Scientiarum Fennica

Mariankatu 5 A, FIN-00170 Helsinki

e-mail acadsci@acadsci.fi

www.acadsci.fi