

Tutkimuksen monitieteisyys ja laatu

Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2016:12

Tutkimuksen monitieteisyys ja laatu

Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2016:12

Muhonen Reetta, Eskola Olli, Leino Yrjö ja Pölönen Janne



Opetus- ja kulttuuriministeriö / Undervisnings- och kulturministeriet
Korkeakoulu- ja tiedepolitiikan osasto / Högskole- och forskningspolitiska avdelningen
PL / PB 29
00023 Valtioneuvosto / Statsrådet
<http://www.minedu.fi/OPM/julkaisut>

Taitto / Ombrytning: Valtioneuvoston hallintoyksikkö / Statsrådets förvaltningsenhet

ISBN 978-952-263-397-2 (PDF)

ISSN-L 1799-0343

ISSN 1799-0351 (PDF)

Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja /
Undervisnings- och kulturministeriets publikationer 2016:12

Tiivistelmä

Tämä raportti perustuu ”Tutkimuksen monitieteisyys ja laatu” -tutkimushankkeeseen. Hankkeessa on tarkasteltu tutkimuksen monitieteisyyttä ja sen suhdetta tutkimuksen laatuun bibliometrisin aineistoin. Tutkimuksen empiiriset tulokset pohjautuvat kolmeen eri aineistoon: *opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistoilta keräämät julkaisutiedot vuosilta 2011–2012*, *Thomson Reutersin Web of Science -julkaisutietokanta vuosilta 2000–2011* sekä *Tieteellisten seurain valtuuskunnan ylläpitämän Julkaisufoorumin aineisto vuosilta 2011–2014*.

Web of Science -aineisto 2000–2011

Vuosina 2000–2011 Suomen monitieteisen julkaisemisen (yli päätietenalarajojen viittaavien julkaisujen) osuus kaikista Suomen WoS-julkaisuista kasvoi maltillisesti 40 prosentista 45 prosenttiin. Maailman monitieteinen Web of Science -julkaiseminen on kehittynyt tarkastelujaksolla samaan tapaan kuin Suomen vastaava julkaiseminen.

Suomalainen Web of Science -julkaiseminen monitieteistyi vuosien 2000–2011 aikana useimmilla päätietenaloilla. Voimakkainta monitieteisen julkaisemisen kasvu oli yleis-tieteellisissä lehdissä (17 %) ja maatalous- ja metsätieteissä (10 %). Päätietenaloista ainoastaan yhteiskuntatieteissä monitieteisten julkaisujen osuus on ollut tarkasteltavalla aikavälillä laskussa. Lääke- ja terveystieteissä monitieteisten julkaisujen osuus pysyi lähes muuttumattomana, samoin bio- ja ympäristötieteissä.

Maailman julkaisuista monitieteisten julkaisujen osuus kasvoi voimakkaimmin vuosina 2008–2011 luonnontieteissä, 25 prosentista 40 prosenttiin. Lääke- ja terveystieteen ala oli maailman julkaisemista tarkastellessa päätietenaloista ainoa, jolla monitieteisten julkaisujen osuus kaikista WoS-julkaisuista oli laskusuuntaista vuosina 2000–2011.

Monitieteisten julkaisujen osuus kaikista julkaisuista vaihtelee päätietenaloittain. Tyypillisintä monitieteinen julkaiseminen on ollut tutkimuksessa tarkastellulla viimeisellä nelivuotiskaudella, vuosien 2008–2011 aikana, maatalous- ja metsätieteissä (Suomi 78 %, maailma 77 %). Suomessa tekniikan alat ylsivät lähes yhtä suureen monitieteisten julkaisujen osuuteen (73 %) kuin maatalous- ja metsätieteet.

WoS-julkaisemisen monitieteisyyttä tarkasteltiin tutkimuksessa myös 34-luokkaisella bibliometriikka-alaluokituksella. Tiheämmällä tieteenalaluokituksella monitieteisyyttä tutkittaessa monitieteisten julkaisujen osuus kaikesta julkaisemisesta oli odotettavasti suurempi kuin päätietenaloittaisessa tarkastelussa. Vuosina 2008–2011 Suomen WoS-julkaisuista 74 prosenttia viittasi useampaan kuin yhteen alaan. Maailman julkaisemisessa vastaava osuus oli 70 prosenttia.

Tieteenalojen monitieteisyyttä jäsennettiin tutkimuksessa jakamalla ne kolmeen ryhmään – yksitieteisiin aloihin, monitieteisyydeltään keskitason aloihin ja monitieteisiin aloihin. Avaruustieteet ja tähtitiede -ala erottui tutkimuksen yksitieteisimpänä tieteenalana sekä Suomen että koko maailman WoS-julkaisemisessa. Muita yksitieteisiksi luonnehdittavia aloja olivat: taloustieteet, matematiikka ja tilastotiede, fysiikka, kliiniset lääketieteet, sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka -ala, geotieteet sekä kemia. Monitieteisimpinä aloina Suomen julkaisemisessa erottuivat ympäristötekniikka, rakennus- ja yhdyskuntatekniikka ja ympäristötiede, maailman julkaisemisessa ympäristötekniikan ja -tieteen lisäksi myös lääketieteen tekniikka.

Monitieteisen julkaisemisen tyypillisyyden ohella tutkimuksessa tarkasteltiin monitieteisyyden suhdetta tutkimuksen laatuun. WoS-aineiston analyysissä laatu operationsalisoitiin julkaisun saamiksi viittauksiksi. Vuosina 2000–2011 sekä Suomen että maailman Web of Science -julkaisut ovat saaneet keskimäärin sitä enemmän viittauksia mitä monitieteisempiä ne ovat. Tutkimuksen analyysit osoittavat kuitenkin julkaisujen monitieteisyyden ja viittausmäärien suhteen vaihtelevan voimakkaasti tieteenaloittain. Osalla tieteenaloista monitieteisyys on yhteydessä voimakkaasti julkaisun saamiin viittauksiin (lääketieteen tekniikka, taloustieteet, fysiikka, yhteiskuntatieteet ja ympäristötiede), toisilla aloilla julkaisu saa sitä enemmän viittauksia mitä yksitieteisempi se on (avaruustieteet ja tähtitiede), ja joillain aloilla monitieteisyyden suhde julkaisun saamiin viittausmääriin näkyy selvimmän yhteen alaan viittaavien julkaisujen alhaisempana suhteellisenä viittausindeksinä, mutta muuten monitieteisyyden kasvu ei suoraan lisää julkaisun saamia viittausmääriä (terveystieteet, biolääketiede, tietojenkäsittely ja informaatiotieteet). Aiempiin tutkimuksen monitieteisyyttä tarkastelleisiin tutkimuksiin verrattuna tämän tutkimuksen vahvuus on kattava tieteenaloittainen analyysi.

Opetus- ja kulttuuriministeriön tiedonkeruuaineisto 2011–2012

Mitä useammalla alalla tutkija on julkaissut, sitä laadukkaampia hänen julkaisunsa julkaisuforumipisteillä mitattuna ovat keskimäärin vuosina 2011–2012 olleet. Valtaosa (85 %) tutkijoista julkaisee kuitenkin vain omalla alallaan. Tutkimustulosten perusteella tutkijan eri tieteenaloilla julkaisuaktiivisuuden ohella julkaisun monitieteisyydellä on positiivinen yhteys julkaisun laatuun: mitä useamman eri tieteenalan tekijöitä julkaisuun on osallistunut, sitä korkeamman julkaisuforumitason julkaisukanavilla artikkelit keskimäärin julkaistaan.

Julkaisuforumissa luokitellut julkaisukanavat -aineisto 2011–2014

Kun julkaisukanavan monitieteisyyden suhdetta sen saamaan julkaisuforumitasoon tarkasteltiin julkaisukanavan sisältämien julkaisujen monitieteisyyden perusteella, monitieteisyyden ja tutkimuksen laadun välillä ei havaittu yhteyttä. Julkaisujen monitieteisyys (aloja per julkaisu) vaihteli sen mukaan mitä tieteenalaluokitusta käytettiin (OKM-alat, bibliometriikka-alat, WoS-alat vai Scopus-alat). Tutkimustulosten perusteella myöskään julkaisun monitieteisyyden ja sen laadun välillä ei ollut yhteyttä. Julkaisuforumiluokitus ei tässä tehdyn analyysin perusteella aseta monitieteisiä julkaisuja yksitieteisiä julkaisuja heikompaan asemaan opetus- ja kulttuuriministeriön rahoitusmallissa.

Raporttimme havainnollistaa tutkimuksen monitieteisyyden mittaamiseen liittyviä haasteita. Tutkimuksen vahvuus on monitieteisyyden analysoiminen käyttämällä useita eri indikaattoreita, tieteenalaluokitteluja sekä kolmea eri aineistoa.

Sammanfattning

Den här rapporten grundar sig på forskningsprojektet ”Forskningens mångvetenskaplighet och kvalitet”. Projektet handlar om att fokusera på forskningens mångvetenskaplighet och att med utgångspunkt i bibliometriskt material granska mångvetenskaplighet i relation till forskningens kvalitet. Undersökningens empiriska resultat baserar sig på tre olika undersökningsmaterial: *publikationsdata åren 2011–2012 som universiteten lämnat in till undervisnings- och kulturministeriet, Thomson Reuters publiceringsdatabas Web of Science åren 2000–2011 och materialet i Publikationsforum, som Vetenskapliga samfundens delegation upprätthåller, för åren 2011–2014.*

Web of Science -materialet 2000–2011

Åren 2000–2011 ökade Finlands mångvetenskapliga publikationsverksamhet (publikationer som beträffande hänvisningarna överskrider de största vetenskapsområdena) i någon mån jämfört med samtliga WoS-publikationer i Finland: den ökade från 40 procent till 45 procent. Världens mångvetenskapliga Web of Science-publiceringsverksamhet har under den aktuella perioden utvecklats i samma riktning som motsvarande publikationsverksamhet i Finland.

Den finländska Web of Science-publikationsverksamheten blev på de största vetenskapsområdena i de flesta fall mera mångvetenskaplig åren 2000–2011. I de allmänvetenskapliga tidningarna (17 %) och inom jord- och skogsbruksvetenskaperna (10 %) registrerades den största ökningen i mångvetenskaplighet. Inom de största vetenskapsområdena är det bara inom samhällsvetenskaperna som de mångvetenskapliga publikationernas andel visade en nedåtgående trend under den aktuella perioden. Inom medicin och hälsovetenskaper förändrades andelen mångvetenskapliga publikationer knappast alls. Samma gäller bio- och miljövetenskaper.

De mångvetenskapliga publikationernas andel bland alla publikationer ökade på världsnivå åren 2008–2011 mest inom naturvetenskaperna: den ökade från 25 procent till 40 procent. Medicin och hälsa var de enda sektorerna inom de största vetenskapsområdena inom vilka andelen mångvetenskapliga publikationer jämfört med alla WoS-publikationer var på nedåtgående åren 2000–2011.

De mångvetenskapliga publikationernas andel av alla publikationer varierar inom de största vetenskapsområdena. Mest framträdande har detta slags publikationsverksamhet varit under den senaste fyraårsperioden, dvs. åren 2008–2011, inom jord- och skogsbruk (Finland 78 %, världen 77 %). Inom teknik nådde den vetenskapliga publikationsverksamheten i Finland upp till nästan samma nivå (73 %) av mångvetenskaplig publiceringsverksamhet som inom jord- och skogsbruk.

I undersökningen användes också en underklassificering i 34 nivåer inom den bibliometriska statistiken. När man använde sig av en tätare vetenskapsklassificering för att ange mångvetenskapligheten var andelen mångvetenskapliga publikationer jämfört med all publiceringsverksamhet som väntat större än när man koncentrerade sig på de största vetenskapsområdena. Åren 2008–2011 hänvisade 74 procent av alla Finlands WoS-publikationer till fler än ett vetenskapsområde. På världsnivå uppgick motsvarande andel till 70.

Tre grupper användes för att klassificera mångvetenskapligheten inom vetenskapsgrenarna, dvs. sådana med inomvetenskaplig forskning, sådana på medmedelmåttig nivå vad gäller mångvetenskaplighet respektive mångvetenskapliga vetenskapsgrenar. Rymdvetenskap och astronomi skiljde sig i undersökningen från de övriga som ett forskningsområde med mest inomvetenskaplig forskning med avseende på WoS-publiceringsverksamheten både i Finland och i hela världen. Övriga vetenskapsgrenar med utpräglad inomvetenskaplig forskning är de ekonomiska vetenskaperna, matematik och statistik, fysik, klinisk medicin, el-, automations- och teleteknik, elektronik, geovetenskaperna samt kemi. Som de mest mångvetenskapliga vetenskapsgrenarna inom publikationsverksamheten i Finland framstod miljöteknik, bygg- och samhällsteknik samt miljövetenskap. På världsnivå höll miljöteknik och –vetenskap vid sidan av medicinsk teknik ledningen.

Utöver den egentliga mångvetenskapliga publikationsverksamheten omfattar undersökningen mångvetenskaplighet i förhållande till forskningens kvalitet. I samband med analysen av WoS-materialet operationaliserades kvaliteten så att man beaktade de citat som en publikation hade. Åren 2000–2011 har både Finlands och världens Web of Science –publikationer i snitt citerats oftare ju mer mångvetenskapliga de är. Analyser visar dock att förhållandet mellan publikationernas mångvetenskaplighet och mängden citat varierar starkt enligt forskningsområde. Inom en del forskningsområden har mångvetenskapligheten ett starkt samband med det antal citat som en publikation erhåller (medicinsk teknik, ekonomiska vetenskaper, fysik, samhällsvetenskaper och miljöekonomi), inom andra områden citeras en publikation oftare ju mer inomvetenskaplig forskning som det karakteriseras av (rymdvetenskap och astronomi). På somliga områden återspeglar sig mångvetenskaplighetens relation till de citatmängder som publikationen har fått i ett förhållandevis lägre citatindex för sådana publikationers del som tydligt går att hänföra till ett forskningsområde. Det går inte att peka på att en ökning i mångvetenskaplighet direkt ökar antalet citat som en publikation får (hälsovetenskaper, biomedicin, datavetenskap och informationsvetenskap). När man jämför tidigare undersökningar som omfattar mångvetenskaplighet så är styrkan i föreliggande undersökning att den omfattar en täckande analys av respektive forskningsområde.

Undervisnings- och kulturministeriets (UKM) datamaterial 2011–2012

Ju fler de områden är inom vilka en forskare har publicerat sig desto högklassigare är forskarens publikationer i snitt mätt med publikationsforumpoäng åren 2011–2012. Merparten forskare (85 %) publicerar sig dock bara inom sitt eget område. Utöver publiceringsaktiviteten inom olika vetenskapsgrenar korrelerar mångvetenskapligheten positivt med publikationens kvalitet: ju fler representanter för olika vetenskapsområden som samarbetar kring en publikation desto högre publikationsforumnivå får artiklarna i snitt när man ser till publikationskanalerna.

Materialet i Publikationsforum 2011–2014

När publikationernas mångvetenskaplighet i en publikationskanal betraktades som utslagsgivande med avseende på publikationskanalens mångvetenskaplighet och när man granskade den nivå som publikationsforumet tilldelades i sammanhanget fann man inget samband mellan mångvetenskaplighet och forskningens kvalitet. Publikationernas mångvetenskaplighet (vetenskapsgrenar per publikation) varierade beroende på vilken forskningsområdesklassificering som användes (UKM-vetenskapsgrenar, bibliometrivetenskapsgrenar, WoS-vetenskapsgrenar eller Scopus-vetenskapsgrenar). Resultaten visar inte heller på ett samband mellan publikationens mångvetenskaplighet och dess kvalitet. I undervisnings- och kulturministeriets finansieringsmodell ställer inte publikationsforumklassificeringen de mångvetenskapliga publikationerna i en sämre ställning än publikationer med inomvetenskaplig forskning.

Vår rapport åskådliggör de utmaningar som karakteriserar mätningen av mångvetenskaplighet. Undersökningens styrka är att många indikatorer och klassificeringar av vetenskapsområdena har använts i samband med analysen av mångvetenskaplighet. Därtill har man använt tre olika forskningsdata.

Summary

This report is based on the research project “The multidisciplinary nature and quality of research”. The project examines the multidisciplinary nature of research and its relationship to the quality of the research using bibliometric data. The empirical results of the study are based on three different sets of data: *publishing information collected from universities by the Ministry of Education and Culture in 2011–2012, data from Thomson Reuters Web of Science citation indexing service from 2000–2011, and data from the Publication Forum maintained by the Federation of Finnish Learned Societies from 2011–2014.*

Web of Science data from 2000-2011

The share of multidisciplinary publishing in Finland (publications with references across the boundaries of the major scientific fields) among all Finnish WoS publications grew at a steady rate from 40 to 45 per cent in 2000–2011. Multidisciplinary Web of Science publishing in the world scale has developed during the observation period much like the corresponding publishing activities in Finland.

In 2000–2011, Finnish multidisciplinary Web of Science publishing became more common and frequent in most major scientific fields. The growth was the fastest in general scientific journals (17%) and in agricultural and forest sciences (10%). In the major scientific fields, the share of multidisciplinary publications has declined only in social sciences during the observation period. The share of multidisciplinary publications remained almost unchanged in medicine and health sciences, as well as in bio and environmental sciences.

In the world scale, the share of multidisciplinary publications grew the fastest during 2008–2011 in natural sciences, from 25 to 40 per cent. When examining the major scientific fields, the field of medicine and health sciences was the only one where the share of multidisciplinary publications of all WoS publications was in decline in 2000–2011.

The share of multidisciplinary publications of all publications varies between the major scientific fields. During the last four-year period observed in the study, 2008–2011, multidisciplinary publishing has been the most typical in agricultural and forest sciences (Finland 78%, the entire world 77%). In Finland, the share of multidisciplinary publications in the technological fields (73%) was almost as large as in the agricultural and forest sciences.

The multidisciplinary nature of WoS publishing was examined also using the bibliometric subclassification with 34 categories. As expected, when studying multidisciplinary activities

with a more concentrated classification of the scientific fields, the share of multidisciplinary publications was larger than when examining the share of publications with references across the boundaries of the major scientific fields. In 2008–2011, 74 per cent of Finland's WoS publications contained references to more than one field. When examining publications in the world scale, the corresponding figure was 70 per cent.

The multidisciplinary nature of the different scientific fields was characterised in the study by dividing them into three groups - into single discipline fields, fields which are average in terms of their multidisciplinary nature, and multidisciplinary fields. The field of space sciences and astronomy stood out in the study as the one with the most distinct single discipline nature, both in the Finnish WoS publishing and in that of the entire world. Other fields which can be characterised as single discipline fields were economics, mathematics and statistics, physics, clinical medicine, electrical, automation and communications engineering, electronics, geo-sciences, and chemistry. In the Finnish publishing, fields with the most distinct multidisciplinary nature were environmental technology, construction engineering and civil engineering, and environmental science. When examining publishing in the world scale, medical technology was another distinctly multidisciplinary field besides environmental technology and environmental science.

In addition to the question of how typical multidisciplinary publishing is in the different fields, the study examined the relationship between the multidisciplinary nature and the quality of the research. In the analysis of the WoS data, quality was operationalised as citations received by a publication. In 2000–2011, the more multidisciplinary the Web of Science publications were, the more often they on average had been cited. This applies both in the Finnish publishing and in the world scale. However, the analyses in the study indicate that the relationship between the multidisciplinary nature and the citation counts vary considerably between the different scientific fields. In some of the scientific fields, the multidisciplinary nature is strongly linked to the number of citations received by a publication (medical technology, economics, physics, social sciences, and environmental science). In other fields (space sciences and astronomy), the stronger a publication's single discipline nature, the higher the citation counts received by the publication. In some fields, the relationship between the multidisciplinary nature and the citation counts is most clearly indicated by a lower relative citation index of publications referring to a single field, but otherwise the growth of multidisciplinary publishing does not directly increase the number of citations received by a publication (health sciences, biomedicine, computer science, and information sciences). Compared to previous studies which examined the multidisciplinary nature of research, the strength of this study lies with its comprehensive analysis of individual scientific fields.

Information collected by the Ministry of Education and Culture in 2011–2012

The more numerous the fields in which a researcher has published, the higher the quality of their publications has on average been in 2011–2012, when measured by publication forum points. However, the majority (85 %) of researchers only publish in their own field. Based on the results of the study, besides active publishing in different fields also the multidisciplinary nature of the publication have a positive connection to the quality of the publication: the higher the number of scientists from different fields who took part in the publication, the higher the rating of the publishing forum on which the articles are published.

Publication channels rated in the Publication Forum 2011–2014

When the relationship between the multidisciplinary nature of a publication channel and its publication forum rating was examined based on the multidisciplinary nature of the publications contained by the publication channel, no connection between the multidisciplinary nature and the quality of the research could be observed. The multidisciplinary nature of the publications (fields per publication) varied based on the scientific classification used (fields within the Ministry of Education and Culture, bibliometrics fields, WoS fields or Scopus fields). Based on the results of the study, no connection between the multidisciplinary nature and the quality of a publication was found. Based on the analysis carried out in this study, the publication forum rating does not set multidisciplinary publications in a weaker position than single discipline publications when it comes to the financing by the Ministry of Education and Culture.

This report illustrates the challenges relating to the measuring of the multidisciplinary nature of research. The strength of this study lies with the analysis of the multidisciplinary nature by using several different indicators, scientific classifications and three different sets of data.

Esipuhe

Raportti perustuu ”Tutkimuksen monitieteisyys ja laatu” -tutkimushankkeeseen. Tutkimuksessa tarkastellaan sekä monitieteisen julkaisemisen kehitystä että sen suhdetta tutkimuksen laatuun. Tutkimus tarjoaa kattavan kuvan sekä suomalaisen että kansainvälisen monitieteisen julkaisemisen kehityksestä eri tieteenaloilla. Aiemmissä tutkimuksen monitieteisyyttä tarkastelleissa tutkimuksissa on keskitytty yksittäisten tieteenalojen tutkimiseen.

Tutkimuksen aineistona on kolme eri aineistoa: Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruun aineisto (2011–2012), Thomson Reutersin Web of Science -julkaisutietokanta (2000–2011) ja Julkaisuforumissa luokitellut julkaisukanavat -aineisto (2011–2014).

Raportti perustuu pääosin empiirisen aineiston tulosten tiiviiseen esittelyyn. Lisäksi raportissa esitetään kirjallisuuskatsaus aiempiin tutkimuksiin monitieteisyydestä ja sen suhteesta tutkimuksen laatuun ja vaikuttavuuteen.

Hankkeen vastuullisena tutkijana on toiminut Reetta Muhonen Tampereen yliopiston Tiedon, tieteen-, teknologian ja innovaatioiden tutkimuskeskuksesta, (TaSTI). Aineistojen käsittelystä ja laskennasta vastaavat Olli Eskola, CSC – Tieteen tietotekniikan keskus (OKM julkaisutiedonkeruun aineisto); Yrjö Leino, CSC – Tieteen tietotekniikan keskus (Web of Science -tietokanta) ja Janne Pölönen, Tieteellisten seurain valtuuskunta (Julkaisuforumissa luokitellut julkaisukanavat -aineisto).

Kiitämme opetus- ja kulttuuriministeriöitä tutkimushankkeen rahoittamisesta sekä tutkimuksen julkaisemisesta opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisusarjassa. Edellä mainittujen raportin kirjoittajien lisäksi hankkeen ohjausryhmä on ollut mukana aktiivisesti vaikuttamassa syntyneeseen lopputulokseen. Kiitämme hankkeen ohjausryhmää, johon ovat kuuluneet: Olli Poropudas, OKM, puheenjohtaja; Jukka Haapamäki, OKM; Erkki Kaukonen, Tiedon, tieteen, teknologian ja innovaatioiden tutkimuskeskus, TaSTI, Tampereen yliopisto sekä Anu Nuutinen, Suomen Akatemia.

Kiitämme tarkkasilmäisestä avusta oikoluvussa Outi Koskista. Raportin taitosta kiitämme julkaisusuunnittelija Teija Metsänperää.

Tampereella 10.11.2015

Reetta Muhonen

Olli Eskola

Yrjö Leino

Janne Pölönen

Sisältö

	Tiivistelmä	3
	Sammanfattning	5
	Summary	8
	Esipuhe	11
1	Johdanto	14
	1.1 Tutkimuksen monitieteisyys	14
	1.2 Monitieteisyyden määrittely, muodot ja mittaaminen	15
	1.3 Miten tutkimuksen monitieteisyyden suhdetta tieteelliseen vaikuttavuuteen on tutkittu?	16
	1.4 Tutkimuskysymykset	17
	1.5 Aineistot ja niiden käsittely	19
	1.5.1 Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruun aineisto	19
	1.5.2 Thomson Reutersin Web of Science -julkaisutietokanta	20
	1.5.3 Julkaisuforumissa luokitellut julkaisukanavat -aineisto	22
	1.6 Tutkimuksessa käytetyt monitieteisyyden indikaattorit	25
2	Tutkijoiden julkaisuaktiivisuus eri tieteenaloilla – opetus- ja kulttuuriministeriön tiedonkeruun aineisto	28
	2.1 Tutkijan julkaisuaktiivisuus eri tieteenaloilla päätieteenaloittain	28
	2.2 Tutkijoiden aktiivisuus eri tieteenaloilla ja aktiivisuuden suhde julkaisujen julkaisuforumiluokitukseen	31
	2.3 Julkaisussa mukana olevien tutkijoiden edustamien tieteenalojen määrän suhde julkaisujen julkaisuforumiluokitukseen	35
3	Monitieteinen tutkimus ja tutkimuksen tieteellinen vaikuttavuus – Web of Science -tietokannan julkaisut 2000–2011	36
	3.1 Monitieteisten julkaisujen määrittely Web of Science -tietokannan julkaisuaineistossa	36
	3.2 Monitieteisen julkaisemisen kehitys vuosina 2000–2011	37
	3.3 Minkä alan julkaisuihin milläkin alalla viitataan?	41
	3.4 Tutkimuksen monitieteisyyden suhde tieteelliseen vaikuttavuuteen	45
	3.4.1 Yksitieteiset alat	47
	3.4.2 Monitieteisyydeltään keskitason alat	50
	3.4.3 Monitieteiset alat	53

4	Monitieteiset lehdet ja Julkaisufoorumi-luokitus	56
	4.1 Julkaisujen monitieteisyys päätieteenaloittain	56
	4.2 Julkaisukanavan monitieteisyys ja Julkaisufoorumi-luokka	58
	4.3 Monitieteisten julkaisujen suhde tasoluokkaan	61
5	Yhteenveto ja johtopäätökset	65
	Kirjallisuus	70
	Liitteet	73
	Liite 1. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutyypiluokitus	73
	Liite 2. Opetus- ja kulttuuriministeriön aineiston tieteenalaluokitus	75
	Liite 3. WoS-aineiston tieteenalaluokitus	76
	Liite 4.A. Aineiston rajauksen vaikutus (jäljelle jäävän aineiston osuus), nelivuotiskausittain eri päätieteenaloilla, WoS	81
	Liite 4.B. Aineiston rajauksen vaikutus (jäljelle jäävän aineiston osuus), vuodet 2000–2011, bibliometriikka-aloittain	82
	Liite 5. Mille aloille eri tieteenalojen lähdeluetteloissa viitataan?	83
	Liite 6. Tieteenalakohtaiset kaaviot: Julkaisun monitieteisyyden suhde viittausmääriin sekä lähteiden tieteenalojen määrän että entropian mukaan, 2008–2011, WoS	99
	Liite 7. Julkaisufoorumin arviointipaneelit	121
	Liite 8. Scopus-tieteenalaluokat	122
	Kuvailulehti	128
	Presentationsblad	129
	Description	130

1 Johdanto

1.1 Tutkimuksen monitieteisyys

Suomalainen korkeakoulumaailma uskoo monitieteisyyteen. Technopolis Groupin (2015, 50; 66) tekemän kyselytutkimuksen mukaan suurin osa suomalaisista korkeakouluista allekirjoittaa väitteen monitieteisyyden tärkeydestä niin opetuksessa kuin tutkimuksessa. Tieteellisessä julkaisemisessa tutkimuksen monitieteisyyden trendi näkyy myös monitieteiseksi itsensä julistavien artikkelien yleistymisenä (Braun & Schubert 2003).

Tutkimuksen monitieteisyyden ja laadun suhdetta koskevat käsitykset ovat ristiriitaisia. Yhtäältä vallalla on oletus, että monitieteinen tutkimus on laadukkaampaa kuin yksitieteinen tutkimus. Toisaalta esimerkiksi tutkimuksen arviointien yhteydessä on keskusteltu monitieteisen tutkimuksen heikommasta asemasta. (Adams ym. 2007, Rafols ym. 2012.) Vaikka on olemassa vahva poliittinen ja sosiaalinen paine ylittää tieteenalojen rajoja, kysymys monitieteisen tutkimuksen legitimaatiosta on erityisen keskeinen, sillä useista eri tieteenalataustoista ammentavan tutkimuksen laatu saatetaan kyseenalaistaa epistemologisten standardien sekä kunnollisten vertaisarviointien puutteen vuoksi (Huutoniemi 2010, 310). Akateemisessa maailmassa, jossa professuurit perustuvat tyypillisesti vakiintuneille oppialoille, monitieteisen tutkimuksen tekeminen on nostettu esiin myös urakehitystä hankaloittavana tekijänä (van Rijnsoever & Hessels 2011).

Sekä kansainvälisissä että suomalaisissa tiedepoliittisissa keskusteluissa monitieteisyys on liitetty viime aikoina keskusteluihin tutkimuksen yhteiskunnallisesta relevanssista¹. Eri tieteenalojen osaamista yhdistävä tutkimus on nähty keinona vastata niin globaaleihin kuin kansallisiin haasteisiin, kuten kysymyksiin ilmastonmuutoksesta tai väestön ikääntymisestä. Kansallisissa ajankohtaisimmissa keskusteluissa monitieteisyys liittyy erityisesti tutkimusrahoituksen kokonaisuudistukseen (VNK 2012; 2013) ja tarkemmin strategisen tutkimusneuvoston perustamiseen ja tavoitteeseen allokoita tutkimusresurssia uudelleen ongelma- ja ratkaisukeskeiseksi kutsutulle tutkimukselle. Monitieteisyyden rinnalla kannustetaan myös laajemmin eri hallinnonaloja ylittävään ja sidosryhmien väliseen yhteistyöhön, jota pidetään yhä useammin myös tutkimusrahoitusta haettaessa tutkimuskonsortion lähtökohtana (TIN 2015).

¹ Keskustelua monitieteisen ja ongelmakeskeisen tutkimuksen suhteesta on toki käyty aiemminkin. Esim. Kaukonen & Rauhala (1989) kuvasivat 1980-luvun lopulla tieteen differentiaatiota vastauksena alati monimutkaistuvan ja monimuotoistuvan maailman tuottamiin tutkimuskysymyksiin.

1.2 Monitieteisyyden määrittely, muodot ja mittaaminen

Aikaisemmassa tutkimuskirjallisuudessa eri tieteenalojen yhteistyötä kuvattaessa käytetään monitieteisyyden (*multidisciplinarity*), tieteidenvälisyyden (*interdisciplinary*) ja poikkitieteellisyys (crossdisciplinarity) käsitteitä. Monitieteisessä tutkimuksessa eri tieteen- ja tutkimusalojen näkökulmat ovat rinnakkaisessa suhteessa toisiinsa ja tutkimuskohdetta luodetaan eri näkökulmista tavoitellen laajempaa ymmärrystä tutkittavasta ilmiöstä. Tieteenalat säilyttävät kuitenkin erillisyytensä. Näkökulmista ei pyritä muodostamaan synteisiä eli integroitumista ei tapahdu. Tieteidenvälisessä tutkimuksessa eri tieteenalojen tutkimustyön sijaan yhdistyy toisiinsa jo tutkimusprosessin aikana. (Bruun ym. 2005, 28; Mikkeli & Pakkasvirta 2007, 63–67; Huutoniemi 2010.) Poikkitieteellisyys eroa tieteidenvälisyyteen on tehty korostamalla tieteidenvälisyyttä tutkimuksen lähtökohtana. Mikkeli ja Pakkasvirta (2007, 66) ovat kuvanneet poikkitieteellistä tutkimusta osuvasti prosessina, jossa ”tutkimusongelma ja itse tutkimusprosessi ikään kuin kuljetetaan eri tieteenalojen läpi”. Tieteidenvälisen ja poikkitieteellisen tutkimuksen dynamiikkaa luonnehtiva integroitumistavoite luonnehtii tutkimusta dynaamisena eteenpäin menevänä prosessina: se mikä on tieteidenvälistä tutkimusta tänään, voi olla tieteenalakohtaista huomenna (NSF 2015).

Huutoniemi kumppaneineen (2010) on esittänyt, että toisin kuin usein väitetään, monitieteinen tutkimus on tieteidenvälistä ja poikkitieteellistä tutkimusta harvinaisempaa, sillä kun yhteistyötä tehdään usean tieteenalan kesken, tutkimuksen tavoitteena on tyypillisesti integroida tietoa. Yhteistyö eri tieteenalojen kesken on epistemologisesti orientoitunut, sillä tieteenalojen rajoja pyritään tietoisesti ylittämään syvällisemmän ymmärryksen tai kattavampien selitysten saavuttamiseksi. Näin ollen tieteidenvälistä tutkimusta ei voida pitää pelkästään reaktiivisena vastauksena ulkoisiin tekijöihin, kuten poliittisiin tai taloudellisiin syihin. (Huutoniemi ym. 2010.)

Sen lisäksi että yhteistyötä eri tieteenalojen välillä on kuvattu monitieteisenä, tieteidenvälisenä ja poikkitieteellisenä tutkimuksena, on erotettu myös pientä ja suurta tieteidenvälisyyttä. Tällöin pienellä tieteidenvälisyydellä on viitattu toisilleen läheisten alojen, kuten orgaanisen ja soveltavan kemian väliseen yhteistyöhön ja suurella tieteidenvälisyydellä kokonaan eri tieteenalojen, kuten kemian ja fysiikan väliseen yhteistyöhön. (Rinia 2007.)

Tieteidenvälisen tutkimuksen on todettu olevan tyypillisempää soveltavilla tieteenaloilla kuin perustieteissä (van Rijnsoever & Hessels 2011, 463). Vallalla olevan käsityksen mukaan tieteidenvälisyydellä on ratkaiseva rooli tieteellisissä läpimurroissa (Hollingsworth 2006). Erityisesti tieteidenvälisen tutkimuksen laatu on yhdistetty tutkimuksen innovatiivisuuteen (Gibbons ym. 1994; Bruun ym. 2005, 40–41) ja yhteiskunnalliseen vaikuttavuuteen (Lowe & Phillipson 2006; Rafols ym. 2012). Tiedeyhteisö ei ole kuitenkaan pystynyt systemaattisesti osoittamaan tieteidenvälisyyden johtavan parempaan tutkimukseen (Rafols & Meyer 2007). Huutoniemi kanssakirjoittajineen (2010) on nähnyt ilmeisimmäksi puutteeksi tieteidenvälisyyteen liittyvässä keskustelussa sen, että hyvin argumentoidutkaan käsitteelliset luokittelut eivät ole löytäneet tietään tieteidenvälisen tutkimuksen empiirisiin analyyseihin.

Tieteidenvälisyyden määritelmien operationalisoiminen ei ole ongelmatonta. Aikaisemmassa tutkimuskirjallisuudessa tutkimusvajetta tieteidenvälisyyden ja ”paremman” tutkimuksen yhteydestä selitetään ilmiöiden operationalisoinnin haasteilla. Ensinnäkään ei ole olemassa yhtenäistä käsitystä siitä, miten laadukasta tutkimusta tulisi määritellä. Toiseksi myöskään tieteidenvälisyyden tai sen intensiteetin mittaamiseen ei ole vakiintuneita menetelmiä. Kolmanneksi tieteidenvälisen tutkimuksen määrittely suhteessa yksitieteiseen tutkimukseen on haastavaa, sillä eri tutkimus- ja tieteenalojen väliset rajat eivät ole

aukottomia vaan pikemminkin osittain päällekkäisiä. Kun tieteidenväliselle tutkimukselle rakennetaan mittareita, ”tieteenalan” tunnistaminen empiirisesti hyväksyttävällä tavalla on haastavaa niiden organisatoristen kokonaisuuksien ja intellektuaalisten maisemien päällekkäisyyksistä sekä dynaamisuudesta johtuen. (Rafols & Meyer 2007, Huutoniemi ym. 2010.) Siinä missä tutkimusalojen rajat muodostuvat tietoteoreettisten lähtökohtien mukaisesti, tieteenalojen rajojen määrittely pohjaa pikemminkin institutionaaliin rajoihin. Tieteenalat käsittävät yleensä useita tutkimusaloja ja useimmat tutkimusalat työllistävät eri tieteenalataustoista lähtöisin olevia tutkijoita. Tutkimuksen tieteidenvälisyyden määrittelyn haastavuuden vuoksi sitä on määritelty myös perustuen tutkijoiden näkemyksiin oman tutkimuksensa tieteidenvälisestä luonteesta ja siihen liittyvien haasteiden laajuudesta. (Bruun ym. 2005, 66–67; 81; Franklin 1988.)

Kun tutkimuksen tieteidenvälisyyttä tarkastellaan bibliometrisesti, kyse on edellä esitettyihin määritelmiin perustuen monitieteisyyden mittaamisesta. Monitieteisyys määritellään tyypillisimmin joko julkaisun lähdeluettelossa edustettujen alojen moninaisuuden mukaan tai tarkastelemalla mitä tieteenaloja artikkelin saamat viittaukset edustavat (Porter & Chubin 1985, Rafols & Meyer 2010, Wagner ym. 2011). Aikaisemmissa bibliometrisissä tutkimuksissa monitieteiseksi tutkimukseksi on määritelty myös eri tieteenaloja edustavien tutkijoiden välinen yhteisjulkaiseminen. Monitieteistä tutkimusta on määritelty syntyvän myös kun tutkijat julkaisevat oman tieteenalansa lisäksi muilla tieteenaloilla. (Bordons ym. 2004.)

On esitetty (Rafols & Meyer 2007, Wagner ym. 2011), että tieteidenvälisyyden määrittelyssä tulisi huomioida tutkimustuotosten ohella tutkimuksen tekemisen prosessi. Itse tutkimusprosessi on kuitenkin vaikeammin mitattavissa kuin prosessin tulokset, minkä vuoksi suurimmassa osassa aiempia tutkimuksia on keskitytty tutkimustuotosten mittaamiseen. Wagner (2011) kumppaneineen peräänkuuluttaa myös sen tunnistamista, että tutkimusryhmätyöskentelyn ohella tiedon integraatiota voi tapahtua yksittäisen tutkijan työssä.

Edellä on esitelty aikaisemman tutkimuskirjallisuuden valossa kolme eri painotuksin tieteidenvälistä yhteistyötä kuvaavaa käsitettä – monitieteisyys, tieteidenvälisyys ja poikkitieteellisyys. Tyypillisimmin yhteistyötä eri tieteenalojen välillä tutkittaessa käytetään tieteidenvälisyyden käsitettä. Tämän tutkimushankkeen empiria perustuu julkaisuaineistoon. Koska emme tarkastele tässä yhteydessä itse tutkimusprosessia, käytämme edellä esittämäämme perustuen tieteidenvälisyyden sijaan monitieteisyyden käsitettä.

1.3 Miten tutkimuksen monitieteisyyden suhdetta tieteelliseen vaikuttavuuteen on tutkittu?

Monitieteisyyden yhteyttä julkaisun saamiin viittaasmääriin tutkittaessa on käytetty määritelmää, jossa monitieteiset artikkelit määritellään artikkeleiksi, jotka on julkaistu lehdissä joille on määritetty enemmän kuin yksi tieteenala eri julkaisutietokannoissa (WoS tai Scopus), (ks. esim. Morillo, Bordons & Gómez 2003). Morillo kumppaneineen (2003) pitää kyseisen metodin hyvänä puolena sen helppoa ymmärrettävyyttä, mutta toisaalta lehden määrittelemisen useammalle kuin yhdelle tieteenalalle ei merkitse että lehdessä julkaistut artikkelit olisivat välttämättä ”tieteidenvälisiä” artikkeleita; eri tieteenaloilta samassa lehdessä julkaistut artikkelit eivät välttämättä ”keskustele” keskenään, eikä tieteenalojen välille välttämättä synny dialogia (vrt. luku 1.2).

Vetenskapsrådetin vuonna 2012 julkaisemassa tutkimuksessa monitieteisyyden ja laadun suhdetta lähestyttiin viittaasmäärien näkökulmasta tarkastelemalla lähdeluettelossa edustettujen tieteenalojen määrän suhdetta julkaisun saamiin viittauksiin Web of Science -tietokannassa (WoS). Vetenskapsrådetin selvityksen tarkastelujaksolla WoS luokitteli julkaisujaan

251 luokkaan. Vetenskapsrådetin selvityksessä nämä 251 tieteenalaa ryhmiteltiin edelleen 13 eri tieteenalaryhmään (ns. SPRU-alat, ks. lisää Vetenskapsrådet 2012, 8). Tutkimuksessa tarkasteltiin Web of Science -julkaisujen monitieteisyyden kehitystä kuudessa maassa (Tanska, Suomi, Alankomaat, Ruotsi, Sveitsi ja Iso-Britannia) vuosien 1989–1991 ja 2009–2011 välillä. 13-luokkaisella tieteenalaluokituksella kyseisellä tarkastelujaksolla lähdeluettelossa edustettujen tieteenalojen määrä oli keskimäärin kahdesta kolmeen alaa kaikissa tarkastelluissa maissa. Monitieteisen julkaisemisen kehityksen ohella selvityksessä tarkasteltiin monitieteisyyden suhdetta julkaisun saamiin viittauksiin. Tulosten perusteella muodostettiin viisi luokkaa, jossa 5+ luokkaan lukeutuivat julkaisut, joiden lähdeluettelossa oli viittauksia vähintään viiteen eri tieteenalaluokkaan. Tutkimustulosten mukaan julkaisun saamat viittausmäärät lisääntyivät tieteenalaluokkien määrän kasvaessa. (Vetenskapsrådet 2012, 26–27.)

Adams, Jackson ja Marshall (2007, 7–8) tarkastelivat monitieteisen tutkimuksen suhdetta julkaisun saamiin viittausmääriin kolmen eri indikaattorin avulla: ensiksi julkaisun lähdeluettelossa edustettujen alojen määrän perusteella, toiseksi tarkastelemalla mitä tieteenaloja artikkelin saamat viittaukset edustavat ja kolmanneksi niin sanotun Shannonin indeksin avulla (ks. lisää Shannonin indeksistä luku 1.5). Tutkijat perustelivat lähdeluettelon monitieteisyyden käytön ensisijaisuutta julkaisuun tulevia viittauksia luotettavana monitieteisyyden kuvaajana ja mittarina sillä, että tuoreet julkaisut eivät ole ehtineet kerätä vielä viittauksia. Toiseksi tutkimuksessa nostettiin esille näkökulma, jonka mukaan viittausmääriltään huippujulkaisut ovat huippujulkaisuja riippumatta niiden suhteesta monitieteisyyteen.

Empiirinen evidenssi monitieteisyyden suhteesta tutkimuksen laatuun on ristiriitaista ja se perustuu lähinnä yksittäisten tieteen- ja tutkimusalojen tarkasteluihin (ks. esim. Rinia ym. 2001, Rinia ym. 2002, Rafols ym. 2012, vrt. Bruun ym. 2005). Rinia ym. (2001, 360) raportoivat, että fysiikan alalla monitieteisten tutkimushankkeiden tulokset julkaistiin matalampien impaktifaktorien lehdissä. Samansuuntaisia tuloksia on saatu Rafolsin ja kumppaneiden (2012) tutkimuksessa, jossa monitieteisesti orientoituneen innovaatiotutkimuksen julkaisut menestyivät yksitieteisesti orientoituneita liike- ja johtamisen alan julkaisuja huonommin kaupallisen alan journalien rankinglistauksissa, mutta viittausanalyysissä näiden alojen yksitieteisten ja monitieteisten julkaisujen välillä ei ollut eroja. Myöskään tutkimuksessa (Larivière & Gingras 2010), jossa tarkasteltiin vuoden 2000 kaikkien alojen WoS-julkaisuja, ei muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta todettu yhteyttä julkaisujen monitieteisyyden ja viittausmäärien välillä.

Kun monitieteisyyden intensiivisyyttä tarkasteltiin julkaisun lähdeluettelossa edustettuina olevien tieteenalojen määrään perustuen, parhaiten menestyivät keskitason monitieteisyyttä edustavaksi määritellyt tutkimushankkeet. Ilmiötä on selitetty tiukasti yhteen tieteenalaan ja toisaalta äärimmäisen monitieteisiin julkaisuihin liittyvällä oletuksella liiallisesta valtavirtamaisuudesta tai toisaalta hajanaisuudesta. Monitieteisyyden ääripäitä edustavat artikkelit eivät onnistu herättämään yleisön huomiota, toisin kuin artikkelit, joissa viitataan rajallisempaan määrään eri tieteenalojen julkaisuja. (Adams ym. 2007, Larivière & Gingras 2010.)

1.4 Tutkimuskysymykset

Luvussa 1.2 määriteltiin eri tieteenalojen tutkimusyhteistyötä kuvaavaa ilmiötä tarkastelemalla käsitteiden monitieteisyys, tieteidenvälisyys ja poikkitieteellisyys eroja. Koska tämän raportin empiirinen osuus perustuu bibliometrisiin julkaisuaineistoihin, käytämme käsitettä monitieteisyys. Tieteidenväliseksi tai poikkitieteelliseksi tutkimukseksi määrittely edellyttäisi

erilaista tarkastelunäkökulmaa, kuten laadullisia analyysyjä tutkimusprosessin aikaisesta tieteenalojen yhteistyöstä tutkimuksellisten lähtökohtien ja tavoitteiden asettelussa.

Raportin empiiriset tulokset pohjautuvat kolmeen eri aineistoon, joita on analysoitu keskenään erilaisin tavoin ja joihin kuhunkin on kohdistettu omat kysymyksenasettelunsa. Aineistot ovat

- 1 Opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistoilta keräämät julkaisutiedot vuosilta 2011–2012
- 2 Thomson Reutersin Web of Science -julkaisutietokanta vuosilta 2000–2011
- 3 Tieteellisten seurain valtuuskunnan ylläpitämän Julkaisufoorumin aineisto vuosilta 2011–2014.

Ensin tarkastellaan *monitieteisen julkaisemisen tyypillisyyttä* eri tieteenaloilla. Tutkimuskysymyksiä ovat:

- a Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruuaineisto
 - Monellako eri tieteenalalla tutkijat keskimäärin julkaisivat vuosina 2011–2012?
 - Millä päätieteenaloilla eri päätieteenalojen tutkijat julkaisivat vuonna 2011–2012?
 - Millä tieteenaloilla case-alojen (tietojenkäsittelytieteet, fysiikka, biolääketieteet, sosiologia ja kasvatustieteet) tutkijat julkaisivat vuosina 2011–2012?
 - Montako tieteenalaa julkaisut keskimäärin sisälsivät vuosina 2011–2012?
- b Thomson Reuters Web of Science -julkaisutietokanta
 - Miten Suomen ja maailman monitieteinen julkaiseminen on kehittynyt vuosina 2000–2011 eri päätieteenaloilla?
 - Onko tieteenalojen välillä eroja monitieteisen julkaisemisen tyypillisyydessä?

Toiseksi tarkastellaan *monitieteisyyden suhdetta julkaisujen laatuun*:

- a Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruuaineisto
 - Onko tutkijan julkaisuaktiivisuus eri tieteenaloilla yhteydessä hänen julkaisujensa julkaisuforumipisteisiin?
 - Onko tutkijan julkaisuaktiivisuus eri tieteenaloilla yhteydessä hänen julkaisujensa julkaisuforumipisteisiin case-aloilla (tietojenkäsittelytieteet, fysiikka, biolääketieteet, sosiologia ja kasvatustieteet)?
 - Onko julkaisussa mukana olevien tutkijoiden edustamien tieteenalojen määrä yhteydessä julkaisun saamiin julkaisuforumipisteisiin?
- b Thomson Reuters Web of Science -julkaisutietokanta
 - Saavatko monitieteiset julkaisut keskimäärin enemmän viittauksia kuin muut julkaisut?
 - Onko monitieteisten ja muiden julkaisujen viittausmäärissä eroja tieteenalojen välillä?
 - Vaikuttaako monitieteisten julkaisujen saamiin viittausmääriin niiden tieteidenvälisyyden intensiivisyyden aste?
- c Julkaisuforumissa luokitellut julkaisukanavat -aineisto
 - Ovatko monitieteiset julkaisukanavat yksialaisia heikommassa asemassa Julkaisuforumi-luokituksessa?
 - Ovatko monitieteiset julkaisut yksialaisia julkaisuja heikommassa asemassa Julkaisuforumi-luokituksessa?

1.5 Aineistot ja niiden käsittely

1.5.1 Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruun aineisto

Opetus- ja kulttuuriministeriö (OKM) kerää vuosittain yliopistojen julkaisudatat. Tässä tutkimuksessa opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisudatoja analysoidaan tarkoituksena selvittää kuinka monitieteellisestä tutkimusta suomalaisissa yliopistoissa tehdään. OKM-datoista hyödynnetään etenkin tietoa siitä, mikä on julkaisun ensisijainen tieteenala ja kuinka paljon julkaisulla on tekijöitä kustakin organisaatiosta. Julkaisudatoihin on lisäksi yhdistetty julkaisukanavan julkaisufoorumi-id (jufo-id)² sekä laatua kuvaava jufo-luokitus. Julkaisukanaviksi määritellään vertaisarvioitua lehdet ja sarjat, konferenssit sekä kirjakustantajat. Yhdistämällä jufo-luokat julkaisudatoihin, voidaan tarkastella sitä, onko monitieteellisyydellä yhteyttä julkaisuforumipisteisiin.

Tekijän alan määrittäminen

OKM-julkaisutiedoissa yliopistot ovat voineet ilmoittaa maksimissaan kuusi tieteenalaa julkaisulle, kuitenkin niin että yksi tieteenala on vähintään oltava mukana. Julkaisun tieteenala on se ala, jota julkaisu edustaa. Yliopistojen kirjauskäytännöt vaihtelevat kuitenkin sen mukaan kuinka paljon tieteenaloja ilmoitetaan. Toisin sanoen jotkut yliopistot ilmoittavat selvästi enemmän aloja kuin toiset. Tästä syystä kaikkia tieteenaloja ei ole otettu mukaan tähän raporttiin vaan on tarkasteltu vain ensimmäistä tieteenalaa. Jos siis yliopisto on ilmoittanut vain yhden tieteenalan julkaisulle, on tämä tieteenala otettu mukaan. Mikäli aloja on enemmän, on muut paitsi ensimmäinen ala jätetty pois. Tässä oletuksena on, että yliopistot ovat ilmoittaneet ensimmäiseksi alaksi sen, joka parhaiten kuvaa julkaisun alaa.

Yliopistojen ilmoittamiin julkaisutietoihin on myös merkitty organisaation tekijät. Näin voidaan selvittää kunkin julkaisun tekijät ja edelleen kaikki julkaisut, joissa tekijät ovat olleet mukana. Tätä tietoa on käytetty apuna määriteltäessä tekijän alaa. Tekijän alaksi on päätelty se, jolla hän julkaisee eniten. Jos siis henkilöllä on esimerkiksi vuonna 2011 kaksi julkaisua, joista kummatkin ovat fysiikasta, on hänen alaksi määritelty fysiikka. Jos tekijällä on ollut yhtä suuri määrä julkaisuja kahdelta eri alalta, esimerkiksi yhteensä neljä julkaisua, joista kaksi on fysiikasta ja kaksi kemiasta, on tarkasteltu organisaation alayksikkökenttää, johon on merkitty korkeakoulun tiedekunta, osasto, laitos tai yksikkö. Lisäksi tarvittaessa internetistä on etsitty tietoa tekijän alasta. Toisin sanoen tasan menneissä tapauksissa tekijän ala on määritelty manuaalisesti.

Aineiston rajaus

OKM-julkaisuaineisto koostuu julkaisutyypeistä A–E. Tämän selvityksen aineisto rajautuu tieteellisiin julkaisuihin eli julkaisutyyppeihin A1–A4 ja C1. (Liite 1.)

² Jufo-id on yksilöllinen kansallinen tunnus julkaisukanavalle. Jufo-id:t määritellään niille tieteellisille julkaisukanaville, joissa suomalaiset tutkijat ovat julkaisseet tutkimustuloksiaan. Päätökset jufo-id:stä ja luokista tehdään 23 eri alan asiantuntijajaneelleissa, jotka koostuvat suomalaisista huippututkijoista, lähinnä yliopistojen professoreista.

Julkaisujen painotus ja ositus

Yliopistojen rahoitusmallissa julkaisuilla on eri painotus sen perusteella, mitä tyyppiä ja Jufo-luokkaa ne edustavat. Tämä johtuu siitä, että esimerkiksi monografian (C1) kirjoittamiseen kuuluu oletettavasti enemmän resursseja kuin yksittäisen artikkelin tekemiseen. Tästä johtuen myös tässä tutkimuksessa julkaisu on painotettu julkaisutyypin ja jufo-luokkien perusteella.

A1–A4-tyyppien julkaisuille painotus on tehty seuraavasti. Jos julkaisun Jufo-luokitus on 2 tai 3, on painona 3. Vastaavasti jos Jufo-luokitus on 1, on paino 1,5. Lopuksi mikäli luokitus on 0 tai jos julkaisulla ei ole lainkaan luokitusta, saa painokerroin arvon 1. Näin ollen esimerkiksi julkaisu tieteellisessä konferenssissa (A4), jonka jufo-luokka on 2, saa laskuissa painon 3. Vastaavat kertoimet C1-tyypin julkaisuille, erillisteoksille ja toimitetuille kokoomateoksille, ovat 12 (2 ja 3 luokitukset), 6 (1 luokitus) ja 4 (0 luokitus).

Kappaleissa 2.2 ja 2.3 painotusten lisäksi julkaisu on ositettu myös organisaation tekijöiden mukaan. Seuraavassa on esimerkki siitä, miten ositus on tehty. Olkoon julkaisulla neljä tekijää organisaatiosta X ja olkoon kyseisen julkaisun julkaisutyyppi A1 ja jufo-luokka 3. Tällöin julkaisu saa painon 3 edellä esitetyn perusteella. Osituksen seurauksena kukin organisaation tekijä saa julkaisusta osan $1/4$ eli 0,25. Vastaavasti jufo-pisteet ositetaan niin, että kukin organisaation tekijä saa osuuden $3/4 = 0,75$ jufo-pistettä.

1.5.2 Thomson Reutersin Web of Science -julkaisutietokanta

Opetus- ja kulttuuriministeriön hankkimassa Thomson Reutersin Web of Science -aineistossa (*Science Citation Index Expanded, Social Science Citation Index ja Arts & Humanities Citation Index*) on metatietoja kansainvälisesti merkittäviksi arvioituissa tieteellisissä lehdissä ilmestyneistä julkaisuista vuosilta 1990–2014.³ Monitieteisyyteen liittyvät analyysit tehtiin sekä koko aineiston tasolla että rajoittuen niihin julkaisuihin, joiden osoitetiedoissa esiintyi vähintään yksi suomalainen osoite. Tarkastelu rajattiin julkaisutyyppeihin *Article, Letter ja Review*.

Thomson Reuters on luokitellut Web of Science -aineistoon kuuluvat lehdet eri tieteenaloille, joita yksittäisellä lehdellä voi olla yhdestä kuuteen kappaletta. Kaikkiaan aloja on runsaat 250. Thomson Reutersin tieteenalat (liite 3) on sovitettu yhteen opetus- ja kulttuuriministeriön käyttämän 34-portaisen tieteenalaluokituksen kanssa (liite 2), joka on edelleen jaettu seitsemään päätieteenalaan (luonnontieteet, bio- ja ympäristötieteet, tekniikka, lääke- ja terveystieteet, maatalous- ja metsätieteet, yhteiskuntatieteet, humanistiset tieteet, taiteet). Jatkossa viittaamme näihin tieteenalaluokituksen tasoihin termeillä *WoS-tieteenala, bibliometriikka-ala ja päätieteenala*.

Web of Science -aineiston tieteenalaluokittelu heijastaa luonnollisesti voimakkaasti sekä aineiston sisällöllisiä painotuksia että eri tieteenalojen julkaisukäytäntöjä. Esimerkiksi bibliometriseen tieteenalaluokkaan ”Kliiniset lääketieteet” kuuluu 33 WoS-tieteenalaa, kun taas luokka ”Avaruustieteet ja tähtitiede” muodostuu vain yhdestä WoS-tieteenalasta. Vastaavasti päätieteenala ”Luonnontieteet” koostuu kaikkiaan kuudesta bibliometriikka-alasta ja 50 WoS-tieteenalasta, kun päätieteenalalla ”Maatalous- ja metsätieteet” on vain kolme tieteenalaa ja kahdeksan WoS-tieteenalaa. Käytetty hierarkkinen luokittelu vaikuttaa havaittuihin tuloksiin.

³ Certain data included herein are derived from the Science Citation Index Expanded, Social Science Citation Index and Arts & Humanities Citation Index, prepared by Thomson Reuters®, Philadelphia, Pennsylvania, USA, © Copyright Thomson Reuters®, 2014.

Monitieteisyyden määrittelyminen WoS-aineistossa

Thomson Reutersin Web of Science -aineiston julkaisujen monitieteisyyttä on arvioitu kolmen indikaattorin avulla, jotka kaikki perustuvat julkaisun lähteiden tieteenaloihin. Karkein mittari N_p kertoo kuinka monen päätiiteenalan lähteitä julkaisussa on oleellisesti käytetty. Toinen mittari N_t kertoo lähdeluettelosta löytyneiden tieteenalojen lukumäärän. Tarkasteluissa on haluttu keskittyä nimenomaan vahvasti monitieteisiin julkaisuihin, joten olemme ottaneet huomioon mittarissa N_p vain ne päätiiteenalat, joilla on vähintään 15 % osuus kaikista tunnistetuista lähteistä. Vastaavasti mittari N_t laskee vain niiden tieteenalojen lukumäärän, joiden osuus lähteistä on vähintään 10 %.

Kolmantena indikaattorina on käytetty lähteiden tieteenalojen suhteellisista osuuksista laskettua Shannonin entropiaa $S = -\sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$, missä n on julkaisun tieteenalojen lukumäärä, ja p_i tieteenalaa i edustavien lähteiden suhteellinen osuus kaikista julkaisun tunnistetuista lähteistä. Entropian S laskennassa tieteenalojen osuuksille p_i ei ole asetettu mitään alarajaa. Toisin sanoen Shannonin indeksi perustuu tiedoille viitattujen kategorioiden määrästä ja viittausten hajonnan tasaisuudesta kategorioiden välillä. Mitä suurempi indeksi on, sitä moninaisempi on mittauksen kohde. (Ks. esim. Adams. ym. 2007, 7–8.)

Aineiston rajaus

Thomson Reutersin Web of Science -julkaisuaineistossa on jokaisen indeksoidun julkaisun tiedoissa lueteltu kaikki julkaisussa käytetyt lähteet. Osa lähteistä on itsekin Web of Science -aineistossa, osa ei. Niille lähteille, jotka kuuluvat aineistoon, voidaan osoittaa yksi tai useampia Thomson Reutersin määrittelemiä tieteenaloja sen mukaan missä lehdessä lähdejulkaisut ovat aikoinaan ilmestyneet. Lehtikohtainen tieteenalaluokittelu on väistämättä karkeahko tapa arvioida lähteen tieteenalaa, joten olemme asettaneet julkaisussa esiintyvien lähteiden lukumäärälle seuraavat ehdot, jotka julkaisun on täytettävä päästäkseen mukaan analyysiin:

- 1 Julkaisussa on oltava vähintään 10 kpl sellaisia lähteitä, joiden tieteenala saadaan määriteltä Web of Science -aineistosta, ts. lähteet on indeksoitu tietokantaan.
- 2 Vähintään puolet julkaisun kaikista lähteistä tulee olla Web of Science -indeksoituja.

Ensimmäisen ehdon tarkoitus on ehkäistä pienestä lähdemäärästä johtuvia vääriä päätelmiä julkaisun monitieteisyydestä varsinkin silloin, kun monitieteisyyden aste määritellään suoraan lähteissä esiintyvien tieteenalojen lukumääränä. Shannonin entropia ei ole yhtä herkkä satunnaisen väärin luokitellun lähteen suhteen. Toisen ehdon olemme asettaneet varmistaaksemme, että tunnettujen lähteiden tieteenalajakauma heijastaa riittäväällä tavalla lähteiden koko alajakaumaa.

Jatkossa esitettävien tulosten yhteydessä julkaisut on ryhmitelty tieteenaloittain. Tämä ryhmittely perustuu puhtaasti niiden lehtien tieteenaloihin, joissa julkaisut ovat Web of Science -aineiston mukaan ilmestyneet, eikä riipu mitenkään julkaisujen lähteiden tieteenaloista.

Suhteellinen viittausindeksi

Yksittäisen julkaisun tieteellisen vaikuttavuuden mittarina olemme WoS-aineistossa käyttäneet suhteellista viittausindeksiä, joka kertoo, kuinka paljon viittauksia julkaisu on kerännyt muihin samana vuonna ilmestyneisiin, samaa tieteenalaa ja julkaisutyyppiä

edustaviin julkaisuihin verrattuna. Useammasta julkaisusta koostuvan joukon suhteellinen viittausindeksi on laskettu keskiarvona joukon julkaisujen tieteenalakohtaisista viittausindekseistä. Suhteellisen viittausindeksin arvo 1.0 vastaa vertailuryhmään nähden keskimääräistä vaikuttavuutta, ja tätä isommat arvot kertovat suuremmasta vaikuttavuudesta. Alle 50 julkaisun joukoista emme ole raportoineet viittausindeksin arvoja.

1.5.3 Julkaisufoorumissa luokitellut julkaisukanavat -aineisto

Tieteellisten seurain valtuuskuntaan vuonna 2010 perustetussa Julkaisufoorumissa 23 tieteenaloittaista asiantuntijapaneelia arvioi kotimaisten ja ulkomaisten julkaisukanavien tieteellisyttä sekä tieteellistä laatua ja vaikuttavuutta (Auranen & Pölonen 2012). Julkaisukanavalla tarkoitetaan painettuja ja digitaalisia lehtiä, kirjasarjoja, säännöllisesti toistuvien tieteellisten konferenssien julkaisujen muodostamia sarjoja, sekä kirjakustantajia. Ollakseen tieteellisiä, julkaisukanavien on oltava erikoistuneita tieteellisten tutkimustulosten julkaisemiseen: niillä on asiantuntijoista koostuva toimituskunta, ja julkaiseminen edellyttää tiedeyhteisön tunnustamaa laadunarviointia, ennen kaikkea vertaisarviointia. Tieteellisen julkaisukanavan kriteerit täyttävät julkaisukanavat on sijoitettu kolmeen tasoluokkaan: 1 = perustaso; 2 = johtava taso; 3 = korkein taso. Julkaisukanavat, jotka eivät täytä tieteellisen julkaisukanavan kriteereitä luetteloidaan luokkaan 0.

Vuonna 2012 julkaistua luokitusta on täydennetty vuosittain lisäämällä julkaisukanavia tasoluokkaan 1. Kaikki tasoluokat arvioitiin uudelleen vuonna 2014, ja uusi päivitetty luokitus julkaistiin vuoden 2015 alussa. OKM käyttää luokitusta yliopistojen rahoitusmallissa tieteellisten julkaisujen laadun indikaattorina, mitä varten vuosien 2011–2014 OKM-julkaisuaineiston vertaisarvioituille julkaisuille (A1–4 ja C1) on määritetty Julkaisufoorumi-tasot vuosina 2012–2014 voimassa olleen luokituksen perusteella. Tästä syystä yliopistojen julkaisutoiminnan tuottavuutta, sekä monitieteisyyden suhdetta julkaisukanavaluokitukseen, tarkastellaan tässä raportissa vuoden 2014 lopussa voimassa olleen luokituksen perusteella. Vuoden 2014 luokitusta on kuitenkin täydennetty keväällä 2015 täydennysarvioinnissa luokitukseen tasolle 0 tai 1 lisätyillä kanavilla. Luokitus kattaa nykyisellään yli 30 000 paneelien arvioimaa julkaisukanavaa (aineisto koostettiin 18.6.2015), joiden sijoittuminen eri tasoille vuoden 2014 luokituksen mukaisesti käy ilmi taulukosta 1.1.

Taulukko 1.1. Julkaisukanavat tyypeittäin ja tasoluokittain

Julkaisukanavatyyppe	Taso 3	Taso 2	Taso 1	Taso 0	Kaikki
Lehti/sarja	1 136	3 028	17 365	2 911	24 440
Konferenssi		43	1 320	2 612	3 975
Kirjakustantaja		129	1 163	1 085	2 377
<i>Yhteensä</i>	1 136	3 200	19 848	6 608	30 792

Julkaisukanavien monitieteisyyttä tarkastellaan sekä OKM-julkaisuaineistoon sisältyvien julkaisujen tiedonkeruussa saamiin tieteenalaluokitusten, että lehdille WoS- ja Scopus-tietokannoissa määritettyjen tieteenalaluokkien perusteella.

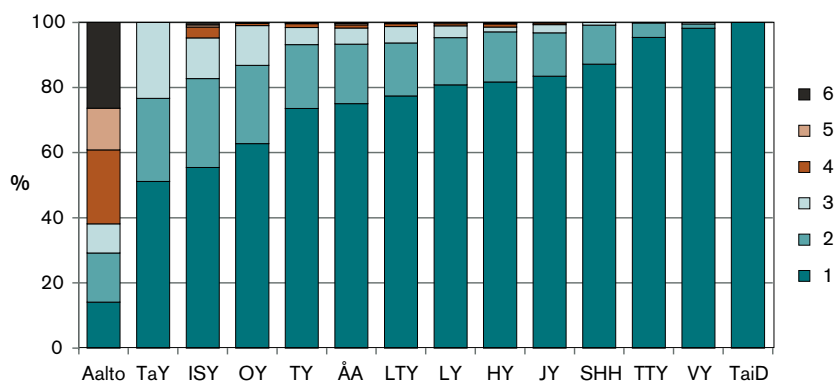
OKM-julkaisuaineistossa jokaiselle julkaisulle on merkitty 1–6 tieteenalaa, joista ensimmäistä käytetään määrittämään julkaisun ensisijainen tieteenala. OKM-tieteenaloja on kaikkiaan 66, jotka on ryhmitelty 34 bibliometriikka-alaan (BIB-alat) ja 7 päätieteenalaan. Yksittäisille julkaisuille ilmoitettujen tieteenalojen lukumäärää voidaan käyttää sekä julkaisujen, että karkeammalla tasolla myös julkaisukanavien monitieteisyyden tunnistamiseen. Tällöin oletetaan, että julkaisu tai julkaisukanava on sitä monitieteisempi, mitä

useampia tieteenaloja siinä ilmestyneille julkaisuille on tiedonkeruun yhteydessä ilmoitettu. Monitieteisyyttä voidaan tarkastella myös ensisijaisten tieteenalojen perusteella olettaen, että kanava on sitä monitieteisempi mitä useampia eri tieteenaloja siinä ilmestyneille julkaisuille on ilmoitettu ensisijaiseksi tieteenalaksi.

Esimerkki. Julkaisu, jolle on ilmoitettu tiedonkeruussa tieteenaloiksi matematiikka ja tilastotiede sekä tietojenkäsittelytieteet (2 BIB-alaa) on monitieteisempi kuin julkaisu, jonka tieteenalaksi on merkitty vain fysiikka (1 BIB-ala). Jos kanavassa on julkaistu vain nämä kaksi julkaisua, ensisijaisia bibliometriikka-aloja on 2 (matematiikka ja tilastotiede sekä fysiikka) ja pää tieteenaloja 1 (luonnontieteet).

OKM-julkaisuaineiston tieteenalaluokitukset antavat varsin kapean kuvan kanavien monitieteisyydestä, koska tarkastelu perustuu ainoastaan suomalaisten yliopistojen tuottamiin julkaisuihin. Ensisijaiseen tieteenalaan perustuva tarkastelutapa kuvaa lähinnä kanavan laaja-alaisuutta, eli kuinka moneen eri tieteenalaan kuuluvia julkaisuja siinä julkaistaan, mutta julkaisut voivat olla sisällöllisesti yksialaisia. Ilmoitettujen tieteenalojen määrä per julkaisu saattaa kuvata myös julkaistun tutkimuksen monitieteisyyttä. OKM-julkaisuaineistoon sisältyvien tieteenalaluokitusten hyödyntämiseen liittyy myös teknisiä rajoitteita.

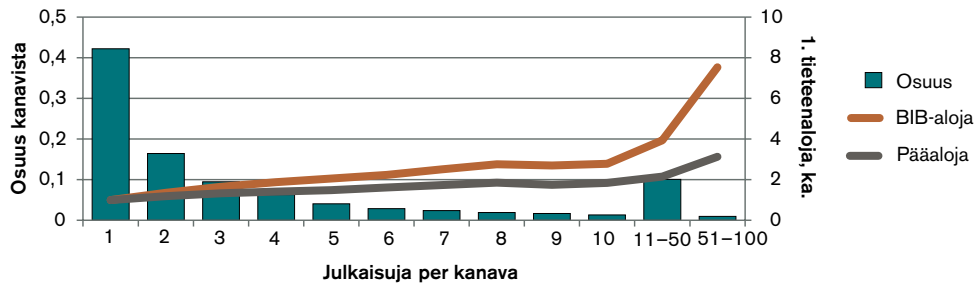
Julkaisuille ilmoitettujen tieteenalojen määrässä on huomattavia eroja yliopistojen välillä. Toisin sanoen, yliopiston julkaisutiedonkeruun käytännöt vaikuttavat siihen, kuinka monitieteiseksi julkaisu voidaan todeta. Jos käytännössä kaikille julkaisuille on merkitty vain yksi tieteenala, ei julkaisujen monitieteisyyttä voida tunnistaa. Vastaavasti jos yliopistossa on vakiintunut käytäntö merkitä julkaisuille monia tieteenaloja, suuri osa julkaisuista näyttää monitieteisiltä. Kuten kuva 1.1 osoittaa, Aalto-yliopisto poikkeaa selvästi muista yliopistoista siinä, että suurin osa julkaisuista on merkitty neljälle tai useammalle alalle, kun muissa yliopistoissa suurin osa julkaisuista on merkitty vain yhdelle alalle. Aalto-yliopiston julkaisuista lähes 30 prosenttia on merkitty kuudelle tieteenalalle, kun muissa yliopistoissa kuuden tieteenalan julkaisut ovat erittäin harvinaisia. Näin ollen Aalto-yliopiston julkaisut on perusteltua jättää pois laskusta kun monitieteisyyttä tarkastellaan julkaisuille ilmoitettujen tieteenalojen perusteella.



Kuva 1.1. Julkaisuille ilmoitettujen tieteenalojen lukumäärä yliopistoittain

Kun kanavan monitieteisyyttä arvioidaan julkaisujen ensisijaisten tieteenalojen perusteella, merkittyjen tieteenalojen lukumäärän yliopistokohtaisella vaihtelulla ei ole merkitystä. Tällöin Aalto-yliopiston julkaisuja ei tarvitse jättää tarkastelun ulkopuolelle. Tämän menetelmän rajoitteeksi muodostuu kuitenkin se, kuinka monta suomalaista julkaisua

kanavissa on ilmestynyt. Jos kanavassa on ilmestynyt vain yksi julkaisu, myöskään ensisijaisia tieteenaloja ei voi olla yhtä enempää ja kanava näyttää tässä tarkastelussa yksialaiselta. Vain kanavissa, joissa on julkaistu vähintään kaksi julkaisua, on voitu julkaista kahdeksan eri tieteenalaan ensisijaisesti merkittyjä julkaisuja, jne. Toisin sanoen, mitä enemmän kanavassa on suomalaisten yliopistojen julkaisuja, sitä useampia ensisijaisia tieteenaloja niille on keskimäärin merkitty (kuva 1.2).



Kuva 1.2. Ensisijaisten tieteenalojen suhde julkaisujen lukumäärään

Toinen ongelma on, että tieteenalan määrittelyn käytännöt voivat myös vaihdella yliopiston sisällä julkaisuittain. Vaikka julkaisutiedonkeruiden käsikirjan ohjeistuksen mukaan julkaisun tieteenala tulee määrittää sisällön perusteella, tutkija/kirjasto/yliopisto on voinut käyttää perusteena vaihtelevasti myös tutkijan koulutus- tai tutkimusala, laitosta tai lehden tieteenalaa. Tarkasteltaessa kanavien monitieteisyyttä ilmoitettujen tieteenalojen lukumäärän perusteella on vain oletettava, että ainakin ne julkaisut, joille on merkitty useita aloja, on määrittelyhetkellä arvioitu tavalla tai toisella monitieteisiksi. Sama varaus koskee myös ensisijaisten tieteenalan määrittelyä, joka ei välttämättä ole toteutunut täysin yhdenmukaisin perustein.

OKM-julkaisuaineistoa voidaan hyödyntää ainoastaan niiden julkaisukanavien monitieteisyyden tunnistamiseen, joissa on julkaistu suomalaisten yliopistojen tuottamia julkaisuja vuosina 2011–2014. Taulukosta 1.2 käy ilmi, että Julkaisuforumissa arvioiduista kanavista 16 257 (53 %) sisältää yhden tai useamman OKM-julkaisuaineistoon kuuluvan julkaisun. Ilman Aalto-yliopiston julkaisuja aineisto käsittää 14 710 julkaisukanavaa, joissa on julkaistu vähintään yksi julkaisu. Ensisijaisia tieteenaloja voidaan tunnistaa enemmän kuin yksi vain sellaisille kanaville, joissa on julkaistu enemmän kuin kaksi julkaisua. Tällaisia kanavia aineistossa on kaikkiaan 9 394 (31 %).

Taulukko 1.2. OKM-julkaisuaineiston kattavuus julkaisukanavatyypeittäin

Julkaisu-kanavatyyppe	Kanavia	Julkaisuja 1>	Julkaisuja 1> (ilman Aaltoa)	Julkaisuja 2>	Kanavia	Julkaisuja 1>	Julkaisuja 1> (ilman Aaltoa)	Julkaisuja 2>
Lehti/sarja	24 440	11 535	10 928	6 960	100 %	47 %	45 %	28 %
Konferenssi	3 975	3 472	2 581	1 831	100 %	87 %	65 %	46 %
Kirjakustantaja	2 377	1 250	1 201	603	100 %	53 %	51 %	25 %
<i>Kaikki yhteensä</i>	<i>30 792</i>	<i>16 257</i>	<i>14 710</i>	<i>9394</i>	<i>100 %</i>	<i>53 %</i>	<i>48 %</i>	<i>31 %</i>

Taulukosta 1.3 käy ilmi julkaisukanavatyypeittäin julkaisuille ilmoitettujen tieteenalojen määrä. Kun Aallon julkaisut jätetään pois laskusta, kanavissa ilmestyneille julkaisuille on julkaisutiedonkeruussa merkitty keskimäärin 1,2 bibliometriikka-alaa ja 1,1 päätieteenalaa. Julkaisukanavan tyyppi ei merkittävästi vaikuta siihen, montako tieteenalaa julkaisuille on keskimäärin ilmoitettu. Ensisijaisten tieteenalojen osalta on havaittavissa suurem-

pia eroja. Odotetusti kirjakustantajien julkaisutoiminta on keskimäärin laaja-alaisempaa kuin lehtien, konferenssien vastaavasti muita julkaisukanavatyyppejä erikoistuneempaa.

Taulukko 1.3. Julkaisuille ilmoitetut tieteenalat kanavatyypeittäin

Julkaisukanavan tyyppi	Ilmoitettuja aloja per julkaisu		Ilmoitettuja 1. aloja per kanava	
	BIB-aloja	Päätieteen-aloja	BIB-alat	Päätieteen-aloja
Lehti/sarja	1,2	1,1	1,9	1,4
Konferenssi	1,2	1,1	1,4	1,3
Kirjakustantaja	1,2	1,1	2,3	1,4
<i>Kaikki yhteensä</i>	1,2	1,1	1,8	1,4

WoS- ja Scopus-tietokantojen tieteenalamääritykset eivät ole riippuvaisia yksin suomalaisesta julkaisutoiminnasta vaan perustuvat koko näiden tietokantojen käsittämän tieteellisen julkaisutoiminnan välisiin viittaussuhteisiin. Näin ollen WoS- ja Scopus-aineisto täydentää tärkeällä tavalla OKM-aineistoa etenkin kanavien monitieteisyyden tarkastelussa. WOS:ssa jokaiselle lehdelle on määritetty 1–6 tieteenalaluokkaa, joita on kaikkiaan 258. Scopuksessa lehdille on määrittely 1–8 tieteenalaluokkaa, joita on yhteensä 307.

WoS- ja Scopus-tieteenalaluokituksia on hyödynnetty olettaen, että lehti on sitä monitieteisempi mitä useampia tieteenalaluokkia sille on määritetty. Vastaavasti on oletettu, että julkaisu on sitä monitieteisempi mitä useampia tieteenaloja sen julkaisulle lehdelle on määritetty. Nämä oletukset eivät ole ongelmattomia. WOS:n ja Scopuksen tieteenalaluokitukset ovat huomattavasti hienojakoisempia kuin OKM-julkaisuaineistossa käytetty luokitus. Tiheän luokituksen ongelma on, että lehdelle määritettyjen eri tieteenalaluokkien lukumäärä (*variety*) ei sellaisenaan kerro siitä, kuinka erilaisia nuo alat ovat toisiinsa verrattuna (*disparity*) tai kuinka tasaisesti ne ovat edustettuna (*balance*). Tieteenalojen suuri lukumäärä saattaa kertoa enemmän kanavan laaja-alaisuudesta kuin julkaistun tutkimuksen sisällöllisestä monitieteisyydestä. Näin ollen lehden tieteenalojen lukumäärä ei voi antaa kovin täsmällistä kuvaa yksittäisten julkaisujen monitieteisyydestä.

Aineiston tärkein rajoite on, että tieteenalaluokitus käsittää ainoastaan tieteellisiä lehtiä, joten niiden perusteella ei voida tunnistaa konferenssien tai kirjakustantajien monitieteisyyttä. WoS- ja Scopus-luokitusten perusteella voidaan tarkastella lähinnä OKM-julkaisuaineiston sisältämien lehtiartikkelien monitieteisyyttä, jolloin konferenssi- ja kokoomateosartikkelit sekä erillisteokset on rajattava tarkastelun ulkopuolelle. Julkaisufoorumissa luokitelluista 24 440 lehdestä/sarjasta WOS:ssa esiintyy 11 440 (47 %), ja niille on määritelty keskimäärin 1,6 WoS-tieteenalaa. Scopuksessa esiintyville 14 478 (59 % Julkaisufoorumissa luokitelluista lehdistä/sarjoista) kanavalle on määritetty keskimäärin 2,2 Scopus-tieteenalaa.

1.6 Tutkimuksessa käytetyt monitieteisyyden indikaattorit

Taulukossa 1.4 esitetään kokoavasti tutkimuksessa käytetyt monitieteisyyden indikaattorit aineistokohtaisesti.

Taulukko 1.4. Tutkimuksessa käytetyt monitieteisyyden indikaattorit.

Indikaattori	Aineisto	Tieteenalan määrittelyn peruste
Tekijän monitieteisyyttä kuvaavat indikaattorit		
Indikaattori I: Tekijän julkaisujen edustamien päätiiteenalojen määrä	Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruu-aineisto	Julkaisun ala = Julkaisutiedonkeruussa julkaisulle määritelty ensimmäinen tieteenala Tekijän ala = ala, jolla julkaistaan eniten
Indikaattori II: Julkaisun tekijöiden edustamien päätiiteenalojen määrä	Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruu-aineisto	Tekijän ala = ala, jolla julkaistaan eniten
Julkaisun monitieteisyyttä kuvaavat indikaattorit		
Indikaattori III: Julkaisussa oleellisesti käytettyjen päätiiteenalojen määrä	Thomson Reuters Web of Science -julkaisutietokanta	Lähdeluettelossa edustettuina olevat pää-tieteenalat (7 alaa), joilla on vähintään 15 % osuus kaikista tunnistetuista lähteistä
Indikaattori IV: Julkaisussa käytettyjen bibliometristen alojen määrä	Thomson Reuters Web of Science -julkaisutietokanta	Lähdeluettelossa edustettuina olevat bibliometriset tieteenalat (34 alaa), joilla on vähintään 10 % osuus kaikista tunnistetuista lähteistä
Indikaattori V: Shannonin indeksi, joka kuvaa julkaisussa käytettyjen tieteenalaluokkien määrää ja hajonnan tasaisuutta tieteenalaluokkien välillä	Thomson Reuters Web of Science -julkaisutietokanta	$S = - \sum_{i=1}^n p_i \log_2 p_i$, jossa p_i on i:nnen alan suhteellinen osuus kaikista tunnetuista lähteistä. Julkaisun lähdeluettelossa edustettuina olevien Thomson Reutersin tieteenalojen suhteelliset osuudet julkaisun kaikista tunnistetuista lähteistä
Indikaattori VI: Julkaisulle ilmoitettujen tieteenalojen ja päätiiteenalojen lukumäärä	Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruu-aineisto	Julkaisun ala = Julkaisutiedonkeruussa julkaisulle määritelty ensimmäinen tieteenala
Indikaattori VII: Kanavan julkaisuille ilmoitettujen tieteenalojen ja päätiiteenalojen keskiarvo	Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruu-aineisto	Julkaisun ala = Julkaisutiedonkeruussa julkaisulle määritelty ensimmäinen tieteenala
Indikaattori VIII: Kanavan julkaisuille ilmoitettujen ensisijaisten tieteenalojen ja päätiiteenalojen lukumäärä	Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruu-aineisto	Julkaisun ala = Julkaisutiedonkeruussa julkaisulle määritelty ensimmäinen tieteenala
Indikaattori IX: Kanavalle määritettyjen WoS- ja Scopus-tieteenalojen lukumäärä	Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruu-aineisto	Julkaisun ala = Julkaisutiedonkeruussa julkaisulle määritelty ensimmäinen tieteenala
Kanavan monitieteisyyttä kuvaavat indikaattorit		
Indikaattori X: Kanavan julkaisuille ilmoitettujen tieteenalojen ja päätiiteenalojen keskiarvo	Julkaisuforumissa luokitellut julkaisukanavat-aineisto	Kanavan ala = Julkaisuforumin arviointipaneeli, jossa kanava on arvioitu
Indikaattori XI: Kanavan julkaisuille ilmoitettujen ensisijaisten tieteenalojen ja päätiiteenalojen lukumäärä	Julkaisuforumissa luokitellut julkaisukanavat-aineisto	Kanavan ala = Julkaisuforumin arviointipaneeli, jossa kanava on arvioitu
Indikaattori XII: Kanavalle määritettyjen WoS- ja Scopus-tieteenalojen lukumäärä	Julkaisuforumissa luokitellut julkaisukanavat-aineisto	Kanavan ala = Julkaisuforumin arviointipaneeli, jossa kanava on arvioitu

Tutkimuksen laadun mittaaminen

Tieteen mittaamisella on perinteisesti huono kaiku akateemisessa maailmassa. Mittareita kritisoidaan siitä, että ne tyypistävät tutkimustoiminnan arvioimisen yksittäiseen mittariin tai mittaavat ylipäättään vääriä asioita. Arviointikriteerien osuvuus on myös vahvasti tieteenalasiidonasta. Tieteenaloilla, joilla kansainvälisen journalijulkaisemisen sijaan korostuu yhteiskunnallinen relevanssi ja tutkimusta suunnataan useille erityyppisille yleisöille, on vaikeampaa saada aikaan yhtenäisiä ja pitäviä arviointimenetelmiä (Clemens ym. 1995, Muhonen & Puuska 2014).

Vertaisarviointi on vakiinnuttanut asemansa osana julkaisuprosesseja ja tutkimusrahoituksen allokoinnin perusteena. Samoin kuin tutkimuksen arvioinnin bibliometrisillä menetelmillä myös vertaisarvioinnilla on reunaehtonsa. Päteviä tutkimusalan tuntevia arviointisijoita ei ole aina helppo löytää ja laajan vertaisarviointiin perustuvan arvioinnin toteuttaminen on myös työlästä ja usein kallista. Tässä bibliometrisessä tutkimushankkeessa tutkimuksen laadun indikaattoreina käytetään julkaisujen keräämiä viittaussmääriä

(WoS-aineisto) ja julkaisuforumiluokitusta (opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruun aineisto sekä julkaisuforumissa luokitellut julkaisukanavat -aineisto).

Tyypillisimminkin tutkimuksen vaikuttavuutta on mitattu viittausmäärillä. Viittausmäärien käyttö laadun indikaattorina perustuu ajatukseen, että tutkimus on arvokasta, jos muut tutkijat hyödyntävät sitä rakentaen omaa tutkimustaan sen varaan (Lindsey 1988; Merton 1979). Viittaukset toimivat myös keinona vakuuttaa lukija. Toisaalta laadukkaan tutkimus ei aina saavuta näkyvyyttä tiedeyhteisössä. Näillä perusteilla viittausten on esitetty mittaavan laatua paremmin näkyvyyttä, vaikutusta, kommunikaatiota ja vaikuttavuutta. (Martin 1996; Goldfinch ym. 2003.) (Ks. viittausten käytöstä tutkimuksen laadun indikaattorina esim. Muhonen ym. 2012, 18.)

Viime vuosina Pohjoismaissa on kehitetty julkaisukanavien eli tieteellisten lehtien, sarjojen ja kirjakustantajien tasoluokitteluun perustuvia bibliometrisiä indikaattoreita. Tasoluokittelut toimivat yliopistojen valtionrahoituksen yhtenä perusteena (Sivertsen 2010; Pedersen 2010). Suomessa tasoluokitus on nimetty Julkaisuforumi-luokitukseksi (Jufo). Jufoluokitteluissa vertaisarviointi ja viittausanalyysi yhdistyvät siten, että julkaisukanavien taso määritetään tieteenalakohtaisissa asiantuntijapaneeleissa, jotka voivat halutessaan käyttää arviointityönsä tukena kansainvälisten viittautietokantojen tarjoamaa tietoa lehtien keskimääräisistä viittauskertymistä. Siinä missä vertaisarviointi ja viittausanalyysi antavat välitöntä tietoa julkaisun laadusta, julkaisuforumitaso on pikemminkin ennuste-arvo sille, kuinka näkyviä ja vaikuttavia eri tason julkaisukanavissa ilmestyneet julkaisut ovat. (Auranen ym. 2013, 10.)

Tutkimuksen kuvaamisen näkökulmasta tasoluokittelun ero vertaisarviointiin ja viittausanalyysiin verrattuna on siinä, että yhdistettynä kansalliseen julkaisutiedonkeruuseen tasoluokitteluun perustuva indikaattori kattaa yliopistojen ja mahdollisesti myös muiden julkisten tutkimusorganisaatioiden kaiken tieteellisen julkaisutoiminnan: kansainväliset ja kansalliset julkaisut, ja lehtiartikkelien lisäksi konferenssijulkaisut, kirja-artikkelit ja erillisteokset. Lehtien ja kustantajien tasoluokittelusten etuna on myös se, että ne mahdollistavat tuoreimman julkaisutoiminnan arvioinnin, toisin kuin viittausanalyysit, joita varten on käytettävä vanhempia julkaisuja, jotka ovat jo ehtineet kerätä viittauksia. (Auranen ym. 2013, 10.)

2 Tutkijoiden julkaisuaktiivisuus eri tieteenaloilla – opetus- ja kulttuuriministeriön tiedonkeruun aineisto

2.1 Tutkijan julkaisuaktiivisuus eri tieteenaloilla päätieteenaloittain

Tässä kappaleessa julkaisujen tekijät on jaoteltu päätieteenaloittain ja tarkasteltu, kuinka monelta päätieteenalalta tekijällä on julkaisuja. Luvut ovat vuosien 2011 ja 2012 opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistoilta keräämästä julkaisudatasta ja julkaisutyypeistä mukana ovat A1–A4 ja C1. Lisäksi mukaan on otettu vain ne tekijät, joilla on kaksi tai enemmän julkaisuja. Tekijän alat on määritelty siten, että on tarkasteltu julkaisukohtaisesti, mikä on ollut julkaisun ensimmäinen tieteenala. Edelleen se tieteenala, joka tekijällä esiintyy useimmiten, on määritelty tekijän alaksi. Alat on esitetty liitteessä 2. Lisäksi päätieteenalat on muodostettu yksittäisistä aloista liitteen 2 mukaan eli esimerkiksi fysiikka kuuluu luonnontieteisiin ja sosiologia yhteiskuntatieteisiin.

Taulukko 2.1. Julkaisujen tekijämäärien volyymit päätieteenaloittain

Tekijän päätieteenala	Julkaisun tekijämäärä				Yhteensä
	1	2	3	4	
Luonnontieteet	3 690	591,5	28,5	0	4 310
Bio- ja ympäristötieteet	1 091	399,0	20,5	2	1 512,5
Tekniikka	2 630	365,5	17,2	2	3 014,7
Lääke- ja terveystieteet	4 096	488,0	23,2	1	4 608,2
Maatalous- ja metsätieteet	312	164,0	8,7	0	484,7
Yhteiskuntatieteet	2 883	428,0	16,2	0	3 327,2
Humanistiset tieteet	1 199	179,0	6,8	0	1 384,8
<i>Kaikki alat yhteensä</i>	15 901	2 615,0	121,0	5	18 642

Taulukko 2.2. Julkaisujen tekijämäärien suhteelliset osuudet päätiiteenaloittain

Tekijän päätiiteenala	Julkaisun tekijämäärä %				Yhteensä
	1	2	3	4	
Luonnontieteet	85,6 %	13,7 %	0,7 %		100,0 %
Bio- ja ympäristötieteet	72,1 %	26,4 %	1,4 %	0,1 %	100,0 %
Tekniikka	87,2 %	12,1 %	0,6 %	0,1 %	100,0 %
Lääke- ja terveystieteet	88,9 %	10,6 %	0,5 %		100,0 %
Maatalous- ja metsätieteet	64,4 %	33,8 %	1,8 %		100,0 %
Yhteiskuntatieteet	86,7 %	12,9 %	0,5 %		100,0 %
Humanistiset tieteet	86,6 %	12,9 %	0,5 %		100,0 %
<i>Kaikki alat yhteensä</i>	85,3 %	14,0 %	0,6 %		100,0 %

Taulukossa 2.1 on esitetty tekijöiden määrät ja taulukossa 2.2 prosenttiosuudet. Vasemmalla oleva sarake kuvaa tekijän päätiiteenalaa, toisin sanoen tässä selvityksessä alaa, jolla tekijä on julkaissut eniten. Kaikilla päätiiteenaloilla suurin osa tutkijoista on julkaissut vain yhdellä tiiteenalalla. Lääke- ja terveystieteissä tämä on tyypillisintä: peräti 89 prosentilla tutkijoista on julkaisuja vain yhdellä päätiiteenalalla. Maatalous- ja metsätieteilijät erottuvat muista päätiiteenaloista, koska he julkaisevat suhteellisesti useammilla aloilla kuin muut: 33 prosentilla alan tutkijoista on ollut vuosina 2011–2012 julkaisuja kahdelta päätiiteenalalta.

Taulukko 2.3. Millä aloilla eri päätiiteenalojen tutkijat julkaisivat vuonna 2011–2012, lukuarvot

Tekijän ala/alat, joilla tekijä julkaisut	Luonnontieteet	Bio- ja ympäristötieteet	Tekniikka	Lääke- ja terveystieteet	Maatalous- ja metsätieteet	Yhteiskuntatieteet	Humanistiset tieteet	Yht.	Yht. (muut kuin päätiiteenala)
Luonnontieteet	22 427	234	595	223	56	131	39	23 705	1 278
Bio- ja ympäristötieteet	212	4 901	60	264	120	13	7	5 577	676
Tekniikka	448	45	13 522	56	2	107	6	14 186	664
Lääke- ja terveystieteet	222	420	96	21 940	59	230	17	22 984	1 044
Maatalous- ja metsätieteet	43	185	26	68	1 676	24	1	2 023	347
Yhteiskuntatieteet	176	43	77	291	27	12 099	187	12 900	801
Humanistiset tieteet	35	12	10	27	4	164	4 410	4 662	252
<i>Yhteensä</i>	23 563	5 840	14 386	22 869	1 944	12 768	4 667	86 037	

Taulukko 2.4. Millä aloilla eri päätiiteenalojen tutkijat julkaisivat vuonna 2011–2012, prosenttiosuudet

Tekijän ala/alat, joilla tekijä julkaisut	Luonnontieteet	Bio- ja ympäristötieteet	Tekniikka	Lääke- ja terveystieteet	Maatalous- ja metsätieteet	Yhteiskuntatieteet	Humanistiset tieteet	Yht.	Yht. (muut kuin päätiiteenala)
Luonnontieteet	94,6 %	1,0 %	2,5 %	0,9 %	0,2 %	0,6 %	0,2 %	100,0 %	5,4 %
Bio- ja ympäristötieteet	3,8 %	87,9 %	1,1 %	4,7 %	2,2 %	0,2 %	0,1 %	100,0 %	12,1 %
Tekniikka	3,2 %	0,3 %	95,3 %	0,4 %	0,0 %	0,8 %	0,0 %	100,0 %	4,7 %
Lääke- ja terveystieteet	1,0 %	1,8 %	0,4 %	95,5 %	0,3 %	1,0 %	0,1 %	100,0 %	4,5 %
Maatalous- ja metsätieteet	2,1 %	9,1 %	1,3 %	3,4 %	82,8 %	1,2 %	0,0 %	100,0 %	17,2 %
Yhteiskuntatieteet	1,4 %	0,3 %	0,6 %	2,3 %	0,2 %	93,8 %	1,4 %	100,0 %	6,2 %
Humanistiset tieteet	0,8 %	0,3 %	0,2 %	0,6 %	0,1 %	3,5 %	94,6 %	100,0 %	5,4 %
<i>Yhteensä</i>	27,4 %	6,8 %	16,7 %	26,6 %	2,3 %	14,8 %	5,4 %	100,0 %	

Taulukoissa 2.3 ja 2.4 on esitetty millä aloilla eri päätiiteenalojen tutkijat julkaisevat. Kuten taulukoista nähdään, tutkijat julkaisevat omilla päätiiteenaloillaan keskimäärin noin 95 prosenttisesti. Poikkeuksen tekevät bio- ja ympäristötieteet sekä maatalous- ja metsätieteet, joissa prosenttiosuudet ovat 87,9 ja 82,8. Maatalous- ja metsätieteilijät julkaisevat hieman alle 10 prosenttia julkaisuistaan bio- ja ympäristötieteissä.

Taulukko 2.5. Oman alan ulkopuolisten julkaisujen jakautuminen tieteenaloittain 2011–2012, %

	Tietojenkäsittelytieteet	Fysiikka	Biolääketieteet	Sosiologia	Kasvatustieteet
Tekijöillä julkaisuja yhteensä	6 367	11 643	4 525	756	2 552
Monitieteiset, osuus kaikista julkaisuista, %	7,4 %	6,0 %	24,9 %	18,9 %	12,1 %
	Osuus monitieteisistä, %				
110* Matematiikka ja tilastotiede	11,3 %	5,5 %	0,2 %		5,2 %
113 Tietojenkäsittely- ja informaatiotieteet		1,0 %	0,5 %	1,4 %	6,8 %
114 Fysiikka	5,3 %		0,5 %	0,7 %	4,2 %
115 Avaruustiede ja tähtitiede		7,5 %			
116 Kemia	0,2 %	15,5 %	2,0 %		
1171 Geotieteet		2,6 %		0,7 %	1,3 %
1172 Ympäristötiede	1,1 %	5,3 %	0,3 %	4,9 %	1,0 %
1181 Ekologia, evoluutiobiologia	0,9 %	1,4 %	1,2 %		0,3 %
1182 Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	1,5 %	1,2 %	10,4 %		
1183 Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	0,6 %	0,7 %	1,3 %		
1184 Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	0,2 %	0,4 %	2,7 %		0,3 %
119 Muut luonnontieteet	1,1 %	0,4 %	0,4 %		0,3 %
212 Rakennus- ja yhdyskuntateknikka	0,2 %	0,4 %			
213 Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekn., elektroniikka	31,2 %	3,5 %	0,2 %		
214 Kone- ja valmistustekniikka	3,0 %	0,7 %			
215 Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,4 %	3,3 %	0,1 %		
216* Materiaalitekniikka	0,4 %	17,8 %	0,3 %		
217 Lääketieteen tekniikka	1,5 %	8,1 %	1,2 %		0,6 %
218 Ympäristötekniikka	0,4 %	0,6 %			
222 Muu tekniikka	6,0 %	1,9 %			
3111* Biolääketieteet	2,6 %	3,7 %		0,7 %	1,3 %
3112 Neurotieteet	0,4 %	0,9 %	5,4 %		0,6 %
312* Kliiniset lääketieteet	1,7 %	5,8 %	52,4 %		5,2 %
313 Hammaslääketieteet	2,1 %	0,1 %	2,0 %		
314* Terveystieteet		1,9 %	9,0 %	11,9 %	4,5 %
315 Liikuntatiede		0,4 %	0,4 %		2,3 %
317 Farmasia		2,2 %	4,6 %		0,3 %
410* Maataloustieteet		0,6 %	0,7 %	0,7 %	
4112 Metsätiede	0,2 %	3,5 %		0,7 %	1,6 %
413 Eläinlääketiede			1,7 %		0,3 %
510* Kansantaloustiede ja liiketaloustiede	7,1 %	0,4 %		3,5 %	1,3 %
5141 Sosiologia	0,2 %		0,2 %		6,1 %
5142 Sosiaali- ja yhteiskuntapolitiikka	0,4 %			20,3 %	2,3 %
515 Psykologia	1,5 %		1,6 %	0,7 %	22,0 %
516 Kasvatustieteet	4,1 %	1,4 %	0,4 %	6,3 %	
517 Valtio-oppi, hallintotieteet	0,2 %			3,5 %	0,3 %
518 Media ja viestintätieteet	4,5 %	0,1 %		7,0 %	4,9 %
519 Yhteiskuntamaantiede, talusmaantiede	0,2 %	0,1 %		4,2 %	1,3 %
520 Muut yhteiskuntatieteet	2,6 %			20,3 %	6,1 %
611 Filosofia	0,6 %			2,8 %	2,3 %
6121 Kielitieteet	1,1 %			2,1 %	5,8 %
6122 Kirjallisuuden tutkimus	0,4 %			3,5 %	1,0 %
6131 Teatteri, tanssi, musiikki, muut esittävät taiteet	0,4 %	0,1 %			2,9 %
6132 Kuvataide ja muotoilu	2,6 %			0,7 %	1,3 %
614 Teologia				2,1 %	
615 Historia ja arkeologia	0,6 %	0,6 %	0,3 %		1,6 %
616 Muut humanistiset tieteet	0,4 %			1,4 %	4,2 %

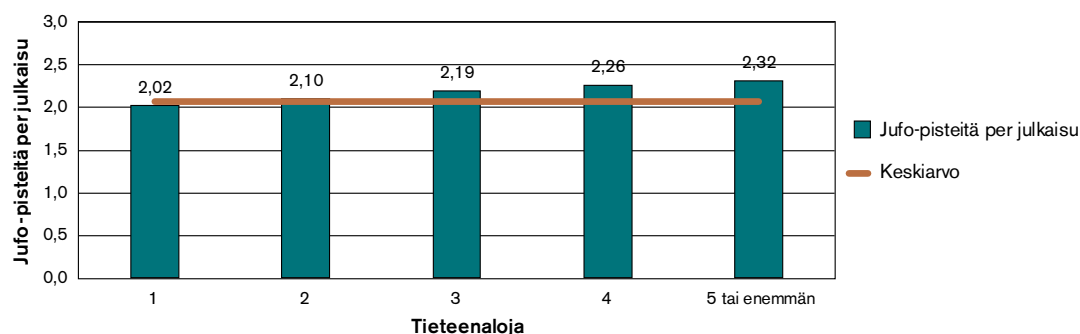
Taulukossa 2.5 on esitetty viiden esimerkkialan tekijöiden julkaisujen jakautuminen muille kuin tekijöiden omille aloille. Taulukosta havaitaan, että tietojenkäsittelytieteiden tutkijat julkaisevat eniten alalla sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka. Tämä lisäksi matematiikka ja kansantaloustiede nousevat taulukosta esille. Fysiikan tutkijat julkaisevat kemiassa, materiaalitekniikassa ja lääketieteen tekniikassa. Biolääketieteen tutkijat julkaisevat selvästi eniten kliinisissä lääketieteissä. Peräti 52 prosenttia oman alan ulkopuolisista julkaisuista kuuluu tähän alaan. On tosin huomioitava, että luokka kliiniset lääketieteet koostuu useasta OKM-luokasta, kuten liitteestä 1 nähdään. Tämä osaltaan selittää suurta prosenttiosuutta, koska ilman aggregointia luvut jakautuisivat useammalle alalle. Edelleen sosiologit julkaisevat sosiaali- ja yhteiskuntapolitiikassa, muissa yhteiskuntatieteissä sekä terveystieteissä. Viimeisellä esimerkkialalla, kasvatustieteissä, erottuu selvästi psykologia.

2.2 Tutkijoiden aktiivisuus eri tieteenaloilla ja aktiivisuuden suhde julkaisujen julkaisuforumiluokitukseen

Seuraavassa tutkijan julkaisemista tarkastellaan sen mukaan kuinka monella tieteenalalla hän on julkaissut ja kuinka tieteenalojen määrä suhteutuu kyseisen tutkijan julkaisuforumipisteisiin.⁴ Kun tieteenalojen määrän ja julkaisuforumipisteiden suhdetta tarkastellaan koko maan tasolla (taulukko 2.6 ja kuva 2.1), huomataan, että tutkijan julkaisujen julkaisuforumipisteiden määrä nousee hänen julkaisujensa edustamien tieteenalojen määrän kasvaessa välillä yhdestä viiteen. Julkaisuforumipisteiden kasvava trendi katkeaa viidellä eri tieteenalalla julkaisemiseen. Tutkijan julkaisuaktiivisuus enemmän kuin viidellä tieteenalalla on harvinaista. Tällaisia julkaisuja on kaikista julkaisuista vain 0,3 prosenttia (taulukko 2.6).

Taulukko 2.6. Jufo-pisteitä per julkaisu vuosina 2011–2012 sen mukaan kuinka monella tieteenalalla tekijä on julkaissut.

Tieteenaloja	Jufo-pisteitä	Julkaisuja	Jufo-pisteitä per julkaisu
1	50 502	24 993	2,02
2	21 937	10 443	2,10
3	7 484	3 413	2,19
4	2 733	1 208	2,26
5 tai enemmän	1 330	574	2,32



Kuva 2.1. Jufo-pisteitä per julkaisu sen mukaan kuinka monella tieteenalalla tekijä on julkaissut.

⁴ Mukaan on otettu julkaisutyyppit A1–A4 ja C1. Lisäksi mukaan on otettu vain tekijät, joilla on ollut vähintään kaksi julkaisua vuosina 2011 tai 2012. Jufo-pisteet on painotettu siten, että A1–A4 -tyypin julkaisu, jonka jufoluokitus on 2 tai 3, saa painoarvon 3. Lisäksi jufo-luokituksen 1 omaava julkaisu saa painon 1,5 ja tason 0 julkaisu painon 1. Vastaavat painot julkaisutyyppille C1 ovat 12, 6 ja 4. Jufo-pisteet ja julkaisut on ositettu organisaation tekijöiden mukaan.

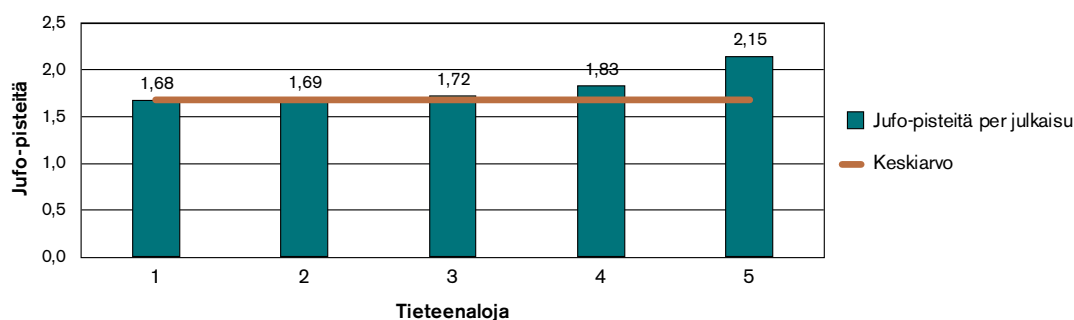
Caset: tietojenkäsittelytieteet, fysiikka, biolääketieteet, kasvatustieteet, sosiologia

Seuraavassa on analysoitu julkaisufoorumipisteitä suhteessa julkaisumääriin erikseen viidellä tieteenalalla vuosina 2011–2012. Tieteenalat ovat tietojenkäsittelytieteet, fysiikka, biolääketieteet, kasvatustieteet sekä sosiologia.

Tietojenkäsittelytieteessä julkaisufoorumipisteet per julkaisu eivät juuri vaihtele, kun tieteenalojen määrä on neljä tai vähemmän. Sen sijaan viidellä tieteenalalla tulee selvä hyppäys. On kuitenkin huomioitava, että viidellä tieteenalalla on hyvin vähän julkaisuja. (Taulukko 2.7.)

Taulukko 2.7. Tietojenkäsittelytieteen tekijöiden Jufo-pisteitä per julkaisu vuosina 2011–2012 sen mukaan kuinka monella tieteenalalla tekijä on julkaissut.

Tieteenaloja	Jufo-pisteitä	Julkaisuja	Jufo-pisteitä per julkaisu
1	4 078	2 433	1,68
2	952	565	1,69
3	217	126	1,72
4	30	16	1,83
5	11	5	2,15
<i>Yhteensä</i>	5 313	3 158	1,68

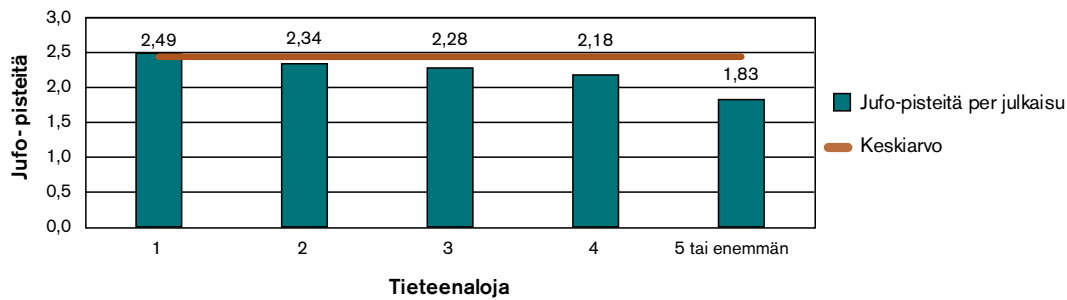


Kuva 2.2. Jufo-pisteitä per julkaisu sen mukaan kuinka monella tieteenalalla tekijä on julkaissut, Tietojenkäsittelytieteet

Fysiikassa trendi on laskeva. Toisin sanoen ne tekijät, jotka julkaisevat vain yhdellä alalla eli fysiikassa, saavat keskimäärin enemmän julkaisufoorumipisteitä per julkaisu kuin ne tekijät, jotka julkaisevat usealla alalla.

Taulukko 2.8. Fysiikan tekijöiden Jufo-pisteitä per julkaisu vuosina 2011–2012 sen mukaan kuinka monella tieteenalalla tekijä on julkaissut

Tieteenaloja	Jufo-pisteitä	Julkaisuja	Jufo-pisteitä per julkaisu
1	6 183	2 484	2,49
2	1 393	594	2,34
3	461	202	2,28
4	120	55	2,18
5 tai enemmän	73	40	1,83
<i>Yhteensä</i>	8 231	3 376	2,44

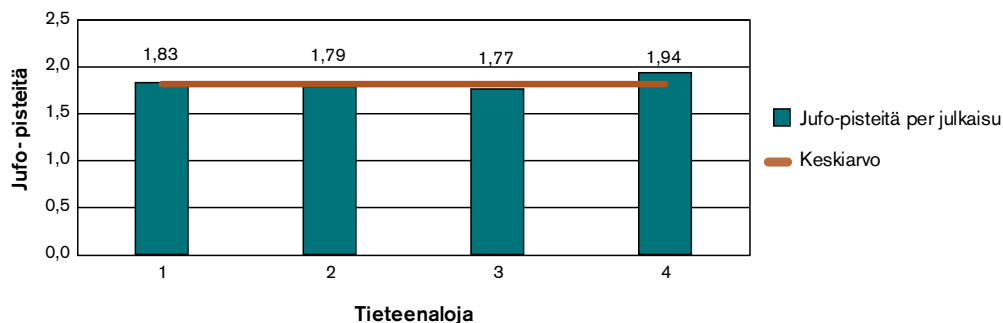


Kuva 2.3. Jufo-pisteitä per julkaisu sen mukaan kuinka monella tieteenalalla tekijä on julkaissut, Fysiikka.

Kasvatustieteissä korkeimmat julkaisufoorumipisteet suhteessa julkaisumääriin saavat tekijät, jotka ovat julkaisseet joko vain omalla alallaan tai sitten neljällä alalla. Näiden välissä julkaisevilla tutkijoilla on keskimäärin alhaisemmat julkaisufoorumipisteet per julkaisu.

Taulukko 2.9. Kasvatustieteen tekijöiden Jufo-pisteitä per julkaisu vuosina 2011–2012 sen mukaan kuinka monella tieteenalalla tekijä on julkaissut.

Tieteenaloja	Jufo-pisteitä	Julkaisuja	Jufo-pisteitä per julkaisu
1	1 867	1 018	1,83
2	850	475	1,79
3	122	69	1,77
4	34	18	1,94
Yhteensä	2 872	1 580	1,82

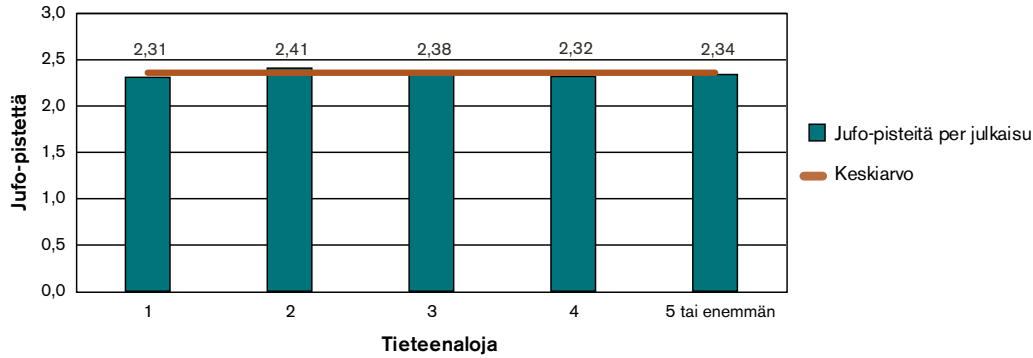


Kuva 2.4. Jufo-pisteitä per julkaisu sen mukaan kuinka monella tieteenalalla tekijä on julkaissut, Kasvatustiede

Biolääketieteissä tilanne on päinvastainen kasvatustieteisiin verrattuna. Toisin sanoen henkilöt, jotka julkaisevat kahdella tai kolmella alalla, saavat keskimäärin enemmän julkaisufoorumipisteitä julkaisua kohti kuin vain biolääketieteissä tai viidellä alalla julkaisevat. Erot eivät ole kuitenkaan suuria (taulukko 2.9, kuva 2.5).

Taulukko 2.10. Biolääketieteen tekijöiden Jufo-pisteitä per julkaisuja vuosina 2011–2012 sen mukaan kuinka monella tieteenalalla tekijä on julkaissut.

Tieteenaloja	Jufo-pisteitä	Julkaisuja	Jufo-pisteitä per julkaisu
1	1 150	498	2,31
2	1 544	642	2,41
3	852	358	2,38
4	238	103	2,32
5 tai enemmän	103	44	2,34
<i>Yhteensä</i>	<i>3 888</i>	<i>1 645</i>	<i>2,36</i>

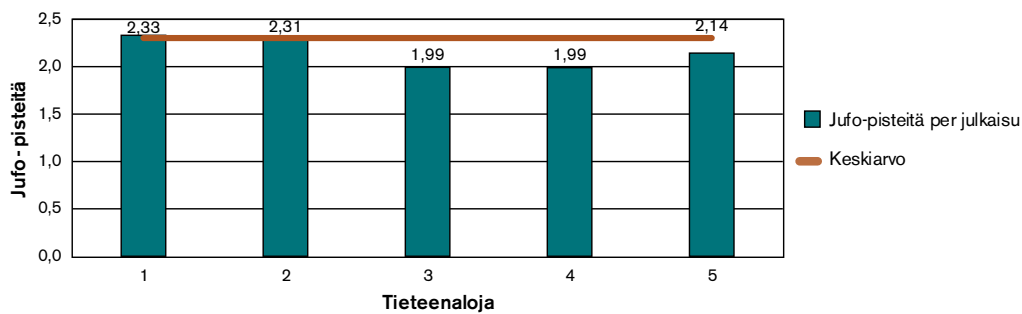


Kuva 2.5. Jufo-pisteitä per julkaisuja sen mukaan kuinka monella tieteenalalla tekijä on julkaissut, Biolääketieteet

Sosiologiassa yhdellä ja kahdella alalla julkaisseet tekijät saavat keskimäärin enemmän julkaisufoorumpisteitä per julkaisu kuin kolmella tai useammalla alalla julkaisseet. Lisäksi tässäkin tapauksessa julkaisumäärät ovat melko pieniä, kun tieteenalojen määrä kasvaa yli kahden.

Taulukko 2.11. Sosiologian tekijöiden Jufo-pisteitä per julkaisuja vuosina 2011–2012 sen mukaan kuinka monella tieteenalalla tekijä on julkaissut.

Tieteenaloja	Jufo-pisteitä	Julkaisuja	Jufo-pisteitä per julkaisu
1	767	329	2,33
2	489	211	2,31
3	52	26	1,99
4	18	9	1,99
5	17	8	2,14
<i>Yhteensä</i>	<i>1 343</i>	<i>583</i>	<i>2,30</i>



Kuva 2.6. Jufo-pisteitä per julkaisuja sen mukaan kuinka monella tieteenalalla tekijä on julkaissut, Sosiologia

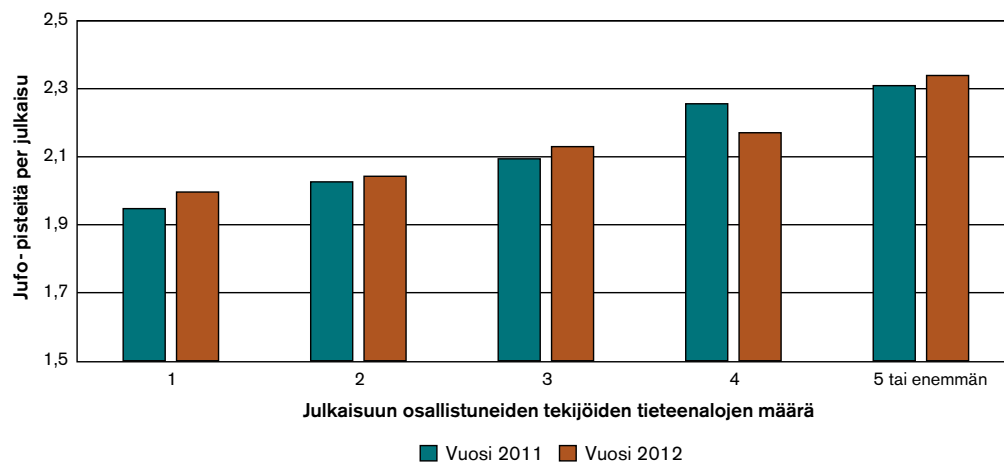
2.3 Julkaisussa mukana olevien tutkijoiden edustamien tieteenalojen määrän suhde julkaisujen julkaisufoorumi- luokitukseen

Taulukko 2.12. Julkaisumäärät, Jufo-pisteet ja Jufo-pisteitä/julkaisuja julkaisun tekijöiden edustamien tieteenalojen määrän mukaan, vuosi 2011.

Alojen määrä	Julkaisuja	Jufo-pisteitä	Jufo-pisteitä / julkaisu
1	10 146	19 758	1,95
2	5 025	10 182	2,03
3	2 288	4 791	2,09
4	1 096	2 473	2,26
5 tai enemmän	964	2 226	2,31
<i>Yhteensä</i>	19 519	39 429	2,02

Taulukko 2.13. Julkaisumäärät, Jufo-pisteet ja Jufo-pisteitä/julkaisuja julkaisun tekijöiden edustamien tieteenalojen määrän mukaan, vuosi 2012.

Alojen määrä	Julkaisuja	Jufo-pisteitä	Jufo-pisteitä / julkaisu
1	10 104	20 171,0	2,00
2	4 991	10 194,5	2,04
3	2 323	4 947,0	2,13
4	1 173	2 546,0	2,17
5 tai enemmän	1 092	2554	2,34
<i>Yhteensä</i>	19 683	40 412,5	2,05



Kuva 2.7. Jufo-pisteitä per julkaisu sen mukaan monellako tieteenalalla tekijä on julkaissut, Suomi, 2011–2012

Kuvasta 2.7 huomataan, että julkaisussa mukana olevien kirjoittajien edustamien tieteenalojen määrän ja julkaisufoorumi- luokituksen tason yhteyttä kuvaava trendi on ollut nouseva vuosina 2011 ja 2012. Mitä enemmän tekijöitä julkaisussa on ollut mukana sitä enemmän julkaisufoorumpisteitä julkaisu on keskimäärin saanut.

3 Monitieteinen tutkimus ja tutkimuksen tieteellinen vaikuttavuus – Web of Science -tietokannan julkaisut 2000–2011

3.1 Monitieteisten julkaisujen määrittely Web of Science -tietokannan julkaisuaineistossa

On yleisesti tunnettua, että Web of Science -aineisto kattaa eri tieteenalojen julkaisuja hyvin eri tavoin. Tämä seikka yhdistettynä tekemiimme lähteiden tunnistettavuutta koskeviin rajauksiin (ks. luku 1.5) karsii voimakkaasti analysoitavia julkaisuja niillä aloilla, joilla aineiston kattavuus on alun perinkin heikko. Määritellyin rajauksin koko WoS-aineistosta jäi analyysiin vuosina 2000–2011 keskimäärin 51 prosenttia, ja Suomen aineistosta 58 prosenttia (taulukko 3.1). Pienintä karsinta oli bio- ja ympäristötieteissä (Suomesta mukaan 72 % kaikista alan WoS-julkaisuista, koko aineistosta 70 %) ja lääke- ja terveystieteissä (Suomi 75 %, koko aineisto 64 %). Myös yleistieteellisten lehtien kattavuus oli erityisesti Suomen aineistossa hyvä (74 %) ja koko aineistossakin keskimääräistä korkeampi (59 %). Heikointa kattavuus on yhteiskunta- ja humanistisissa tieteissä. Yhteiskuntatieteissä mukana analyysissä on noin viidennes (Suomi 23 %, koko aineisto 20 %) julkaisuista, humanistisissa tieteissä vain häviävän pieni prosenttiosuus (Suomi 3 %, koko aineisto 1 %). Humanististen tieteiden pienen volyymin vuoksi ne on rajattu tämän selvityksen tarkastelun ulkopuolelle.

Lähteiden tieteenalojen tunnistukseen perustuva aineiston karsinta kohtelee myös eri tavoin eri aikoina ilmestyneitä julkaisuja. Käytössä ollut Web of Science -aineisto kattaa kaikkiaan vuodet 1990–2014, joten varhaisimman tarkastelujakson 2000–2003 julkaisuissa on selvästi enemmän aineiston ulkopuolisia lähteitä kuin viimeisimmän jakson 2008–2011 julkaisuissa. Kaiken lisäksi Web of Science on laajentunut voimakkaasti 2000-luvulla, mikä niin ikään tekee rajoitusehtojen täyttämistä helpompaa myöhemmin ilmestyneille julkaisuille.

Ajallisen kehityksen vaikutus ja Web of Science -tietokannan laajeneminen näkyvät ehdot täyttävien julkaisujen osuuden kasvuna nelivuotiskausien 2000–2003, 2004–2007 ja 2008–2011 aikana (ks. liitetaulukot 4.A–4.B).

Taulukko 3.1. Aineiston rajauksen vaikutus päätieteenaloittain (jäljelle jäävän aineiston osuus) 2000–2011

	Koko maailma		Suomi	
	Julkaisuja	Osuus alkuperäisestä	Julkaisuja	Osuus alkuperäisestä
Luonnontieteet	1 743 113	47,10 %	8 613	47,81 %
Bio- ja ympäristötieteet	1 218 303	69,60 %	9 143	72,49 %
Tekniikka	443 567	33,41 %	2 200	29,19 %
Lääke- ja terveystieteet	2 437 332	64,05 %	20 977	75,49 %
Maatalous- ja metsätieteet	164 662	38,95 %	1 584	44,91 %
Yhteiskuntatieteet	158 118	19,96 %	1 169	23,11 %
Humanistiset tieteet, taiteet	3 213	1,06 %	32	2,72 %
Yleistieteelliset lehdet	77 741	58,61 %	232	74,14 %
<i>Kaikki alat yhteensä</i>	6 246 050	51,05 %	43 948	57,82 %

Web of Science -aineistoon tehdyt rajaukset näkyvät myös julkaisujen tieteellistä vaikuttavuutta mittaavassa viittaaindeksissä. Viittaaindeksi on normalisoitu siten, että arvo 1,0 vastaa kullakin alalla samana vuonna ilmestyneiden, samaa tyyppiä edustavien julkaisujen keskimääräistä viittauskertymää koko aineistossa. Rajaukset painottavat julkaisuja, jotka käyttävät lähteinään pääasiallisesti Web of Science -indeksoituja julkaisuja, ja ne myös saavat keskimääräistä enemmän viittauksia muista saman aineiston julkaisuista. Tämän vuoksi rajatun aineiston viittaaindeksit saavat poikkeuksetta joka alalla keskimäärin korkeampia arvoja kuin 1,0. Tämä ei tietenkään estä indeksin käyttöä vaikuttavuuden arvioinnissa, sillä tarkoitus on tutkia rajatun aineiston sisällä monitieteisyyden ja vaikuttavuuden suhdetta, eikä viittaaindeksin skaalaus muuta vertailujen tuloksia.

3.2 Monitieteisen julkaisemisen kehitys vuosina 2000–2011

Monitieteisyys päätieteenaloittaisten rajojen ylityksinä

Taulukossa 3.2 kuvataan Suomen monitieteisen julkaisemisen kehitystä vuosina 2000–2011. Monitieteisen julkaisemisen kasvu on ollut hyvin maltillista. Yli päätieteenalarajojen viittaavien julkaisujen osuus Suomen kaikista WoS-julkaisuista on kasvanut vuosien 2000–2011 aikana 40 prosentista 45 prosenttiin. Päätieteenalakohtainen tarkastelu osoittaa monitieteisten julkaisujen osuuden kasvaneen eniten yleistieteellisissä lehdissä, 38 prosentista 55 prosenttiin. Maatalous- ja metsätieteissä monitieteisten julkaisujen osuus on kasvanut kymmenen prosenttiyksikköä. Muilla päätieteenaloilla kasvu jää pienemmäksi, yhteiskuntatieteissä se on jopa laskenut 58 prosentista 45 prosenttiin, tosin etenkin nelivuotiskauden 2000–2003 yhteiskuntatieteellisten alojen julkaisumäärät ovat suhteellisen pieniä, joten tulokseen tulee suhtautua suuntaa antavana.

Taulukko 3.2. Suomen monitieteisen julkaisemisen kehitys vuosina 2000–2011 päätieteenaloittain rajojen ylityksinä

Suomi Päätieteenala ⁵	2000–2003		2004–2007		2008–2011	
Luonnontieteet						
Yksi tieteenala	1 226	68 %	1 864	63 %	2 305	60 %
Useampi tieteenala	589	32 %	1 110	37 %	1 518	40 %
<i>Yhteensä</i>	1 815	100 %	2 974	100 %	3 823	100 %
Bio- ja ympäristötieteet						
Yksi tieteenala	1 068	46 %	1 319	42 %	1 595	43 %
Useampi tieteenala	1 257	54 %	1 798	58 %	2 105	57 %
<i>Yhteensä</i>	2 325	100 %	3 117	100 %	3 700	100 %
Tekniikka						
Yksi tieteenala	93	32 %	228	32 %	312	26 %
Useampi tieteenala	201	68 %	484	68 %	882	74 %
<i>Yhteensä</i>	294	100 %	712	100 %	1 194	100 %
Lääke- ja terveystieteet						
Yksi tieteenala	3 709	66 %	4 697	65 %	5 280	65 %
Useampi tieteenala	1 928	34 %	2 556	35 %	2 807	35 %
<i>Yhteensä</i>	5 637	100 %	7 253	100 %	8 087	100 %
Maatalous- ja metsätieteet						
Yksi tieteenala	81	32 %	126	23 %	170	22 %
Useampi tieteenala	175	68 %	428	77 %	604	78 %
<i>Yhteensä</i>	256	100 %	554	100 %	774	100 %
Yhteiskuntatieteet						
Yksi tieteenala	35	42 %	163	48 %	378	55 %
Useampi tieteenala	80	58 %	178	52 %	313	45 %
<i>Yhteensä</i>	137	100 %	341	100 %	691	100 %
Yleistieteelliset lehdet						
Yksi tieteenala	35	62 %	44	55 %	44	45 %
Useampi tieteenala	21	38 %	36	45 %	53	55 %
<i>Yhteensä</i>	56	100 %	80	100 %	97	100 %
Kaikki alat yhteensä						
Yksi tieteenala	6 269	60 %	8 445	56 %	10 089	55 %
Useampi tieteenala	4 257	40 %	6 594	44 %	8 294	45 %
<i>Yhteensä</i>	10 526	100 %	15 039	100 %	18 383	100 %

Maailman monitieteisen julkaisemisen kehitys on ollut hyvin samantapaista kuin Suomessa. Yli päätieteenalarajojen viittaavien julkaisujen osuus kaikista WoS-julkaisuista on kasvanut vuosien 2000–2011 aikana 40 prosentista 46 prosenttiin (taulukko 3.3). Toisin kuin Suomessa, monitieteisten julkaisujen osuus on kasvanut voimakkaimmin luonnontieteissä 25 prosentista 40 prosenttiin. Maatalous- ja metsätieteissä monitieteisten julkaisujen osuus on kasvanut kymmenen prosenttia. Tämän tarkastelun viimeisimmällä nelivuotiskaudella 2008–2011 julkaiseminen on ollut monitieteisintä maatalous- ja metsätieteissä (77 %) ja tekniikan alalla (73 %). Yhteiskuntatieteissä monitieteisten julkaisujen osuus on pysynyt lähes samana koko tarkastelukauden. Lääke- ja terveystieteen ala on päätieteenaloista ainoa, jolla monitieteisten julkaisujen osuus kaikista WoS-julkaisuista on ollut vuosina 2000–2011 lievästi laskevaa.

⁵ Päätieteenalojen lukumäärä, joilta vähintään 15 % lähteistä

Taulukko 3.3. Maailman monitieteisen julkaisemisen kehitys vuosina 2000–2011 päätieteenaloittaisen rajojen ylityksinä

Maailma Päätieteenala ⁶	2000–2003		2004–2007		2008–2011	
Luonnontieteet						
Yksi tieteenala	232 179	75 %	389 245	67 %	511 617	60 %
Useampi tieteenala	77 421	25 %	191 184	33 %	341 467	40 %
<i>Yhteensä</i>	309 600	100 %	580 429	100 %	853 084	100 %
Bio- ja ympäristötieteet						
Yksi tieteenala	132 946	49 %	178 797	45 %	224 476	41 %
Useampi tieteenala	141 092	51 %	221 093	55 %	319 899	59 %
<i>Yhteensä</i>	274 038	100 %	399 890	100 %	544 375	100 %
Tekniikka						
Yksi tieteenala	18 181	38 %	41 407	32 %	72 853	27 %
Useampi tieteenala	29 203	62 %	86 449	68 %	195 474	73 %
<i>Yhteensä</i>	47 384	100 %	127 856	100 %	268 327	100 %
Lääke- ja terveystieteet						
Yksi tieteenala	323 214	62 %	508 058	63 %	704 012	64 %
Useampi tieteenala	202 263	38 %	300 365	37 %	399 420	36 %
<i>Yhteensä</i>	525 477	100 %	808 423	100 %	1 103 432	100 %
Maatalous- ja metsätieteet						
Yksi tieteenala	6 193	27 %	12 271	24 %	20 753	23 %
Useampi tieteenala	16 427	73 %	38 291	76 %	70 727	77 %
<i>Yhteensä</i>	22 620	100 %	50 562	100 %	91 480	100 %
Yhteiskuntatieteet						
Yksi tieteenala	8 846	53 %	23 411	52 %	51 210	53 %
Useampi tieteenala	8 002	47 %	21 369	48 %	45 280	47 %
<i>Yhteensä</i>	16 848	100 %	44 780	100 %	96 490	100 %
Yleistieteelliset lehdet						
Yksi tieteenala	10 384	55 %	13 404	52 %	15 969	48 %
Useampi tieteenala	8 368	45 %	12 524	48 %	17 091	52 %
<i>Yhteensä</i>	18 752	100 %	25 928	100 %	33 060	100 %
Kaikki alat yhteensä						
Yksi tieteenala	732 079	60 %	1 166 907	57 %	1 601 614	54 %
Useampi tieteenala	482 990	40 %	871 800	43 %	1 390 660	46 %
<i>Yhteensä</i>	1 215 069	100 %	2 038 707	100 %	2 992 274	100 %

⁶ Päätieteenalojen lukumäärä, joilta vähintään 15 % lähteistä

Taulukko 3.4. Suomen monitieteisen julkaisemisen kehitys vuosina 2000–2011 bibliometristen alojen rajojen ylityksinä

Suomi Päätiiteenala ⁷	2000–2003		2004–2007		2008–2011	
Luonnontieteet						
Yksi tieteenala	951	52 %	1 297	44 %	1 573	41 %
Useampi tieteenala	864	48 %	1 677	56 %	2 251	59 %
<i>Yhteensä</i>	1 815	100 %	2 974	100 %	3 824	100 %
Bio- ja ympäristötieteet						
Yksi tieteenala	434	19 %	438	14 %	544	15 %
Useampi tieteenala	1 890	81 %	2 679	86 %	3 156	85 %
<i>Yhteensä</i>	2 324	100 %	3 117	100 %	3 700	100 %
Tekniikka						
Yksi tieteenala	71	24 %	164	23 %	178	15 %
Useampi tieteenala	223	76 %	548	77 %	1 015	85 %
<i>Yhteensä</i>	294	100 %	712	100 %	1 193	100 %
Lääke- ja terveystieteet						
Yksi tieteenala	1 783	32 %	2 121	29 %	2 161	27 %
Useampi tieteenala	3 854	68 %	5 132	71 %	5 923	73 %
<i>Yhteensä</i>	5 637	100 %	7 253	100 %	8 084	100 %
Maatalous- ja metsätieteet						
Yksi tieteenala	44	17 %	81	15 %	108	14 %
Useampi tieteenala	213	83 %	473	85 %	666	86 %
<i>Yhteensä</i>	257	100 %	554	100 %	774	100 %
Yhteiskuntatieteet						
Yksi tieteenala	26	19 %	82	24 %	193	28 %
Useampi tieteenala	110	81 %	259	76 %	498	72 %
<i>Yhteensä</i>	136	100 %	341	100 %	691	100 %
Yleistieteelliset lehdet						
Yksi tieteenala	15	27 %	17	21 %	13	13 %
Useampi tieteenala	41	72 %	63	75 %	84	78 %
<i>Yhteensä</i>	56	100 %	80	100 %	97	100 %
Kaikki alat yhteensä						
Yksi tieteenala	3 324	32 %	4 200	28 %	4 771	26 %
Useampi tieteenala	7 195	68 %	10 831	72 %	13 609	74 %
<i>Yhteensä</i>	10 519	100 %	15 031	100 %	18 380	100 %

⁷ Päätiiteenalojen lukumäärä, joilta vähintään 10 % lähteistä

Taulukko 3.5. Maailman monitieteisen julkaisemisen kehitys vuosina 2000–2011 bibliometristen alojen rajojen ylityksinä

Maailma Päätieteenala ⁸	2000–2003		2004–2007		2008–2011	
Luonnontieteet						
Yksi tieteenala	182 592	59 %	294 885	51 %	371 281	44 %
Useampi tieteenala	126 890	41 %	285 360	49 %	481 675	56 %
<i>Yhteensä</i>	309 482	100 %	580 245	100 %	852 956	100 %
Bio- ja ympäristötieteet						
Yksi tieteenala	51 761	19 %	62 230	16 %	69 126	13 %
Useampi tieteenala	222 131	81 %	337 477	84 %	475 066	87 %
<i>Yhteensä</i>	273 892	100 %	399 707	100 %	544 192	100 %
Tekniikka						
Yksi tieteenala	13 257	28 %	27 985	22 %	42 169	16 %
Useampi tieteenala	34 088	72 %	99 776	78 %	226 077	84 %
<i>Yhteensä</i>	47 345	100 %	127 761	100 %	268 246	100 %
Lääke- ja terveystieteet						
Yksi tieteenala	173 448	33 %	267 535	33 %	365 392	33 %
Useampi tieteenala	351 914	67 %	540 792	67 %	737 926	67 %
<i>Yhteensä</i>	525 362	100 %	808 327	100 %	1 103 318	100 %
Maatalous- ja metsätieteet						
Yksi tieteenala	4 116	18 %	8 431	17 %	13 006	14 %
Useampi tieteenala	18 490	82 %	42 199	83 %	78 437	86 %
<i>Yhteensä</i>	22 606	100 %	50 540	100 %	91 443	100 %
Yhteiskuntatieteet						
Yksi tieteenala	5 603	33 %	14 077	31 %	28 423	29 %
Useampi tieteenala	11 236	67 %	30 690	69 %	68 067	71 %
<i>Yhteensä</i>	16 839	100 %	44 767	100 %	96 490	100 %
Yleistieteelliset lehdet						
Yksi tieteenala	5 187	28 %	6 437	25 %	7 323	22 %
Useampi tieteenala	13 484	72 %	19 417	75 %	25 681	78 %
<i>Yhteensä</i>	18 671	100 %	25 854	100 %	33 004	100 %
Kaikki alat yhteensä						
Yksi tieteenala	435 964	36 %	681 490	33 %	896 720	30 %
Useampi tieteenala	778 233	64 %	1 355 711	67 %	2 092 915	70 %
<i>Yhteensä</i>	1 214 197	100 %	2 037 201	100 %	2 989 635	100 %

3.3 Minkä alan julkaisuihin milläkin alalla viitataan?

Tässä luvussa tarkastellaan, minkä alan julkaisuihin milläkin alalla viitataan. Tarkastelu tehdään bibliometriikka-aloittain. Tämän lisäksi kuvataan, kuinka suuri osuus lähteistä jää tuntemattomiksi, toisin sanoen kuinka suuriin määrällisiin osuuksiin lähdeluetteloiden viitetiedoista analyysimme perustuu. Tuntemattomien lähteiden luokka sisältää Web of Science -tietokantaan indeksoimattomat julkaisut, joita ovat esimerkiksi monografiat, artikkelit kokoomateoksissa ja populaarijulkaisut. Sen lisäksi että tuntemattomien lähteiden osuus kuvaa julkaisukäytäntöjen eroja tieteenaloittain, havainnollistaa se lukijalle tieteenaloittain WoS-julkaisutietokannan kattavuuseroja ja aineiston rajoituksia.

⁸ Päätieteenalojen lukumäärä, joilta vähintään 10 % lähteistä

Tyypillisimmin julkaisun lähdeviitteistä suurin osa on viittauksia julkaisun omaan alaan. Lisäksi viittauskäytäntöjä luonnehtii se, että viittaukset muille kuin omalle tieteenalalle hajoavat pieniksi osuuksiksi useiden alojen kesken. Seuraavassa nostetaan esiin päätieteenalojen sisällä monitieteisimpiä ja yksitieteisimpiä aloja. Liitetaulukkoissa 5.1–5.8 on kuvattu kattavasti julkaisujen lähdeluetteloissa edustettujen alojen osuudet eri tieteenaloilla.

Luonnontieteet

Vuosina 2008–2011 Suomen luonnontieteellisistä aloista monitieteisin on ollut tietojenkäsittely ja informaatiotieteet (liitetaulukko 5.1A). Alan julkaisujen viittauksista vain 13 prosenttia on oman alan viittauksia. Minkään yksittäisen alan julkaisut eivät muodosta huomattavia osuuksia lähdeluettelojen viitteistä tietojenkäsittely ja informaatiotieteissä. Suurimmilla osuuksilla tietojenkäsittely ja informaatiotieteissä erottuu sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka -ala viiden prosentin osuudellaan. Yksitieteisin Suomen luonnontieteellisistä aloista on avaruustieteet ja tähtitiede. Alan julkaisujen viittauksista noin puolet (49 %) on viittauksia omalle alalle.

Maailman luonnontieteellisen alan julkaiseminen jäljittelee monitieteisyydessä alan suomalaisia julkaisukäytäntöjä. Samoin kuin Suomessa, maailman vuosien 2008–2011 luonnontieteellistä julkaisuista monitieteisin ala on tietojenkäsittely ja informaatiotieteet, jonka julkaisussa oman alan viittausten osuus jää 13 prosenttiin (liitetaulukko 5.1B). Suurimmilla lähdeviittausosuuksilla tietojenkäsittely ja informaatiotieteissä erottuu sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka kuuden prosentin osuudellaan. Avaruustieteet ja tähtitiede -ala on myös maailman luonnontieteellisten julkaisujen yksitieteisin ala. Yli puolessa (54 %) alan julkaisuista viitataan vain oman alan julkaisuihin.

Bio- ja ympäristötieteet

Suomen bio- ja ympäristötieteen alan julkaisuista monitieteisimpiä ovat ympäristötieteen julkaisut. Muihin luonnontieteellisiin aloihin verrattuna ympäristötieteen alan julkaisuissa viitataan harvoin oman alan julkaisuihin. Vain 13 prosenttia alan julkaisujen viittauksista on oman alan viittauksia (liitetaulukko 5.2A). Ympäristötieteissä oman alan ulkopuolisista viittauksista suurin osa on viittauksia ekologia, evoluutiobiologia -alalle (10 %) sekä geotieteisiin (9 % lähdeviitteistä). Yksitieteisimpänä bio- ja ympäristötieteissä erottuu biokemia, solu- ja molekyylibiologia -ala. Reilu kolmannes (34 %) alan viittauksista on oman alan viittauksia. Monitieteisyyden näkökulmasta maailman bio- ja ympäristötieteellisen julkaisemisen trendit ovat olleet vuosina 2008–2011 hyvin samankaltaiset alan suomalaisten julkaisukäytäntöjen kanssa (ks. tarkemmin liitetaulukko 5.2B).

Tekniikka

Suomen tekniikan aloista monitieteisin on rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, jonka lähdeviittauksista vain 8 prosenttia viittaa omaan alaan (liitetaulukko 5.3A). Rakennus- ja yhdyskuntatekniikassa suurimpana viittausten kohteena erottuu ympäristötekniikka viiden prosentin osuudellaan. Viittaukset muille aloille jakautuvat pieniksi osuuksiksi. Yksitieteisin tekniikan aloista on sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka. Alan julkaisujen viittauksista 21 % on oman alan lähdeviitteitä.

Maailman tekniikan alan julkaisujen lähdeluetteloissa oman alan viittausten osuus vaihtelee yksitieteisimmästä sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka -alasta

(23 % oman alan viittauksia) monitieteisiin lääketieteen tekniikan ja ympäristötekniikan aloihin, joiden julkaisuista noin kymmenyksessä viitataan oman alan julkaisuihin (liitetaulukko 5.3B). Tekniikan alan julkaisujen viittaukset jakaantuvat tasaisin pienein osuuksiin eri alojen kesken, mutta joukosta on erotettavissa kolme alaa, joiden julkaisuissa noin viidenneksen viittauksista muodostaa jokin muu kuin oma ala: lääketieteen tekniikan alan julkaisujen viittauksista 22 prosentissa viitataan klinisiin lääketieteisiin, teknillinen kemia, materiaalitekniikka -alan viittauksista 20 prosenttia menee kemian alalle ja kemian alan julkaisut muodostavat myös 18 prosenttia kemian prosessitekniikka -alan viittauksista.

Lääke- ja terveystieteet

Lääke- ja terveystieteen alan julkaisujen viittauskäytäntöjen perusteella yksitieteisimpänä alana erottuu kliininen lääketiede. Sekä Suomen että maailman kliinisten lääketieteiden julkaisuissa yli puolessa (51 %) viitataan vain oman alan lähteisiin (liitetaulukot 5.4A ja 5.4B). Kliiniset lääketieteet ovat poikkeuksellinen ala, koska niiden julkaisut muodostavat kaikilla Suomen lääke- ja terveystieteiden aloilla suurimman osuuden muiden kuin oman alan lähteistä. Biolääketieteissä niiden osuus lähdeluettelon viittauksista on 31 prosenttia, liikuntatieteiden julkaisuissa noin viidenneksessä (24 %) viitataan klinisten lääketieteen julkaisuihin, samoin terveystieteiden (23 %), neurotieteiden (19 %) ja farmasian (18 %) alan julkaisuissa. Myös hammaslääketieteissä viittaukset klinisiin lääketieteisiin erottuvat suurimpana alana lähdeluettelossa (16 %). Kliinisen lääketieteen julkaisuihin viittaaminen on yleistä myös maailman lääke- ja terveystieteiden julkaisuissa.

Suomen lääke- ja terveystieteiden julkaisujen lähdeviitekäytäntöjen perusteella monitieteisin tieteenala on biolääketieteet, jonka julkaisuista 18 prosentissa viitataan oman alan lähteisiin. Sen lisäksi että Suomen biolääketieteellisen alan julkaisuissa viitataan klinisiin lääketieteisiin, lähdeluetteloissa erottuvat reilun kymmenyksen osuudellaan biokemia ja solu- ja molekyylibiologia -alan viittaukset (13 %). Maailman lääke- ja terveystieteistä monitieteisimmän alan, farmasian, julkaisuissa eniten viittauksia saavat kliiniset lääketieteet 21 %, toiseksi eniten oman alan julkaisut (17 %) sekä kolmanneksi eniten biokemia, solu- ja molekyylibiologia -alan julkaisut (11 %).

Maatalous- ja metsätieteet

Suomen maataloustieteen julkaisuissa 24 prosenttia viittauksista osoitetaan omalle alalle, metsätieteen ja eläinlääketieteen julkaisuissa reilu viidennes (22 % ja 21 %). Maataloustieteissä viitataan oman alan julkaisujen jälkeen eniten kasvibiologia, mikrobiologia, virologia -alan julkaisuihin (8 %), metsätieteissä ekologia, evoluutiobiologia -alalle (8 %). Eläinlääketieteessä oman alan jälkeen suurimmat viittausosuudet lähdeluetteloissa muodostavat maataloustieteet (9 %) ja kliiniset lääketieteet (9 %). (Liitetaulukko 5.5A.)

Maailman maatalous- ja metsätieteellisten alojen julkaisuista maataloustieteissä ja eläinlääketieteissä noin viidennes viittauksista (20 %) on oman alan viittauksia, metsätieteissä 16 prosenttia. Samoin kuin alan Suomen julkaisuissa maailman metsätieteissä oman alan viittausten lisäksi erottuvat viittaukset ekologia, evoluutiobiologia -alan julkaisuihin (11 %). Maataloustieteissä oman alan viittausten jälkeen suurimpana erottuu kahdeksan prosentin viittauksien osuudellaan kasvibiologia, mikrobiologia, virologia. Eläinlääketieteellisissä julkaisuissa muille aloille osoitetuista viittauksista erottuvat kliinisten lääketieteiden (9 %) lisäksi biolääketieteet, kasvibiologia, mikrobiologia, virologia -ala sekä maa-

taloustieteet (kaikki vajaalla 6 % osuuksillaan). Viittaukset muille aloille hajoavat pieniin osuuksiin eri alojen kesken. (Liitetaulukko 5.5B.)

Yhteiskuntatieteet

Tuntemattomien lähteiden osuus vaihtelee tieteenaloittain ja se on suurinta yhteiskunta- ja humanististen tieteenalojen julkaisuissa, joiden julkaisukäytännöt suosivat muita aloja enemmän muutakin kuin kansainvälistä journalistijulkaisemista. Kun yhteiskuntatieteitä tarkastellaan taloustieteet ja psykologia pois lukien, alan julkaisukäytännöt näkyvät lähdeluetteloissa suurena tuntemattomien julkaisujen osuutena. Peräti 72 prosenttia vuosina 2008–2011 julkaistuista Suomen yhteiskuntatieteellisten alojen lähteistä on tunnistamattomia lähteitä, samoin maailman julkaisuista 73 prosenttia. Kansainvälistä journalistijulkaisemista muita yhteiskuntatieteitä enemmän painottavissa taloustieteissä ja psykologiassa tunnistamattomien lähteiden osuudet ovat pienempiä kuin muissa yhteiskuntatieteissä (taloustieteissä Suomi: 59 ja maailma: 58 prosenttia, psykologiassa Suomi: 42 ja maailma: 45 prosenttia). (Liitetaulukot 5.6A ja 5.6B.)

Suurin osuus viittauksista on yhteiskuntatieteissä, taloustieteissä ja psykologiassa viittauksia oman alan lähteisiin, samoin alan maailman julkaisemisessa. Sekä Suomen että maailman alan julkaisemisessa erottuvat ainoastaan psykologian alan julkaisujen viittaukset kliinisiin lääketieteisiin noin kymmenyksen osuudellaan (Suomi 11 %, maailma 9 %). Muut viittaukset jakautuvat pienempinä osuuksina eri aloille. (Liitetaulukot 5.6A ja 5.6B.)

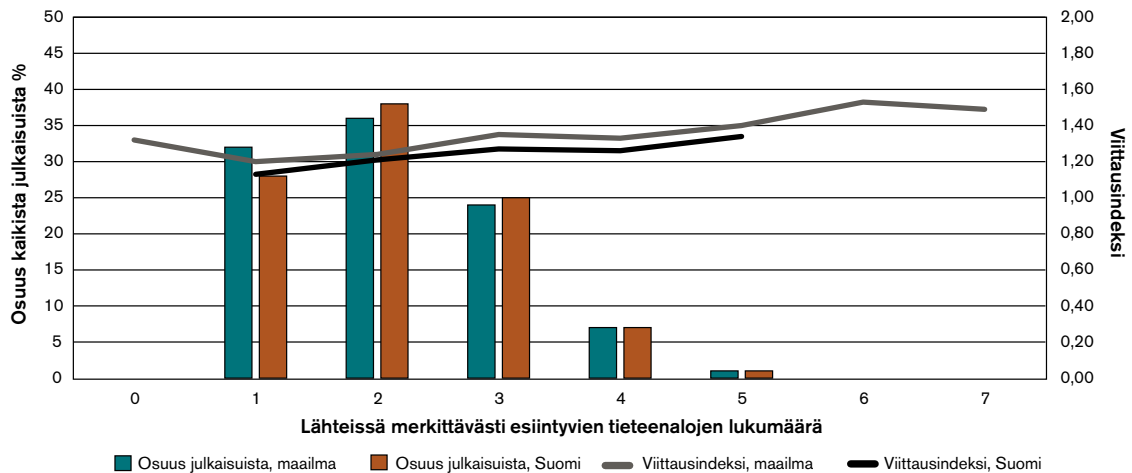
Yleistieteelliset lehdet

Sekä Suomen että maailman yleistieteellisissä lehdissä suurimman osuuden lähdeluettelojen viittauksista muodostavat biokemian ja solu- ja molekyylibiologian alan viittaukset (Suomi 15 %, maailma 14 %). Samoin kuin muilla tieteenaloilla myös yleistieteellisissä lehdissä viittaukset oman alan julkaisuihin erottuvat lähdeluettelossa, mutta muita aloja pienemmillä osuuksilla. Suomen yleistieteellisissä lehdissä ne muodostavat 10 prosenttia lähdeluettelon viittauksista, vastaava maailman yleistieteellisten lehtien osuus on 11 prosenttia.

Kaikki alat yhteensä

WoS-julkaisujen lähdeluetteloitten viitatuimpia tieteenaloja tarkasteltaessa suurimmalla osuudella erottuvat kliiniset lääketieteet (liitetaulukot 5.8A ja 5.8B). Suomen kaikkien alojen julkaisujen lähteistä 15 prosenttia ja maailman julkaisujen lähteistä 14 prosenttia on viittauksia kliinisiin lääketieteisiin. Tulokseen vaikuttaa lääke- ja terveystieteellisten julkaisujen muihin päätieteenaloihin verrattuna suuri osuus WoS-tietokannassa, koska tyypillisimmin viittaukset kliinisiin lääketieteisiin tulevat lääke- ja terveystieteiden aloilta (ks. taulukko 3.1). Kliinisten lääketieteiden jälkeen eniten Suomen WoS-julkaisuissa viitataan biokemia, solu- ja molekyylibiologia -alan (6 %) sekä kemian alan (5 %) julkaisuihin, maailman julkaisuissa näiden lisäksi erottuvat kuuden prosentin osuudella viittaukset fysiikan alaan. Sekä maailman että Suomen WoS-julkaisujen lähdeviitteistä yli kolmannes (35 %) on tuntemattomia lähteitä. (Liitetaulukot 5.8A ja 5.8B.)

3.4 Tutkimuksen monitieteisyyden suhde tieteelliseen vaikuttavuuteen



Kuva 3.1. Julkaisujen jakauma ja viittausindeksi lähteiden tieteenalojen lukumäärän mukaan, kaikki alat yhteensä, 2000–2011, WoS

Tässä luvussa tarkastellaan julkaisemisen monitieteisyyden suhdetta julkaisun saamiin viittausmääriin. Suomen WoS-julkaisujen määrät jäävät osalla bibliometriikka-aloista alle 50 – erityisesti monitieteisimpien julkaisujen luokassa – minkä vuoksi näistä luokista ei esitetä viittausindeksiä. Kun kaikkia tieteenaloja tarkastellaan yhdessä, huomataan, että sekä Suomen että maailman julkaisujen viittausmäärät kasvavat keskimäärin aina kolmen alan julkaisuihin saakka (kuva 3.1). Suomen julkaisuista korkeimman viittausmäärän ovat vuosina 2000–2011 keränneet viiden alan julkaisut, maailman julkaisuista eniten viittauksia ovat saaneet julkaisut, joissa on edustettuna kuusi tieteenalaa.

Edellä esitetty yleiskuva monitieteisestä julkaisemisesta ja sen suhteesta julkaisun saamiin viittausmääriin kuvaa yleistä trendiä monitieteisyyden ja julkaisun saamien viittauksien positiivisesta yhteydestä. Tästä trendistä ei voi kuitenkaan vetää johtopäätöksiä monitieteisyyden ja viittausmäärien välisestä tieteenaloittain vaihtelevasta yhteydestä. Kuvan 3.1 luvut sulkevat sisälleen hyvinkin vastakkaisia trendejä, minkä vuoksi tässä luvussa monitieteisyyden ja viittausmäärien suhdetta kuvataan myös yhdeksän, monitieteisyydel-tään erilaisiksi luonnehdittavien tieteenalojen näkökulmasta.

Ennen julkaisujen monitieteisyyden ja viittausmäärien suhteen kuvaamista, luonnehditaan eri tieteenalojen monitieteisyyttä bibliometriikka-aloittain⁸. Taulukossa 3.6 bibliometriikka-alojen suhdetta monitieteisyyteen kuvataan perustuen kahteen eri indikaattoriin: sekä monitieteisyyden määrittelyyn lähdeluettelossa edustettujen bibliometriikka-alojen määrän keskiarvon mukaan että Shannonin mediaaniin perustuen (ks. luku 1.5). Lähdeluettelon tieteenalojen määriin perusteleva tarkastelu on tehty bibliometriikka-aloittain. Shannonin indeksi perustuu WoS-tieteenalaluokitukselle.

Sen lisäksi että taulukko 3.6 järjestää monitieteisyyteen perustuen bibliometriikka-aloja suhteessa toisiinsa, se tarjoaa myös mahdollisuuden vertailla metodologisesti kuinka yhtenäisesti tai eriväisesti nämä kaksi monitieteisyyttä kuvaavaa indikaattoria onnistuvat tieteenaloja luonnehtimaan. Tätä metodologista keskustelua käydään tämän raportin luvussa 5. Yhteenvedo ja johtopäätökset. Taulukko tarjoaa myös mahdollisuuden vertailla, kuinka monitieteinen mikäkin tieteenala on Suomessa ja miltä saman alan monitieteisyys näyttää maailman julkaisemisessa.

⁸ 34 bibliometriikka-alan tarkastelusta on jätetty pois arkkitehtuuri sekä humanistiset tieteet niiden pienten julkaisuvolyymien vuoksi.

Taulukko 3.6. Eri tieteenalojen monitieteisyys bibliometriikka-aloittain, WoS 2008–2011, Suomi ja maailma

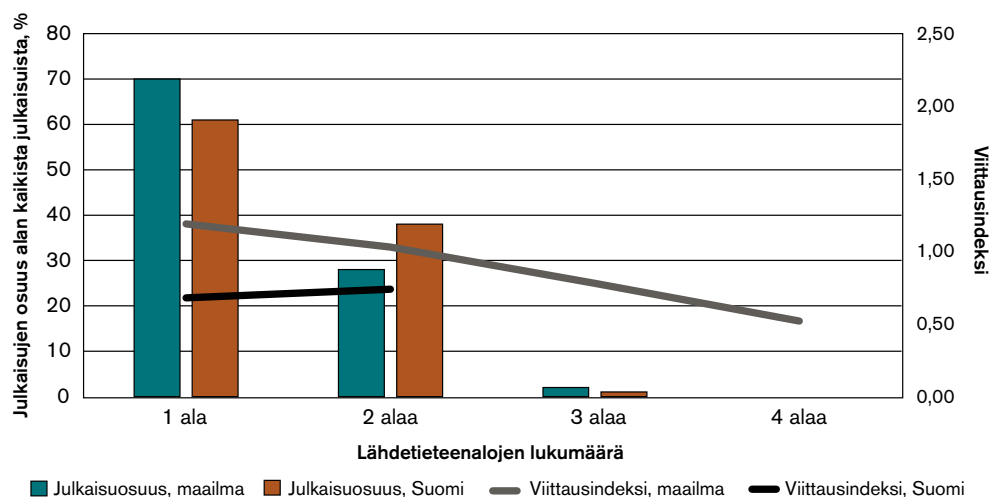
Suomi 2008–2011 Tieteenala	Lähde- luettelossa edustettu- jen alojen keskiarvo	Shan- nonin indeksin mediaani	Maailma 2008–2011 Tieteenala	Lähde- luettelossa edustettu- jen alojen keskiarvo	Shan- nonin indeksin mediaani
Yksitieteiset alat					
Avaruustieteet ja tähtitiede	1,40	0,90	Avaruustieteet ja tähtitiede	1,33	0,40
Taloustieteet	1,64	1,70	Taloustieteet	1,69	1,80
Matematiikka ja tilastotiede	1,66	1,60	Fysiikka	1,73	2,10
Fysiikka	1,66	2,20	Matematiikka ja tilastotiede	1,80	1,80
Kliiniset lääketieteet	1,91	2,40	Geotieteet	1,81	2,30
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	1,96	1,90	Kliiniset lääketieteet	1,81	2,30
Kemia	2,13	2,50	Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	1,85	1,90
Geotieteet	2,17	2,40	Kemia	2,02	2,40
			Hammaslääketieteet	2,05	1,60
Monitieteisyydeltään keskitason alat					
Ekologia, evoluutiobiologia	2,25	2,70	Psykologia	2,17	2,70
Psykologia	2,28	2,80	Yleistieteelliset lehdet	2,49	2,60
Hammaslääketieteet	2,31	2,00	Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	2,40	2,60
Terveystieteet	2,35	2,60	Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	2,41	2,70
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	2,41	2,60	Ekologia, evoluutiobiologia	2,42	2,80
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	2,46	2,70	Eläinlääketiede	2,44	2,20
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	2,47	2,60	Liikuntatiede	2,44	2,30
Materiaalitekniikka	2,48	2,70	Kone- ja valmistustekniikka	2,45	2,50
Yleistieteelliset lehdet	2,49	2,70	Materiaalitekniikka	2,45	2,60
			Terveystieteet	2,47	2,70
			Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	2,48	2,70
Monitieteiset alat					
Kone- ja valmistustekniikka	2,51	2,50	Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	2,52	2,60
Eläinlääketiede	2,52	2,20	Maataloustieteet	2,56	2,50
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	2,56	2,60	Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	2,58	2,50
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	2,58	2,50	Biolääketieteet	2,58	2,70
Maataloustieteet	2,60	2,50	Neurotieteet	2,60	2,60
Biolääketieteet	2,61	2,80	Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	2,68	2,70
Neurotieteet	2,62	2,70			
Metsätiede	2,63	2,10	Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka	2,70	2,60
Liikuntatiede	2,69	2,40	Metsätiede	2,72	2,30
Lääketieteen tekniikka	2,70	2,80	Farmasia	2,78	2,90
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	2,71	2,80	Lääketieteen tekniikka	2,83	2,90
Farmasia	2,72	2,70	Ympäristötiede	2,89	2,70
Ympäristötiede	2,88	2,70	Ympäristötekniikka	2,89	2,70
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka	3,11	2,90			
Ympäristötekniikka	3,15	2,80			
<i>Kaikki alat yhdessä tarkasteltuna</i>	<i>2,22</i>	<i>2,50</i>	<i>Kaikki alat yhdessä tarkasteltuna</i>	<i>2,16</i>	<i>2,50</i>

Seuraavassa tarkastellaan monitieteisyyden suhdetta julkaisujen saamiin viittausmääriin vuosina 2008–2011 yhdeksän eri alan näkökulmasta. Tarkasteltavat alat on valittu niin, että mukana on kolme casea kaikista kolmesta taulukossa 3.6 kuvatussa ryhmästä: yksitieteisistä, monitieteisistä sekä monitieteisyydeltään keskitasoisiksi luonnehdittavissa olevilta aloilta. Tieteenalojen rajojen ylityksiä tarkastellaan 34-luokkaiseen bibliometriikka-alaluokitteluun perustuen. Monitieteisyyden suhde julkaisujen saamiin viittausmääriin muilla bibliometriikka-aloilla selviää liitteestä 6. Tieteenalakohtaiset kaaviot, 2008–2011, WoS.

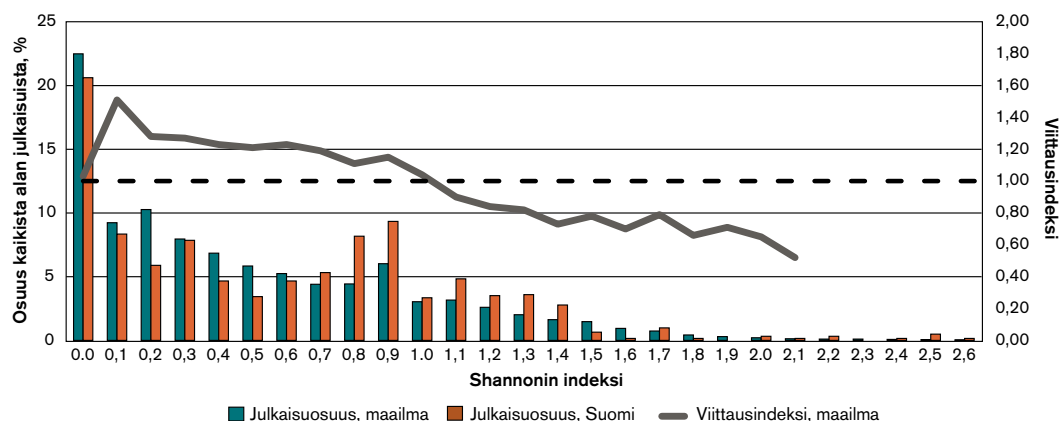
3.4.1 Yksitieteiset alat

Avaruustieteet ja tähtitiede

Tieteenalaluokka avaruustieteet ja tähtitiede erottuu muista bibliometriikka-aloista voimakkaalla yksitieteisyyden trendillään. Vuosina 2008–2011 alan Suomen julkaisuista 60 prosentissa viitattiin yhden alan julkaisuihin, maailman julkaisuista 70 prosentissa (kuva 3.2). Avaruustieteet ja tähtitiede -alalla yhteen alaan viittaavat julkaisut keräävät eniten viittauksia. Tarkasteltaessa Shannonin indeksiin perustuvan monitieteisyyden suhdetta viittausmääriin maailman avaruustieteet ja tähtitiede -alan julkaisuissa, voidaan tehdä sama huomio kuin edellä: mitä monitieteisempi julkaisu on, sitä vähemmän se on saanut viittauksia (kuva 3.3). Monitieteisyyden ja viittausmäärien suhteen tarkastelua avaruustieteet ja tähtitiede -alalla haastavat vähintään kolmeen tieteenalaan viittaavien julkaisujen pienet volyymit.



Kuva 3.2. Lähdeluettelossa edustettujen alojen määrän suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, avaruustieteet ja tähtitiede, 2008–2011, WoS

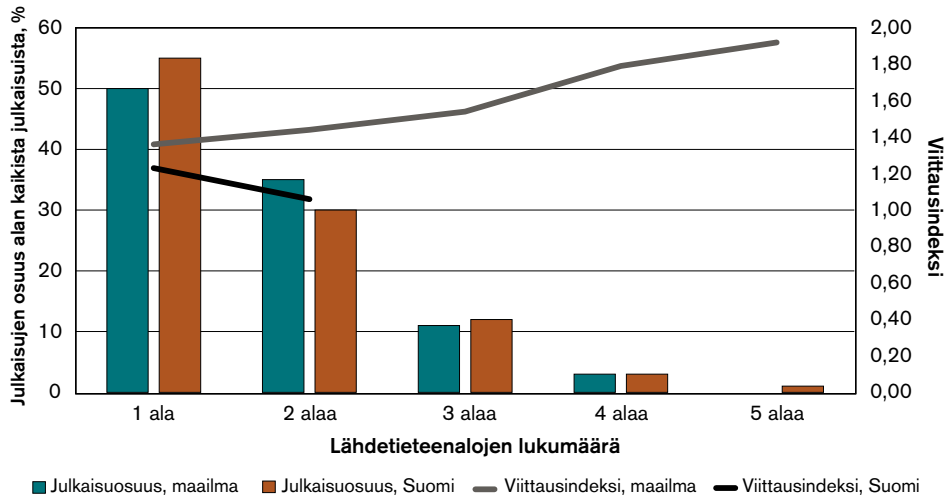


Kuva 3.3. Lähdeluettelossa edustettujen alojen Shannonin indeksin suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, avaruustieteet ja tähtitiede, 2008–2011, WoS

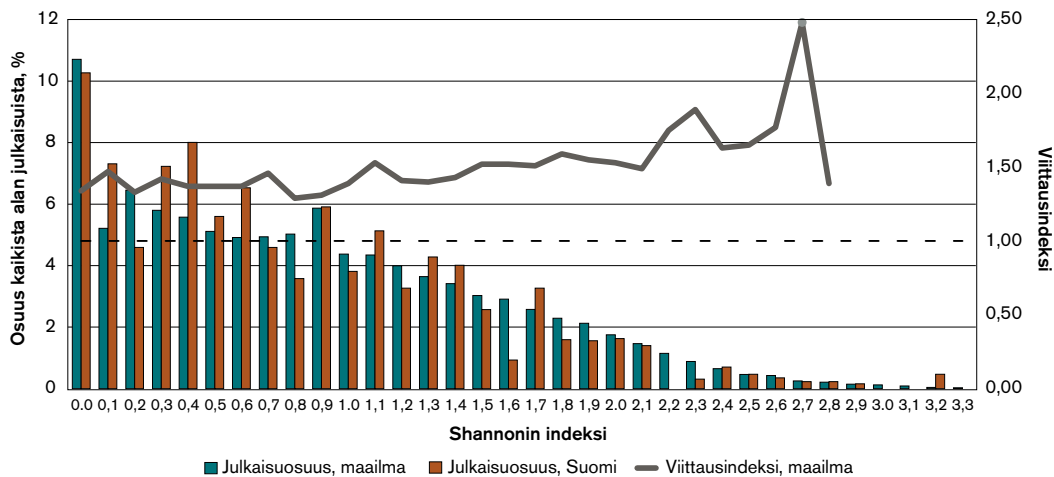
Taloustieteet

Samaan tapaan kuin avaruustieteet ja tähtitiede -alalla, myös taloustieteiden julkaisut viittaavat tyypillisesti yhden alan julkaisuihin (kuva 3.4). Sekä Suomen että maailman julkaisujen alan WoS-julkaisuista noin puolet on yhden alan julkaisuja (Suomi 55 %, maailma 50 %). Maailman taloustieteelliset julkaisut ovat keränneet sitä enemmän viittauksia mitä monitieteisempiä ne ovat.

Shannonin indeksiin perustuva monitieteisyyden mittaaminen havainnollistaa tarkemmin vaihtelua julkaisun monitieteisyyden ja sen saamien viittausmäärien välillä (kuva 3.5).



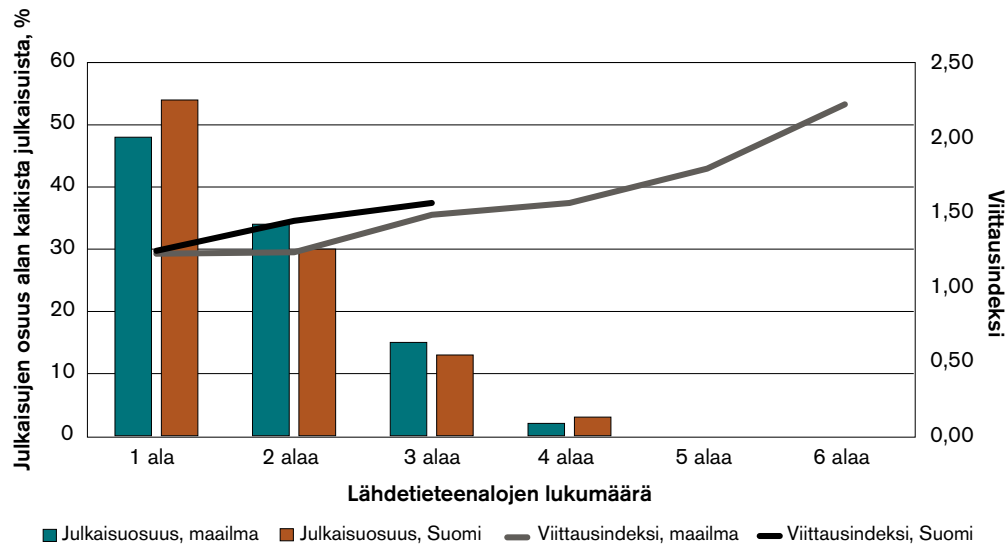
Kuva 3.4. Lähdeluettelossa edustettujen alojen määrän suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, taloustieteet, 2008–2011, WoS



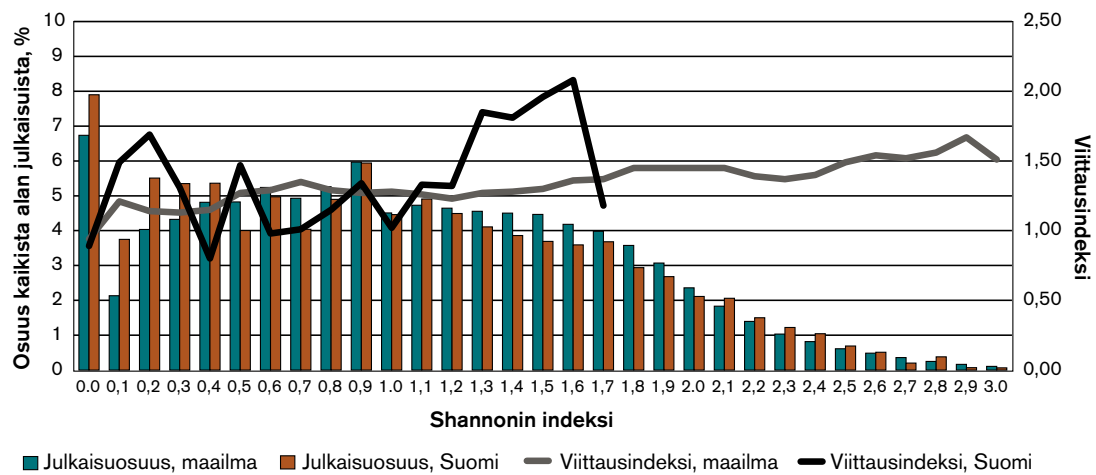
Kuva 3.5. Lähdeluettelossa edustettujen alojen Shannonin indeksin suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, taloustieteet, 2008–2011, WoS

Fysiikka

Samoin kuin taloustieteellisellä alalla, myös fysiikan alalla julkaiseminen noudattelee yksittäisen julkaisemisen mallia. Noin puolessa Suomen ja maailman fysiikan alan WoS-julkaisuista viitataan yhteen tieteenalaan (Suomi 54 %, maailma 48 %). Fysiikan alalla julkaisut saavat sitä enemmän viittauksia, mitä monitieteisempiä ne ovat, tosin alan maailman julkaisuissa ero yhteen ja kahteen alaan viittaavien julkaisujen suhteellisessa viittausindeksissä on lähes olematon (1 alan julkaisujen suhteellinen viittausindeksi on 1.22, 2 alan 1.23).



Kuva 3.6. Lähdeluettelossa edustettujen alojen määrän suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, fysiikka, 2008–2011, WoS

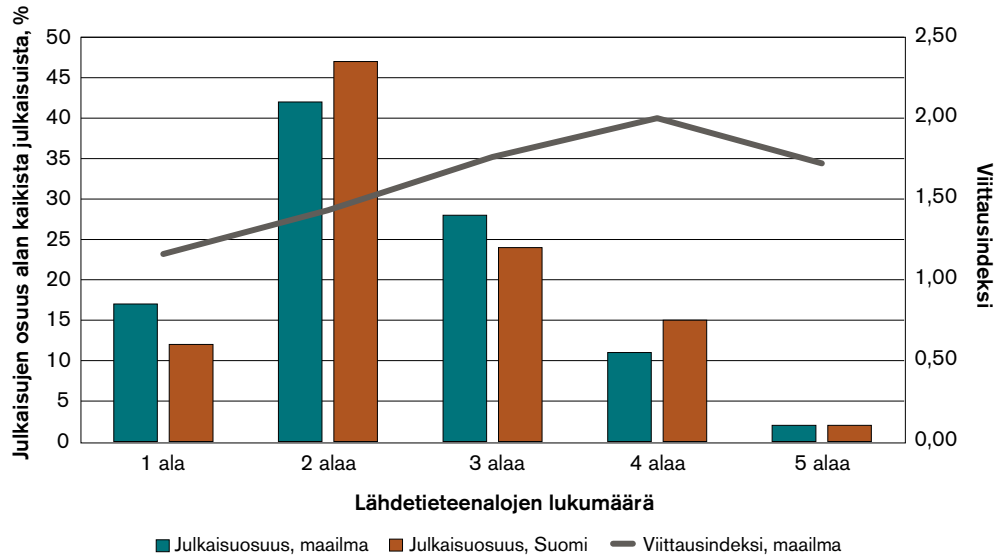


Kuva 3.7. Lähdeluettelossa edustettujen alojen Shannonin indeksin suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, fysiikka, 2008–2011, WoS

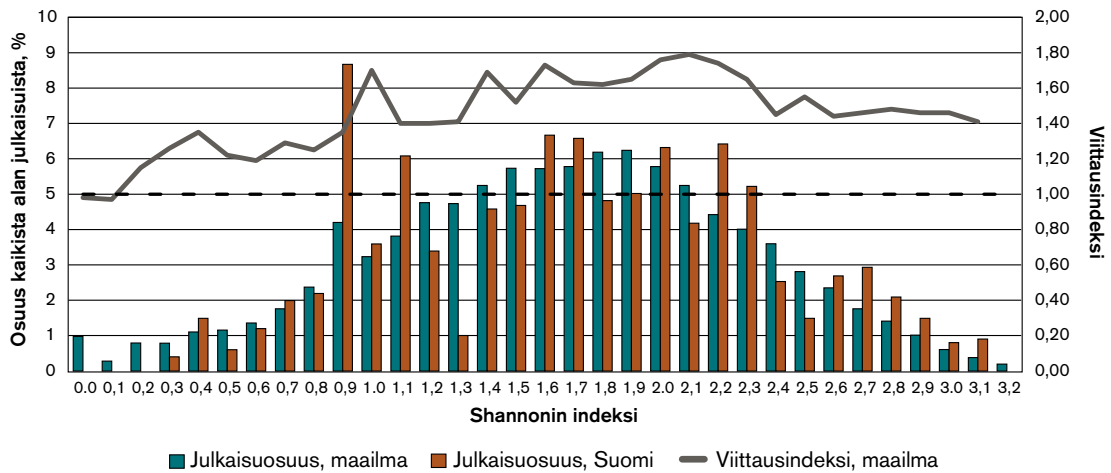
3.4.2 Monitieteisyydeltään keskitason alat

Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet

Tietojenkäsittely ja informaatiotieteen alan julkaisuista suurin osa on kahden alan julkaisuja (maailma 42 %, Suomi 48 %). Viittausmäärät kasvavat julkaisun monitieteisyyden lisääntyessä aina neljään alaan asti.



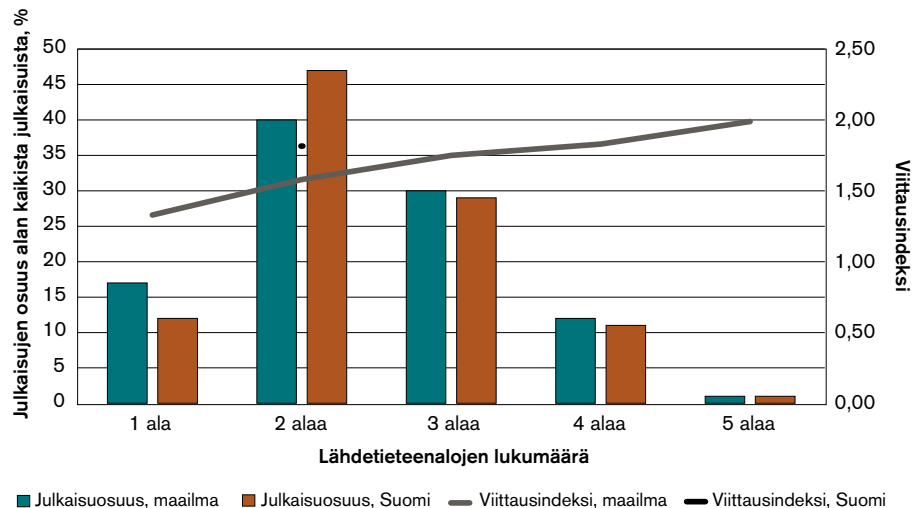
Kuva 3.8. Lähdeluettelossa edustettujen alojen määrän suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, tietojenkäsittely ja informaatiotieteet, 2008–2011, WoS



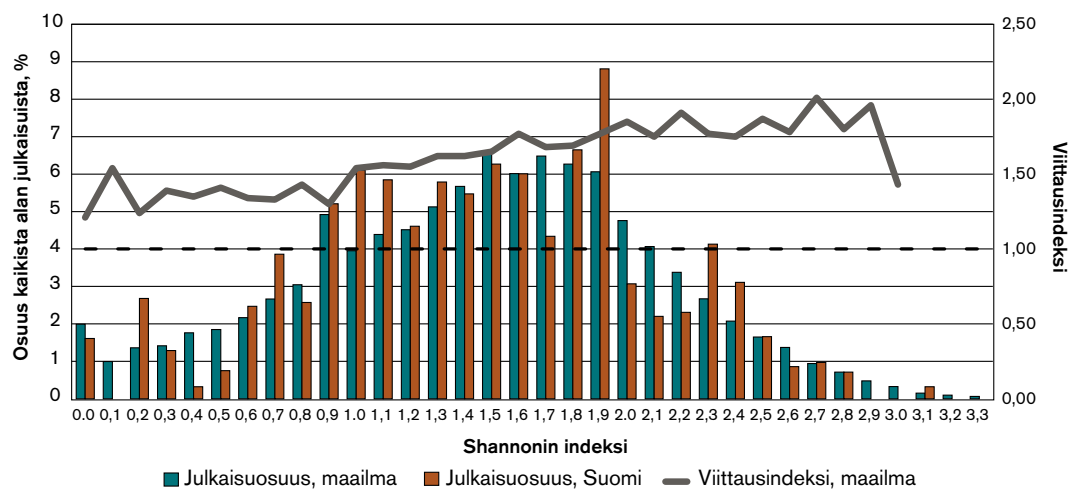
Kuva 3.9. Lähdeluettelossa edustettujen alojen Shannonin indeksin suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, tietojenkäsittely ja informaatiotieteet, 2008–2011, WoS

Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)

Yhteiskuntatieteelliset WoS-julkaisut viittaavat tyypillisimmin kahteen alaan. Suomen julkaisuista 48 prosenttia ja maailman julkaisuista 40 prosenttia on kahden alan julkaisuja. Maailman yhteiskuntatieteellinen julkaiseminen on saanut sitä enemmän viittauksia mitä monitieteisempää se on.



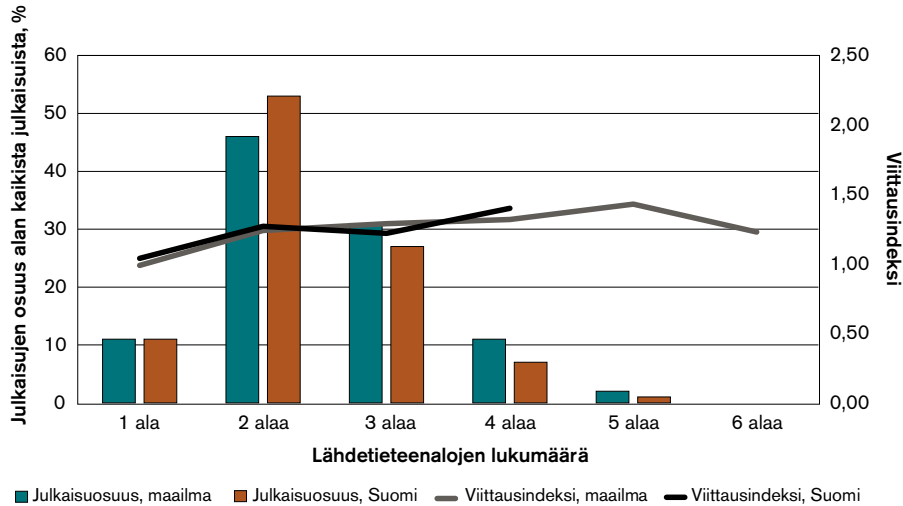
Kuva 3.10. Lähdeluettelossa edustettujen alojen määrän suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia), 2008–2011, WoS



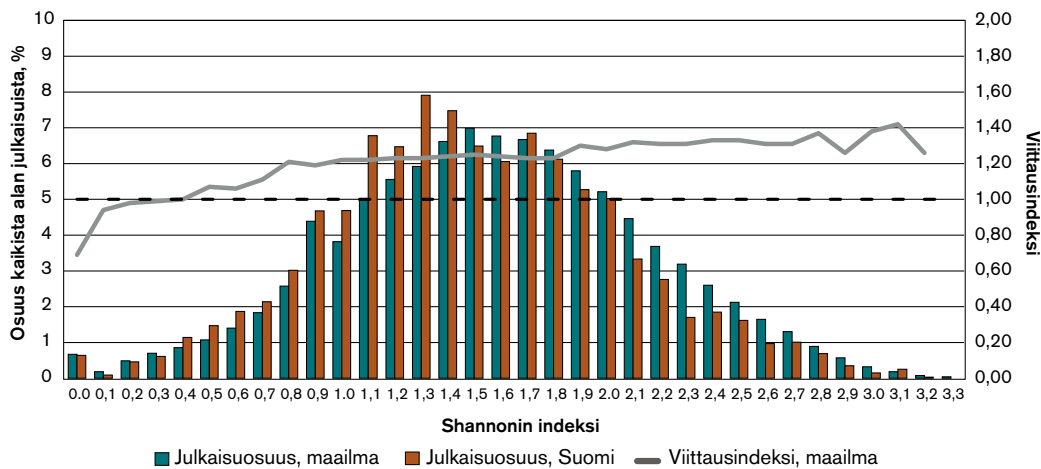
Kuva 3.11. Lähdeluettelossa edustettujen alojen Shannonin indeksin suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia), 2008–2011, WoS

Terveystieteet

Terveystieteen alan julkaisuista suurin osa, noin puolet, on kahden alan julkaisuja (maailma 46 %, Suomi 53 %). Erot suhteellisessa viittausindeksissä eivät ole suuria monitieteisyyden intensiteetiltään eroavissa julkaisuissa. Yhden alan julkaisut ovat saaneet suhteessa vähiten viittauksia.



Kuva 3.12. Lähdeluettelossa edustettujen alojen määrän suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, terveystieteet, 2008–2011, WoS

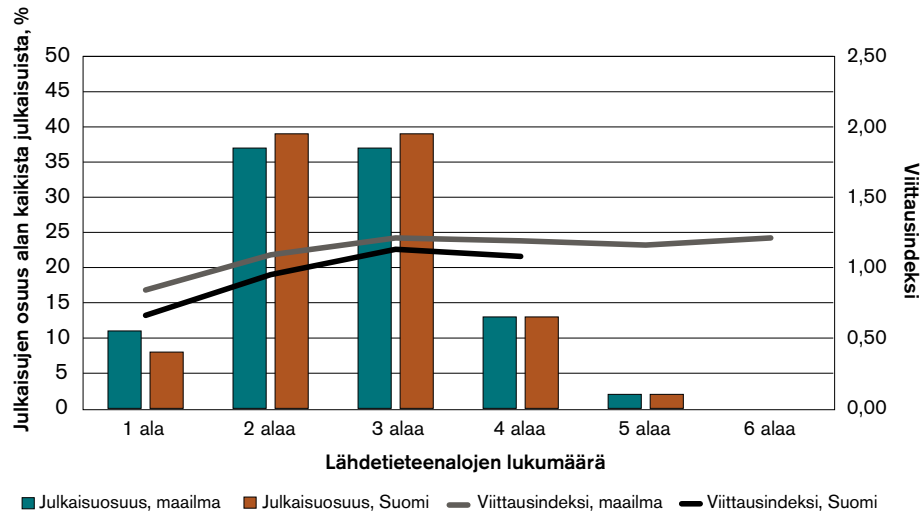


Kuva 3.13. Lähdeluettelossa edustettujen alojen Shannonin indeksin suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, terveystieteet, 2008–2011, WoS

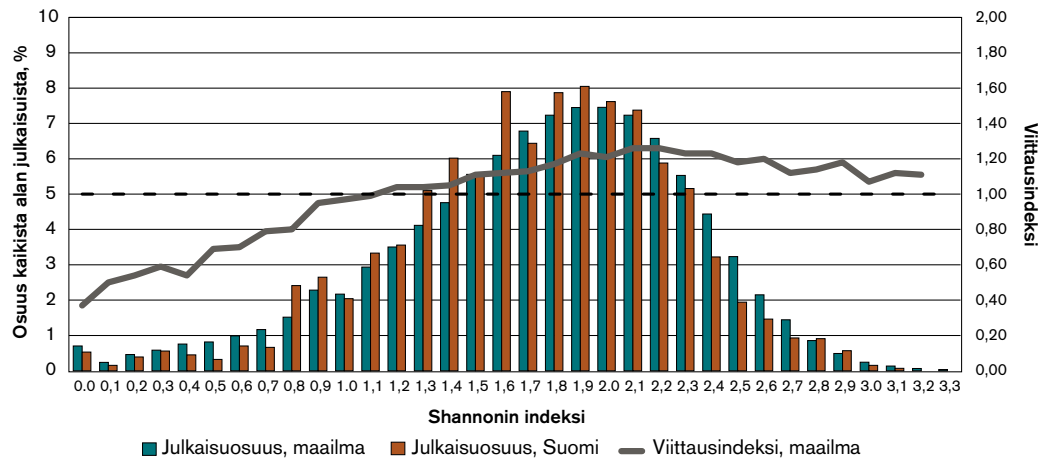
3.4.3 Monitieteiset alat

Biolääketieteet

Biolääketieteen alan Suomen ja maailman julkaisuista suurin osa on kahden ja kolmen alan julkaisuja (Suomi 39 %, maailma: 37 %). Biolääketieteissä yhden alan julkaisut ovat saaneet selvästi vähemmän viittauksia kuin monitieteisemmät julkaisut. Eniten viittauksia sekä Suomen että maailman biolääketieteellisistä julkaisuista ovat keränneet kolmen alan julkaisut.



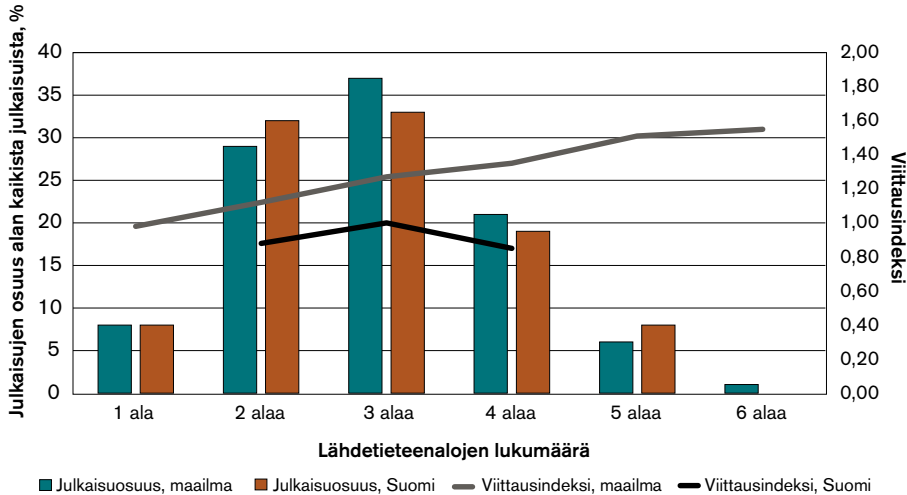
Kuva 3.14. Lähdeluettelossa edustettujen alojen määrän suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, biolääketieteet, 2008–2011, WoS



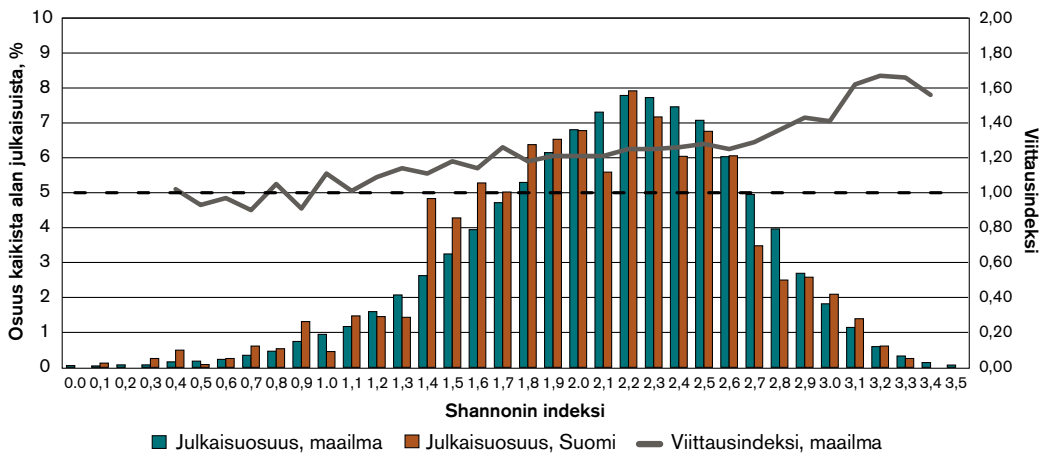
Kuva 3.15. Lähdeluettelossa edustettujen alojen Shannonin indeksin suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, biolääketieteet, 2008–2011, WoS

Ympäristötiede

Ympäristötieteen alan julkaisut ovat tyypillisesti monitieteisiä. Suurimmassa osassa alan julkaisuista viitataan kolmeen tieteenalaan (Suomi 33 % ja maailma 37 %). Muihin tieteenaloihin verrattuna sekä Suomen että maailman yhden alan julkaisujen osuus on huomattavan pieni (8 %). Maailman ympäristötieteen alan julkaisut ovat keränneet vuosina 2008–2011 sitä enemmän viittauksia mitä monitieteisempiä ne ovat.



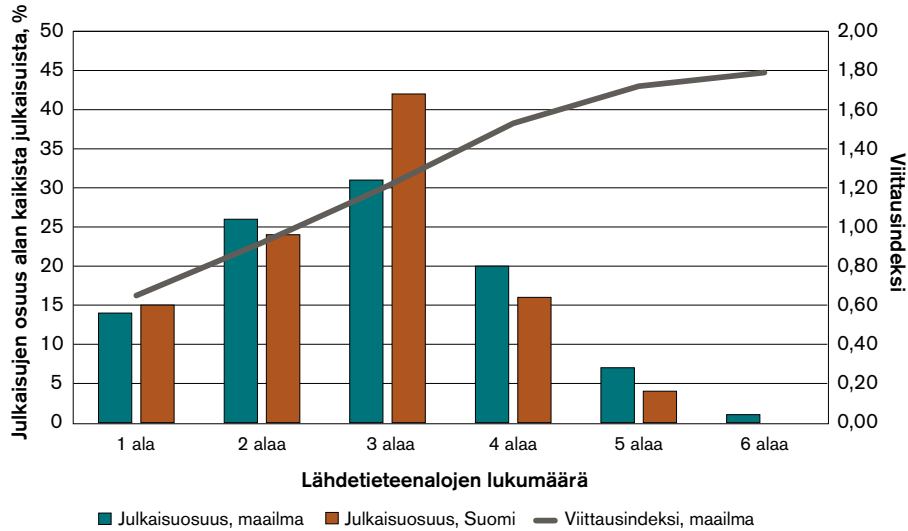
Kuva 3.16. Lähdeluettelossa edustettujen alojen määrän suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, ympäristötiede, 2008–2011, WoS



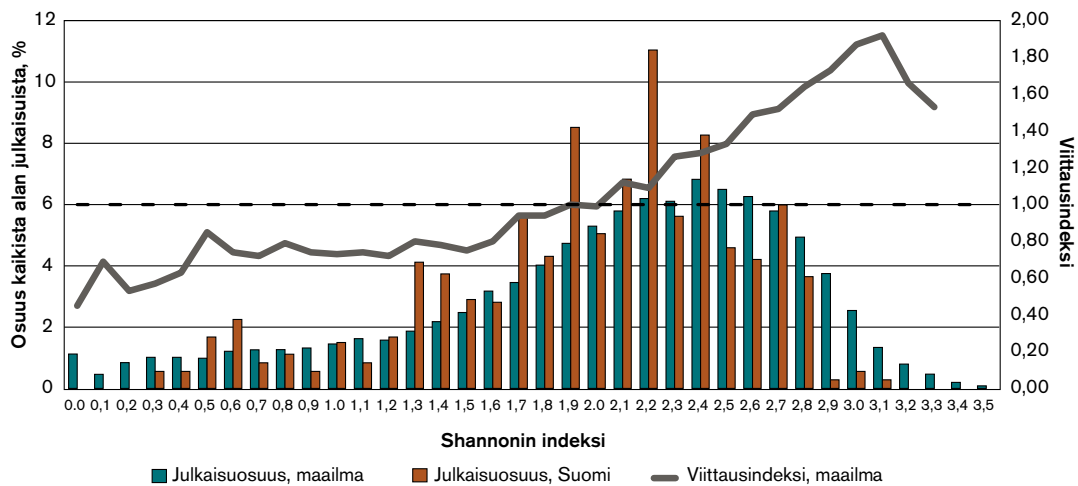
Kuva 3.17. Lähdeluettelossa edustettujen alojen Shannonin indeksin suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, ympäristötiede, 2008–2011, WoS

Lääketieteen tekniikka

Tieteenaloista voimakkain yhteys julkaisujen monitieteisyyden ja niiden keräämien viittausmäärien välillä on lääketieteen tekniikan alan julkaisuissa. Vuosina 2008–2011 kuuden alan julkaisut keräsivät 1,8-kertaisesti enemmän viittauksia kuin alan julkaisut keskimäärin. Sen sijaan yhden alan julkaisut jäivät selvästi alan keskimääräisten viittausmäärien alle. Maailman tasoon eivät yltäneet myöskään kahteen alaan viittaavat lääketieteen tekniikan alan julkaisut.



Kuva 3.18. Lähdeluettelossa edustettujen alojen määrän suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, lääketieteen tekniikka, 2008–2011, WoS



Kuva 3.19. Lähdeluettelossa edustettujen alojen Shannonin indeksin suhde julkaisun saamiin viittausmääriin, lääketieteen tekniikka, 2008–2011, WoS

4 Monitieteiset lehdet ja Julkaisufoorumi-luokitus

4.1 Julkaisujen monitieteisyys päätieteenaloittain

Seuraavissa taulukoissa OKM-julkaisuaineiston julkaisut on ryhmitelty päätieteenaloittain ensisijaisen tieteenalan perusteella. Taulukossa 4.1 on tarkasteltu päätieteenalaryhmittäin kuinka monta eri tieteenalaa (1–6) julkaisuille on tiedonkeruussa ilmoitettu. Ensisijaisen tieteenalan lisäksi muita tieteenaloja on ilmoitettu vain neljännekselle julkaisuista. Tällä tavalla tarkasteltuna monitieteisten julkaisujen osuus on suurin bio- ja ympäristötieteissä (33 %) ja pienin luonnontieteissä (20,5 %). Taulukossa 4.2 on vastaavasti tarkasteltu, kuinka moneen eri päätieteenalaan kuuluvia tieteenaloja julkaisuille on ilmoitettu. Vain hieman yli kymmenen prosenttia julkaisuista edustaa useampaa kuin yhtä päätieteenalaa. Tässä tarkastelussa monitieteisten osuus on jälleen suurin bio- ja ympäristötieteissä, mutta pienin lääke- ja terveystieteissä. Taulukosta 4.3 käy ilmi mitä muita päätieteenaloja monitieteiset julkaisut edustavat.

Taulukko 4.1. Julkaisuille ilmoitettujen tieteenalojen lukumäärä päätieteenaloittain

Julkaisun päätieteenala	1	2	3	4	5	6	Yhteensä
Luonnontieteet	14 517	2 724	786	141	51	31	18 250
Bio- ja ympäristötieteet	5 030	1 547	585	335	29	16	7 542
Tekniikka	6 245	1 304	498	51	11	12	8 121
Lääke- ja terveystieteet	15 425	4 497	1 338	146	42	85	21 533
Maatalous- ja metsätieteet	1 556	346	85	22	9	20	2 038
Yhteiskuntatieteet	14 596	3 428	1 523	132	43	24	19 746
Humanistiset tieteet	8 655	1 692	534	76	23	16	10 996
<i>Kaikki yhteensä</i>	66 025	15 540	5 352	907	213	210	88 226
Julkaisun päätieteenala	1	2	3	4	5	6	Yhteensä
Luonnontieteet	79,5 %	14,9 %	4,3 %	0,8 %	0,3 %	0,2 %	100 %
Bio- ja ympäristötieteet	66,7 %	20,5 %	7,8 %	4,4 %	0,4 %	0,2 %	100 %
Tekniikka	76,9 %	16,1 %	6,1 %	0,6 %	0,1 %	0,1 %	100 %
Lääke- ja terveystieteet	71,6 %	20,9 %	6,2 %	0,7 %	0,2 %	0,4 %	100 %
Maatalous- ja metsätieteet	76,3 %	17,0 %	4,2 %	1,1 %	0,4 %	1,0 %	100 %
Yhteiskuntatieteet	73,9 %	17,4 %	7,7 %	0,7 %	0,2 %	0,1 %	100 %
Humanistiset tieteet	78,7 %	15,4 %	4,9 %	0,7 %	0,2 %	0,1 %	100 %
<i>Kaikki yhteensä</i>	74,8 %	17,6 %	6,1 %	1,0 %	0,2 %	0,2 %	100 %

Taulukko 4.2. Julkaisuille ilmoitettujen päätiiteenalojen lukumäärä päätiiteenaloittain

Julkaisun päätiiteenala	1	2	3	4	5	Yhteensä
Luonnontieteet	15 678	2 250	301	20	1	18 250
Bio- ja ympäristötieteet	6 174	1 190	169	9	0	7 542
Tekniikka	7 032	988	93	8	0	8 121
Lääke- ja terveystieteet	20 036	1 332	162	3	0	21 533
Maatalous- ja metsätieteet	1 699	285	46	8	0	2 038
Yhteiskuntatieteet	17 731	1 885	126	3	1	19 746
Humanistiset tieteet	10 032	878	78	8	0	10 996
<i>Kaikki yhteensä</i>	78 383	8 810	978	63	7	88 226
Julkaisun päätiiteenala	1	2	3	4	5	Yhteensä
Luonnontieteet	85,9 %	12,3 %	1,6 %	0,1 %	0,0 %	100 %
Bio- ja ympäristötieteet	81,9 %	15,8 %	2,2 %	0,1 %	0,0 %	100 %
Tekniikka	86,6 %	12,2 %	1,1 %	0,1 %	0,0 %	100 %
Lääke- ja terveystieteet	93,0 %	6,2 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %	100 %
Maatalous- ja metsätieteet	83,4 %	14,0 %	2,3 %	0,4 %	0,0 %	100 %
Yhteiskuntatieteet	89,8 %	9,5 %	0,6 %	0,0 %	0,0 %	100 %
Humanistiset tieteet	91,2 %	8,0 %	0,7 %	0,1 %	0,0 %	100 %
<i>Kaikki yhteensä</i>	88,8 %	10,0 %	1,1 %	0,1 %	0,0 %	100 %

Taulukko 4.3. Julkaisuille ilmoitettujen eri päätiiteenalojen lukumäärä päätiiteenaloittain

Julkaisun päätiiteenala	Luonnontieteet	Bio- ja ympäristötieteet	Tekniikka	Lääke- ja terveystieteet	Maatalous- ja metsätieteet	Yhteiskuntatieteet	Humanistiset tieteet	Kaikki
Luonnontieteet	18 250	558	1 101	396	142	552	167	21 166
Bio- ja ympäristötieteet	347	7 542	166	553	333	119	37	9 097
Tekniikka	645	98	8 121	157	22	226	50	9 319
Lääke- ja terveystieteet	354	547	130	21 533	105	484	45	23 198
Maatalous- ja metsätieteet	89	134	32	23	2 038	120	3	2 439
Yhteiskuntatieteet	404	111	144	368	55	19 746	1 068	21 896
Humanistiset tieteet	94	38	34	61	15	816	10 996	12 054
<i>Kaikki alat yht.</i>	20 183	9 028	9 728	23 091	2 710	22 063	12 366	99 169
Julkaisun päätiiteenala	Luonnontieteet	Bio- ja ympäristötieteet	Tekniikka	Lääke- ja terveystieteet	Maatalous- ja metsätieteet	Yhteiskuntatieteet	Humanistiset tieteet	Kaikki
Luonnontieteet	86,2 %	2,6 %	5,2 %	1,9 %	0,7 %	2,6 %	0,8 %	100 %
Bio- ja ympäristötieteet	3,8 %	82,9 %	1,8 %	6,1 %	3,7 %	1,3 %	0,4 %	100 %
Tekniikka	6,9 %	1,1 %	87,1 %	1,7 %	0,2 %	2,4 %	0,5 %	100 %
Lääke- ja terveystieteet	1,5 %	2,4 %	0,6 %	92,8 %	0,5 %	2,1 %	0,2 %	100 %
Maatalous- ja metsätieteet	3,6 %	5,5 %	1,3 %	0,9 %	83,6 %	4,9 %	0,1 %	100 %
Yhteiskuntatieteet	1,8 %	0,5 %	0,7 %	1,7 %	0,3 %	90,2 %	4,9 %	100 %
Humanistiset tieteet	0,8 %	0,3 %	0,3 %	0,5 %	0,1 %	6,8 %	91,2 %	100 %
<i>Kaikki alat yht.</i>	20,4 %	9,1 %	9,8 %	23,3 %	2,7 %	22,2 %	12,5 %	100 %

4.2 Julkaisukanavan monitieteisyys ja Julkaisufoorumi-luokka

Tämän tarkastelun tarkoituksena on arvioida vaikuttaako julkaisukanavan monitieteisyyden Julkaisufoorumin paneeliarvioinnissa saamaan tasoluokkaan. Julkaisukanavien monitieteisyyttä tarkastellaan sekä OKM-julkaisuaineistoon sisältyvien julkaisujen saamien tieteenalaluokkien, että lehdille WoS- ja Scopus-tietokannoissa määritettyjen tieteenalaluokkien perusteella (ks. luku 1.5.3).

OKM-julkaisuaineistoa on hyödynnetty julkaisukanavien monitieteisyyden tunnistamiseen kahdella tavalla. Ensinnäkin jokaiselle kanavalle on laskettu siinä julkaistuille julkaisuille tiedonkeruussa ilmoitettujen tieteenalojen (1-6) keskiarvo. Tällöin on jätetty laskusta Aalto-yliopiston julkaisut, joille tieteenaloja on määritetty huomattavasti muita yliopistoja enemmän. Tässä tarkastelussa oletetaan, että julkaisukanava on sitä monitieteisempi, mitä useampia tieteenaloja siinä ilmestyneille julkaisuille on keskimäärin ilmoitettu. Toiseksi jokaiselle kanavalle on laskettu sekä siinä ilmestyneille julkaisuille ilmoitettujen ensisijaisten tieteenalojen lukumäärä, että lehdelle/sarjalle määritettyjen WoS- ja Scopus-tieteenalaluokkien lukumäärä. Tällöin oletetaan, että kanava on sitä monitieteisempi mitä useampia eri tieteenaloja siinä ilmestyneille julkaisuille on ilmoitettu ensisijaiseksi tieteenalaksi, tai mitä useampia WoS- ja Scopus-aloja lehdille on määritetty. WoS-luokkaan ”Multidisciplinary” ja Scopus-luokkaan ”General” kuuluvat julkaisut on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Taulukossa 4.4 on esitetty tasoluokittain julkaisukanavissa ilmestyneille julkaisuille ilmoitettujen bibliometriikka-alojen ja päätieteenalojen keskiarvot, julkaisujen kanaville määritettyjen ensisijaisten bibliometriikka-alojen ja päätieteenalojen keskiarvot sekä WoS- ja Scopus-alojen keskiarvot.

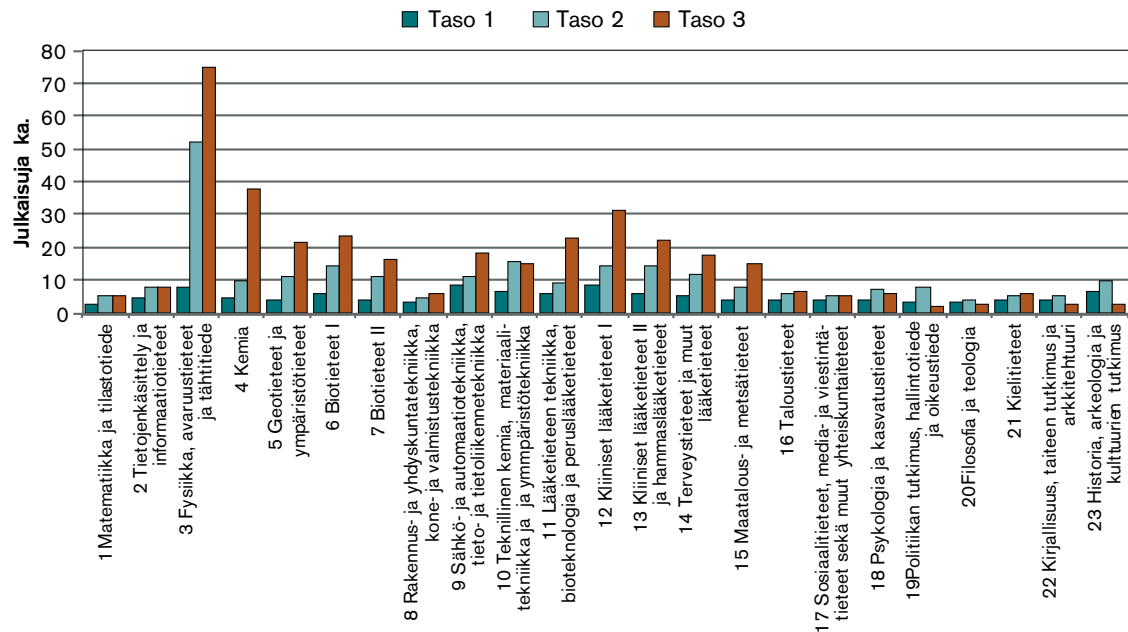
Taulukko 4.4. Kanaville määritettyjen tieteenalojen keskiarvot tasoluokittain

Julkaisufoorumi-luokka	Julkaisuja	BIB-aloja	Pääaloja	Ensisijaisia BIB-aloja	Ensisijaisia pääaloja	WoS-aloja	Scopus-aloja
Taso 3	15,6	1,6	1,3	3,0	1,7	1,7	2,2
Taso 2	13,0	1,5	1,2	2,8	1,6	1,7	2,3
Taso 1	5,2	1,5	1,2	1,8	1,3	1,5	2,1
Taso 0	2,8	1,6	1,3	1,4	1,2	1,2	1,8
Yhteensä	6,0	1,6	1,3	1,9	1,4	1,6	2,1

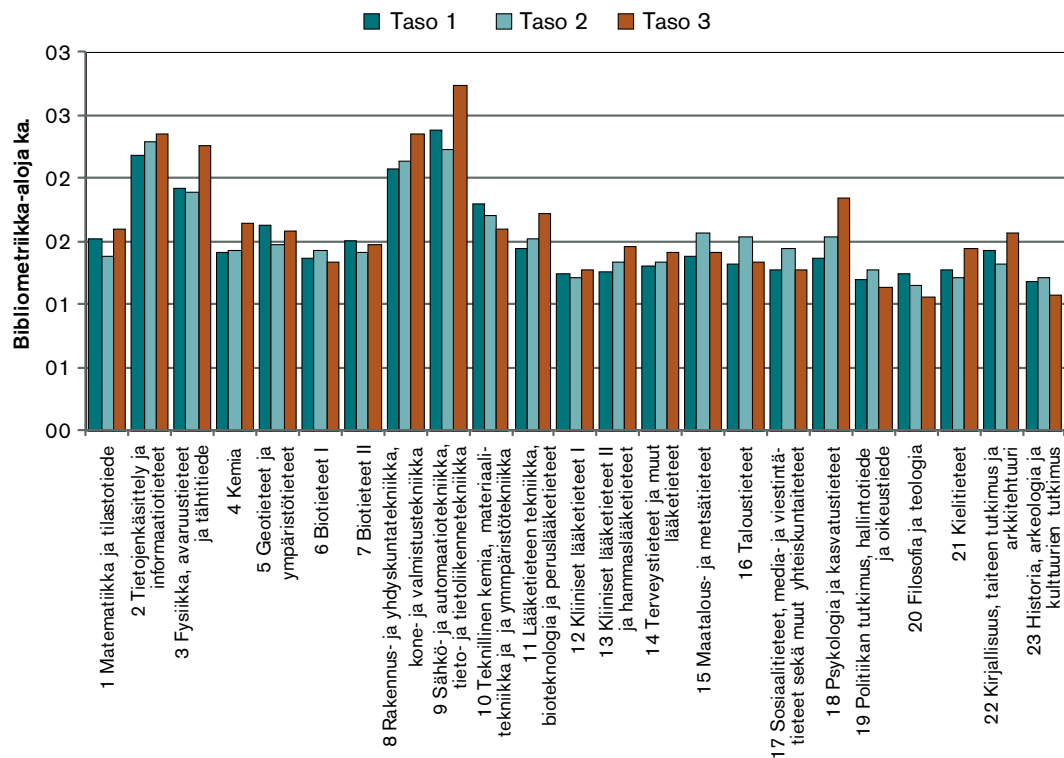
Eri tasoluokkiin sijoittuvissa julkaisukanavissa ilmestyneille julkaisuille on ilmoitettu keskimäärin yhtä paljon bibliometriikka-aloja ja päätieteenaloja. Myös WoS- ja Scopus-aloittain tarkasteltuna erot tasoluokkien välillä ovat pieniä, vaikka korkeampaan tasoluokkaan sijoittuville lehdille/sarjoille onkin määritetty hieman useampia tieteenaloja. Toisin sanoen, julkaisuille ilmoitettujen bibliometriikka-alojen ja päätieteenalojen sekä lehdille määritettyjen WoS- ja Scopus-alojen perusteella tunnistettava julkaisukanavan monitieteisyys ei näyttäisi merkittävästi vaikuttavan kanavan tasoluokkaan.

Sen sijaan korkeampaan tasoluokkaan sijoittuvissa kanavissa on julkaistu useampaan eri bibliometriikka-alaan tai päätieteenalaan ensisijaisesti kuuluvaksi määritettyjä julkaisuja. Tulos ei ole yllättävä, jos muistetaan että Julkaisufoorumin arviointiohjeen mukaan tasoluokkaan 3 valitaan kanavia, jotka ”kattavat omaa tieteenalaansa laajasti, eivätkä rajoitu kapean erikoistematiikan käsittelyyn”. Lopputulokseen vaikuttaa kuitenkin myös se, että korkeamman tasoluokituksen saaneissa kanavissa on julkaistu keskimääräistä enemmän OKM-julkaisuaineistoon raportoituja julkaisuja, joten korkeamman tasoluokan saaneille kanaville on myös ollut mahdollista tunnistaa useampia ensisijaisia tieteenaloja.

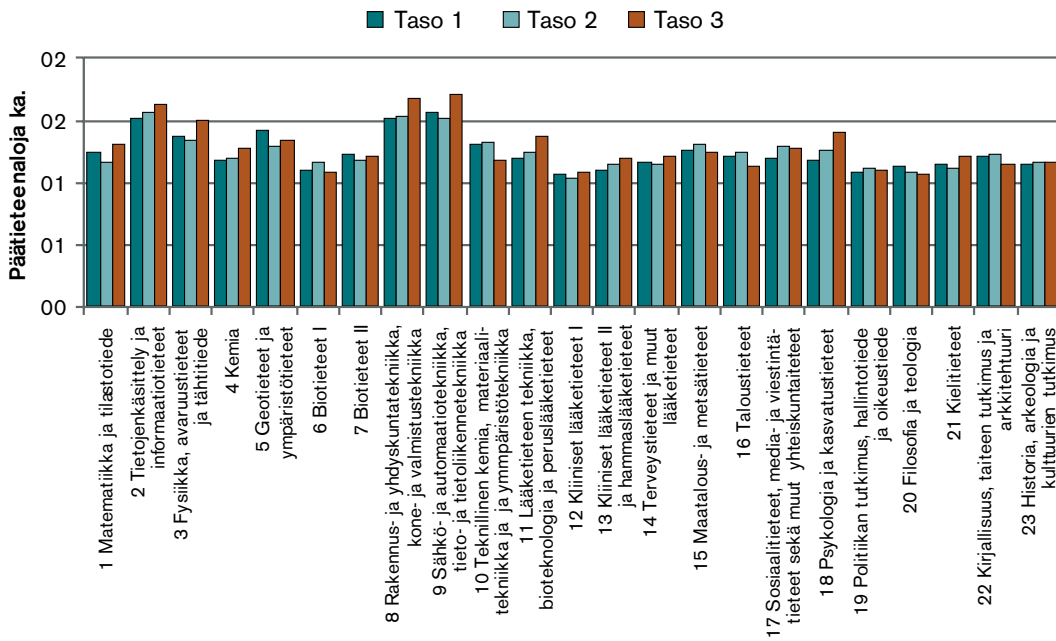
Kuvista 4.1–4.5 käy ilmi paneeliloittain ja tasoluokittain kanavissa ilmestyneiden suomalaisten yliopistojen julkaisujen keskiarvo, kanaville tunnistettujen bibliometriikka-alojen ja päätieteenalojen, sekä lehdille määritettyjen WoS- ja Scopus-alojen keskiarvot. Tarkastelun kohteena on 23 992 tasoluokkiin 1–3 sijoittuvaa lehteä/sarjaa ja konferenssia, joista jokainen on sijoitettu yhteen paneeliin (kirjakustantajat ja tasoluokkaan 0 luetteloidut kanavat jäävät siis näiden tarkastelujen ulkopuolelle). Paneelien nimet ja kanavien lukumäärät per paneeli on esitetty liitteessä 7.



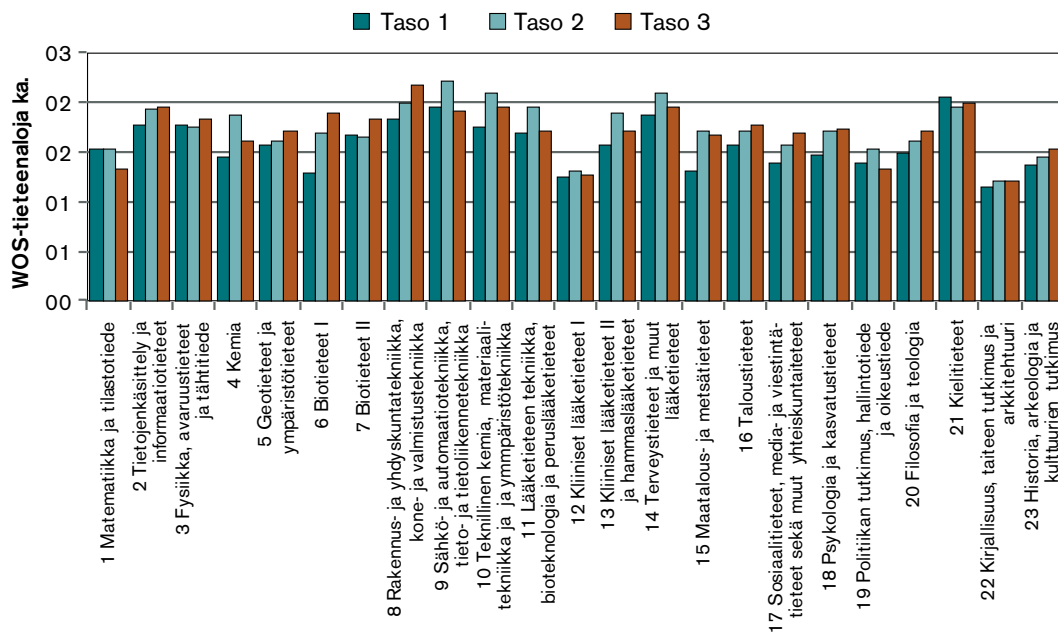
Kuva 4.1. Julkaisuja per kanava paneeliloittain ja tasoluokittain



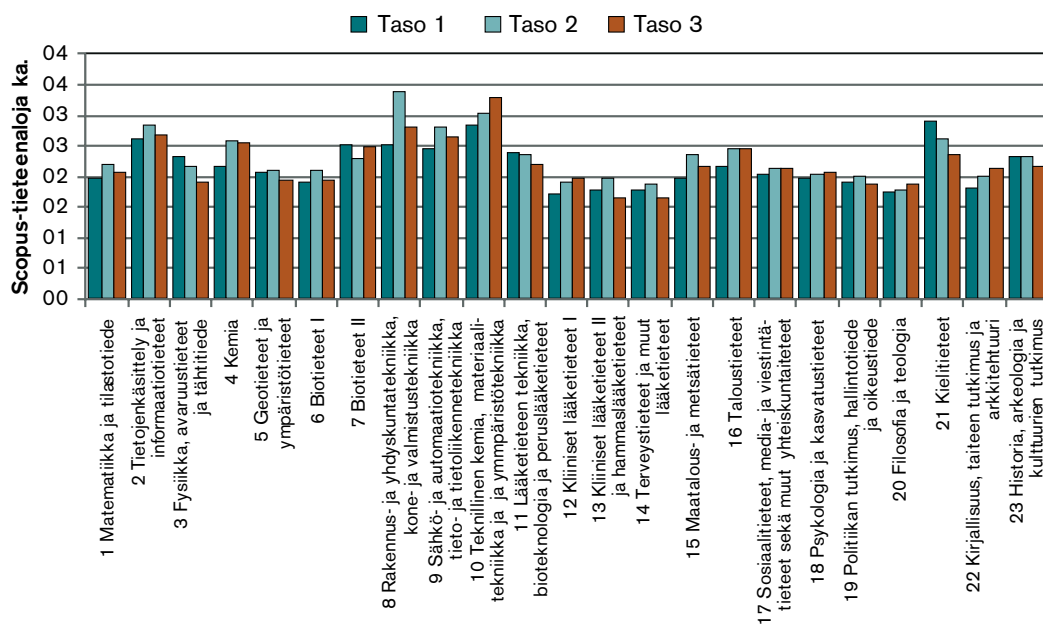
Kuva 4.2. Julkaisuille ilmoitettuja bibliometriikka-aloja per kanava paneeliloittain ja tasoluokittain



Kuva 4.3. Julkaisuille ilmoitettuja päätiiteenaloja per kanava paneeliloittain ja tasoluokittain



Kuva 4.4. WoS-tieteenaloja per kanava paneeliloittain ja tasoluokittain



Kuva 4.5. Scopus-tieteenaloja per kanava paneeliloittain ja tasoluokittain

4.3 Monitieteisten julkaisujen suhde tasoluokkaan

Tämän tarkastelun tarkoituksena on arvioida vaikuttaako monitieteisyys julkaisun Julkaisufoorumi-luokitukseen. Aineisto koostuu yliopistojen OKM:lle raportoimista vertaisarvioituista julkaisuista, joiden julkaisuvuosi on 2011–2014. Aineistossa ovat mukana vertaisarvioituidut lehtiartikkelit, konferenssiartikkelit, kokoomateosartikkelit ja erillisteokset (tiedonkeruun julkaisutyypit A1–4 ja C1). Julkaisut on sijoitettu luokkiin 0–3 vuosina 2012–2014 voimassa olleen Julkaisufoorumi-luokituksen mukaisesti. Julkaisujen monitieteisyyttä tarkastellaan sekä OKM-julkaisuaineistoon sisältyvien julkaisujen tiedonkeruussa saamien tieteenalaluokitusten, että lehdille WoS- ja Scopus-tietokannoissa määritettyjen tieteenalaluokkien perusteella.

OKM-julkaisuaineistoa on hyödynnetty julkaisujen monitieteisyyden määrittämiseen laskemalla jokaiselle julkaisulle sille ilmoitettujen bibliometriikka-alojen ja päätieteenalojen lukumäärä, sekä julkaisukanavan ensisijaisten bibliometriikka-alojen ja päätieteenalojen lukumäärä. Tässä tarkastelussa oletetaan, että julkaisu on sitä monitieteisempi, mitä useampia tieteenaloja sille tai julkaisukanavalle voidaan tunnistaa. Laskettaessa julkaisuille ilmoitettujen tieteenalojen lukumäärää Aalto-yliopiston julkaisut on jätetty huomioimatta muista yliopistoista poikkeavan tieteenalojen ilmoittamiskäytännön vuoksi. Sen sijaan laskettaessa kanavan ensisijaisten tieteenalojen määrää Aallon julkaisut ovat mukana tarkastelussa. WoS- ja Scopus-tieteenalaluokituksia on hyödynnetty monitieteisyyden tunnistamiseen laskemalla jokaiselle julkaisulle lehdelle/sarjalle WoS- ja Scopus-tietokannoissa määritettyjen tieteenalaluokkien lukumäärä. Tarkastelun ulkopuolelle on jätetty WoS-luokkaan ”Multidisciplinary”, sekä Scopus-luokkaan ”General” kuuluvissa lehdissä julkaistut artikkelit. Tässä tarkastelussa oletetaan, että julkaisu on sitä monitieteisempi, mitä useampia ensisijaisia bibliometriikka-aloja tai päätieteenaloja lehdissä/sarjoissa ilmestyneille julkaisuille on ilmoitettu, tai mitä useampia WoS- tai Scopus-tieteenalaluokkia lehdelle/sarjalle on määritetty.

Taulukosta 4.10 käyvät ilmi julkaisujen bibliometriikka-alojen ja päätieteenalojen, kanavien ensisijaisten bibliometriikka-alojen ja päätieteenalojen, sekä lehtien WoS- ja Scopus-alojen keskiarvot tasoluokittain (julkaisuja-sarake kertoo kuinka suurta julkaisujoukkoa kunkin tieteenalaluokittelun perusteella voidaan tarkastella).

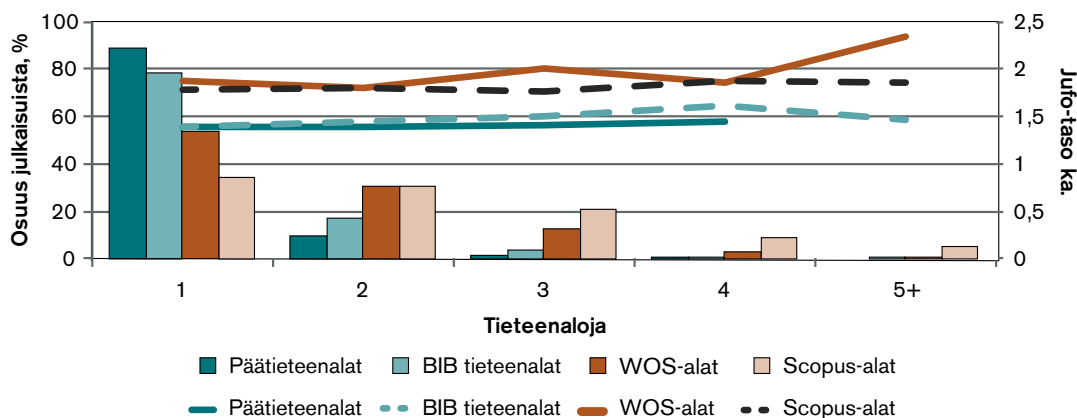
Taulukko 4.5. Julkaisuille määritettyjen tieteenalojen keskiarvot tasoluokittain

Julkaisufoorumi-luokka	Julkaisun tieteenalat			Julkaisukanavan tieteenalat						
	Julkaisuja*	BIB-aloja	Pää-aloja	Julkaisuja	1. BIB-aloja	1. Pää-aloja	Julkaisuja	WoS-aloja	Julkaisuja	Scopus-aloja
Taso 3	11 107	1,4	1,1	12 630	5,7	2,7	12 505	1,7	12 205	2,3
Taso 2	24 301	1,4	1,1	26 926	9,3	3,1	19 536	1,7	20 039	2,2
Taso 1	37 683	1,3	1,1	42 877	4,5	2,2	18 702	1,6	23 163	2,2
Taso 0	12 743	1,3	1,1	15 992	3,0	1,8	36	1,3	246	1,6
Yhteensä	85 834	1,3	1,1	98 425	5,8	2,4	50 779	1,7	55 653	2,2

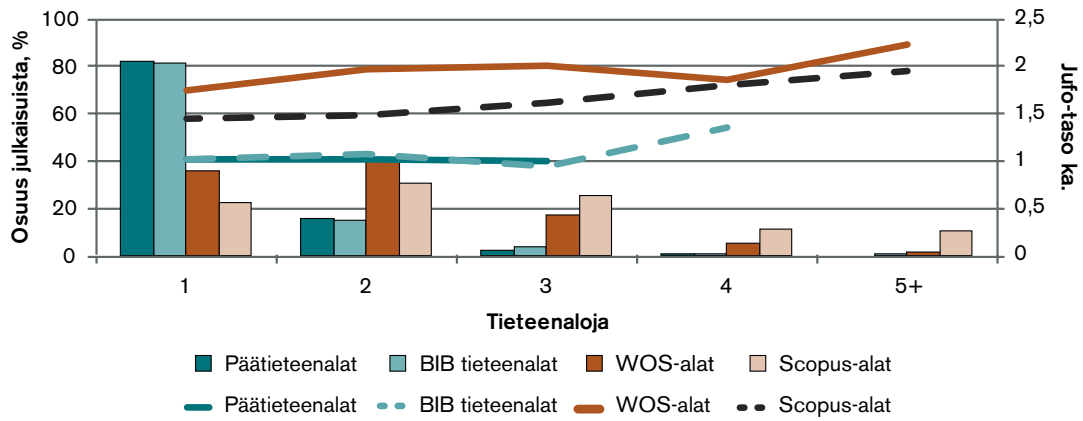
*Aalto-yliopiston julkaisut on jätetty tarkastelun ulkopuolelle.

Eri tasoluokkiin sijoittuvien julkaisujen välillä ei ole merkittäviä eroja ilmoitettujen bibliometriikka- ja päätieteenalojen, tai kanavalle määritettyjen WoS- ja Scopus-tieteenalojen määrässä. Näin ollen julkaisun monitieteisyys, sikäli kuin sitä voidaan tunnistaa käytettävissä olleiden tieteenalaluokitusten perusteella, ei näyttäisi merkittävästi vaikuttavan Julkaisufoorumi-luokkaan. Sen sijaan korkeampiin tasoluokkiin sijoittuvien julkaisujen kanavissa on keskimäärin julkaistu useampaan ensisijaiseen bibliometriikka-alaan tai päätieteenalaan kuuluvia julkaisuja. Tämä tulos saattaa olla seurausta siitä, että tasoluokkiin 2 ja 3 on sijoitettu laaja-alaisempia kanavia. Erityisesti tasoluokan 2 korkea ensisijaisten alojen keskiarvo selittyy sillä, että vuosina 2012–2014 kirjakustantajia ei luokiteltu tasolle 3. Koska korkeamman tasoluokan kanavissa on myös julkaistu keskimäärin useampia suomalaisten yliopistojen julkaisuja, on niille toisaalta ollut myös mahdollista tunnistaa useampia ensisijaisia tieteenaloja.

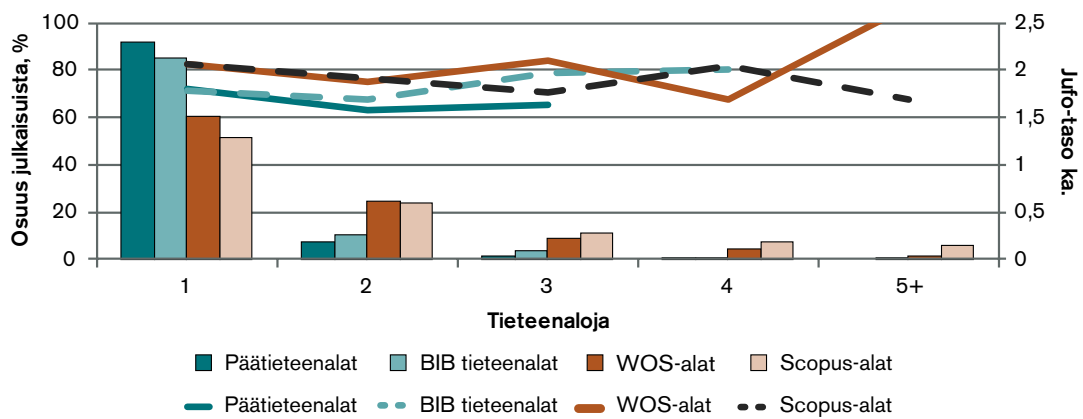
Kuvissa 4.6–4.11 on tarkasteltu monitieteisyyden suhdetta Julkaisufoorumi-luokkaan muutamilla esimerkkialoilla. Julkaisut on jaettu niille ilmoitettujen bibliometriikka-alojen ja päätieteenalojen, sekä lehdille määritettyjen WoS- ja Scopus-alojen lukumäärän perusteella viiteen ryhmään (1, 2, 3, 4 ja 5+ tieteenalaa). Pylväät ilmaisevat kuhunkin ryhmään kuuluvien julkaisujen osuuden, ja viiva ilmaisee kuhunkin ryhmään kuuluvien julkaisujen Jufo-taso -keskiarvon. Bibliometriikka-aloihin ja päätieteenaloihin perustuvissa tarkasteluissa eivät ole mukana Aalto-yliopiston julkaisut. Vastaavasti WoS- ja Scopus-tieteenalaluokkiin perustuvissa tarkasteluissa eivät ole mukana julkaisut, jotka ovat ilmestyneet WoS-lukkaan ”Multidisciplinary” tai Scopus-luokkaan ”General” kuuluvissa lehdissä. Jos ryhmässä on vähemmän kuin 20 julkaisua, näytetään kuvissa osuus julkaisuista, mutta ei Jufo-taso-keskiarvoa.



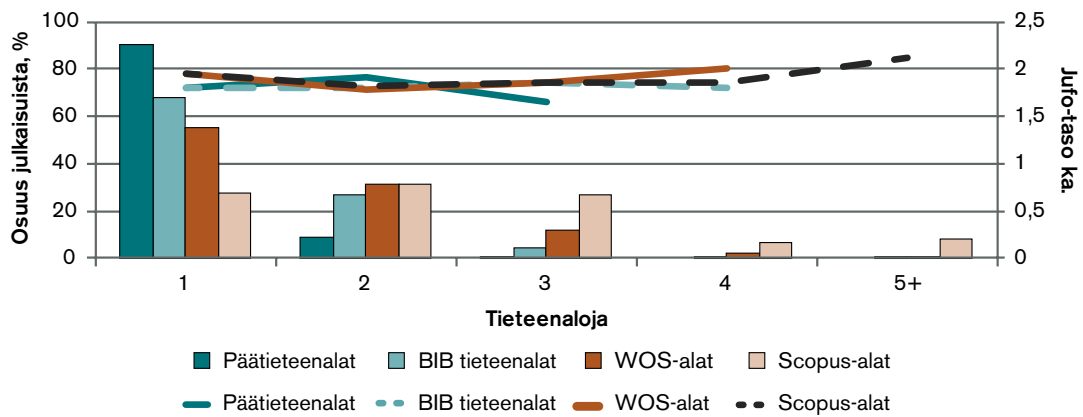
Kuva 4.6. Julkaisun monitieteisyys ja Julkaisufoorumi-luokka, kaikki tieteenalat yhteensä



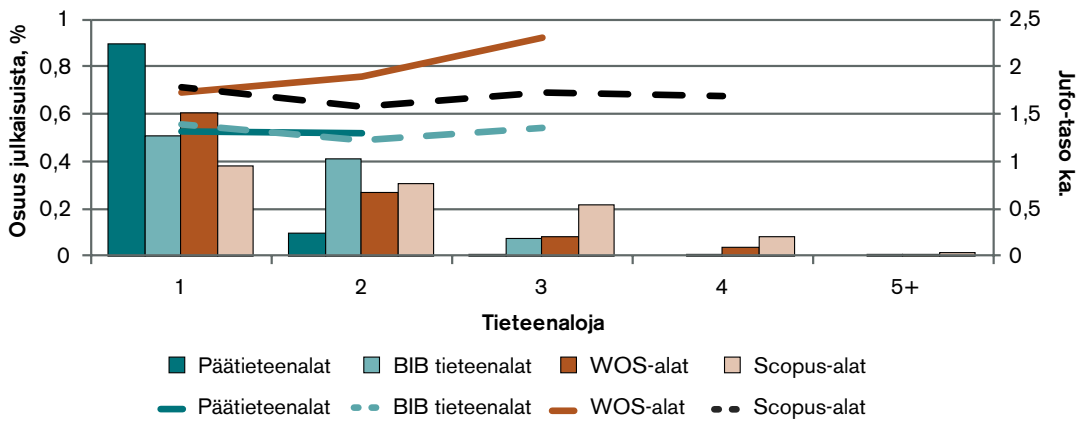
Kuva 4.7. Julkaisun monitieteisyys ja Julkaisufoorumi-luokka, tietojenkäsittelytieteet



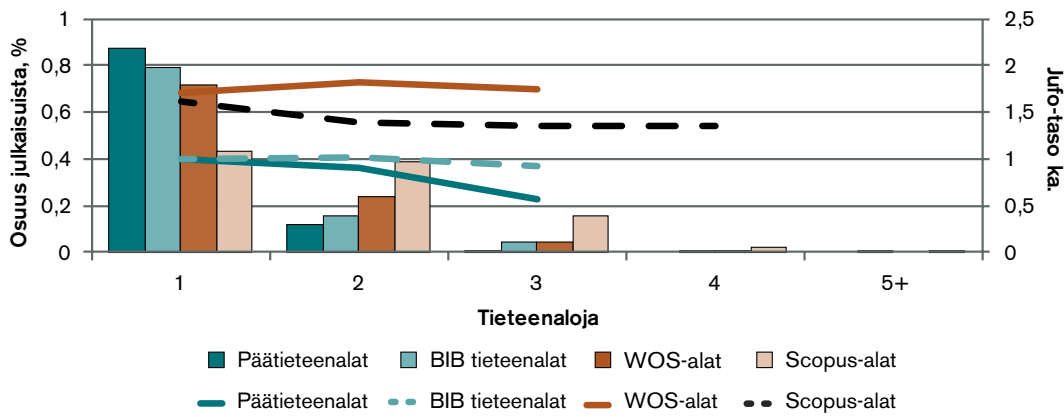
Kuva 4.8. Julkaisun monitieteisyys ja Julkaisufoorumi-luokka, fysiikka



Kuva 4.9. Julkaisun monitieteisyys ja Julkaisufoorumi-luokka, biolääketieteet



Kuva 4.10. Julkaisun monitieteisyys ja Julkaisufoorumi-luokka, sosiologia



Kuva 4.11. Julkaisun monitieteisyys ja Julkaisufoorumi-luokka, kasvatustieteet

5 Yhteenveto ja johtopäätökset

Tässä raportissa on tarkasteltu tutkimuksen monitieteisyyttä ja sen suhdetta tutkimuksen laatuun bibliometrisin aineistoin ja menetelmin. Tutkimuksen empiiriset tulokset pohjautuvat kolmeen eri aineistoon, joita on analysoitu keskenään erilaisin tavoin ja joihin kuhunkin on kohdistettu omat kysymyksenasettelunsa (ks. luvut 1.4 ja 1.5). Aineistot ovat: *opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistoilta keräämät julkaisutiedot vuosilta 2011–2012*, *Thomson Reutersin Web of Science -julkaisutietokanta vuosilta 2000–2011* sekä *Tieteellisten seurain valtuuskunnan ylläpitämän Julkaisufoorumin aineisto vuosilta 2011–2014*.

Web of Science -aineisto 2000–2011

Analyysin perusteella Suomen monitieteisen julkaisemisen kehitys on ollut maltillista aikavälillä 2000–2011. Vuosina 2008–2011 monitieteisten julkaisujen osuus muodosti 45 prosenttia Suomen kaikista Web of Science -julkaisuista (taulukko 3.2). Kasvua suhteessa tarkastelukauden ensimmäiseen nelivuotiskauteen 2000–2003 oli viisi prosenttiyksikköä. Maailman monitieteinen Web of Science -julkaiseminen on kehittynyt hyvin samaan tapaan kuin Suomen vastaava julkaiseminen. Yli päätiiteenalarajojen viittaavien julkaisujen osuus maailman WoS-julkaisuista kasvoi vuosien 2000–2011 aikana 40 prosentista 46 prosenttiin (taulukko 3.3). Nämä monitieteisen julkaisemisen kehitystä kuvaavat luvut perustuvat seitsemän päätiiteenalan (luonnontieteet, bio- ja ympäristötieteet, tekniikka, lääke- ja terveystieteet, maatalous- ja metsätieteet, yhteiskuntatieteet, humanistiset tieteet, taiteet) välisiin rajojen ylityksiin. Lisäksi analyysissä on huomioitu viittaukset yleistieteellisiin lehtiin.

Suomalainen Web of Science -julkaiseminen on monitieteistynyt useimmilla päätiiteenaloilla. Monitieteisten julkaisujen osuus kaikista julkaisuista vaihtelee kuitenkin päätiiteenaloittain. Tyypillisintä monitieteinen julkaiseminen on ollut vuosina 2008–2011 maatalous- ja metsätieteissä (Suomi 78 %, maailma 77 %). Suomessa tekniikan alat yltyvät lähes yhtä suureen monitieteisten julkaisujen osuuteen (73 %) kuin maatalous- ja metsätieteet. (Taulukot 3.2 ja 3.3.)

Suomalaisessa Web of science -julkaisemisessa monitieteisen julkaisemisen kasvu on ollut voimakkainta yleistieteellisissä lehdissä (17 prosenttiyksikköä) ja maatalous- ja metsätieteissä (10 prosenttiyksikköä). Ainoastaan yhteiskuntatieteissä monitieteisten julkaisujen osuus on laskenut 58 prosentista 45 prosenttiin. Lääke- ja terveystieteissä monitieteisten julkaisujen osuus on pysynyt lähes muuttumattomana (kasvua 1 prosenttiyksikkö) vuosina 2000–2011, samoin bio- ja ympäristötieteissä (kasvua 3 prosenttiyksikköä). (Taulukot 3.2 ja 3.3.)

Maailman julkaisuista monitieteisten julkaisujen osuus kasvoi voimakkaimmin vuosina 2008–2011 luonnontieteissä, 25 prosentista 40 prosenttiin. Lääke- ja terveystieteen ala on päätiiteenaloista ainoa, jolla monitieteisten julkaisujen osuus kaikista WoS-julkaisuista on ollut vuosina 2000–2011 lievästi laskevaa. Tämän ohella lääke- ja terveystieteet erottuvat sekä Suomen että maailman WoS-julkaisemisessa muihin aloihin verrattuna pienillä monitieteisten julkaisujen osuuksillaan. Reilu kolmannes alan julkaisuista on monitieteisiä. (Taulukot 3.2 ja 3.3.)

Edellä esitetyt tulokset kuvaavat julkaisujen lähdeluetteloiden päätiiteenaloittaisia rajojen ylityksiä. Tällaista kokonaan eri tieteenalojen välistä yhteistyötä kuvaavaa monitieteisyyttä on aiemmassa tutkimuskirjallisuudessa (Rinia 2007) nimetty ”suureksi” tieteidenvälisyydeksi. Tässä tutkimuksessa tehtiin myös tarkastelu, jossa otettiin huomioon suuren tieteidenvälisyyden ohella ”pieni” tieteidenvälisyys eli toisilleen läheisten alojen yhteistyö. Tarkasteltaessa monitieteisen tutkimuksen kehitystä 34-luokkaisella bibliometriikka-alaluokituksella, monitieteisen julkaisemisen osuus kaikesta julkaisemisesta oli odotettavasti suurempi kuin päätiiteenaloittaisia rajojen ylityksiä tarkasteltaessa. Vuosina 2008–2011 Suomen WoS-julkaisuista 74 prosenttia viittasi useampaan kuin yhteen alaan. Maailman julkaisemisessa vastaava osuus oli 70 prosenttia. Samoin kuin päätiiteenaloittaisten rajojen ylitysten kehitystä tarkasteltaessa, myös bibliometriikka-alaluokittelun perusteella määriteltävä monitieteisyys on kehittynyt maltillisesti: tarkasteltavalla aikavälillä 2000–2011 monitieteinen julkaiseminen on lisääntynyt kuusi prosenttiyksikköä, prosenttiyksikön enemmän kuin päätiiteenaloittaiset rajojen ylitykset. (Taulukot 3.2–3.5.)

Tämä tutkimus tuotti tietoa myös tieteenaloille ominaisista monitieteisen julkaisemisen julkaisukäytännöistä. Tutkimuksessa tieteenalat luokiteltiin monitieteisen julkaisemisen tyypillisyyden mukaan kolmeen ryhmään – yksitieteisiin aloihin, monitieteisyydeltään keskitason aloihin ja monitieteisiin aloihin. Jaottelu tehtiin laskemalla bibliometriikka-aloitain julkaisujen lähdeluetteleissa edustettujen tieteenalojen määrän keskiarvo. Metodologisen vertailtavuuden vuoksi lähdeluettelon tieteenalojen määrän keskiarvon rinnalla alan monitieteisyyttä kuvattiin myös Shannonin indeksillä (ks. lisää luku 1.5). Tulostemme perusteella tieteenaloista yksitieteisin on avaruustieteet ja tähtitiede -ala. Avaruustieteet ja tähtitiede -ala näyttäytyy aineiston yksitieteisimpänä alana tutkimuksessa käytetyillä molemmilla monitieteisyyden indikaattoreilla – sekä lähdeluettelossa edustettujen tieteenalojen keskiarvon että Shannonin indeksin mediaanin perusteella (taulukko 3.6). Seuraavaksi yksitieteisimpinä monitieteisyyttä analysoitaessa erottuvat: taloustieteet, matematiikka ja tilastotiede, fysiikka, kliiniset lääketieteet, sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka -ala, geotieteet sekä kemia. Edellä luetellut yksitieteiset alat ovat sekä Suomen että maailman WoS-julkaisemisen yksitieteisimpiä aloja.

Monitieteisimpiä tieteenaloja määriteltäessä tutkimuksessa käytetyt indikaattorit eivät anna yhtä yhtenäisiä tuloksia kuin yksitieteisiä tieteenaloja kuvattaessa. Julkaisun lähdeluettelossa edustettujen alojen keskiarvon mukaan kuvattuna monitieteisin vuosina 2008–2011 oli sekä Suomen että koko maailman tieteenaloista ympäristötekniikka. Shannonin indeksin mediaanin perusteella monitieteisin suomalaisista tieteenaloista on rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, maailman aloista lääketieteen tekniikka. Erot kahden eri indikaattorin tuottamissa tuloksissa eivät ole kuitenkaan suuria (ks. lisää taulukko 3.6).

Kun kaikkia tieteenaloja tarkastellaan yhdessä, sekä Suomen että maailman Web of Science -julkaisut ovat saaneet keskimäärin sitä enemmän viittauksia, mitä monitieteisempiä ne ovat (kuva 3.1). Pienen notkahduksen trendiin tekevät julkaisut, joissa on edustettuina neljä alaa. Ne saavat vähemmän viittauksia kuin kolmeen alaan viittaavat julkaisut. Tämän tutkimuksen analyysit osoittavat kuitenkin julkaisujen monitieteisyyden ja viit-

tausmäärien suhteen vaihtelevan voimakkaasti tieteenaloittain. Verrattuna aiempiin tutkimuksiin kattava tieteenaloittainen analyysi on tämän tutkimuksen vahvuus (vrt. esim. Vetenskapsrådet 2012). Suomen Web of Science -julkaisumäärien suhteellisten pienten volyymien vuoksi julkaisun monitieteisyyden suhdetta julkaisujen saamiin viittaussmääriin ei voitu tässä tutkimuksessa tarkastella kattavasti tieteenaloittain. Näin ollen seuraavassa vedetään yhteen vain koko maailman Web of Science -julkaisemisen tuloksia.

Tieteenaloittaisen tarkastelun tulokset osoittavat tutkimuksen monitieteisyyden ja laadun suhteen olevan tieteenalakohtainen ilmiö. Osalla tieteenaloista monitieteisyys on yhteydessä voimakkaasti julkaisun saamiin viittauksiin (lääketieteen tekniikka, taloustieteet, fysiikka, yhteiskuntatieteet ja ympäristötiede), toisilla aloilla julkaisu saa sitä enemmän viittauksia mitä yksitieteisempi se on (avaruustieteet ja tähtitiede), ja joillain aloilla monitieteisyyden suhde julkaisun saamiin viittaussmääriin näkyy selvimmän yhteenalaan viittaavien julkaisujen alhaisempana viittaussmääriä, mutta muuten monitieteisyyden kasvu ei suoraan lisää julkaisun saamia viittaussmääriä (terveystieteet, biolääketiede, tietojenkäsittely- ja informaatiotieteet). Yhtenäistä mallia julkaisujen monitieteisyyden ja niiden saamien viittaussmäärien välillä ei ilmennyt myöskään jäsennettäessä tieteenalat monitieteisydeltään edellä kuvatun mukaan kolmeen eri ryhmään.

Opetus- ja kulttuuriministeriön tiedonkeruuaineisto 2011–2012

Tutkimuksen toisena aineistona oli Suomen opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruun vuosien 2011–2012 aineisto. Tulostemme mukaan valtaosa (85 %) tutkijoista julkaisee vain omalla alallaan (Taulukko 2.2). Tekijöitä, joilla on julkaisuja kahdella alalla, oli tarkastelussamme 14 prosenttia. Vain murto-osa tutkijoista julkaisee useammalla kuin kahdella alalla.

Julkaisutiedonkeruuaineiston analyysissä monitieteisyyden suhdetta julkaisun laatuun tarkasteltiin ensiksi kysymällä: millainen yhteys tutkijan eri tieteenaloilla julkaisemisaktiivisuudella on hänen julkaisujensa saamiin julkaisuforumipisteisiin. Tulostemme mukaan mitä useammalla alalla tutkija on julkaissut, sitä laadukkaampia hänen julkaisunsa julkaisuforumipisteillä mitattuna ovat keskimäärin olleet. (Taulukko 2.6 ja kuva 2.1.) Sen lisäksi että tutkimuksessa tarkasteltiin kaikkia tieteenaloja yhdessä, tarkempaan analyysiin otettiin viisi esimerkkialaa: tietojenkäsittelytieteet, fysiikka, biolääketieteet, kasvatustieteet sekä sosiologia. Näin tarkasteltuna yleisestä trendistä voimakkaimmin poikkesivat fysiikka ja sosiologia, joissa vain omalla alallaan julkaisseiden tutkijoiden julkaisut ovat saaneet eniten Jufo-pisteitä. (Taulukot 2.7–2.11 ja kuvat 2.2–2.6.) Toiseksi, julkaisutiedonkeruuaineistoon perustuen tutkittiin myös julkaisussa edustettuina olevien tieteenalojen määrän suhdetta sen saamaan julkaisuforumiluokituksen tasoon. Julkaisun monitieteisyys määriteltiin tässä siinä mukana olevien tekijöiden edustamiin tieteenaloihin perustuen. Kun kaikkia aloja tarkasteltiin yhdessä tutkimuksemme todensi julkaisujen monitieteisyyden ja laadun välisen yhteyden: mitä useampaa tieteenalaa julkaisun tekijät edustavat sitä korkeamman julkaisuforumitason julkaisukanavilla artikkelit on keskimäärin julkaistu. (Taulukot 2.12 ja 2.13 sekä kuva 2.7.)

Julkaisuforumissa luokitellut julkaisukanavat -aineisto 2011–2014

Tutkimuksen kolmannen aineiston muodosti vuosien 2011–2014 Julkaisuforumi-aineisto. Sen perusteella analysoitiin kysymystä, asettuvatko monitieteiset julkaisukanavat yksialaisia heikompaan asemaan Julkaisuforumi-luokituksessa. Kun julkaisukanavan

monitieteisyyden suhdetta sen saamaan julkaisufoorumitasoon tarkasteltiin näin julkaisukanavan sisältämien julkaisujen monitieteisyyden perusteella, monitieteisyyden ja tutkimuksen laadun välillä ei havaittu yhteyttä. Julkaisujen monitieteisyys (aloja per julkaisu) vaihteli sen mukaan mitä tieteenalaluokitusta käytettiin (OKM-alat, bibliometriikka-alat, WoS-alat vai Scopus-alat).

Julkaisukanavien aseman ohella Julkaisufoorumi-aineiston valossa tarkasteltiin kysymystä, asettuvatko monitieteiset julkaisut yksialaisia julkaisuja heikompaan asemaan Julkaisufoorumi-luokituksessa. Tutkimuksen tulosten perusteella myöskään näin tarkasteltuna julkaisun monitieteisyyden ja sen laadun välillä ei ollut yhteyttä. Julkaisufoorumiluokitus ei siis näytä asettavan monitieteisiä julkaisuja yksitieteisiä julkaisuja heikompaan asemaan rahoitusmallissa.

Sekä julkaisun että julkaisukanavan monitieteisyyden suhdetta julkaisufoorumiluokkaan tarkasteltiin myös viiden esimerkkialan (tietojenkäsittelytieteet, fysiikka, biolääketieteet, kasvatustieteet sekä sosiologia) valossa. Yhteys tutkimuksen monitieteisyyden ja laadun välillä ei vaihdellut merkittävästi esimerkkialojemme välillä, mutta saman alan tulokset vaihtelivat jossain määrin riippuen siitä, mitä tieteenalaluokitusta käytettiin. Tarkastelu tehtiin neljällä eri tieteenalaluokituksella (päätiiteenalat, bibliometriikka-alat, WoS- ja Scopus-alat). Varsinaisten tulosten ohella julkaisufoorumiaineistolla tehty analyysi havainnollistaa tieteenalaluokituksen valinnan merkitystä bibliometrisessä tutkimuksessa.

Metodeista

Kun tutkitaan tutkimuksen monitieteisyyttä, saatujen tulosten kannalta on olennaista, millä tieteenalaluokituksella analyysit on tehty. Mitä tiheämpi luokitus, sitä todennäköisempää on, että julkaisu tulee luokitelluksi monitieteiseksi. Toisin sanoen mitä laajempia tieteenalaluokituksia käytetään, sitä epätodennäköisemmin julkaisu määrittyy monitieteiseksi. Käytettyjen tieteenalaluokitusten valinnan merkitys tuloksille havainnollistuu tässä tutkimuksessa esimerkiksi taulukkoja 3.2 ja 3.3 vertaamalla. Päätiiteenalaluokituksella ja bibliometriikka-alaluokituksella tehtyjen tulosten välinen monitieteisten julkaisujen osuuden eron suuruus oli 29 prosenttiyksikköä vuosina 2008–2011.

Yksi tämän tutkimuksen vahvuuksista on monitieteisen julkaisemisen tarkastelu useammalla eri tieteenalaluokituksella. Tiheydeltään erilaisten tieteenalaluokitusten lisäksi tässä tutkimuksessa monitieteistä julkaisemista on tarkasteltu kolmen eri aineiston ja useiden monitieteisyyttä eri tavalla määrittelevien ja mittaavien indikaattorien valossa (ks. taulukko 1.7). Poikkeuksellisen rikas tutkimusasetelma on tarjonnut mahdollisuuden tarkastella eri aineistojen ja menetelmien vaikutusta tutkimustuloksiin.

Lopuksi

Monitieteiseen tutkimukseen liitettävät käsitykset ovat kahtalaisia. Yhtäältä aikaisempiin tutkimuksiin perustuen on vallalla ajatus monitieteisen tutkimuksen muuta tutkimusta korkeammasta laadusta, joka on useimmissa tutkimuksissa ymmärretty julkaisujen saamina viittaussäärinä. Toisaalta tutkimuksen arvioinnista keskusteltaessa esillä on ollut kysymys, jääkö monitieteinen tutkimus arvioinneissa muuta tutkimusta heikompaan asemaan. Tämän tutkimuksen tulosten valossa monitieteinen tutkimus ei viittaussäärillä mitattuna jää yksitieteisimpien alojen varjoon. Myöskään monitieteisten ja yksitieteisten julkaisukanavien julkaisufoorumiluokitusten tasossa ei ole eroja. Sen sijaan voidaan kysyä, pohjaako monitieteisen tutkimuksen väitetty heikompi asema tutkimuksen arvioinneissa

tiedeyhteisön perinteiseen oppituolijakoon. Mahdollisuudet monitieteisen tutkimuksen toteuttamiseen liittyvät tieteen sisäisten tekijöiden, kuten julkaisukäytäntöjen tai metodologisten periaatteiden ohella organisatorisiin ja manageriaalisiin ehtoihin yliopistojen ja tutkimuslaitosten sisällä. Monitieteisen tutkimuksen tukemisen kannalta yhtenä olennaisena kysymyksenä onkin esitetty se, missä määrin tieteenalojen perinteistä autonomiaa halutaan kunnioittaa tai uhata. (Mäki 2015, 41.)

Aikaisemmassa tutkimuskirjallisuudessa tieteidenvälisen tutkimuksen on todettu olevan tyypillisempää soveltavilla tieteenaloilla kuin perustutkimukseen keskittyvillä tieteenaloilla (van Rijnsoever & Hessels 2011, 463). Tutkimuksemme antaa samansuuntaisia tuloksia. Esimerkiksi suurin osa tekniikan aloista sijoittuu monitieteisiksi aloiksi luonnehtimaamme luokkaan (taulukko 3.6). Vastaavasti yksitieteisten alojen luokkaan sijoittuu enemmän perustutkimukseen orientoituneita aloja, kuten fysiikka, geotieteet ja avaruustieteet ja tähtitiede. Näiden tulosten perusteella voidaan esittää, että tieteenalojen orientaatiot monitieteiseen tutkimukseen vaihtelevat. Joitakin aloja kuvaa keskittyminen luonteeltaan soveltavampiin, monitieteisiin tutkimuskysymyksiin, toisia tieteenaloja voi luonnehtia puhtaammin yksitieteisesti orientoituneeseen perustutkimukseen keskittyviksi. Samoin kuin tieteenaloja ei voi tyhjentävästi lokeroida pelkästään joko perus- tai sovelta-vaan tutkimukseen keskittyviksi, alan orientaatio ei myöskään kuvaa sen suhdetta monitieteisyyteen aukottomasti. (Tieteenalokulttuureista ks. Becher 1989, Ylijoki 1998.)

Tulostemme perusteella tutkimuksen monitieteisyydessä ja sen suhteessa laatuun on kysymys tieteenalakohtaisesta ilmiöstä. Nykyinen tiedepolitiikka kannustaa tutkijoita monitieteisyyteen erilaisten tutkimusrahoitushakujen, kuten strategisen rahoituksen avulla. Tutkimuksen arviointien ja mittaamisen yleistymisen myötä tutkimuksen laatua luonnehtivista tekijöistä keskustellaan mahdollisina tutkimusrahoituksen allokoinnin indikaattoreina. Tutkimuksemme perusteella emme suosittele monitieteisyyden käyttämistä tutkimusrahoituksen allokoinnin perustana esimerkiksi opetus- ja kulttuuriministeriön rahoitusmallissa, koska alalle ominaisten tutkimuskysymysten näkökulmasta monitieteisyys ei ole samaan tapaan tavoiteltava tekijä kaikilla aloilla.

Kirjallisuus

- Adams, J., Jackson, L. & Marshall, S. (2007) Bibliometric analysis of interdisciplinary research. Report for the Higher Education Funding Council for England.
- Auranen, O., Pölonen, J. (2012) Tieteellisten julkaisukanavien tasoluokitus: Julkaisufoorumi-hankkeen (2010–2012) loppuraportti. Helsinki, Tieteellisten seurain valtuuskunta.
- Auranen, O., Leino, Y., Poropudas O., & Pölonen, J. (2013) Julkaisufoorumi-luokitus ja viittausindeksit tieteellisten julkaisujen laadun mittareina. Web of Science -aineistoon perustuva vertailu. TaSTI työraportteja 8/2013. Tiedon, tieteen, teknologian ja innovaatioiden tutkimuskeskus, Tampereen yliopisto.
- Becher, T. (1989) Academic tribes and territories: Intellectual inquiry and the cultures of disciplines. Milton and Keynes, The Society for Research into Higher Education & Open University Press.
- Bordons, M., Morillo F. & Gómez, I. (2004) Analysis of cross-disciplinary research through bibliometric tools. Teoksessa H. F. Moed, W. Glänzel, U. Schmoch (toim.) Handbook of Quantitative Science and Technology Research, 437–456.
- Braun, T. & Schubert, A. (2003) A quantitative view on the coming of age of interdisciplinarity in the sciences 1980–1999. *Scientometrics* 58 (1), 183–189.
- Bruun, H., Hukkinen, J., Huutoniemi, K. & Klein, J.T. (2005) Promoting interdisciplinary research: the case of the academy of Finland. Suomen Akatemia, Helsinki.
- Clemens, Elisabeth S., Powell, Walter, McIlwaine, Kris & Okamoto, Dina (1995) Careers in print: books, journals and scholarly reputations. *American Journal of Sociology* 101 (2), 433–494
- Franklin, M. N. (1988) The Community of Science in Europe. Brussels: Commission of the European Communities.
- Gibbons, M., Limoges, C., Nowotny, H., Schwartzmann, S., Scott, P., Trow, M. (1994) The new production of knowledge. The dynamics of science and research in contemporary societies, London, Sage.
- Goldfinch, S., Dale, T. & DeRouen, K. Jr. (2003) Science from the periphery: collaboration, networks and 'periphery effects' in the citation of New Zealand Crown Research Institutes articles, 1995–2000, 321–337.
- Hollingsworth, J. R. (2006) A path- dependent perspective on institutional and organizational factors shaping major scientific discoveries. Teoksessa J. Hage ja M. Meeus (toim.) Innovation science and institutional change. Oxford University Press, 423–442.
- Huutoniemi, K. (2010) Evaluating interdisciplinary research. Teoksessa R. Frodeman, J.T. Klein, C. Mitcham (toim.) The Oxford Handbook of Interdisciplinarity, Oxford University Press, 309–320.
- Huutoniemi, K., Klein J. T., Bruun, H. & Hukkinen, J. (2010) Analyzing interdisciplinarity: Typology and indicators. *Research Policy* 39 (1), 79–88.

- Kaukonen, E. & Rauhala P.-L. (1989) Structural transformation of science: trends and problems of scientific integration. *Science Studies* 2 (2), 19–30.
- Larivière, V., & Gingras, Y. (2010) On the relationship between interdisciplinarity and scientific impact. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 61 (1), 126–131.
- Laudel, G., & Origgi, G. (2006) Introduction to a special issue on the assessment of interdisciplinary research. *Research Evaluation* 15 (1), 2–4.
- Lindsey, D. (1988) Using citation counts as a measure of quality in science. Measuring what's measurable rather than what's valid. *Scientometrics* 15 (3–4), 189–203.
- Lowe, P., & Phillipson, J. (2006) Reflexive interdisciplinary research: The making of a research programme on the rural economy and land use. *Journal of Agricultural Economics* 57 (2), 165–184.
- Martin, Ben (1996) The use of multiple indicators in the assessment of basic research. *Scientometrics* 36 (3), 343–362.
- Merton, R. (1979) Foreword Teoksessa E. Garfield (toim.) *Citation indexing: its theory and application in science, technology, and humanities*, John Wiley and Sons, vii–xi.
- Mikkeli, H., & Pakkasvirta, J. (2007) *Tieteiden välissä? Johdatus monitieteisyyteen, tieteidenvälisyyteen ja poikkitieteisyyteen*. Helsinki, WSOY Oppimateriaalit.
- Morillo, F., Bordons, M. and Gómez, I. (2003) Interdisciplinarity in science: a tentative typology of disciplines and research areas. *Journal of the American Society for Information Science and Technology* 54 (13), 1 237–1 249.
- Muhonen, R., Leino, Y. & Puuska, H.-M. (2012) Suomen kansainvälinen yhteisjulkaiseminen. Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2012:4.
- Muhonen, R., & Puuska, H.-M. (2014) Kansallista tiedettä tekemässä. Teoksessa R. Muhonen & H.-M. Puuska (toim.) *Tutkimuksen kansallinen tehtävä*. Tampere, Vastapaino, 11–33.
- Mäki, U. (2015) Tieteidenvälisyyden hallinnointi yliopistoissa. *Tieteessä tapahtuu* 33 (4), 39–40.
- NSF (2015) What is interdisciplinary research? US National Science Foundation. http://www.nsf.gov/od/ia/additional_resources/interdisciplinary_research/definition.jsp (Viitattu 9.11.2015.)
- Pedersen, C. V. (2010) The Danish bibliometric research indicator – BFI. *Research publications, research assessment, university funding*. *SciecomInfo* 6 (4), 1–4.
- Poropudas, O. (2012) Yliopistotutkimuksen monitieteisyys vuoden 2011 julkaisutiedoissa. Muistio 25.6.2012.
- Porter, A. L. & Rafols, I. (2009) Is Science becoming more interdisciplinary? Measuring and mapping six research fields over time. *Scientometrics* 81 (3), 719–745.
- Porter, A. L. & Chubin D. E. (1985) An indicator of cross-disciplinary research. *Scientometrics* 8, (3–4), 161–176.
- Rafols, I. & Meyer, M. (2007) How cross-disciplinary is bionanotechnology? Explorations in the specialty of molecular motors. *Scientometrics* 70 (3), 633–650.
- Rafols, I. & Meyer, M. (2010) Diversity and network coherence as indicators of interdisciplinarity: case studies in bionanoscience. *Scientometrics* 82 (2), 263–287.
- Rafols, I., Leydesdorff, L., O'Hare, A., Nightingale, P., & Stirling, A. (2012) How journal rankings can suppress interdisciplinary research: A comparison between innovation studies and business & management. *Research Policy* 41 (7), 1262–1282.
- van Rijnsoever FJ & Hessels, LK (2011) Factors associated with disciplinary and interdisciplinary research collaboration *Research Policy* 40 (3), 463–472.
- Rinia, E., van Leeuwen, T., van Vuren, H., & van Raan, A. (2001) Influence of interdisciplinarity on peer-review and bibliometric evaluations in physics research. *Research Policy* 30 (3), 357–361.

- Rinia, E., Van Leeuwen, T., & Van Raan, A. (2002) Impact measures of interdisciplinary research in physics. *Scientometrics* 53 (2), 241–248.
- Rinia, E.J., (2007) Measurement and evaluation of interdisciplinary research and knowledge transfer. Ph.D. Thesis. Universiteit Leiden.
- Sivertsen, G. (2010) A performance indicator based on complete data for the scientific publication output at research institutions. *ISSI Newsletter* 6, 22–28.
- Technopolis Group (2015) Towards a future proof system for higher education and research in Finland. Publications of the Ministry on Education and Culture, Finland 2015:11.
- TIN (2015) Uudistava Suomi: tutkimus- ja innovaatiopolitiikan suunta 2015–2020. Tutkimus- ja innovaationeuvosto. Tutkimus ja innovaationeuvosto. <http://www.minedu.fi/OPM/Tiede/tutkimus- ja innovaationeuvosto/julkaisut/liitteet/Linjaus2015-2020.pdf> (Viitattu 9.11.2015.)
- Vetenskapsrådet (2012) The Swedish production of highly cited papers. Vetenskapsrådets lilla rapportserie 5:2012, Vetenskapsrådet.
- VNK (2012) Valtion tutkimuslaitokset ja tutkimusrahoitus: esitys kokonaisuudistukseksi. Valtioneuvoston kanslian julkaisusarja 3/2012. URL: <http://vnk.fi/julkaisukansio/2012/j03-valtion-tutkimuslaitokset/PDF/fi.pdf>. (Viitattu 9.11.2015.)
- VNK (2013) Valtioneuvoston periaatepäätös valtion tutkimuslaitosten ja tutkimusrahoituksen kokonaisuudistukseksi. URL: <http://valtioneuvosto.fi/tiedostot/julkinen/periaatepaatokset/2013/tutkimuslaitosuudistus/fi.pdf>. (Viitattu 9.11.2015.)
- Wagner, CS, Roessner JD, Bobb K, Thompson Klein J., Boyack KW, Keyton J, Rafols I & Börner K. (2011) Approaches to understanding and measuring interdisciplinary scientific research (IDR): A review of the literature. *Journal of Informetrics* 5 (1), 14–26.
- Ylijoki, O.-H. (1998) Akateemiset heimokulttuurit ja noviisien sosialisatio. Tampere, Vastapaino.

Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutyypiluokitus

A Vertaisarvioidut tieteelliset artikkelit

- A1 Alkuperäisartikkeli tieteellisessä aikakauslehdessä
- A2 Katsausartikkeli tieteellisessä aikakauslehdessä
- A3 Kirjan tai muun kokoomateoksen osa
- A4 Artikkeli konferenssijulkaisussa

B Vertaisarvioimattomat tieteelliset kirjoitukset

- B1 Kirjoitus tieteellisessä aikakauslehdessä
- B2 Kirjan tai muun kokoomateoksen osa
- B3 Vertaisarvioimaton artikkeli konferenssijulkaisussa

C Tieteelliset kirjat (monografiat)

- C1 Kustannettu tieteellinen erillisteos
- C2 Toimitettu kirja, kokoomateos, konferenssijulkaisu tai lehden erikoisnumero

D Ammattiyhteisölle suunnatut julkaisut

- D1 Artikkeli ammattilehdessä
- D2 Artikkeli ammatillisessa käsi- tai opaskirjassa, ammatillisessa tietojärjestelmässä tai oppikirja-aineisto
- D3 Artikkeli ammatillisessa konferenssijulkaisussa
- D4 Julkaistu kehittämis- tai tutkimusraportti taikka -selvitys
- D5 Oppikirja, ammatillinen käsi- tai opaskirja taikka sanakirja

E Suurelle yleisölle suunnatut julkaisut

- E1 Yleistajuinen artikkeli, sanomalehtiartikkeli
- E2 Yleistajuinen monografia

F Julkinen taiteellinen ja taideteollinen toiminta

- F1 Erillisjulkaisu
- F2 Julkinen taiteellinen teoksen osatoteutus
- F3 Ei-taiteellisen julkaisun taiteellinen osa

G Opinnäytteet

- G1 Ammattikorkeakoulututkinnon opinnäytetyö, kandidaatintyö
- G2 Pro gradu, diplomityö, ylempi amk-opinnäytetyö
- G3 Lisensiaatintyö
- G4 Monografiaväitöskirja
- G5 Artikkeliväitöskirja

H Patentit ja keksintöilmoitukset

- H1 Myönnetty patentti
- H2 Keksintöilmoitus

I Audiovisuaaliset aineistot ja tieto- ja viestintätekniiset ohjelmat

- I1 Audiovisuaalinen aineisto
- I2 Tieto- ja viestintätekniinen ohjelma tai ohjelmisto

Opetus- ja kulttuuriministeriön aineiston tieteenalaluokitus

Luonnontieteet	Huomautukset
Matematiikka ja tilastotiede	111+112
113 Tietojenkäsittely- ja informaatiotieteet 114 Fysiikka 115 Avaruustiede ja tähtitiede 116 Kemia 1171 Geotieteet	
Bio- ja ympäristötieteet	
1172 Ympäristötiede 1181 Ekologia, evoluutiobiologia 1182 Biokemia, solu- ja molekyylibiologia 1183 Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia 1184 Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	
Tekniikka	
211 Arkkitehtuuri 212 Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka 213 Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka 214 Kone- ja valmistustekniikka 215 Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka 216 Materiaalitekniikka 217 Lääketieteen tekniikka 218 Ympäristötekniikka	216+221
Lääke- ja terveystieteet	
Biolääketieteet	3111+318
3112 Neurotieteet	
Kliiniset lääketieteet	3121+3122+3123+3124+3125+3126+319
313 Hammalääketieteet	
Terveystieteet	3141+3142+316
315 Liikuntatiede 317 Farmasia	
Maatalous- ja metsätieteet	
Maataloustieteet	4111+412+414+415
4112 Metsätiede 413 Eläinlääketiede	
Yhteiskuntatieteet	
Kansantaloustiede ja liiketaloustiede	511+512
513 Oikeustiede 5141 Sosiologia 5142 Sosiaali- ja yhteiskuntapolitiikka 515 Psykologia 516 Kasvatustieteet 517 Valtio-oppi, hallintotieteet 518 Media- ja viestintätieteet	
Humanistiset tieteet	
611 Filosofia 6121 Kielitieteet 6122 Kirjallisuuden tutkimus 6131 Teatteri, tanssi, musiikki, muut esittävät taiteet 6132 Kuvataide ja muotoilu 614 Teologia 615 Historia ja arkeologia	

WoS-aineiston tieteenalaluokitus

Tieteenalat soveltaen kansallista tieteenalaluokitusta vuodelta 2010 (32 alaa)	Huomautukset	Thomson Reuters Subject Categories
Luonnontieteet		
110* Matematiikka ja tilastotiede	Tilastotiede (112) on yhdistetty matematiikkaan.	Logic Mathematics Mathematics, Applied Mathematics, General Mathematics, Interdisciplinary Applications Statistics and Probability
113 Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet		Computer Applications & Cybernetics Computer Critical Reviews Computer Science, Artificial Intelligence Computer Science, Cybernetics Computer Science, Information Systems Computer Science, Interdisciplinary Applications Computer Science, Software Engineering Computer Science, Theory and Methods
114 Fysiikka		Acoustics Imaging Science and Photographic Technology Instruments and Instrumentation Mechanics Nuclear Science and Technology Optics Physics, Applied Physics, Atomic, Molecular and Chemical Physics, Condensed Matter Physics, Fluids and Plasmas Physics, Mathematical Physics, Multidisciplinary Physics, Nuclear Physics, Particles and Fields Spectroscopy
115 Avaruustieteet ja tähtitiede		Astronomy and Astrophysics
116 Kemia		Chemistry, Analytical Chemistry, Applied Chemistry, Inorganic and Nuclear Chemistry, Multidisciplinary Chemistry, Organic Chemistry, Physical Crystallography Electrochemistry Polymer Science
1171 Geotieteet		Geochemistry and Geophysics Geography, Physical Geology Geosciences, Multidisciplinary Meteorology and Atmospheric Sciences Mineralogy Oceanography Paleontology Remote Sensing Soil Science Water Resources
Bio- ja ympäristötieteet		
1172 Ympäristötiede		Environmental Sciences

1181 Ekologia, evoluutiobiologia		Biodiversity Conservation Biology Biology, Miscellaneous Ecology Entomology Evolutionary Biology Limnology Marine and Freshwater Biology Ornithology Zoology
1182 Biokemia, solu- ja molekyylibiologia		Biochemical Research Methods Biochemistry and Molecular Biology Biophysics Cell & Tissue Engineering Cell Biology Mathematical and Computational Biology Microscopy
1183 Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia		Biotechnology and Applied Microbiology Microbiology Mycology Plant Sciences Virology
1184 Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia		Developmental Biology Genetics and Heredity Reproductive Biology
Tekniikka		
212 Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka		Construction and Building Technology Engineering, Civil Transportation Science and Technology
213 Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka		Automation and Control Systems Computer Science, Hardware and Architecture Engineering, Electrical and Electronic Robotics Telecommunications
214 Kone- ja valmistustekniikka		Agricultural Engineering Engineering, Aerospace Engineering, Industrial Engineering, Manufacturing Engineering, Mechanical Engineering, Multidisciplinary Metallurgy and Metallurgical Engineering Metallurgy & Mining Thermodynamics
215 Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka		Engineering, Chemical Materials Science, Paper and Wood
216 Materiaalitekniikka	Nanoteknologia (221) on yhdistetty materiaalitekniikkaan.	Materials Science, Biomaterials Materials Science, Ceramics Materials Science, Characterization, Testing Materials Science, Coatings and Films Materials Science, Composites Materials Science, Multidisciplinary Materials Science, Textiles Nanoscience and Nanotechnology
217 Lääketieteen tekniikka		Engineering, Biomedical
218 Ympäristötekniikka		Energy and Fuels Engineering, Environmental Engineering, Geological Engineering, Marine Engineering, Ocean Engineering, Petroleum Mining and Mineral Processing

Tieteenalat soveltaen kansallista tieteenalaluokitusta vuodelta 2010 (32 alaa)	Huomautukset	Thomson Reuters Subject Categories
Lääke- ja terveystieteet		
3111* Biolääketieteet	Lääketieteen bioteknologia (318) sisältyy biolääketieteisiin.	Anatomy and Morphology Cytology & Histology Immunology Medical Laboratory Technology Medicine, Research and Experimental Parasitology Pathology Physiology
3112 Neurotieteet		Behavioral Sciences Neurosciences
312* Kliiniset lääketieteet	Kliinisten lääketieteiden alaluokat (3121, 3122, 3123, 3124, 3125, 3126, 319) on yhdistetty.	Allergy Andrology Anesthesiology Audiology & Speech-Language Pathology Cardiac and Cardiovascular System Clinical Neurology Critical Care Medicine Dermatology Emergency Medicine Endocrinology and Metabolism Gastroenterology and Hepatology Geriatrics and Gerontology Hematology Infectious Diseases Integrative and Complementary Medicine Medicine, General and Internal Medicine, Legal Medicine, Miscellaneous Neuroimaging Obstetrics and Gynecology Oncology Ophthalmology Orthopedics Otorhinolaryngology Pediatrics Peripheral Vascular Disease Psychiatry Radiology, Nuclear Medicine and Medical Imaging Respiratory System Rheumatology Surgery Transplantation Tropical Medicine Urology and Nephrology
313 Hammaslääketieteet		Dentistry, Oral Surgery and Medicine
314* Terveystieteet	Terveystieteiden alaluokat (3141+3142) on yhdistetty. Hoitotiede (316) on yhdistetty terveystieteisiin.	Gerontology Health Care Sciences and Services Health Policy and Services Medical Ethics Medical Informatics Nursing Nutrition and Dietetics Primary Health Care Public, Environmental and Occupational Health Rehabilitation Social Sciences, Biomedical Substance Abuse
315 Liikuntatiede		Sport Sciences
317 Farmasia		Chemistry, Medicinal Pharmacology and Pharmacy Toxicology

Maatalous- ja metsätieteet		
410* Maataloustieteet	Maataloustieteiden alaluokat (4111+412+414+415) on yhdistetty.	Agriculture, Dairy and Animal Science Agriculture, Multidisciplinary Agronomy Fisheries Food Science and Technology Horticulture
4112 Metsätiede		Forestry
413 Eläinlääketiede		Veterinary Sciences
Yhteiskuntatieteet		
510* Taloustieteet	Kansantaloustiede (511) ja Liiketaloustiede (512) on yhdistetty.	Agricultural Economics and Policy Business Business, Finance Economics Management Operations Research and Management Science Social Sciences, Mathematical Methods
515 Psykologia		Psychology Psychology, Applied Psychology, Biological Psychology, Clinical Psychology, Developmental Psychology, Educational Psychology, Experimental Psychology, Mathematical Psychology, Multidisciplinary Psychology, Psychoanalysis Psychology, Social
530* Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	Muut yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia) on yhdistetty yhdeksi tieteenalaryhmäksi.	Anthropology
530* Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)		Area Studies Communication Criminology and Penology Demography Education and Educational Research Education, Scientific Disciplines Education, Special Environmental Studies Ergonomics Ethnic Studies Family Studies Geography Hospitality, Leisure, Sport and Tourism Industrial Relations and Labor Information Science and Library Science International Relations Law Planning and Development Political Science Public Administration Social Issues Social Sciences, Interdisciplinary Social Work Sociology Transportation Urban Studies Women's Studies

Tieteenalat soveltaen kansallista tieteenalaluokitusta vuodelta 2010 (32 alaa)	Huomautukset	Thomson Reuters Subject Categories
Humanistiset tieteet		
600* Humanistiset tieteet	Humanistisiä tieteitä tarkastellaan vain pää-tieteenalatasolla.	Applied Linguistics Archaeology Art Asian Studies Classics Cultural studies Dance Ethics Film, Radio, Television Folklore History History and Philosophy of Science History of Social Sciences Humanities, Multidisciplinary Language & Linguistics Linguistics Literary Reviews Literary Theory and Criticism Literature Literature, African, Australian, Canadian Literature, American Literature, British Isles Literature, German, Dutch, Scandinavian Literature, Romance Literature, Slavic Medieval and Renaissance Studies Music Oriental Studies Philosophy Poetry Religion Theater

Aineiston rajauksen vaikutus (jäljelle jäävän aineiston osuus), nelivuotiskausittain eri päätieteenaloilla, WoS

	Koko maailma		Suomi	
	Julkaisuja	Osuus alkuperäisestä	Julkaisuja	Osuus alkuperäisestä
2000–2003				
Luonnontieteet	309 600	31,0 %	1 815	34,9 %
Bio- ja ympäristötieteet	274 038	57,3 %	2 325	60,4 %
Tekniikka	47 384	14,6 %	294	14,3 %
Lääke- ja terveystieteet	525 477	49,3 %	5 637	62,5 %
Maatalous- ja metsätieteet	22 620	21,0 %	256	25,0 %
Yhteiskuntatieteet	16 848	7,8 %	137	12,1 %
Humanistiset tieteet, taiteet	350	0,3 %	6	2,1 %
Yleistieteelliset lehdet	18 752	46,2 %	56	65,9 %
<i>Kaikki alat yhteensä</i>	1 215 069	36,3 %	10 526	46,5 %
2004–2007				
Luonnontieteet	580 429	45,6 %	2 974	46,2 %
Bio- ja ympäristötieteet	399 890	70,6 %	3 117	73,2 %
Tekniikka	127 856	29,8 %	712	27,3 %
Lääke- ja terveystieteet	808 423	66,5 %	7 253	78,7 %
Maatalous- ja metsätieteet	50 562	37,3 %	554	44,6 %
Yhteiskuntatieteet	44 780	19,3 %	341	23,1 %
Humanistiset tieteet, taiteet	839	1,1 %	9	2,7 %
Yleistieteelliset lehdet	25 928	61,9 %	80	77,8 %
<i>Kaikki alat yhteensä</i>	2 038 707	51,4 %	15 039	58,6 %
2008–2011				
Luonnontieteet	853 084	59,7 %	3 823	60,1 %
Bio- ja ympäristötieteet	544 375	77,1 %	3 700	82,2 %
Tekniikka	268 327	46,8 %	1 194	41,5 %
Lääke- ja terveystieteet	1 103 432	72,4 %	8 087	84,7 %
Maatalous- ja metsätieteet	91 479	51,0 %	774	61,4 %
Yhteiskuntatieteet	96 490	28,1 %	691	28,2 %
Humanistiset tieteet, taiteet	2 025	1,8 %	18	3,0 %
Yleistieteelliset lehdet	33 060	65,9 %	97	76,7 %
<i>Kaikki alat yhteensä</i>	2 992 274	60,8 %	18 383	66,4 %

Aineiston rajauksen vaikutus (jäljelle jäävän aineiston osuus), vuodet 2000–2011, bibliometriikka-aloittain

	Koko maailma		Suomi	
	Julkaisuja	Osuus alkuperäisestä	Julkaisuja	Osuus alkuperäisestä
2000–2011				
110* Matematiikka ja tilastotiede	50 613	14,18 %	219	13,11 %
113 Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	32 638	11,65 %	202	8,71 %
114 Fysiikka	666 405	50,45 %	3 299	53,15 %
115 Avaruustieteet ja tähtitiede	96 727	70,55 %	459	67,05 %
116 Kemia	735 372	60,81 %	3 305	68,29 %
1171 Geotieteet	161 359	40,67 %	1 130	49,20 %
1172 Ympäristötiede	69 760	49,90 %	875	50,78 %
1181 Ekologia, evoluutiobiologia	177 710	45,30 %	1 992	58,82 %
1182 Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	546 617	86,26 %	3 142	89,10 %
1183 Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	291 300	69,54 %	2 055	76,80 %
1184 Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	132 915	80,21 %	1 079	82,91 %
211 Arkkitehtuuri	25	0,00 %	0	0,00 %
212 Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka	9 984	14,87 %	37	15,15 %
213 Sähkö-, automaatio- ja tietoliikente- tekniikka, elektroniikka	55 171	18,26 %	341	14,82 %
214 Kone- ja valmistustekniikka	63 385	23,49 %	214	19,80 %
215 Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	52 348	40,25 %	411	27,00 %
216 Materiaalitekniikka	201 085	49,56 %	771	54,31 %
217 Lääketieteen tekniikka	25 566	66,18 %	203	68,57 %
218 Ympäristötekniikka	36 004	33,70 %	223	34,22 %
3111 Biolääketieteet	296 942	74,99 %	1 983	81,68 %
3112 Neurotieteet	198 077	82,32 %	1 476	85,80 %
312* Kliiniset lääketieteet	1 495 402	62,02 %	12 863	76,70 %
313 Hammaslääketieteet	32 177	47,76 %	500	60,30 %
314* Terveystieteet	159 377	47,91 %	2 207	61,45 %
315 Liikuntatiede	24 623	56,09 %	361	68,57 %
317 Farmasia	230 734	73,51 %	1 586	82,54 %
410* Maataloustieteet	107 961	39,93 %	928	53,92 %
4112 Metsätiede	9 201	30,63 %	445	31,33 %
413 Eläinlääketiede	47 500	38,84 %	211	54,70 %
510* Taloustieteet	39 103	19,31 %	289	18,59 %
515 Psykologia	86 814	40,22 %	638	48,24 %
530* Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	32 202	8,61 %	242	11,09 %
Humanistiset tieteet	3 213	1,06 %	32	2,72 %
Yleistieteelliset lehdet	77 741	58,61 %	232	74,14 %
Yhteensä	6 246 050	51,05 %	43 948	57,82 %

Mille aloille eri tieteenalojen lähdeluetteloissa viitataan?

5.1A. Luonnontieteet, Suomi 2008–2011

Lähteiden tieteenalakohtaiset osuudet	Matematiikka ja tilastotiede	Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	Fysiikka	Avaruustieteet ja tähtitiede	Kemia	Geotieteet
Matematiikka ja tilastotiede	28,4 %	2,9 %	0,9 %	0,2 %	0,1 %	0,1 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	2,3 %	12,9 %	0,5 %	0,1 %	0,1 %	0,2 %
Fysiikka	2,8 %	1,3 %	43,8 %	9,7 %	7,6 %	1,6 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,1 %	0,1 %	1,3 %	48,8 %	0,0 %	1,7 %
Kemia	0,3 %	0,5 %	6,6 %	0,0 %	43,0 %	0,8 %
Geotieteet	0,2 %	0,2 %	0,7 %	7,8 %	0,6 %	34,0 %
Ympäristötiede	0,1 %	0,1 %	0,3 %	0,0 %	1,0 %	5,1 %
Ekologia, evoluutiobiologia	0,3 %	0,3 %	0,2 %	0,1 %	0,1 %	5,1 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	0,5 %	0,9 %	1,0 %	0,1 %	4,9 %	0,2 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	1,7 %	1,9 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	0,4 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,1 %
Arkkitehtuuri	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntateknikka	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %	0,3 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,9 %	4,5 %	1,8 %	0,2 %	0,2 %	0,4 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,4 %	0,7 %	0,8 %	0,2 %	0,4 %	0,5 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,3 %	0,6 %	0,4 %	0,0 %	1,9 %	0,4 %
Materiaalitekniikka	0,1 %	0,1 %	3,2 %	0,0 %	3,7 %	0,1 %
Lääketieteen tekniikka	0,2 %	0,2 %	0,2 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %
Ympäristötekniikka	0,1 %	0,1 %	0,3 %	0,0 %	0,9 %	0,9 %
Biolääketieteet	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,4 %	0,0 %
Neurotieteet	0,0 %	0,6 %	0,2 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %
Kliiniset lääketieteet	0,3 %	1,1 %	0,9 %	0,0 %	0,9 %	0,1 %
Hammaslääketieteet	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Terveystieteet	0,3 %	0,5 %	0,1 %	0,0 %	0,4 %	0,1 %
Liikuntatiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Farmasia	0,1 %	0,4 %	0,2 %	0,0 %	2,6 %	0,2 %
Maataloustieteet	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	1,1 %	0,9 %
Metsätiede	0,0 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %	1,2 %
Eläinlääketiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Taloustieteet	1,3 %	2,2 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Psykologia	0,1 %	1,2 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	0,1 %	1,5 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,3 %
Humanistiset tieteet	0,0 %	0,3 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
Yleistieteelliset lehdet	0,4 %	0,6 %	2,6 %	1,7 %	1,8 %	2,9 %
Tuntemattomat	59,5 %	65,8 %	33,3 %	30,7 %	25,9 %	40,7 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

5.1B. Luonnontieteet, maailma 2008–2011

Lähteiden tieteenala-kohtaiset osuudet	Matematiikka ja tilastotiede	Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	Fysiikka	Avaruustieteet ja tähtitiede	Kemia	Geotieteet
Matematiikka ja tilastotiede	27,0 %	3,4 %	0,9 %	0,1 %	0,1 %	0,2 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	2,4 %	13,4 %	0,5 %	0,1 %	0,1 %	0,2 %
Fysiikka	4,8 %	2,4 %	42,1 %	9,8 %	6,6 %	1,4 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,1 %	0,0 %	1,4 %	54,4 %	0,0 %	1,0 %
Kemia	0,5 %	0,6 %	7,1 %	0,1 %	45,3 %	1,0 %
Geotieteet	0,3 %	0,5 %	0,6 %	3,4 %	0,4 %	34,8 %
Ympäristötiede	0,1 %	0,1 %	0,2 %	0,0 %	0,7 %	2,7 %
Ekologia, evoluutiobiologia	0,4 %	0,3 %	0,2 %	0,1 %	0,2 %	3,4 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	0,4 %	1,0 %	1,1 %	0,0 %	4,4 %	0,3 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	0,1 %	0,2 %	0,2 %	0,0 %	1,2 %	1,2 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	0,2 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,1 %
Arkkitehtuuri	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntateknikka	0,1 %	0,3 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %	0,5 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	1,2 %	5,7 %	1,7 %	0,1 %	0,2 %	0,2 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,9 %	1,1 %	1,2 %	0,1 %	0,4 %	0,3 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,1 %	0,3 %	0,3 %	0,0 %	1,2 %	0,3 %
Materiaalitekniikka	0,2 %	0,2 %	3,7 %	0,0 %	4,3 %	0,2 %
Lääketieteen tekniikka	0,1 %	0,3 %	0,1 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %
Ympäristötekniikka	0,1 %	0,1 %	0,3 %	0,0 %	0,7 %	1,1 %
Biolääketieteet	0,1 %	0,2 %	0,1 %	0,0 %	0,4 %	0,1 %
Neurotieteet	0,1 %	0,7 %	0,1 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %
Kliiniset lääketieteet	0,4 %	0,9 %	0,8 %	0,0 %	1,1 %	0,1 %
Hammaslääketieteet	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Terveystieteet	0,2 %	0,3 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %	0,1 %
Liikuntatiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Farmasia	0,1 %	0,4 %	0,2 %	0,0 %	2,3 %	0,1 %
Maataloustieteet	0,0 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,7 %	0,7 %
Metsätiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,3 %
Eläinlääketiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Taloustieteet	1,6 %	2,3 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
Psykologia	0,2 %	0,6 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	0,2 %	1,2 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,3 %
Humanistiset tieteet	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
Yleistieteelliset lehdet	0,6 %	0,7 %	2,8 %	2,1 %	2,3 %	3,0 %
Tuntemattomat	57,8 %	62,4 %	34,1 %	29,5 %	26,6 %	46,2 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

5.2A. Bio- ja ympäristötieteet, Suomi 2008–2011

Lähteiden tieteenalakohtainen osuudet	Ympäristö- tiede	Ekologia, evoluutio- biologia	Biokemia, solu- ja molekyyli- biologia	Kasvibiolo- gia, mikro- biologia, virologia	Genetiikka, kehitys- biologia, fysiologia
Matematiikka ja tilastotiede	0,1 %	0,4 %	0,4 %	0,2 %	0,6 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	0,1 %	0,1 %	0,4 %	0,2 %	0,2 %
Fysiikka	0,9 %	0,3 %	0,9 %	0,2 %	0,1 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Kemia	2,5 %	0,2 %	4,4 %	1,7 %	0,2 %
Geotieteet	10,0 %	2,8 %	0,1 %	1,2 %	0,2 %
Ympäristötiede	13,0 %	2,0 %	0,3 %	1,1 %	0,2 %
Ekologia, evoluutiobiologia	10,3 %	31,8 %	2,3 %	4,8 %	7,4 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	1,0 %	4,3 %	34,4 %	12,4 %	15,1 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	3,8 %	3,4 %	4,9 %	30,6 %	4,0 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	0,3 %	3,8 %	4,4 %	2,3 %	19,0 %
Arkkitehtuuri	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntateknikka	0,5 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,1 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,6 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,9 %	0,0 %	0,1 %	0,3 %	0,0 %
Materiaalitekniikka	0,2 %	0,0 %	0,2 %	0,2 %	0,0 %
Lääketieteen tekniikka	0,0 %	0,0 %	0,3 %	0,1 %	0,0 %
Ympäristötekniikka	2,9 %	0,2 %	0,1 %	0,4 %	0,0 %
Biolääketieteet	0,3 %	1,5 %	5,0 %	2,9 %	3,7 %
Neurotieteet	0,1 %	2,2 %	3,1 %	0,2 %	2,5 %
Kliiniset lääketieteet	1,5 %	2,9 %	12,4 %	6,2 %	16,3 %
Hammaslääketieteet	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,3 %	0,2 %
Terveystieteet	1,5 %	0,5 %	0,9 %	0,8 %	1,4 %
Liikuntatiede	0,0 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %
Farmasia	1,7 %	0,4 %	2,7 %	1,3 %	1,4 %
Maataloustieteet	1,3 %	1,6 %	0,4 %	2,2 %	1,3 %
Metsätiede	2,1 %	0,9 %	0,1 %	1,4 %	0,2 %
Eläinlääketiede	0,0 %	0,2 %	0,1 %	0,5 %	0,5 %
Taloustieteet	0,7 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Psykologia	0,1 %	0,4 %	0,1 %	0,0 %	0,4 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	1,2 %	0,3 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
Humanistiset tieteet	0,0 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %
Yleistieteelliset lehdet	1,9 %	4,3 %	6,0 %	3,6 %	6,6 %
Tuntemattomat	40,2 %	34,9 %	15,6 %	24,7 %	18,2 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

5.2B. Bio- ja ympäristötieteet, maailma 2008–2011

Lähteiden tieteenalakohtainen osuudet	Ympäristötiede	Ekologia, evoluutiobiologia	Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia
Matematiikka ja tilastotiede	0,2 %	0,3 %	0,3 %	0,2 %	0,3 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	0,2 %	0,2 %	0,3 %	0,1 %	0,2 %
Fysiikka	1,0 %	0,3 %	1,0 %	0,2 %	0,1 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Kemia	4,5 %	0,4 %	4,4 %	1,7 %	0,2 %
Geotieteet	8,9 %	2,7 %	0,1 %	0,9 %	0,1 %
Ympäristötiede	14,0 %	1,6 %	0,2 %	0,7 %	0,2 %
Ekologia, evoluutiobiologia	6,6 %	22,9 %	1,6 %	3,6 %	4,3 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	1,4 %	5,9 %	33,5 %	12,5 %	18,1 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	4,1 %	4,1 %	5,2 %	28,5 %	4,8 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	0,3 %	3,2 %	4,7 %	2,8 %	20,8 %
Arkkitehtuuri	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntateknikka	0,8 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,1 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,6 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	1,2 %	0,0 %	0,1 %	0,3 %	0,0 %
Materiaalitekniikka	0,5 %	0,0 %	0,4 %	0,2 %	0,0 %
Lääketieteen tekniikka	0,0 %	0,0 %	0,3 %	0,1 %	0,0 %
Ympäristötekniikka	3,8 %	0,2 %	0,0 %	0,3 %	0,0 %
Biolääketieteet	0,4 %	2,4 %	5,3 %	3,6 %	3,7 %
Neurotieteet	0,2 %	2,3 %	3,1 %	0,3 %	2,7 %
Kliiniset lääketieteet	1,8 %	3,8 %	11,3 %	6,0 %	13,5 %
Hammaslääketieteet	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %
Terveystieteet	1,7 %	0,4 %	0,6 %	0,5 %	0,9 %
Liikuntatiede	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %
Farmasia	2,5 %	0,7 %	2,8 %	1,6 %	1,2 %
Maataloustieteet	1,4 %	1,7 %	0,4 %	2,6 %	1,1 %
Metsätiede	0,6 %	0,5 %	0,0 %	0,3 %	0,1 %
Eläinlääketiede	0,1 %	0,4 %	0,1 %	0,6 %	0,5 %
Taloustieteet	0,6 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Psykologia	0,1 %	0,4 %	0,1 %	0,0 %	0,3 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	1,0 %	0,4 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
Humanistiset tieteet	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Yleistieteelliset lehdet	1,6 %	4,3 %	8,0 %	4,8 %	7,7 %
Tuntemattomat	39,5 %	40,4 %	15,9 %	27,1 %	18,8 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

5.3A. Tekniikka, Suomi 2008–2011

Lähteiden tieteenala-kohtaiset osuudet	Arkkitehtuuri	Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka	Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	Kone- ja valmistustekniikka	Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	Materiaalitekniikka	Lääketieteen tekniikka	Ympäristötekniikka
Matematiikka ja tilastotiede	0,0 %	0,2 %	1,4 %	0,6 %	0,2 %	0,1 %	0,3 %	0,1 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	0,0 %	0,8 %	3,8 %	1,4 %	0,6 %	0,1 %	1,0 %	0,3 %
Fysiikka	0,0 %	2,4 %	6,2 %	4,9 %	2,8 %	16,8 %	2,5 %	2,6 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Kemia	0,0 %	2,8 %	0,5 %	2,4 %	13,1 %	19,1 %	2,9 %	7,3 %
Geotieteet	0,0 %	4,0 %	0,7 %	1,1 %	1,7 %	0,2 %	0,0 %	4,2 %
Ympäristötiede	0,0 %	4,1 %	0,1 %	0,9 %	2,5 %	0,2 %	0,1 %	7,1 %
Ekologia, evoluutiobiologia	0,0 %	0,3 %	0,1 %	0,3 %	0,1 %	0,1 %	0,3 %	1,3 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	0,0 %	0,2 %	0,3 %	0,4 %	1,0 %	1,7 %	6,0 %	0,5 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	0,0 %	1,3 %	0,1 %	1,5 %	2,0 %	0,7 %	1,3 %	3,8 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,3 %	0,0 %
Arkkitehtuuri	0,5 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka	2,4 %	7,6 %	0,2 %	0,4 %	0,5 %	0,1 %	0,0 %	1,6 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,0 %	2,3 %	20,9 %	1,9 %	0,4 %	1,3 %	0,8 %	0,4 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,0 %	1,9 %	1,1 %	11,1 %	1,9 %	2,9 %	0,6 %	2,1 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,0 %	1,7 %	0,3 %	2,3 %	19,2 %	1,3 %	0,1 %	4,6 %
Materiaalitekniikka	0,0 %	2,0 %	0,9 %	4,2 %	2,0 %	16,9 %	9,4 %	2,0 %
Lääketieteen tekniikka	0,0 %	0,0 %	0,2 %	0,2 %	0,1 %	1,9 %	13,2 %	0,0 %
Ympäristötekniikka	1,2 %	5,0 %	0,3 %	1,7 %	2,6 %	0,6 %	0,0 %	8,7 %
Biolääketieteet	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,3 %	2,0 %	0,1 %
Neurotieteet	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %	1,6 %	0,0 %
Kliiniset lääketieteet	0,0 %	0,4 %	0,6 %	0,4 %	0,2 %	1,9 %	24,2 %	0,3 %
Hammaslääketieteet	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	1,4 %	1,8 %	0,0 %
Terveystieteet	1,0 %	0,5 %	0,1 %	0,5 %	0,1 %	0,1 %	0,9 %	0,3 %
Liikuntatiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	1,0 %	0,0 %
Farmasia	0,0 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,5 %	1,1 %	1,7 %	0,3 %
Maataloustieteet	0,0 %	0,5 %	0,0 %	0,7 %	0,8 %	0,2 %	0,0 %	0,8 %
Metsätiede	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,5 %	1,0 %	0,1 %	0,0 %	1,1 %
Eläinlääketiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %
Taloustieteet	0,0 %	0,4 %	0,5 %	4,3 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %	0,9 %
Psykologia	3,0 %	0,5 %	0,1 %	0,8 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %	0,2 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	6,1 %	0,7 %	0,2 %	1,3 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	1,2 %
Humanistiset tieteet	1,0 %	0,0 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Yleistieteelliset lehdet	0,0 %	0,2 %	0,3 %	0,4 %	0,4 %	2,3 %	1,0 %	0,8 %
Tuntemattomat	84,8 %	59,8 %	60,6 %	55,1 %	45,9 %	28,4 %	26,6 %	47,4 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

5.3B. Tekniikka, maailma 2008–2011

Lähteiden tieteenalakohtaiset osuudet	Arkkitehtuuri	Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka	Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	Kone- ja valmistustekniikka	Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	Materiaalitekniikka	Lääketieteen tekniikka	Ympäristötekniikka
Matematiikka ja tilastotiede	0,0 %	0,6 %	1,3 %	1,2 %	0,3 %	0,1 %	0,4 %	0,2 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	0,1 %	1,1 %	4,7 %	1,5 %	0,6 %	0,1 %	1,2 %	0,3 %
Fysiikka	0,2 %	2,4 %	7,2 %	8,8 %	4,0 %	15,9 %	2,7 %	3,6 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Kemia	0,0 %	1,9 %	0,8 %	3,6 %	18,4 %	19,8 %	4,4 %	9,6 %
Geotieteet	0,2 %	4,2 %	0,5 %	0,8 %	1,7 %	0,4 %	0,1 %	5,6 %
Ympäristötiede	0,2 %	2,7 %	0,1 %	0,5 %	2,6 %	0,3 %	0,1 %	5,8 %
Ekologia, evoluutiobiologia	0,1 %	0,5 %	0,1 %	0,2 %	0,2 %	0,1 %	0,5 %	0,8 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	0,0 %	0,2 %	0,2 %	0,4 %	1,3 %	1,7 %	7,2 %	0,6 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	0,0 %	0,7 %	0,1 %	0,8 %	2,6 %	0,6 %	1,7 %	2,9 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,6 %	0,1 %
Arkkitehtuuri	0,7 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka	1,0 %	10,5 %	0,2 %	0,8 %	0,5 %	0,5 %	0,0 %	1,5 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,0 %	1,2 %	23,1 %	1,8 %	0,5 %	0,9 %	1,0 %	0,6 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,3 %	2,5 %	1,4 %	12,9 %	2,6 %	3,6 %	0,6 %	2,7 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,0 %	0,9 %	0,2 %	1,4 %	15,6 %	0,8 %	0,2 %	4,4 %
Materiaalitekniikka	0,2 %	2,8 %	1,0 %	7,7 %	3,2 %	18,6 %	6,3 %	2,6 %
Lääketieteen tekniikka	0,0 %	0,0 %	0,2 %	0,2 %	0,2 %	1,1 %	9,7 %	0,0 %
Ympäristötekniikka	0,5 %	2,8 %	0,3 %	1,5 %	4,1 %	0,7 %	0,0 %	10,0 %
Biolääketieteet	0,0 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,3 %	2,6 %	0,1 %
Neurotieteet	0,0 %	0,0 %	0,2 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %	2,1 %	0,0 %
Kliiniset lääketieteet	0,1 %	0,3 %	0,5 %	0,4 %	0,4 %	1,2 %	21,5 %	0,3 %
Hammaslääketieteet	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,4 %	2,4 %	0,0 %
Terveystieteet	0,1 %	0,3 %	0,1 %	0,2 %	0,2 %	0,1 %	1,1 %	0,3 %
Liikuntatiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	1,2 %	0,0 %
Farmasia	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,1 %	0,8 %	0,8 %	1,9 %	0,5 %
Maataloustieteet	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,5 %	1,4 %	0,1 %	0,1 %	0,6 %
Metsätiede	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %	0,3 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
Eläinlääketiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %
Taloustieteet	0,4 %	1,3 %	0,8 %	2,0 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %
Psykologia	0,2 %	0,2 %	0,1 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	1,7 %	1,5 %	0,2 %	0,4 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %	0,5 %
Humanistiset tieteet	0,6 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Yleistieteelliset lehdet	0,1 %	0,3 %	0,5 %	0,6 %	0,7 %	2,8 %	2,1 %	0,8 %
Tuntemattomat	92,8 %	60,2 %	56,0 %	50,9 %	37,4 %	29,0 %	27,8 %	44,6 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

5.4A. Lääke- ja terveystieteet, Suomi 2008–2011

Lähteiden tieteenalakohtaiset osuudet	Bio- lääke- tieteet	Neuro- tieteet	Kliiniset lääke- tieteet	Ham- mas- lääke- tieteet	Ter- veys- tieteet	Li- kunta- tiede	Farma- sia
Matematiikka ja tilastotiede	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,1 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	0,1 %	0,4 %	0,1 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,1 %
Fysiikka	0,2 %	0,4 %	0,3 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %	1,0 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Kemia	0,5 %	0,2 %	0,2 %	0,1 %	0,4 %	0,0 %	5,9 %
Geotieteet	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,2 %
Ympäristötiede	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,4 %	0,0 %	1,3 %
Ekologia, evoluutiobiologia	1,6 %	3,7 %	0,3 %	0,1 %	0,3 %	0,6 %	0,7 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	12,6 %	7,5 %	5,2 %	3,7 %	1,5 %	1,8 %	10,3 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	3,8 %	0,2 %	1,3 %	1,8 %	0,6 %	0,0 %	2,2 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	3,0 %	1,9 %	2,1 %	1,1 %	0,5 %	0,3 %	1,8 %
Arkkitehtuuri	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntateknikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %
Materiaalitekniikka	0,1 %	0,0 %	0,1 %	1,5 %	0,0 %	0,0 %	0,8 %
Lääketieteen tekniikka	0,2 %	0,3 %	0,3 %	0,9 %	0,1 %	0,6 %	0,2 %
Ympäristötekniikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,3 %
Biolääketieteet	17,8 %	4,3 %	5,1 %	4,1 %	1,6 %	10,0 %	3,1 %
Neurotieteet	2,7 %	26,7 %	2,6 %	0,5 %	1,0 %	1,9 %	3,8 %
Kliiniset lääketieteet	30,8 %	18,9 %	51,3 %	15,9 %	22,8 %	23,8 %	18,1 %
Hammaslääketieteet	0,3 %	0,1 %	0,3 %	34,3 %	0,2 %	0,0 %	0,2 %
Terveystieteet	1,7 %	1,8 %	4,5 %	3,5 %	24,8 %	7,4 %	2,4 %
Liikuntatiede	0,8 %	0,5 %	0,6 %	0,1 %	0,8 %	23,0 %	0,1 %
Farmasia	1,6 %	3,4 %	1,5 %	0,5 %	1,0 %	0,3 %	25,1 %
Maataloustieteet	0,3 %	0,3 %	0,1 %	0,1 %	0,8 %	0,0 %	0,5 %
Metsätiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Eläinlääketiede	0,4 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,2 %
Taloustieteet	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %	0,0 %	0,0 %
Psykologia	0,5 %	4,6 %	1,7 %	0,7 %	3,4 %	1,9 %	0,3 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	0,1 %	0,2 %	0,3 %	0,2 %	2,0 %	0,6 %	0,1 %
Humanistiset tieteet	0,0 %	0,3 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %
Yleistieteelliset lehdet	4,0 %	4,8 %	1,7 %	1,0 %	0,5 %	0,3 %	2,3 %
Tuntemattomat	16,6 %	18,9 %	20,2 %	29,3 %	35,7 %	27,2 %	18,4 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

5.4B. Lääke- ja terveystieteet, maailma 2008–2011

Lähteiden tieteenala-kohtaiset osuudet	Bio-lääketieteet	Neurotieteet	Kliiniset lääketieteet	Hammaslääketieteet	Terveystieteet	Liikuntatiede	Farmasia
Matematiikka ja tilastotiede	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,3 %	0,1 %	0,1 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	0,1 %	0,3 %	0,1 %	0,0 %	0,2 %	0,1 %	0,2 %
Fysiikka	0,1 %	0,3 %	0,3 %	0,1 %	0,1 %	0,1 %	0,3 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Kemia	0,4 %	0,2 %	0,2 %	0,3 %	0,4 %	0,1 %	5,2 %
Geotieteet	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %
Ympäristötiede	0,1 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,5 %	0,0 %	0,9 %
Ekologia, evoluutiobiologia	1,6 %	2,2 %	0,3 %	0,2 %	0,3 %	0,4 %	0,8 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	11,4 %	7,6 %	4,9 %	2,6 %	1,6 %	2,1 %	11,3 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	3,6 %	0,4 %	1,1 %	1,2 %	0,7 %	0,1 %	3,1 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	2,6 %	2,0 %	1,7 %	0,9 %	0,6 %	0,2 %	1,4 %
Arkkitehtuuri	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntateknikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %
Materiaalitekniikka	0,1 %	0,0 %	0,1 %	1,7 %	0,0 %	0,0 %	0,3 %
Lääketieteen tekniikka	0,1 %	0,2 %	0,2 %	1,7 %	0,1 %	0,9 %	0,2 %
Ympäristötekniikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %
Biolääketieteet	20,5 %	4,5 %	4,9 %	3,0 %	1,7 %	7,3 %	4,8 %
Neurotieteet	3,3 %	30,7 %	2,6 %	0,6 %	1,3 %	2,4 %	4,1 %
Kliiniset lääketieteet	25,9 %	16,8 %	51,3 %	12,2 %	22,1 %	20,6 %	21,4 %
Hammaslääketieteet	0,2 %	0,1 %	0,2 %	36,0 %	0,2 %	0,1 %	0,1 %
Terveystieteet	1,4 %	1,1 %	2,7 %	1,5 %	18,3 %	5,5 %	1,7 %
Liikuntatiede	0,5 %	0,3 %	0,4 %	0,1 %	0,8 %	21,7 %	0,1 %
Farmasia	2,2 %	3,4 %	1,8 %	0,6 %	1,4 %	0,5 %	16,6 %
Maataloustieteet	0,3 %	0,2 %	0,1 %	0,1 %	0,7 %	0,0 %	0,7 %
Metsätiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Eläinlääketiede	0,8 %	0,1 %	0,1 %	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,2 %
Taloustieteet	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,0 %	0,5 %	0,1 %	0,0 %
Psykologia	0,3 %	3,8 %	1,2 %	0,3 %	3,6 %	2,6 %	0,3 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	0,1 %	0,1 %	0,2 %	0,2 %	2,3 %	0,7 %	0,1 %
Humanistiset tieteet	0,0 %	0,1 %	0,0 %	0,0 %	0,2 %	0,0 %	0,0 %
Yleistieteelliset lehdet	5,0 %	5,7 %	2,0 %	0,7 %	0,6 %	0,5 %	3,1 %
Tuntemattomat	19,2 %	19,8 %	23,4 %	35,9 %	41,1 %	33,7 %	22,7 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %	100,0 %

5.5A. Maatalous- ja metsätieteet, Suomi 2008–2011

Lähteiden tieteenalakohtainen osuudet	Maa- talous- tieteet	Metsä- tiede	Eläin- lääke- tiede
Matematiikka ja tilastotiede	0,2 %	0,3 %	0,0 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	0,1 %	0,3 %	0,1 %
Fysiikka	0,2 %	0,8 %	0,0 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Kemia	3,5 %	0,5 %	0,1 %
Geotieteet	1,9 %	3,5 %	0,1 %
Ympäristötiede	1,3 %	2,5 %	0,1 %
Ekologia, evoluutiobiologia	5,3 %	7,5 %	3,5 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	3,1 %	0,7 %	2,0 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	8,2 %	5,8 %	5,0 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	1,3 %	0,4 %	3,5 %
Arkkitehtuuri	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntateknikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,0 %	0,1 %	0,0 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,3 %	0,2 %	0,1 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,4 %	1,4 %	0,0 %
Materiaalitekniikka	0,1 %	0,2 %	0,0 %
Lääketieteen tekniikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Ympäristötekniikka	0,3 %	0,3 %	0,1 %
Biolääketieteet	0,9 %	0,0 %	4,0 %
Neurotieteet	0,4 %	0,0 %	1,3 %
Kliiniset lääketieteet	2,2 %	0,1 %	8,8 %
Hammaslääketieteet	0,1 %	0,0 %	0,0 %
Terveystieteet	3,4 %	0,0 %	0,9 %
Liikuntatiede	0,0 %	0,0 %	0,4 %
Farmasia	1,0 %	0,0 %	1,7 %
Maataloustieteet	24,0 %	0,7 %	9,2 %
Metsätiede	0,7 %	21,7 %	0,0 %
Eläinlääketiede	1,4 %	0,0 %	20,5 %
Taloustieteet	0,8 %	1,3 %	0,2 %
Psykologia	0,2 %	0,0 %	0,6 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	0,3 %	0,8 %	0,3 %
Humanistiset tieteet	0,0 %	0,1 %	0,0 %
Yleistieteelliset lehdet	0,8 %	0,8 %	0,6 %
Tuntemattomat	37,6 %	49,8 %	36,9 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %	100,0 %	100,0 %

5.5B. Maatalous- ja metsätieteet, maailma 2008–2011

Lähteiden tieteenala-kohtainen osuudet	Maa- talous- tieteet	Metsä- tiede	Eläin- lääke- tiede
Matematiikka ja tilastotiede	0,1 %	0,2 %	0,1 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	0,1 %	0,1 %	0,0 %
Fysiikka	0,3 %	0,4 %	0,1 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Kemia	3,6 %	0,3 %	0,3 %
Geotieteet	1,8 %	4,0 %	0,1 %
Ympäristötiede	0,9 %	2,3 %	0,3 %
Ekologia, evoluutiobiologia	4,0 %	11,2 %	2,4 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	3,6 %	0,8 %	2,9 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	7,9 %	6,7 %	5,7 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	1,7 %	0,7 %	2,2 %
Arkkitehtuuri	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntateknikka	0,0 %	0,1 %	0,0 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,4 %	0,2 %	0,0 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,5 %	0,8 %	0,0 %
Materiaalitekniikka	0,1 %	0,2 %	0,0 %
Lääketieteen tekniikka	0,0 %	0,0 %	0,1 %
Ympäristötekniikka	0,2 %	0,2 %	0,0 %
Biolääketieteet	1,2 %	0,0 %	5,8 %
Neurotieteet	0,3 %	0,0 %	0,9 %
Kliiniset lääketieteet	2,3 %	0,1 %	8,7 %
Hammaslääketieteet	0,0 %	0,0 %	0,1 %
Terveystieteet	2,1 %	0,1 %	1,0 %
Liikuntatiede	0,0 %	0,0 %	0,1 %
Farmasia	1,4 %	0,1 %	1,6 %
Maataloustieteet	20,4 %	1,5 %	5,8 %
Metsätiede	0,2 %	15,5 %	0,0 %
Eläinlääketiede	1,3 %	0,0 %	20,4 %
Taloustieteet	0,3 %	0,5 %	0,0 %
Psykologia	0,1 %	0,1 %	0,2 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	0,2 %	0,8 %	0,1 %
Humanistiset tieteet	0,0 %	0,1 %	0,0 %
Yleistieteelliset lehdet	1,0 %	1,4 %	1,2 %
Tuntemattomat	43,7 %	51,8 %	39,8 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %	100,0 %	100,0 %

5.6A. Yhteiskuntatieteet, Suomi 2008–2011

Lähteiden tieteenala-kohtainen osuudet	Talous- tieteet	Psykologia	Yhteiskunta- tieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)
Matematiikka ja tilastotiede	0,8 %	0,3 %	0,1 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	0,7 %	0,5 %	0,9 %
Fysiikka	0,1 %	0,1 %	0,1 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Kemia	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Geotieteet	0,0 %	0,0 %	0,2 %
Ympäristötiede	0,2 %	0,0 %	0,4 %
Ekologia, evoluutiobiologia	0,1 %	0,4 %	0,5 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	0,0 %	0,2 %	0,0 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	0,0 %	0,0 %	0,1 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	0,0 %	0,5 %	0,1 %
Arkkitehtuuri	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka	0,1 %	0,0 %	0,1 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,2 %	0,1 %	0,1 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,8 %	0,0 %	0,2 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,1 %	0,0 %	0,0 %
Materiaalitekniikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Lääketieteen tekniikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Ympäristötekniikka	0,1 %	0,0 %	0,1 %
Biolääketieteet	0,0 %	0,4 %	0,1 %
Neurotieteet	0,0 %	5,4 %	0,2 %
Kliiniset lääketieteet	0,3 %	10,9 %	1,5 %
Hammaslääketieteet	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Terveystieteet	0,8 %	3,2 %	1,6 %
Liikuntatiede	0,0 %	0,1 %	0,1 %
Farmasia	0,0 %	0,2 %	0,0 %
Maataloustieteet	0,1 %	0,0 %	0,1 %
Metsätiede	0,1 %	0,0 %	0,1 %
Eläinlääketiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Taloustieteet	30,0 %	1,5 %	3,6 %
Psykologia	1,8 %	28,1 %	3,9 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	3,7 %	4,3 %	12,8 %
Humanistiset tieteet	0,5 %	0,8 %	0,9 %
Yleistieteelliset lehdet	0,1 %	1,1 %	0,2 %
Tuntemattomat	59,2 %	41,7 %	71,9 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %	100,0 %	100,0 %

5.6B. Yhteiskuntatieteet, maailma 2008–2011

Lähteiden tieteenala-kohtainen osuudet	Talous- tieteet	Psykologia	Yhteiskunta- tieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)
Matematiikka ja tilastotiede	1,6 %	0,2 %	0,1 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	1,1 %	0,2 %	0,4 %
Fysiikka	0,1 %	0,1 %	0,1 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Kemia	0,0 %	0,0 %	0,1 %
Geotieteet	0,1 %	0,0 %	0,3 %
Ympäristötiede	0,2 %	0,0 %	0,3 %
Ekologia, evoluutiobiologia	0,1 %	0,4 %	0,5 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	0,0 %	0,2 %	0,1 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	0,0 %	0,0 %	0,1 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	0,0 %	0,2 %	0,1 %
Arkkitehtuuri	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntateknikka	0,1 %	0,0 %	0,1 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,5 %	0,0 %	0,1 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,8 %	0,0 %	0,1 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Materiaalitekniikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Lääketieteen tekniikka	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Ympäristötekniikka	0,1 %	0,0 %	0,1 %
Biolääketieteet	0,0 %	0,4 %	0,1 %
Neurotieteet	0,1 %	4,9 %	0,2 %
Kliiniset lääketieteet	0,5 %	8,7 %	1,8 %
Hammaslääketieteet	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Terveystieteet	0,6 %	2,9 %	1,7 %
Liikuntatiede	0,0 %	0,3 %	0,1 %
Farmasia	0,0 %	0,3 %	0,1 %
Maataloustieteet	0,1 %	0,0 %	0,1 %
Metsätiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Eläinlääketiede	0,0 %	0,0 %	0,0 %
Taloustieteet	28,8 %	1,5 %	3,0 %
Psykologia	2,6 %	29,2 %	3,3 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	3,7 %	3,4 %	13,6 %
Humanistiset tieteet	0,3 %	0,5 %	0,7 %
Yleistieteelliset lehdet	0,2 %	1,0 %	0,4 %
Tuntemattomat	58,2 %	45,0 %	72,3 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %	100,0 %	100,0 %

5.7A. Yleistieteelliset lehdet, Suomi 2008–2011

Lähteiden tieteenalakohtaiset osuudet	Yleistieteelliset lehdet
Matematiikka ja tilastotiede	0,4 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	0,4 %
Fysiikka	3,7 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,1 %
Kemia	2,9 %
Geotieteet	1,8 %
Ympäristötiede	0,9 %
Ekologia, evoluutiobiologia	6,4 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	14,7 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	4,4 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	4,9 %
Arkkitehtuuri	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntateknikka	0,0 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,2 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,1 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,1 %
Materiaalitekniikka	0,8 %
Lääketieteen tekniikka	0,4 %
Ympäristötekniikka	0,2 %
Biolääketieteet	3,9 %
Neurotieteet	6,2 %
Kliiniset lääketieteet	9,0 %
Hammaslääketieteet	0,4 %
Terveystieteet	0,6 %
Liikuntatiede	0,0 %
Farmasia	0,6 %
Maataloustieteet	0,5 %
Metsätiede	0,3 %
Eläinlääketiede	0,0 %
Taloustieteet	0,1 %
Psykologia	1,3 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	0,3 %
Humanistiset tieteet	0,2 %
Yleistieteelliset lehdet	10,3 %
Tuntemattomat	23,7 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %

5.7B. Yleistieteelliset lehdet, maailma 2008–2011

Lähteiden tieteenala-kohtaiset osuudet	Yleistieteelliset lehdet
Matematiikka ja tilastotiede	0,7 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	0,4 %
Fysiikka	4,3 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,9 %
Kemia	3,2 %
Geotieteet	3,2 %
Ympäristötiede	0,6 %
Ekologia, evoluutiobiologia	3,9 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	14,0 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	4,2 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	3,7 %
Arkkitehtuuri	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntateknikka	0,1 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,3 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,4 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,2 %
Materiaalitekniikka	0,9 %
Lääketieteen tekniikka	0,2 %
Ympäristötekniikka	0,2 %
Biolääketieteet	4,2 %
Neurotieteet	4,5 %
Kliiniset lääketieteet	7,7 %
Hammaslääketieteet	0,0 %
Terveystieteet	0,6 %
Liikuntatiede	0,1 %
Farmasia	1,2 %
Maataloustieteet	0,6 %
Metsätiede	0,1 %
Eläinlääketiede	0,3 %
Taloustieteet	0,2 %
Psykologia	0,7 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	0,4 %
Humanistiset tieteet	0,1 %
Yleistieteelliset lehdet	11,0 %
Tuntemattomat	27,1 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %

5.8A. Kaikki alat yhteensä, Suomi 2008–2011

Kaikki alat yhdessä tarkasteltuna	
Matematiikka ja tilastotiede	0,7 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	0,6 %
Fysiikka	4,2 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	0,7 %
Kemia	4,6 %
Geotieteet	2,3 %
Ympäristötiede	1,2 %
Ekologia, evoluutiobiologia	3,7 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	5,6 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	3,1 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	1,6 %
Arkkitehtuuri	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka	0,1 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,7 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,5 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,7 %
Materiaalitekniikka	1,0 %
Lääketieteen tekniikka	0,2 %
Ympäristötekniikka	0,4 %
Biolääketieteet	2,5 %
Neurotieteet	2,0 %
Kliiniset lääketieteet	14,7 %
Hammaslääketieteet	0,4 %
Terveystieteet	2,8 %
Liikuntatiede	0,4 %
Farmasia	1,8 %
Maataloustieteet	1,1 %
Metsätiede	0,8 %
Eläinlääketiede	0,2 %
Taloustieteet	1,5 %
Psykologia	1,7 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	1,2 %
Humanistiset tieteet	0,2 %
Yleistieteelliset lehdet	2,2 %
Tuntemattomat	34,7 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %

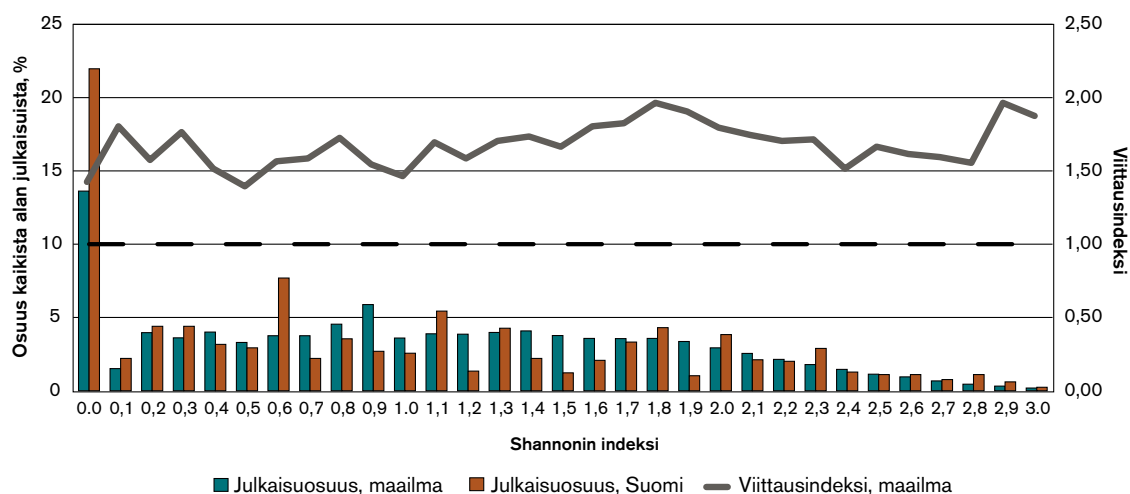
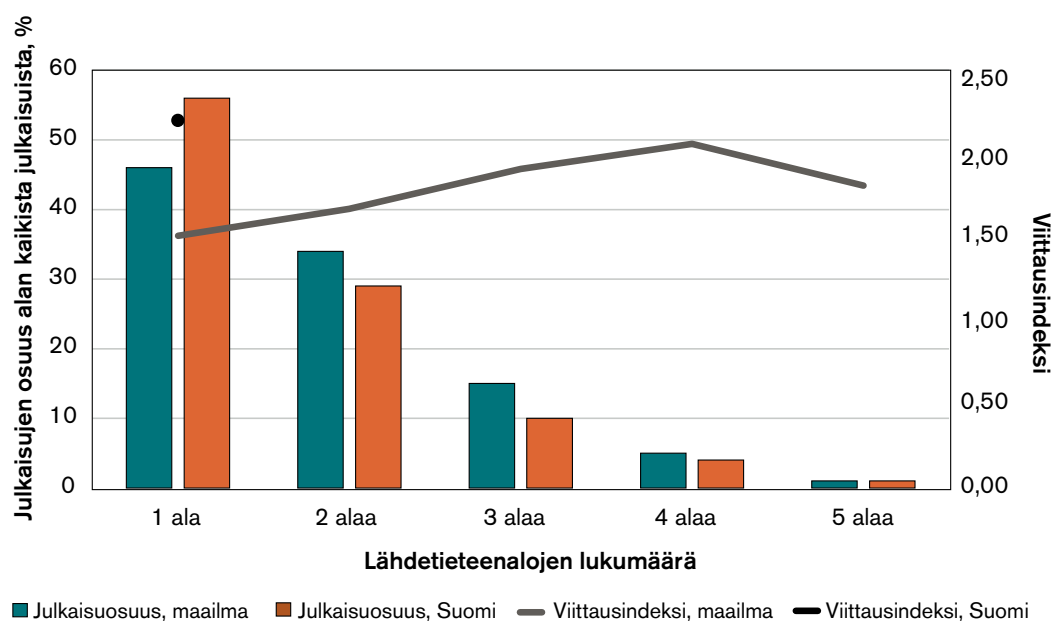
5.8B. Kaikki alat yhteensä, maailma 2008–2011

Kaikki alat yhdessä tarkasteltuna	
Matematiikka ja tilastotiede	0,8 %
Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	0,5 %
Fysiikka	5,5 %
Avaruustieteet ja tähtitiede	1,0 %
Kemia	6,9 %
Geotieteet	2,2 %
Ympäristötiede	0,7 %
Ekologia, evoluutiobiologia	2,1 %
Biokemia, solu- ja molekyylibiologia	6,1 %
Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia	2,9 %
Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia	1,5 %
Arkkitehtuuri	0,0 %
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka	0,2 %
Sähkö-, automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka	0,7 %
Kone- ja valmistustekniikka	0,6 %
Teknillinen kemia, kemian prosessitekniikka	0,4 %
Materiaalitekniikka	1,6 %
Lääketieteen tekniikka	0,2 %
Ympäristötekniikka	0,4 %
Biolääketieteet	2,8 %
Neurotieteet	2,2 %
Kliiniset lääketieteet	13,9 %
Hammaslääketieteet	0,3 %
Terveystieteet	1,6 %
Liikuntatiede	0,2 %
Farmasia	1,8 %
Maataloustieteet	1,0 %
Metsätiede	0,1 %
Eläinlääketiede	0,3 %
Taloustieteet	1,0 %
Psykologia	1,4 %
Yhteiskuntatieteet (pl. taloustieteet ja psykologia)	1,0 %
Humanistiset tieteet	0,2 %
Yleistieteelliset lehdet	2,8 %
Tuntemattomat	35,0 %
<i>Yhteensä</i>	100,0 %

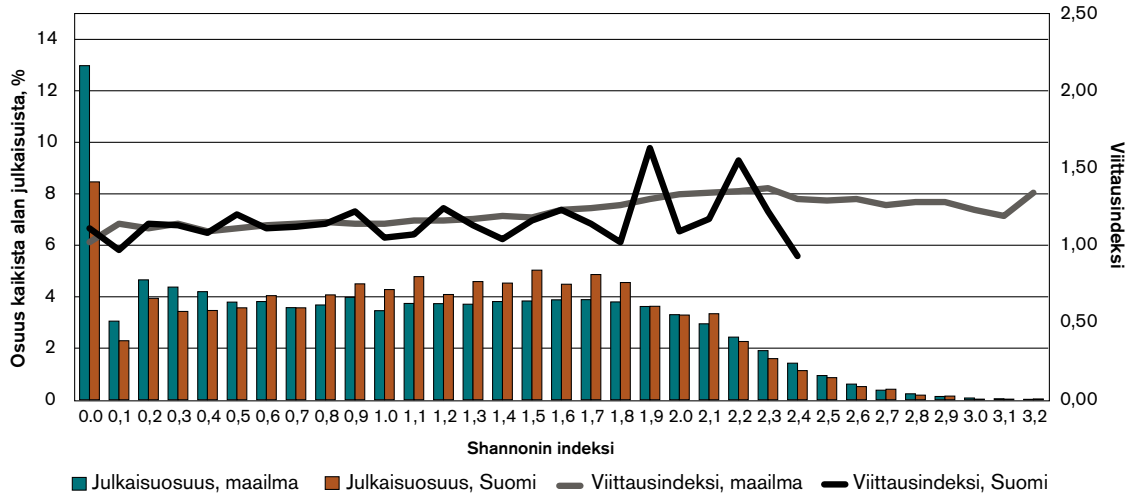
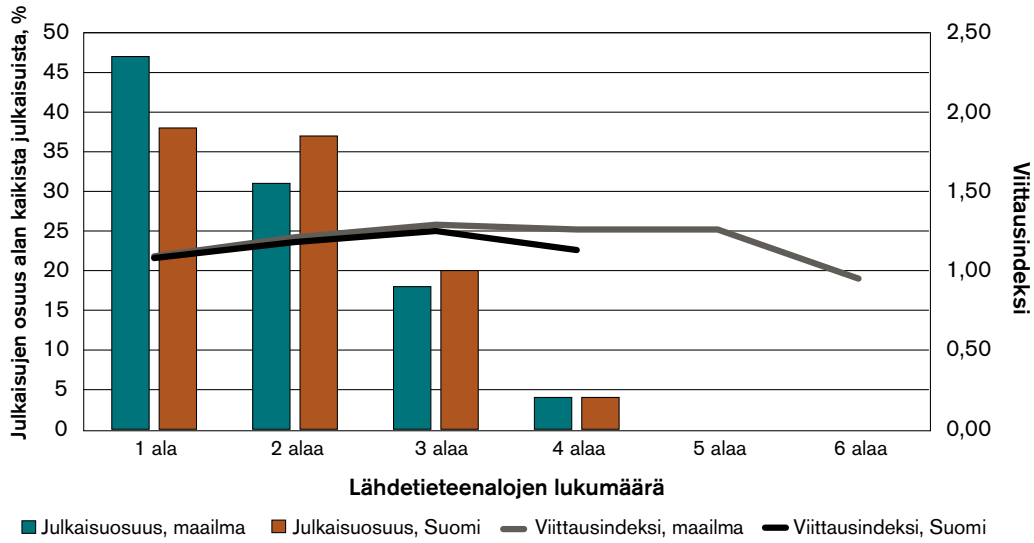
Tieteenalakohtaiset kaaviot: Julkaisun monitieteisyyden suhde viittausmääriin sekä lähteiden tieteenalojen määrän että entropian mukaan, 2008–2011, WoS

Liitekuvat 6.1A–6.1E. Yksitieteiset alat

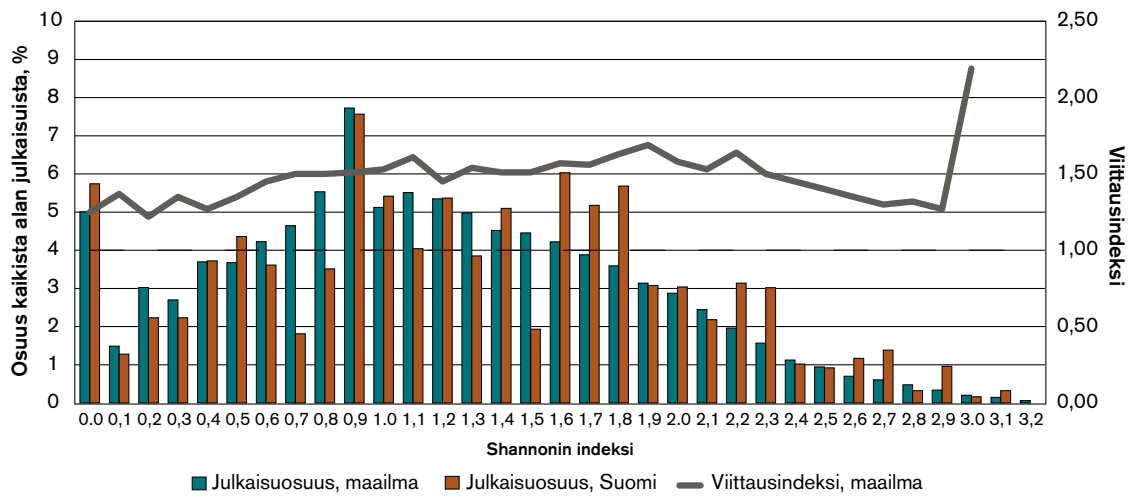
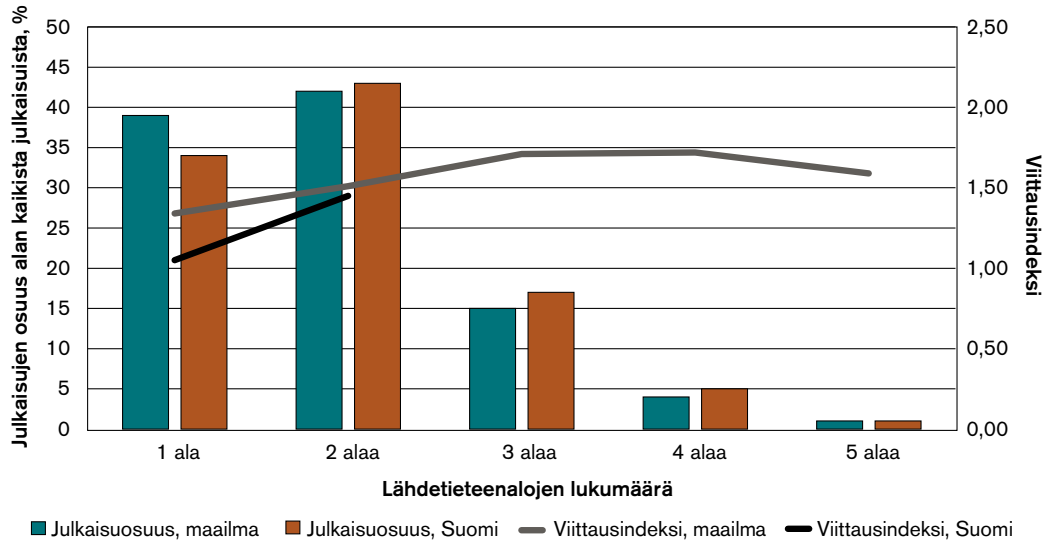
6.1A. Matematiikka ja tilastotiede, 2008–2011, WoS



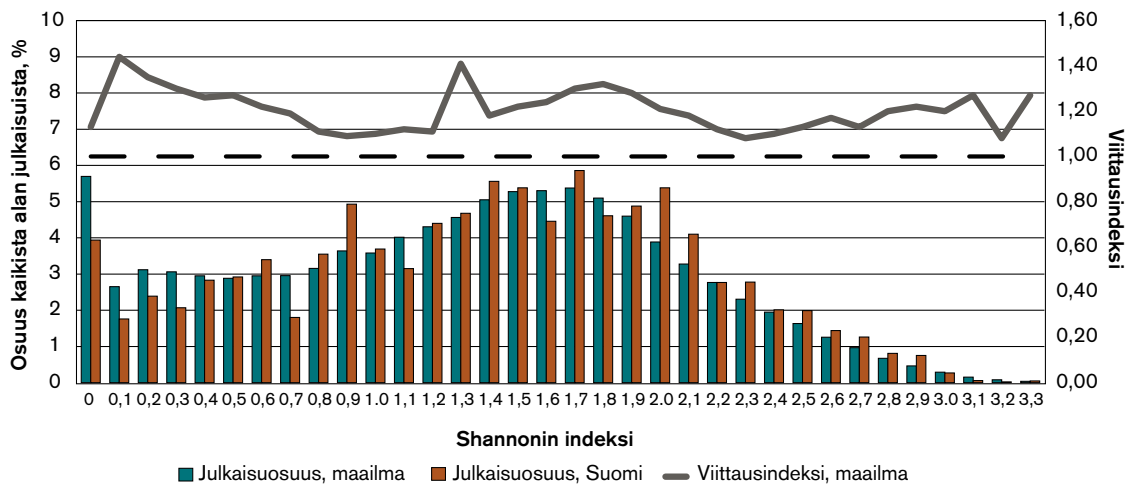
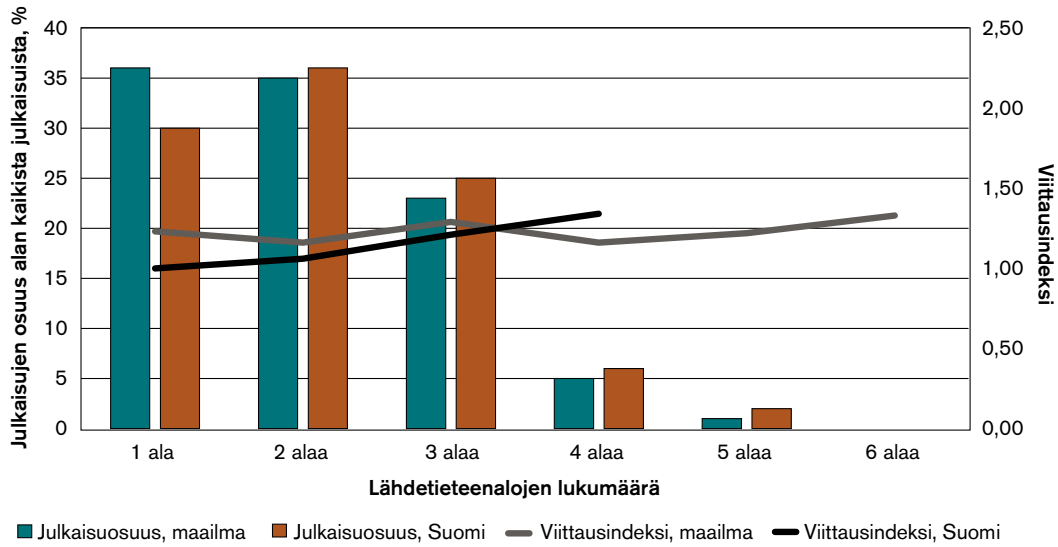
6.1B. Kliiniset lääketieteet



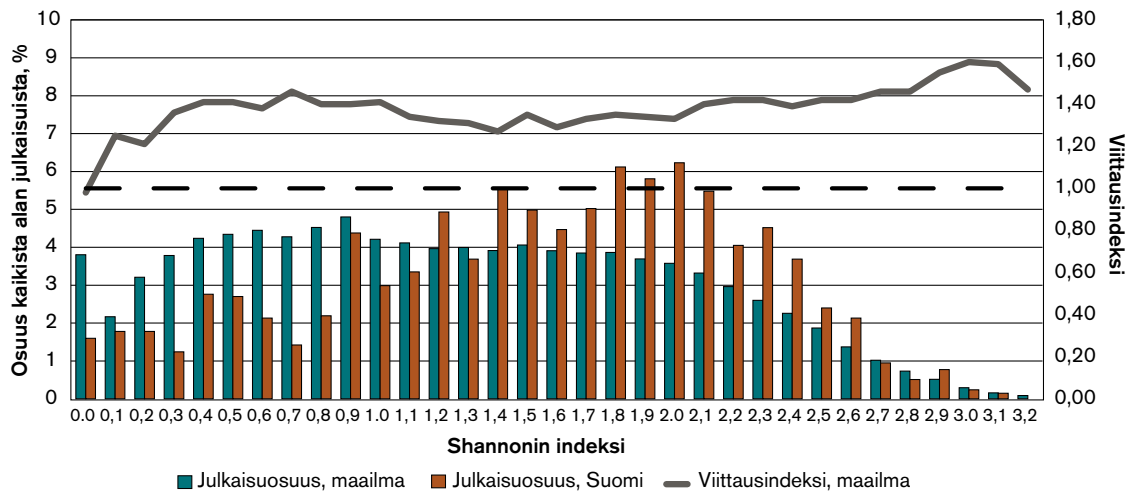
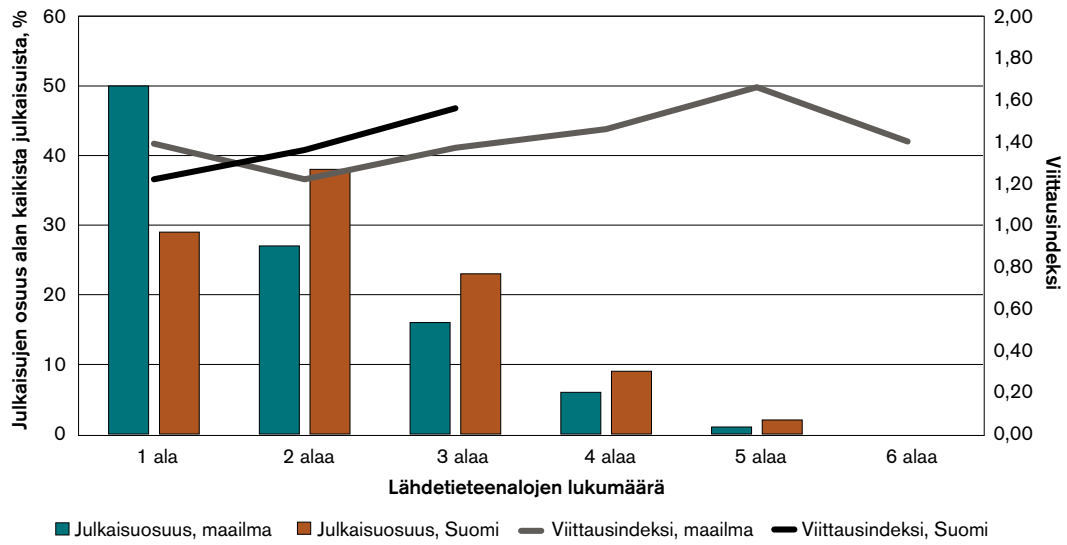
6.1C. Sähkö- automaatio- ja tietoliikennetekniikka, elektroniikka



6.1D. Kemia

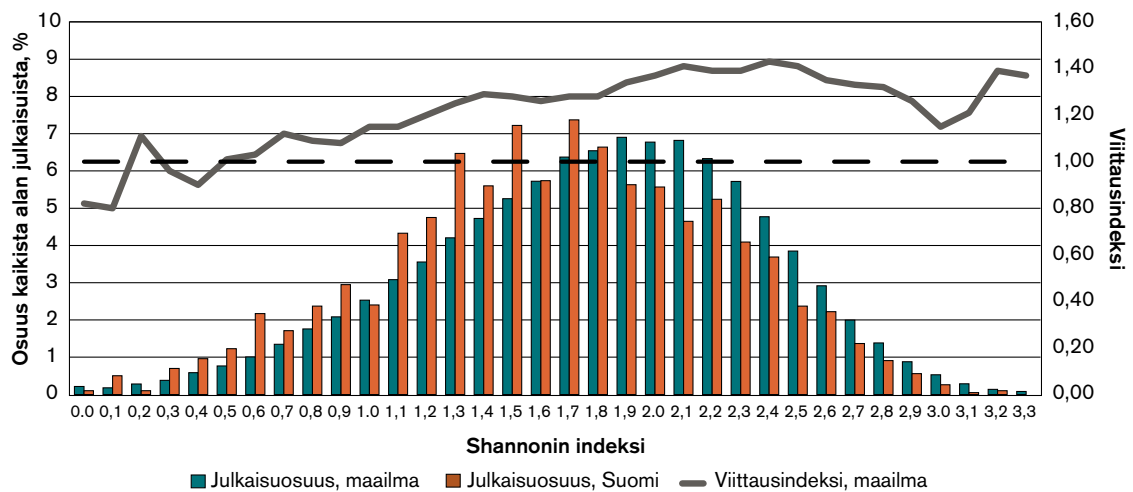
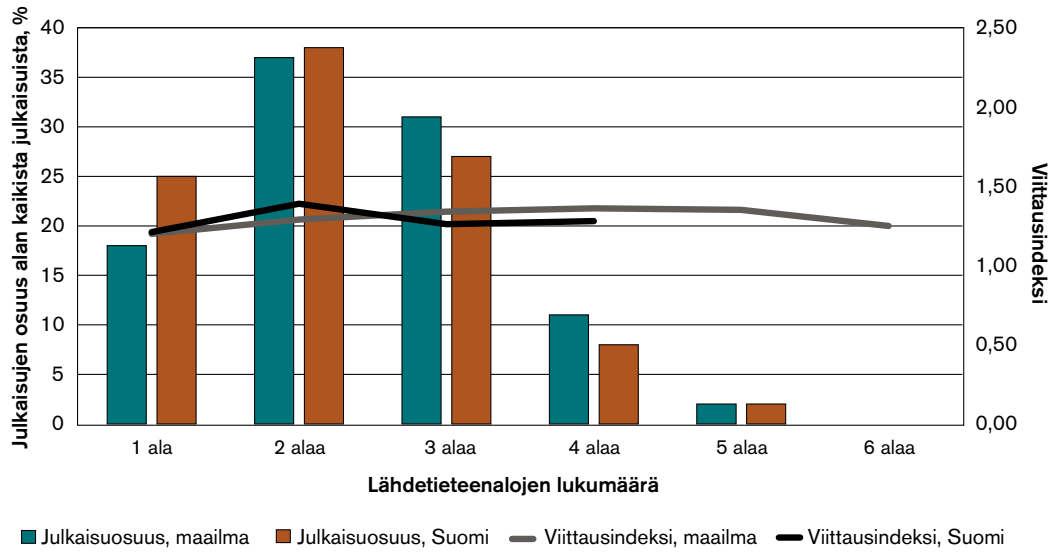


6.1E. Geotieteet

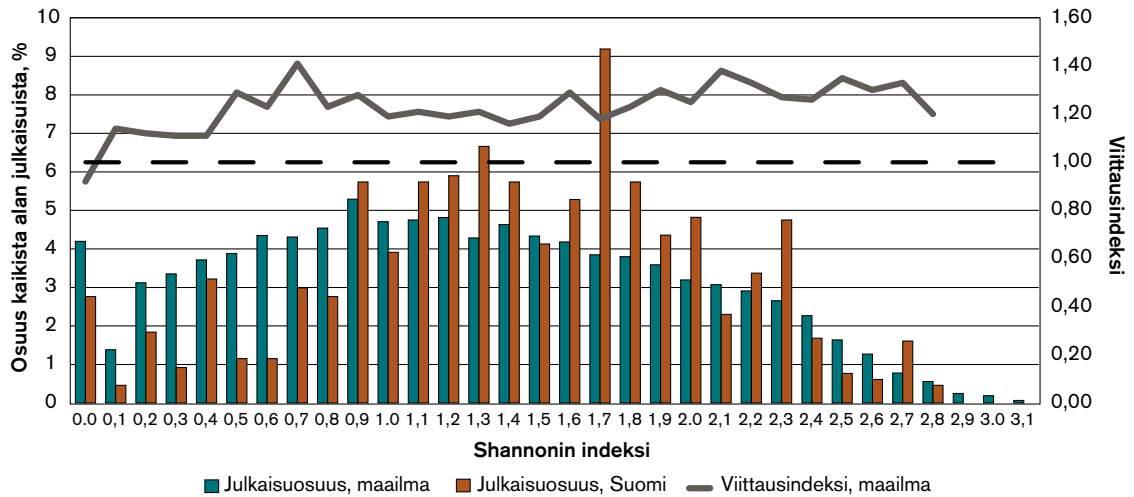
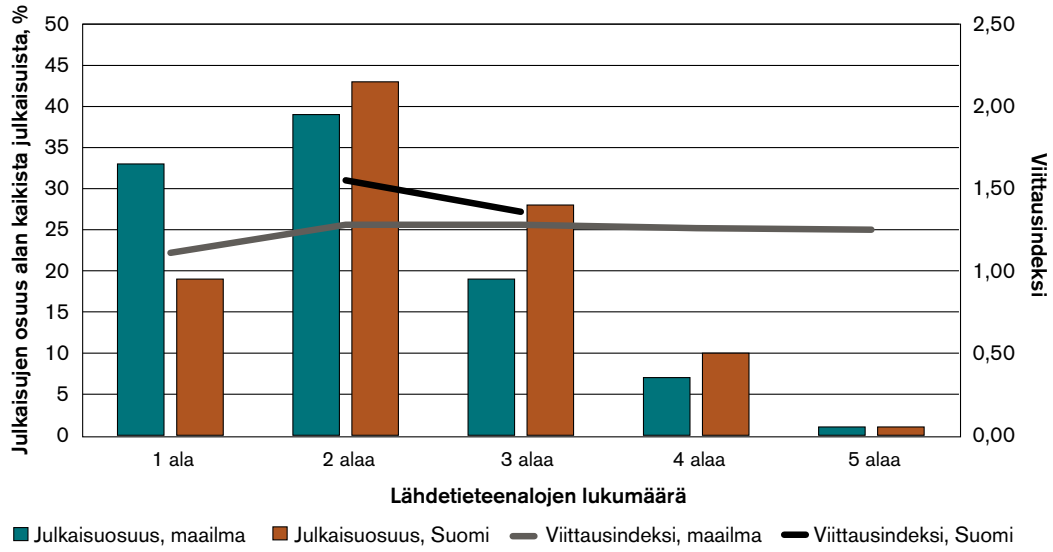


Liitekuvat 6.2A–6.2G. Monitieteisyydeltään keskitason alat

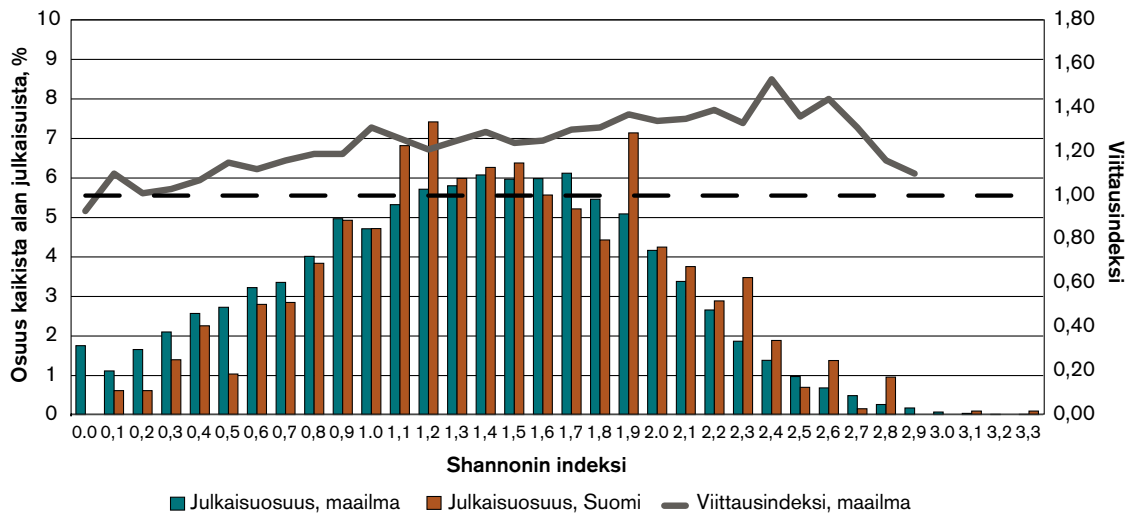
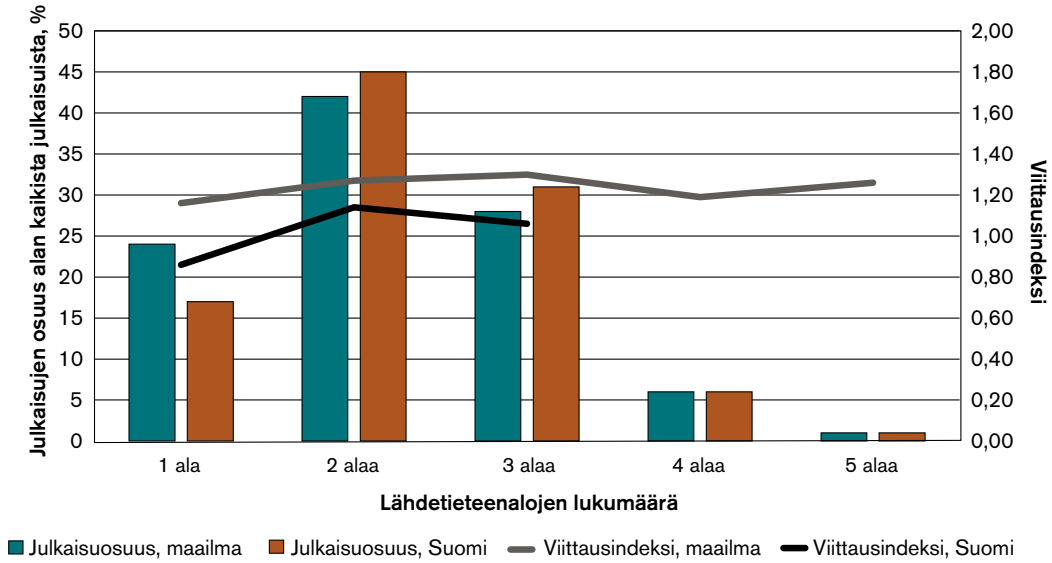
6.2A. Ekologia, evoluutiobiologia



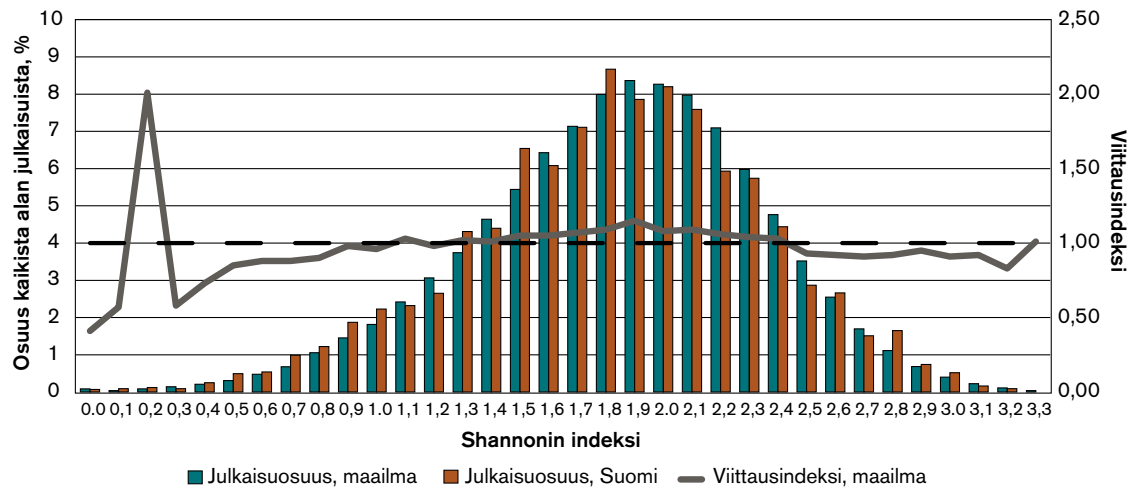
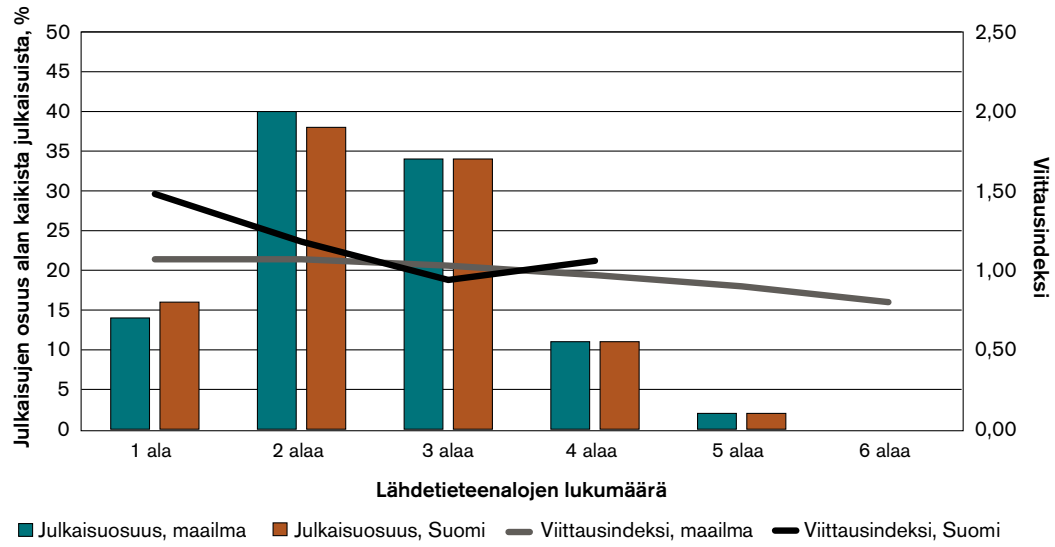
6.2B. Hammaslääketieteet



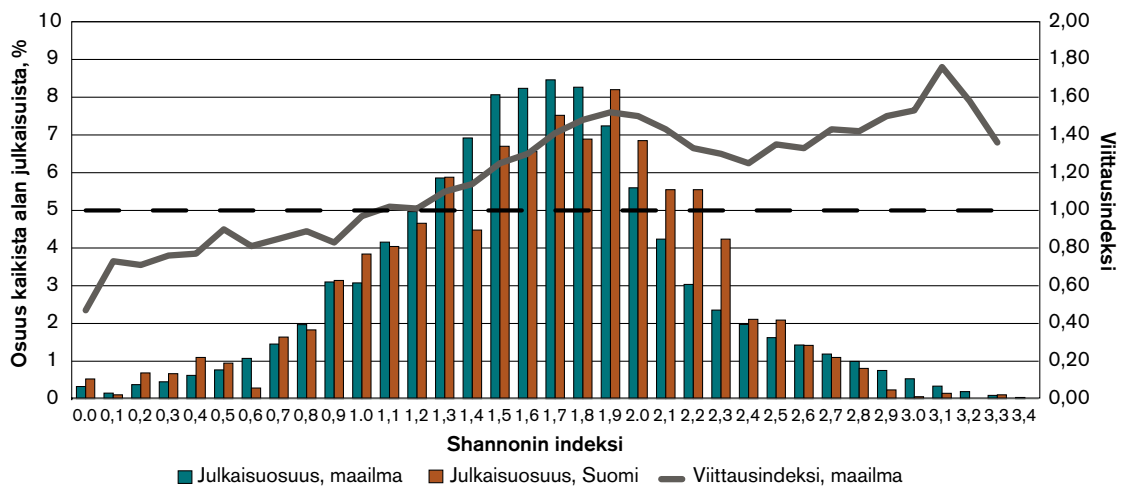
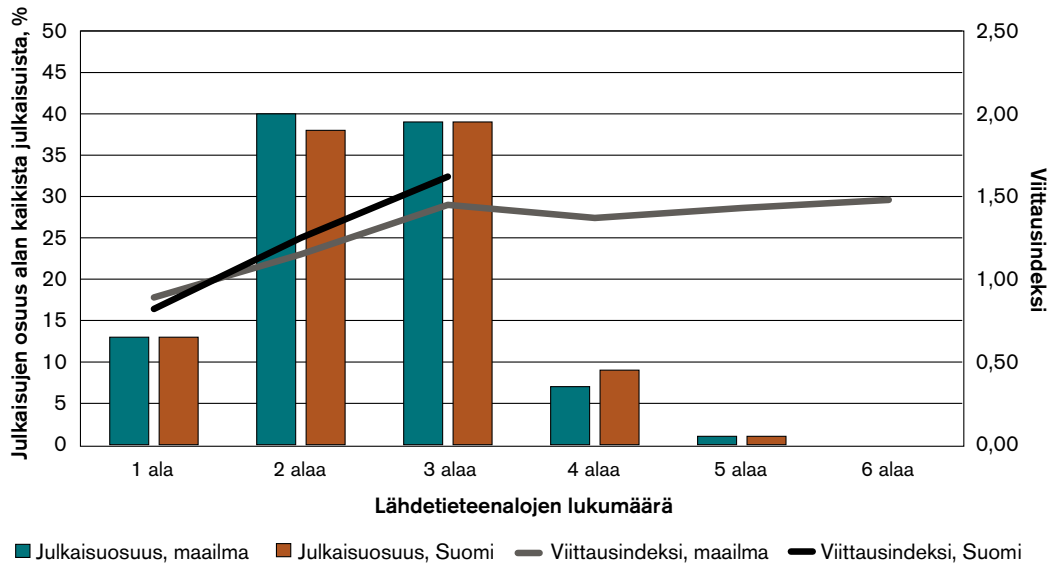
6.2C. Psykologia



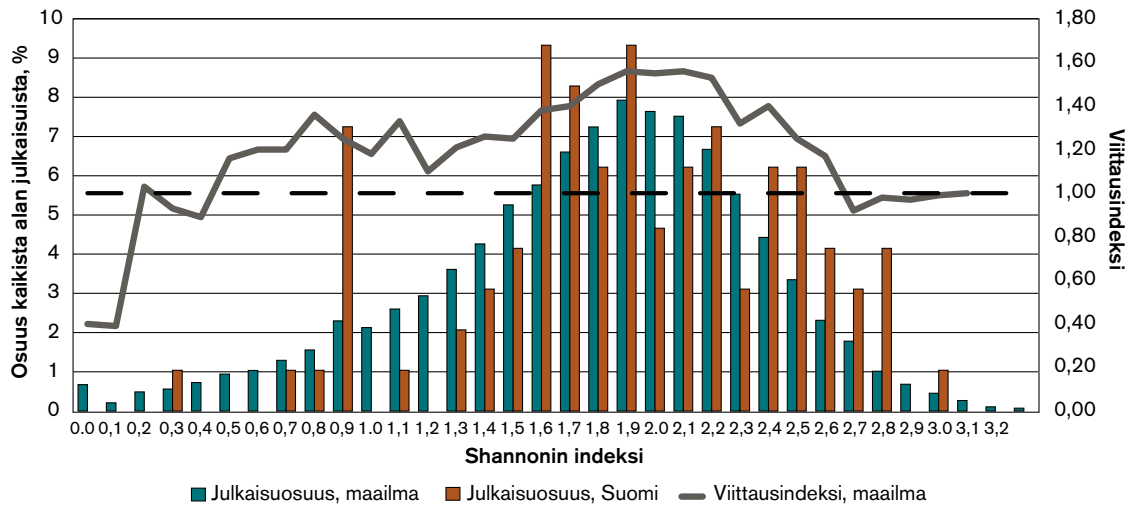
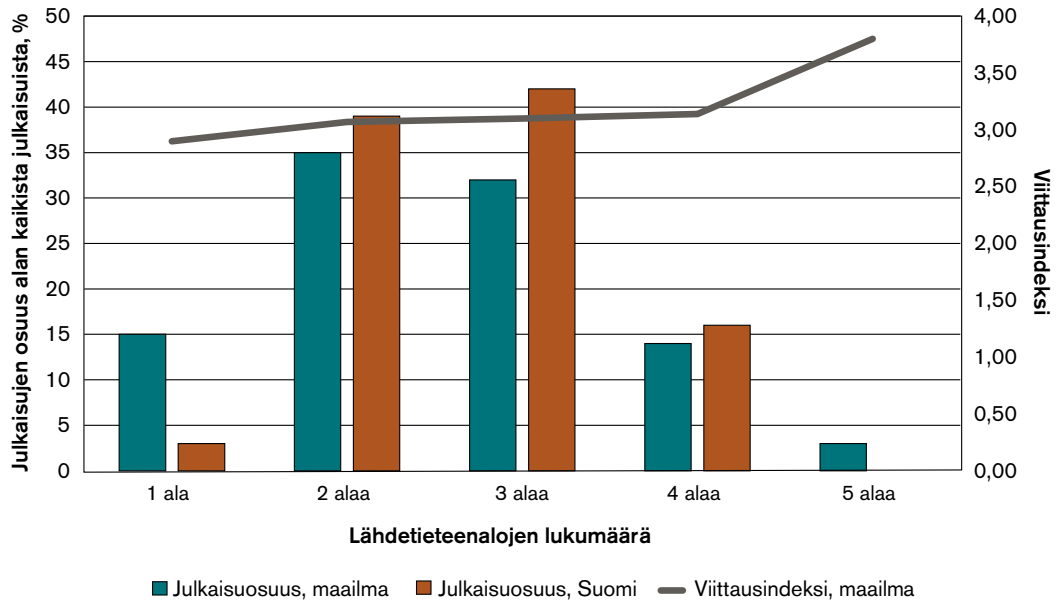
6.2D. Biokemia, solu- ja molekyylibiologia



6.2E. Materiaaliteknikka

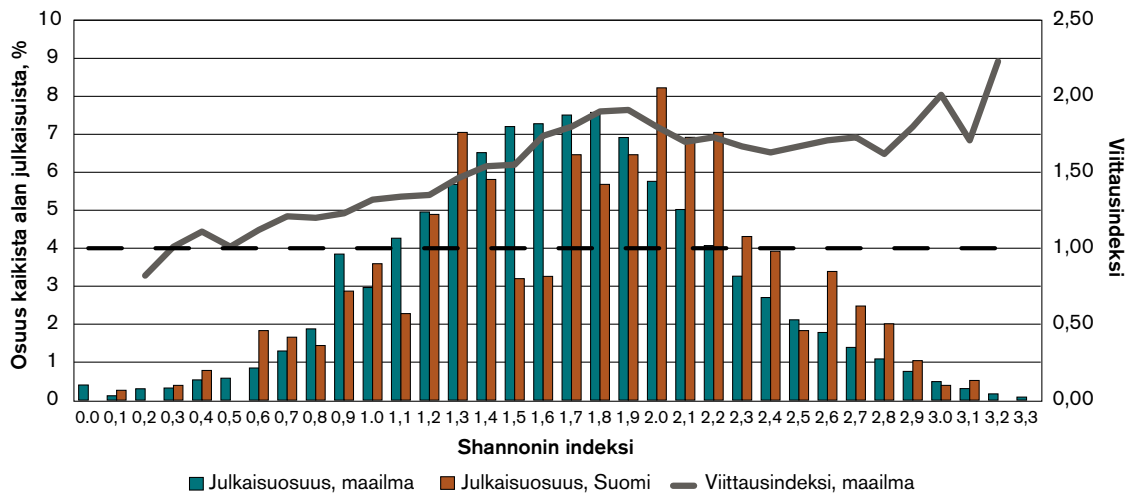
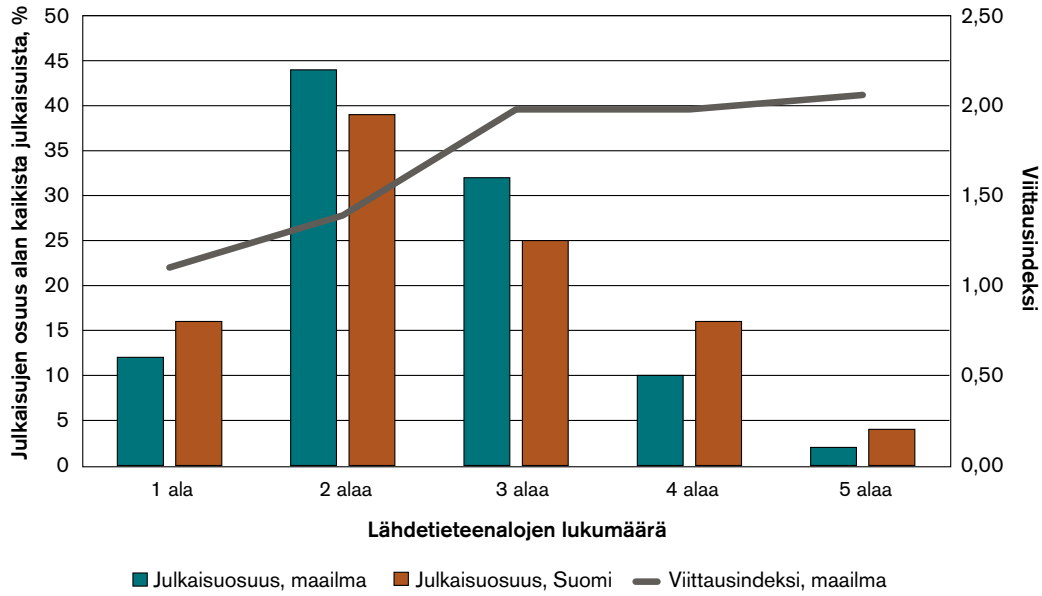


6.2F. Yleistieteelliset lehdet

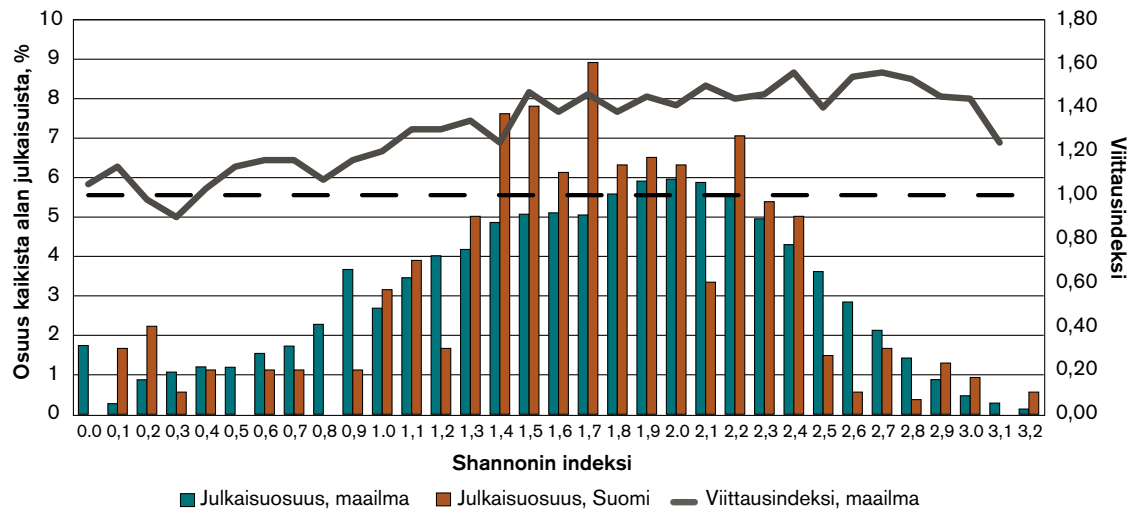
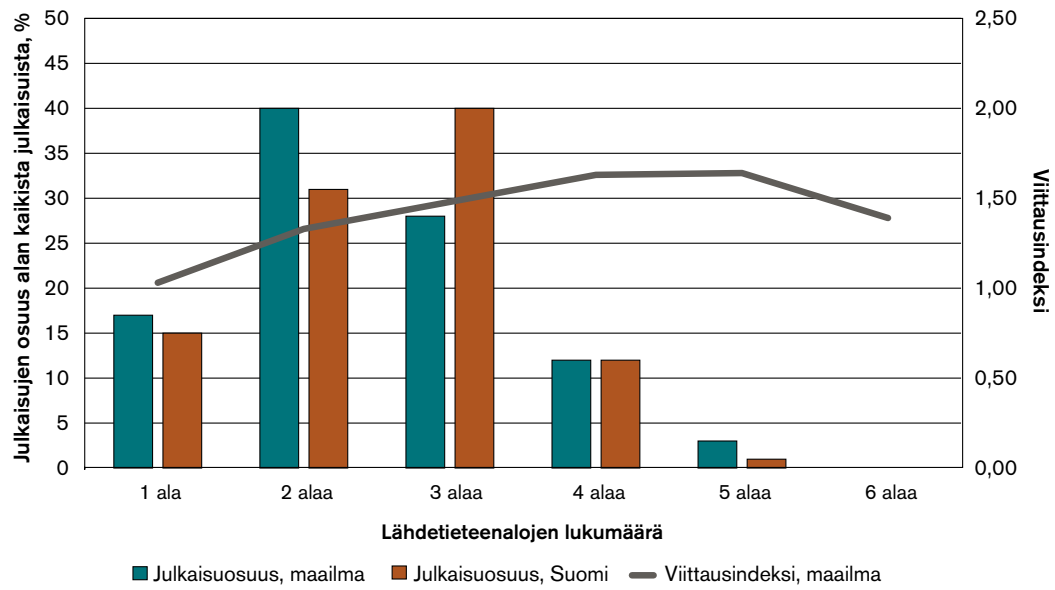


Liitekuvat 6.3A–6.3K. Monitieteiset alat

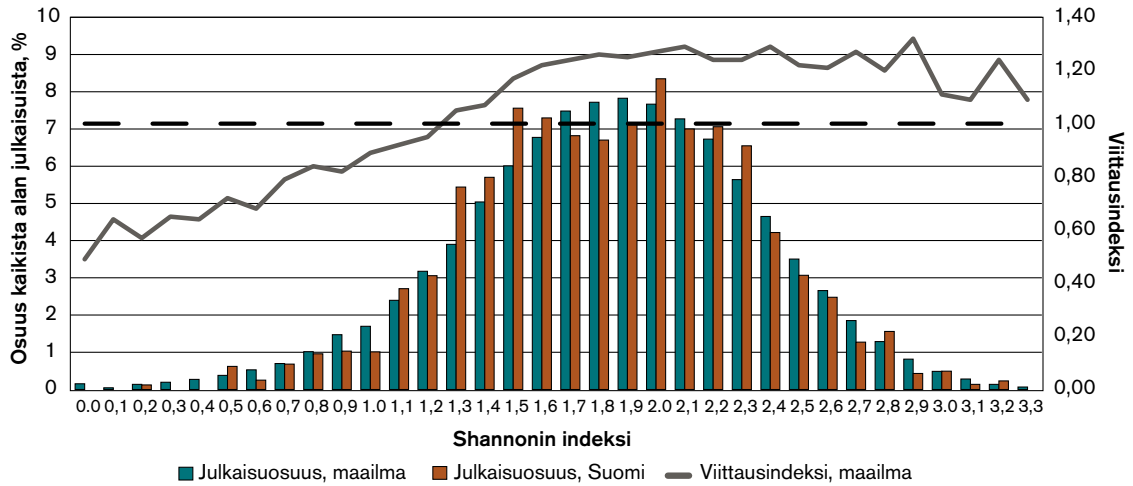
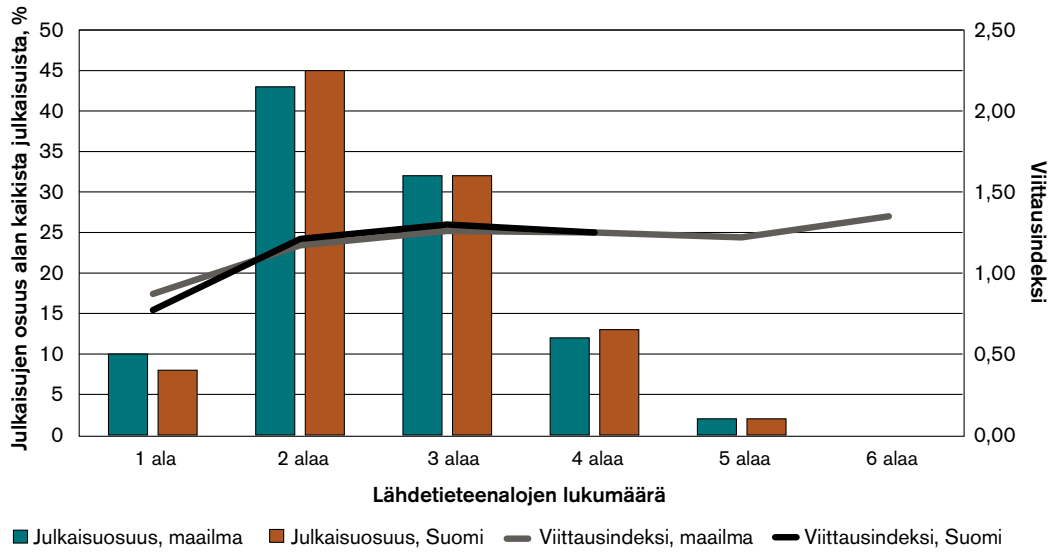
6.3A. Kone- ja valmistustekniikka



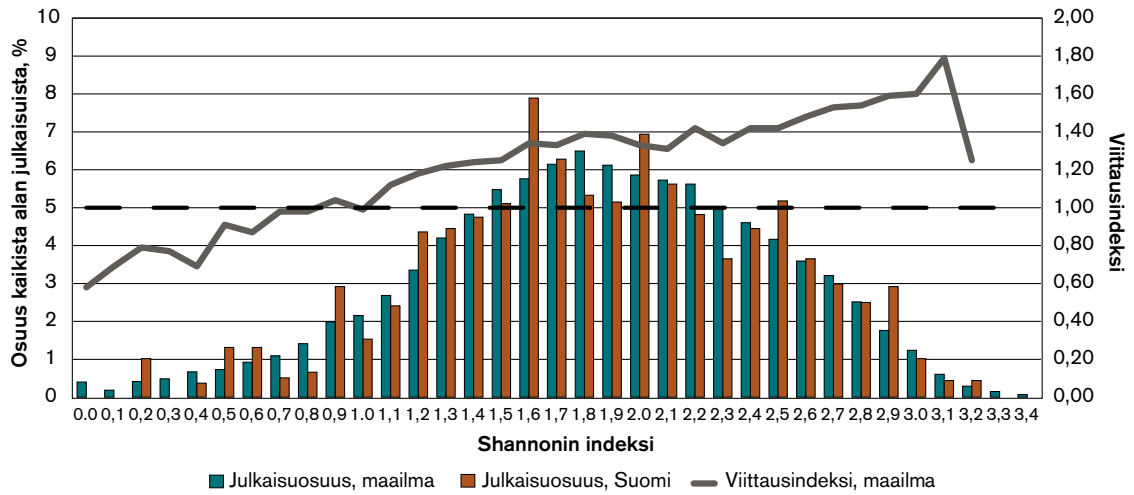
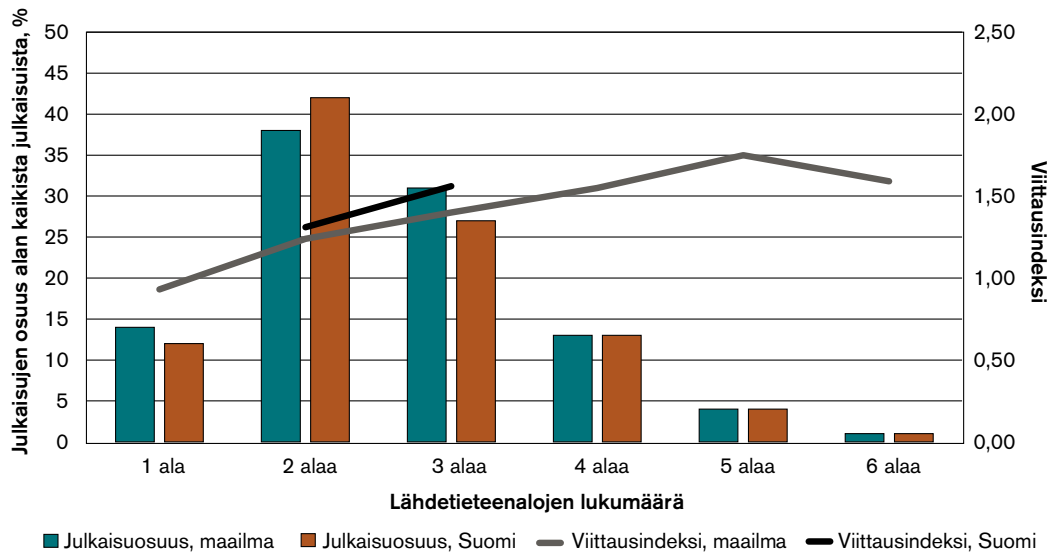
6.3B. Eläinlääketiede



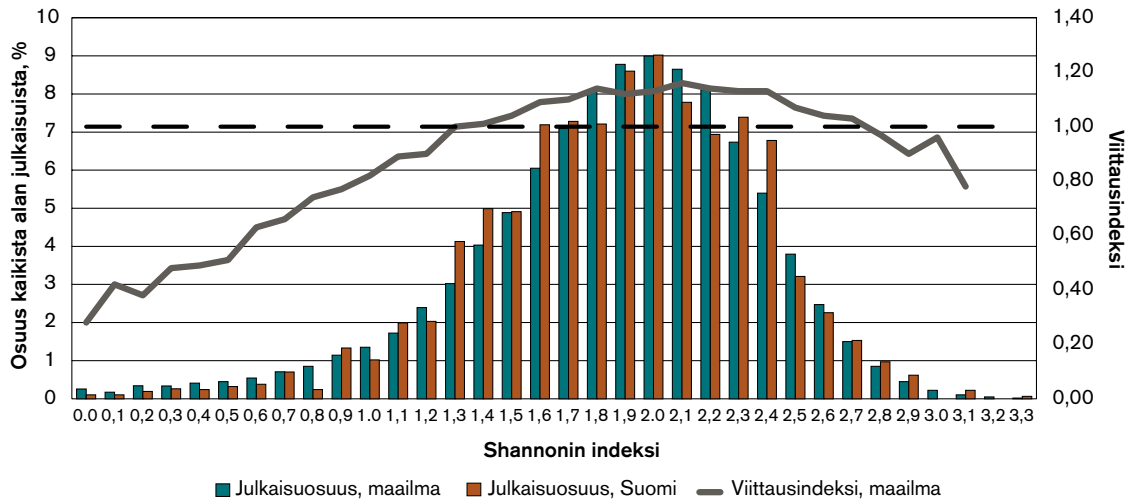
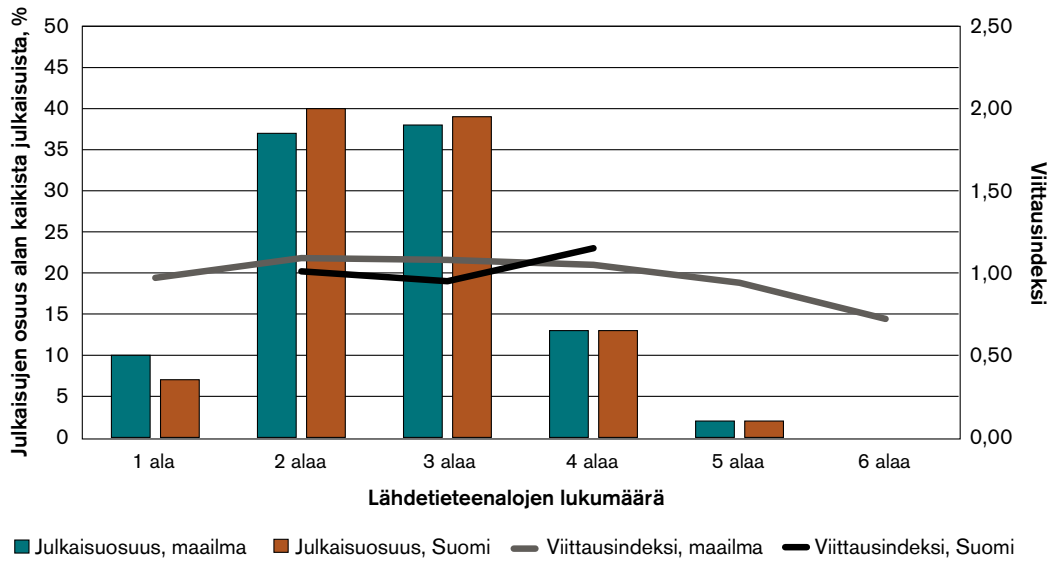
6.3C. Kasvibiologia, mikrobiologia, virologia



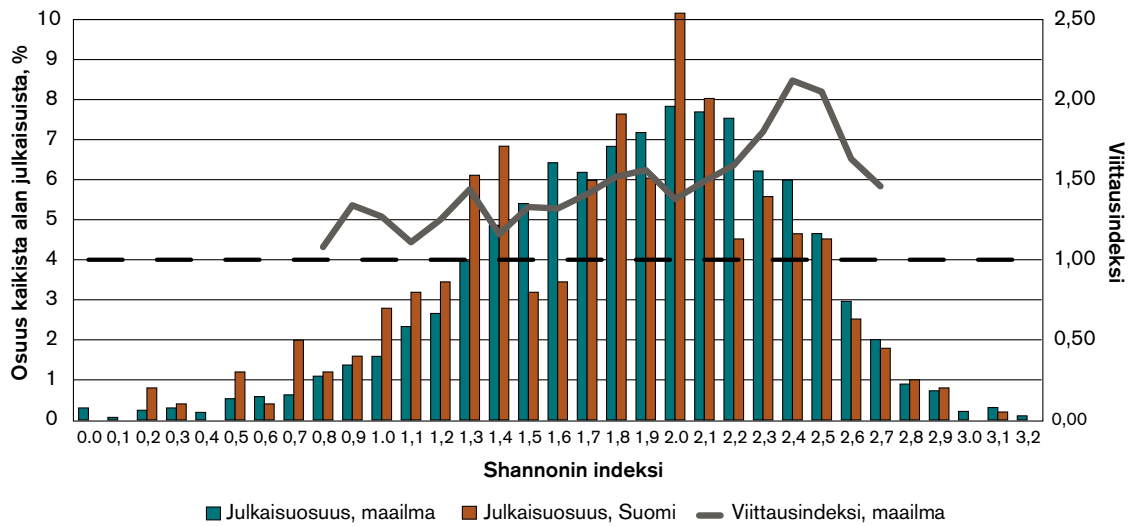
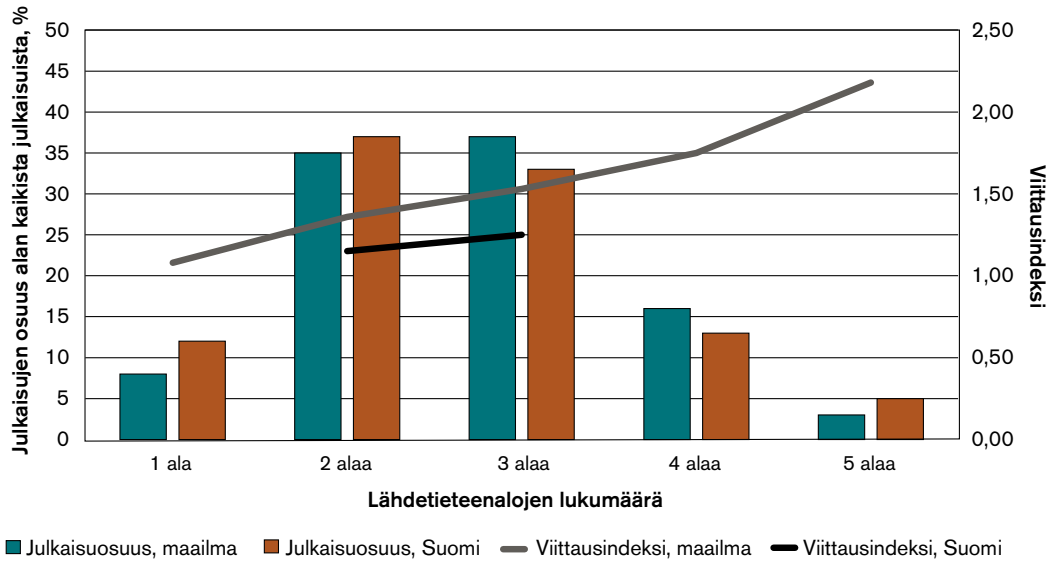
6.3D. Tekninen kemia, kemian prosessiteknikka



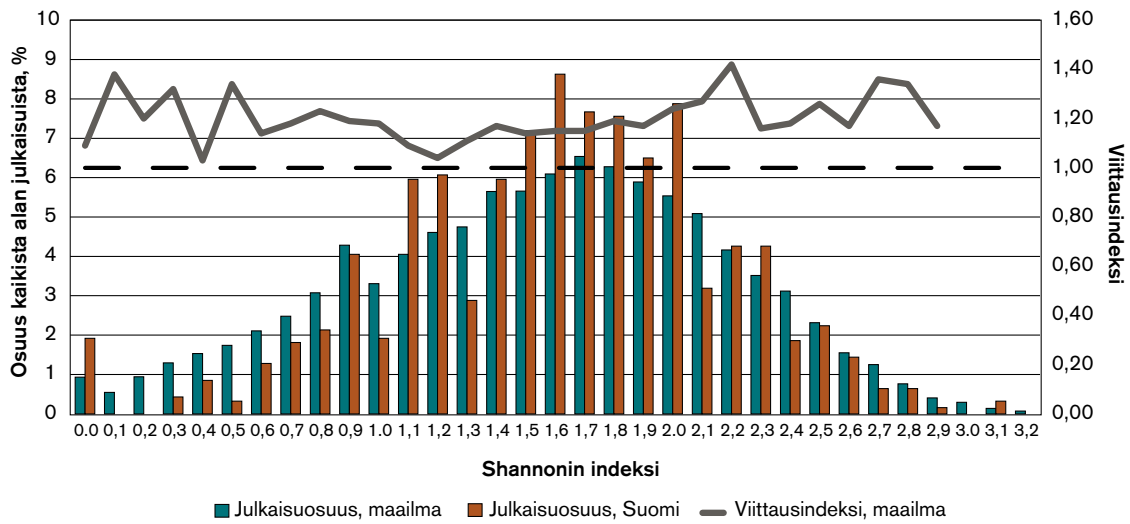
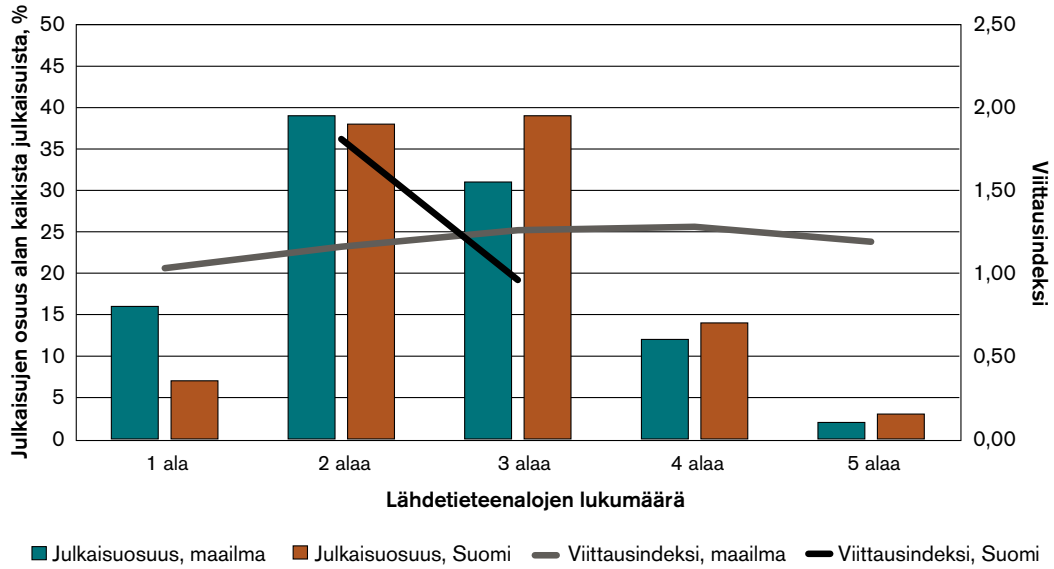
6.3E. Neurotieteet



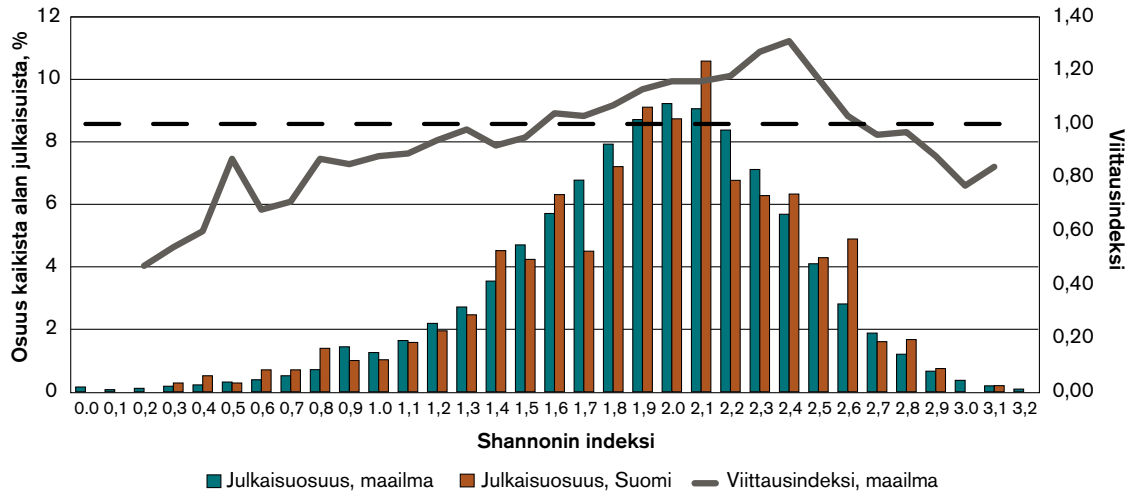
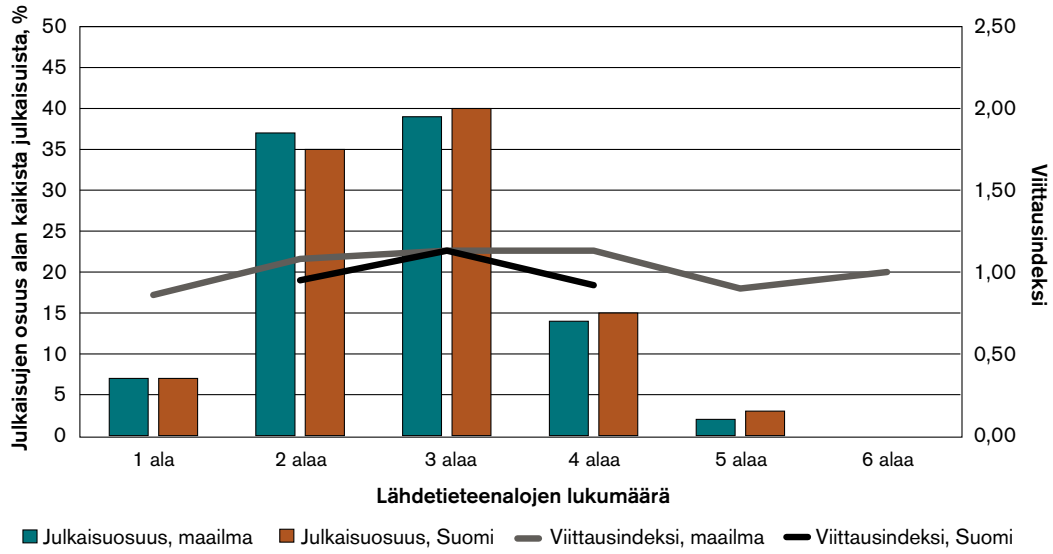
6.3F. Metsätiede



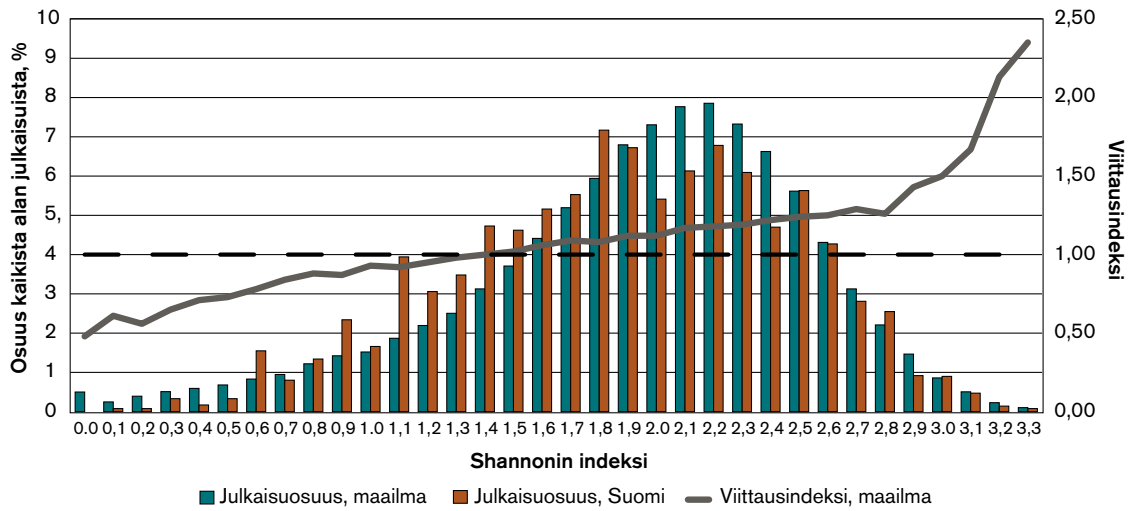
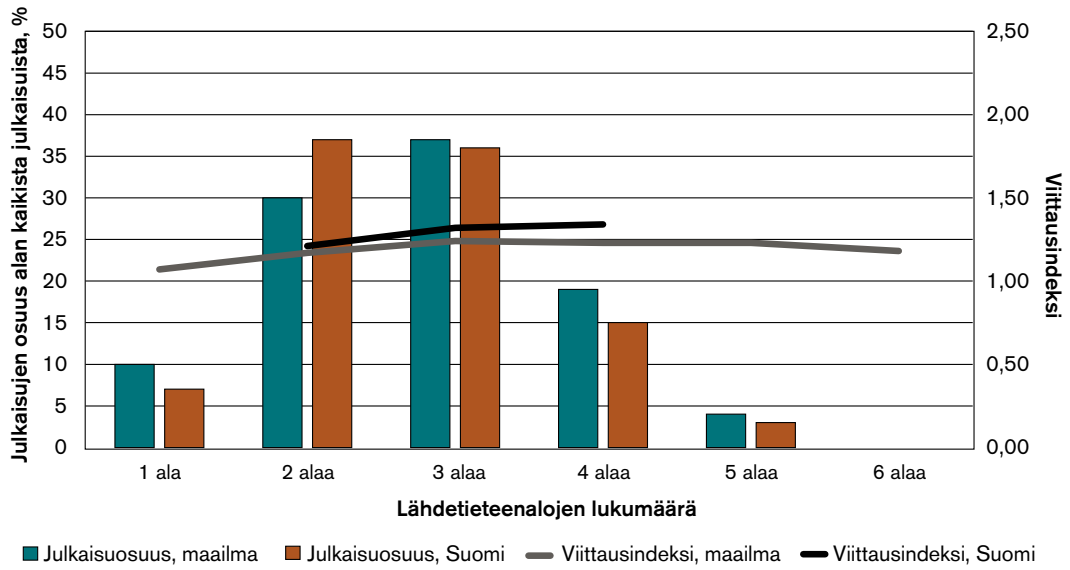
6.3G. Liikuntatiede



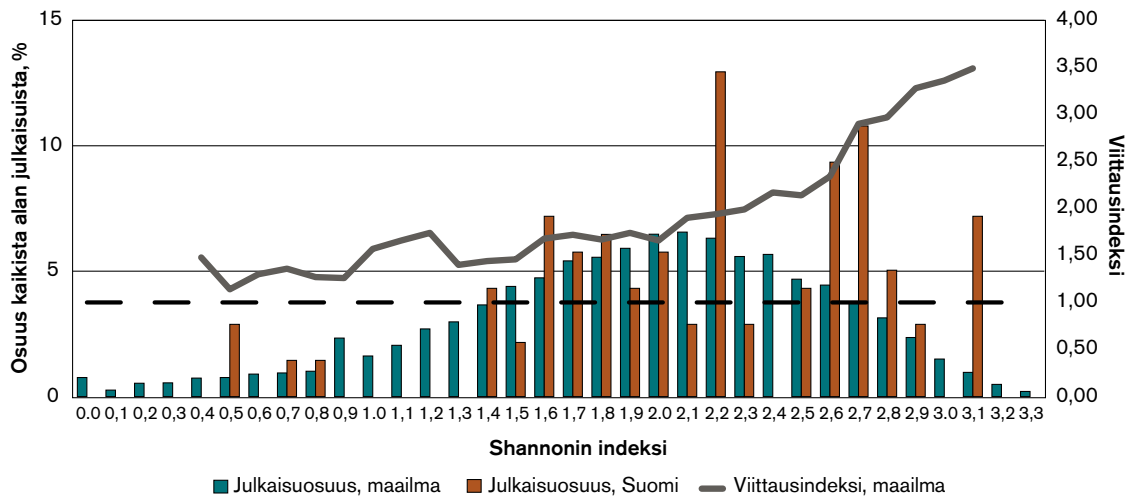
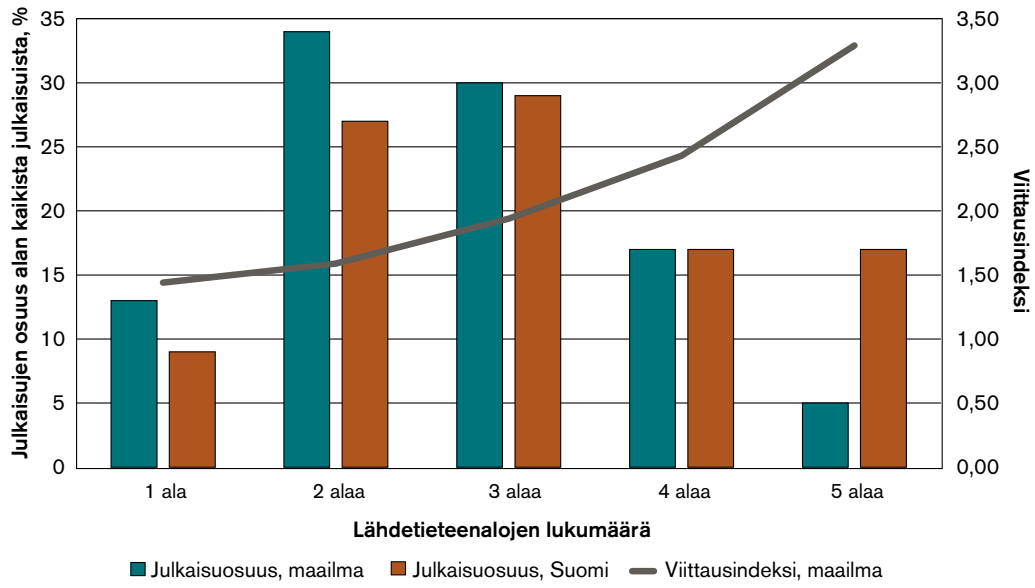
6.3H.Genetiikka, kehitysbiologia, fysiologia



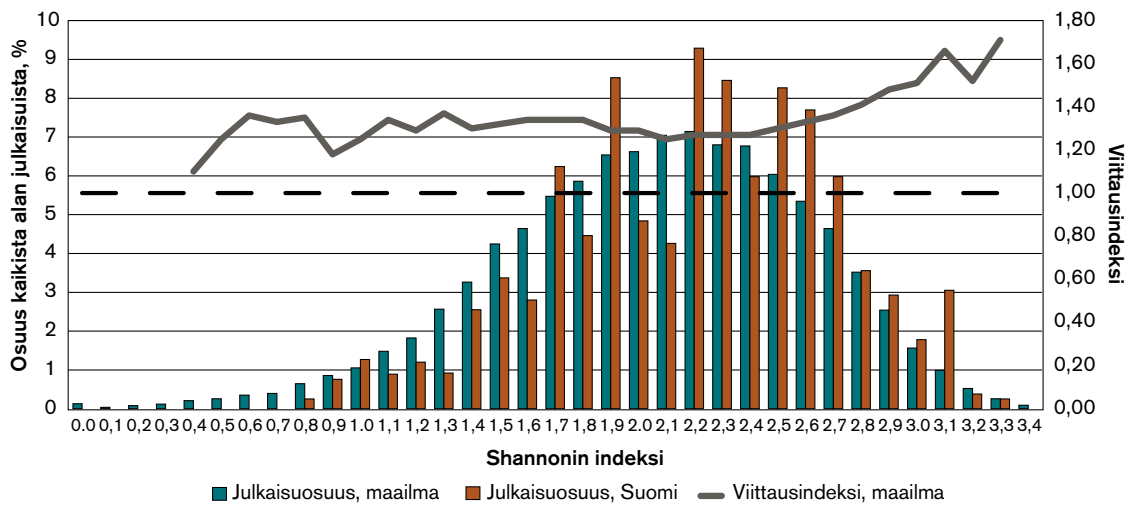
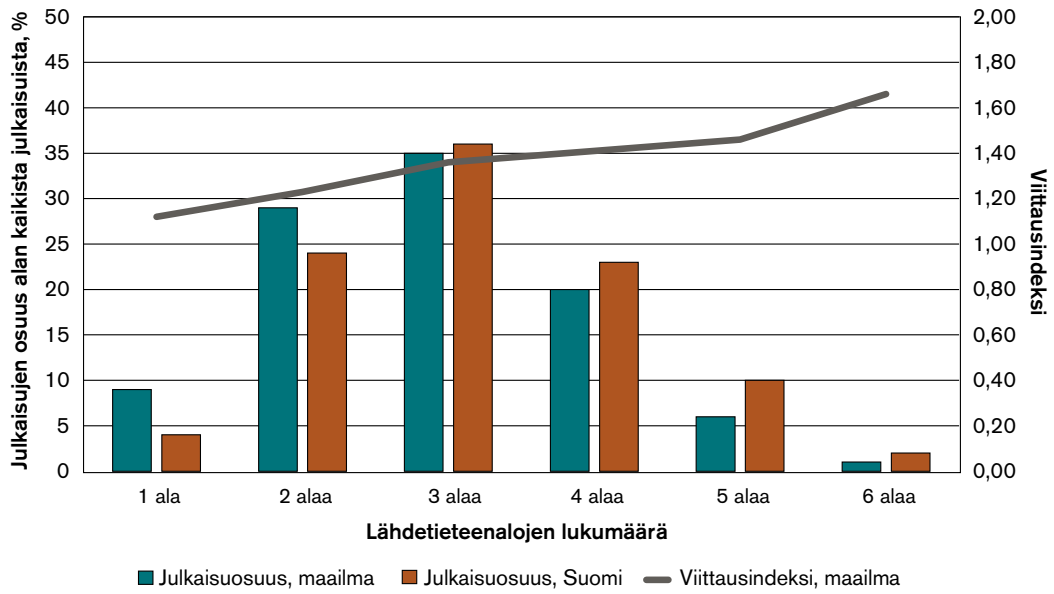
6.31. Farmasia



6.3.J. Rakennus- ja yhdyskuntateknikka



6.3K. Ympäristötekniikka



Julkaisufoorumin arviointipaneelit

Paneeli	Kanavia
1 Matematiikka ja tilastotiede	847
2 Tietojenkäsittely ja informaatiotieteet	1 621
3 Fysiikka, avaruustieteet ja tähtitiede	548
4 Kemia	453
5 Geotieteet ja ympäristötieteet	657
6 Biotieteet I	651
7 Biotieteet II	641
8 Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka, kone- ja valmistustekniikka	632
9 Sähkö- ja automaatiotekniikka, tieto- ja tietoliikennetekniikka	682
10 Teknillinen kemia, materiaalitekniikka ja ympäristötekniikka	818
11 Lääketieteen tekniikka, bioteknologia ja peruslääketieteet	1 158
12 Kliiniset lääketieteet I	921
13 Kliiniset lääketieteet II ja hammaslääketieteet	1 232
14 Terveystieteet ja muut lääketieteet	909
15 Maatalous- ja metsätieteet	834
16 Taloustieteet	1 346
17 Sosiaalitieteet, media- ja viestintätieteet sekä muut yhteiskuntatieteet	1 649
18 Psykologia ja kasvatustieteet	1 356
19 Poliittikan tutkimus, hallintotiede ja oikeustiede	1 170
20 Filosofia ja teologia	1 183
21 Kielitieteet	1 066
22 Kirjallisuus, taiteen tutkimus ja arkkitehtuuri	1 757
23 Historia, arkeologia ja kulttuurien tutkimus	1 861
Muut	6 800
<i>Yhteensä</i>	30 792

Scopus-tieteenalukset

Koodi	Tieteenala
1000	General
1100	Agricultural and Biological Sciences(all)
1101	Agricultural and Biological Sciences (miscellaneous)
1102	Agronomy and Crop Science
1103	Animal Science and Zoology
1104	Aquatic Science
1105	Ecology, Evolution, Behavior and Systematics
1106	Food Science
1107	Forestry
1108	Horticulture
1109	Insect Science
1110	Plant Science
1111	Soil Science
1200	Arts and Humanities(all)
1201	Arts and Humanities (miscellaneous)
1202	History
1203	Language and Linguistics
1204	Archaeology(RT)
1205	Classics(RT)
1206	Conservation(RT)
1207	History and Philosophy of Science(RT)
1208	Literature and Literary Theory(RT)
1209	Museology(RT)
1210	Music(RT)
1211	Philosophy(RT)
1212	Religious studies(RT)
1213	Visual Arts and Performing Arts(RT)
1300	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology(all)
1301	Biochemistry, Genetics and Molecular Biology (miscellaneous)
1302	Ageing
1303	Biochemistry
1304	Biophysics
1305	Biotechnology
1306	Cancer Research
1307	Cell Biology
1308	Clinical Biochemistry
1309	Developmental Biology
1310	Endocrinology
1311	Genetics
1312	Molecular Biology
1313	Molecular Medicine
1314	Physiology
1315	Structural Biology
1400	Business, Management and Accounting(all)
1401	Business, Management and Accounting (miscellaneous)
1402	Accounting
1403	Business and International Management
1404	Management Information Systems
1405	Management of Technology and Innovation
1406	Marketing
1407	Organizational Behavior and Human Resource Management
1408	Strategy and Management
1409	Tourism, Leisure and Hospitality Management
1410	Industrial relations(RT)

Koodi	Tieteenala
1500	Chemical Engineering(all)
1501	Chemical Engineering (miscellaneous)
1502	Bioengineering
1503	Catalysis
1504	Chemical Health and Safety
1505	Colloid and Surface Chemistry
1506	Filtration and Separation
1507	Fluid Flow and Transfer Processes
1508	Process Chemistry and Technology
1600	Chemistry(all)
1601	Chemistry (miscellaneous)
1602	Analytical Chemistry
1603	Electrochemistry
1604	Inorganic Chemistry
1605	Organic Chemistry
1606	Physical and Theoretical Chemistry
1607	Spectroscopy
1700	Computer Science(all)
1701	Computer Science (miscellaneous)
1702	Artificial Intelligence
1703	Computational Theory and Mathematics
1704	Computer Graphics and Computer-Aided Design
1705	Computer Networks and Communications
1706	Computer Science Applications
1707	Computer Vision and Pattern Recognition
1708	Hardware and Architecture
1709	Human-Computer Interaction
1710	Information Systems
1711	Signal Processing
1712	Software
1800	Decision Sciences(all)
1801	Decision Sciences (miscellaneous)
1802	Information Systems and Management
1803	Management Science and Operations Research
1804	Statistics, Probability and Uncertainty
1900	Earth and Planetary Sciences(all)
1901	Earth and Planetary Sciences (miscellaneous)
1902	Atmospheric Science
1903	Computers in Earth Sciences
1904	Earth-Surface Processes
1905	Economic Geology
1906	Geochemistry and Petrology
1907	Geology
1908	Geophysics
1909	Geotechnical Engineering and Engineering Geology
1910	Oceanography
1911	Palaeontology
1912	Space and Planetary Science
1913	Stratigraphy
2000	Economics, Econometrics and Finance(all)
2001	Economics, Econometrics and Finance (miscellaneous)
2002	Economics and Econometrics
2003	Finance
2100	Energy(all)
2101	Energy (miscellaneous)
2102	Energy Engineering and Power Technology
2103	Fuel Technology
2104	Nuclear Energy and Engineering
2105	Renewable Energy, Sustainability and the Environment

Koodi	Tieteenala
2200	Engineering(all)
2201	Engineering (miscellaneous)
2202	Aerospace Engineering
2203	Automotive Engineering
2204	Biomedical Engineering
2205	Civil and Structural Engineering
2206	Computational Mechanics
2207	Control and Systems Engineering
2208	Electrical and Electronic Engineering
2209	Industrial and Manufacturing Engineering
2210	Mechanical Engineering
2211	Mechanics of Materials
2212	Ocean Engineering
2213	Safety, Risk, Reliability and Quality
2214	Media Technology (NEW)
2215	Building and Construction (NEW)
2216	Architecture (NEW)
2300	Environmental Science(all)
2301	Environmental Science (miscellaneous)
2302	Ecological Modelling
2303	Ecology
2304	Environmental Chemistry
2305	Environmental Engineering
2306	Global and Planetary Change
2307	Health, Toxicology and Mutagenesis
2308	Management, Monitoring, Policy and Law
2309	Nature and Landscape Conservation
2310	Pollution
2311	Waste Management and Disposal
2312	Water Science and Technology
2400	Immunology and Microbiology(all)
2401	Immunology and Microbiology (miscellaneous)
2402	Applied Microbiology and Biotechnology
2403	Immunology
2404	Microbiology
2405	Parasitology
2406	Virology
2500	Materials Science(all)
2501	Materials Science (miscellaneous)
2502	Biomaterials
2503	Ceramics and Composites
2504	Electronic, Optical and Magnetic Materials
2505	Materials Chemistry
2506	Metals and Alloys
2507	Polymers and Plastics
2508	Surfaces, Coatings and Films
2600	Mathematics(all)
2601	Mathematics (miscellaneous)
2602	Algebra and Number Theory
2603	Analysis
2604	Applied Mathematics
2605	Computational Mathematics
2606	Control and Optimization
2607	Discrete Mathematics and Combinatorics
2608	Geometry and Topology
2609	Logic
2610	Mathematical Physics
2611	Modelling and Simulation
2612	Numerical Analysis
2613	Statistics and Probability
2614	Theoretical Computer Science

Koodi	Tieteenala
2700	Medicine(all)
2701	Medicine (miscellaneous)
2702	Anatomy
2703	Anesthesiology and Pain Medicine
2704	Biochemistry, medical
2705	Cardiology and Cardiovascular Medicine
2706	Critical Care and Intensive Care Medicine
2707	Complementary and alternative medicine
2708	Dermatology
2709	Drug guides
2710	Embryology
2711	Emergency Medicine
2712	Endocrinology, Diabetes and Metabolism
2713	Epidemiology
2714	Family Practice
2715	Gastroenterology
2716	Genetics(clinical)
2717	Geriatrics and Gerontology
2718	Health Informatics
2719	Health Policy
2720	Hematology
2721	Hepatology
2722	Histology
2723	Immunology and Allergy
2724	Internal Medicine
2725	Infectious Diseases
2726	Microbiology (medical)
2727	Nephrology
2728	Clinical Neurology
2729	Obstetrics and Gynaecology
2730	Oncology
2731	Ophthalmology
2732	Orthopedics and Sports Medicine
2733	Otorhinolaryngology
2734	Pathology and Forensic Medicine
2735	Pediatrics, Perinatology, and Child Health
2736	Pharmacology (medical)
2737	Physiology (medical)
2738	Psychiatry and Mental health
2739	Public Health, Environmental and Occupational Health
2740	Pulmonary and Respiratory Medicine
2741	Radiology Nuclear Medicine and imaging
2742	Rehabilitation
2743	Reproductive Medicine
2744	Reviews and References, Medical
2745	Rheumatology
2746	Surgery
2747	Transplantation
2748	Urology
2800	Neuroscience(all)
2801	Neuroscience (miscellaneous)
2802	Behavioral Neuroscience
2803	Biological Psychiatry
2804	Cellular and Molecular Neuroscience
2805	Cognitive Neuroscience
2806	Developmental Neuroscience
2807	Endocrine and Autonomic Systems
2808	Neurology
2809	Sensory Systems

Koodi	Tieteenala
2900	Nursing(all)
2901	Nursing (miscellaneous)
2902	Advanced and Specialised Nursing
2903	Assessment and Diagnosis
2904	Care Planning
2905	Community and Home Care
2906	Critical Care
2907	Emergency
2908	Fundamentals and skills
2909	Gerontology
2910	Issues, ethics and legal aspects
2911	Leadership and Management
2912	LPN and LVN
2913	Maternity and Midwifery
2914	Medical–Surgical
2915	Nurse Assisting
2916	Nutrition and Dietetics
2917	Oncology(nursing)
2918	Pathophysiology
2919	Pediatrics
2920	Pharmacology(nursing)
2921	Psychiatric Mental Health
2922	Research and Theory
2923	Review and Exam Preparation
3000	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics(all)
3001	Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutics (miscellaneous)
3002	Drug Discovery
3003	Pharmaceutical Science
3004	Pharmacology
3005	Toxicology
3100	Physics and Astronomy(all)
3101	Physics and Astronomy (miscellaneous)
3102	Acoustics and Ultrasonics
3103	Astronomy and Astrophysics
3104	Condensed Matter Physics
3105	Instrumentation
3106	Nuclear and High Energy Physics
3107	Atomic and Molecular Physics, and Optics
3108	Radiation
3109	Statistical and Nonlinear Physics
3110	Surfaces and Interfaces
3200	Psychology(all)
3201	Psychology (miscellaneous)
3202	Applied Psychology
3203	Clinical Psychology
3204	Developmental and Educational Psychology
3205	Experimental and Cognitive Psychology
3206	Neuropsychology and Physiological Psychology
3207	Social Psychology
3300	Social Sciences(all)
3301	Social Sciences (miscellaneous)
3302	Archaeology
3303	Development
3304	Education
3305	Geography, Planning and Development
3306	Health(social science)
3307	Human Factors and Ergonomics
3308	Law
3309	Library and Information Sciences
3310	Linguistics and Language
3311	Safety Research

Koodi	Tieteenala
3300	Social Sciences(all)
3312	Sociology and Political Science
3313	Transportation
3314	Anthropology(RT)
3315	Communication(RT)
3316	Cultural Studies(RT)
3317	Demography(RT)
3318	Gender Studies(RT)
3319	Life-span and Life-course Studies(RT)
3320	Political Science and International Relations(RT)
3321	Public Administration(RT)
3322	Urban Studies(RT)
3400	Veterinary(all)
3401	Veterinary (miscellaneous)
3402	Equine
3403	Food Animals
3404	Small Animals
3500	Dentistry(all)
3501	Dentistry (miscellaneous)
3502	Dental Assisting
3503	Dental Hygiene
3504	Oral Surgery
3505	Orthodontics
3506	Periodontics
3600	Health Professions(all)
3601	Health Professions (miscellaneous)
3602	Chiropractics
3603	Complementary and Manual Therapy
3604	Emergency Medical Services
3605	Health Information Management
3606	Medical Assisting and Transcription
3607	Medical Laboratory Technology
3608	Medical Terminology
3609	Occupational Therapy
3610	Optometry
3611	Pharmacy
3612	Physical Therapy, Sports Therapy and Rehabilitation
3613	Podiatry
3614	Radiological and Ultrasound Technology
3615	Respiratory Care
3616	Speech and Hearing

Kuvailulehti

Julkaisija Osasto	Opetus- ja kulttuuriministeriö Korkeakoulu- ja tiedepolitiikan osasto		Julkaisu-aika	21.3.2016
Tekijä(t)	Muhonen Reetta, Eskola Olli, Leino Yrjö ja Pölönen Janne			
Julkaisun nimi	Tutkimuksen monitieteisyys ja laatu			
Julkaisusarjan nimi ja numero	Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja 2016:12			
Julkaisun teema	tiede, koulutus			
Julkaisun osat	raportti ja liitteet			
Tiivistelmä	<p>Hankkeessa tarkasteltiin monitieteisyyden suhdetta tutkimuksen laatuun seuraavin bibliometrisin aineistoin:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thomson Reutersin Web of Science -julkaisutietokanta (WoS) vuosilta 2000–2011, Tieteellisten seurain valtuuskunnan ylläpitämän Julkaisufoorumin aineisto vuosilta 2011–2014 ja opetus- ja kulttuuriministeriön yliopistoilta keräämät julkaisutiedot vuosilta 2011–2012. - Vuosina 2000–2011 Suomen monitieteisen Web of Science -julkaisemisen osuus kasvoi maltillisesti. Sekä Suomen että maailman WoS-julkaisut saivat keskimäärin sitä enemmän viittauksia mitä monitieteisempiä ne olivat. Tutkimuksen analyysit osoittavat kuitenkin julkaisujen monitieteisyyden ja viittausmäärien suhteen vaihtelevan voimakkaasti tieteenaloittain. Myös monitieteisen julkaisemisen tyypillisuus vaihtelee tieteenaloittain. - Vuosien 2011–2014 Julkaisufoorumi-aineiston perusteella analysoitiin kysymystä, asettuvatko monitieteiset julkaisukanavat ja julkaisut yksialaisia heikompaan asemaan Julkaisufoorumi-luokituksessa. Näin tarkasteltuna monitieteisyyden ja tutkimuksen laadun välillä ei havaittu yhteyttä. Julkaisufoorumi-luokitus ei tässä tehdyn analyysin perusteella aseta monitieteisiä julkaisuja yksitieteisiä julkaisuja heikompaan asemaan opetus- ja kulttuuriministeriön rahoitusmallissa. - Tutkimuksessa monitieteisyyden suhdetta laatuun tarkasteltiin myös opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisutiedonkeruun aineiston valossa. Tutkimustulosten perusteella sekä tutkijan eri tieteenaloilla julkaisuaktiivisuudella että julkaisun monitieteisyydellä on positiivinen yhteys julkaisun laatuun: mitä useammalla alalla tutkija on julkaissut tai mitä useamman eri tieteenalan tekijöitä julkaisuun on osallistunut, sitä korkeamman julkaisufoorumitason julkaisukanavilla artikkelit keskimäärin on julkaistu. 			
Asiasanat	monitieteinen tutkimus, laatu, viittausmäärät			
URN	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-397-2			
	ISBN (nid.)	ISSN (painettu)	ISBN (PDF)	ISSN (PDF)
	-	-	978-952-263-397-2	1799-0351
	Sivumäärä	Kieli	Dnro	
	130	suomi	63/523/2014	
Julkaisun myynti/jakelu	www.minedu.fi/julkaisut			
Julkaisun kustantaja	Opetus- ja kulttuuriministeriö			

Presentationsblad

Utgivare Avdelningen	Undervisnings- och kulturministeriet Högskole- och forskningspolitiska avdelningen		Utgivningsdatum 21.3.2016
Författare	Muhonen Reetta, Eskola Olli, Leino Yrjö och Pölönen Janne		
Publikationens namn	Forskningens mångvetenskaplighet och kvalitet		
Seriens namn och nummer	Undervisnings- och kulturministeriets publikationer 2016:12		
Publikationens tema	forskning, utbildning		
Publikationens delar	Rapport och bilaga		
Referat	<p>Projektet handlade om att med en utgångspunkt i nedan listade bibliometriska material granska mångvetenskaplighet i förhållande till forskningens kvalitet:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Thomson Reuters publikationsdatabas Web of Science (WoS) åren 2000-2011, materialet i Publikationsforum, som Vetenskapliga samfundens delegation upprätthåller för åren 2011–2014 och publikationsdata åren 2011-2012 som universiteten lämnat in till undervisnings- och kulturministeriet. - Åren 2000–2011 ökade Finlands Web of Science-publikationsverksamhet i någon mån. Både Finlands och världens WoS-publikationer fick fler hänvisningar ju mer mångvetenskapliga de var till sin karaktär. Forskningsanalysen visar dock att förhållandet mellan publikationernas mångvetenskaplighet och antalet hänvisningar varierar starkt enligt vetenskapsgren. Också den mångvetenskapliga publikationsverksamheten varierar enligt vetenskapsgren. - Utgående från materialet i Publikationsforum 2011–2014 analyserade man frågan om de mångvetenskapliga publikationskanalerna och publikationerna hamnar i en sämre ställning i publikationsforumklassificeringen än motsvarande inomvetenskapliga. I det här avseendet fann man inget samband mellan mångvetenskaplighet och forskningens kvalitet. Utgående från den utförda analysen ställer inte publikationsforumklassificeringen de mångvetenskapliga publikationerna i en sämre ställning än de inomvetenskapliga publikationerna i undervisnings- och kulturministeriets finansieringsmodell. - Mångvetenskaplighetens förhållande till kvaliteten granskades i projektet också med utgångspunkt i det publikationsdatamaterial som undervisnings- och kulturministeriet har samlat in. Forskningsresultaten visar att det finns ett positivt samband gällande publikationens kvalitet både beträffande forskarens publiceringsaktivitet och publikations mångvetenskaplighet: ju högre antalet vetenskapsgrenar är inom vilka forskaren har publicerat sig och ju fler representanter för olika vetenskapsgrenar som har deltagit i arbetet med en viss publikation desto högre publikationsforumnivå uppnådde artiklarna i snitt när man ser till publikationskanalerna. 		
Nyckelord	mångvetenskaplig forskning, kvalitet, antalet hänvisningar		
URN	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-397-2		
	ISBN (tryckt) -	ISSN (tryckt) -	ISBN (PDF) 978-952-263-397-2
	Sidoantal 130	Språk finska	Dnro 63/523/2014
Finansiering/ förläggare	www.minedu.fi/publikationer		
Beställningar/ distribution	Undervisnings- och kulturministeriet		

Description

Published by Department	Ministry of the Ministry of Education and Culture Department for Higher Education and Science Policy		Date of publication 21.4.2016	
Authors	Muhonen Reetta, Eskola Olli, Leino Yrjö and Pölönen Janne			
Title of publication	The multidisciplinary nature and quality of research			
Series and publication number	Publications of the Ministry on Education and Culture, Finland 2016:12			
Theme of publication	science, education			
Publication parts	Report and Appendix			
Abstract	<p>The project examined the relationship between the multidisciplinary nature of research and the quality of the research using the following bibliometric data:</p> <ul style="list-style-type: none"> - data from Thomson Reuters Web of Science citation indexing service (WoS) from 2000–2011, data from the Publication Forum maintained by the Federation of Finnish Learned Societies from 2011–2014, and publishing information collected from universities by the Ministry of Education and Culture in 2011–2012. - In 2000–2011, the share of multidisciplinary Web of Science publishing in Finland grew at a steady rate. On average, the more multidisciplinary the WoS publications were, both in Finland and in the entire world, the more often they had been cited. The analyses carried out in this study indicate, however, that the relationship between the multidisciplinary nature of a publication and the number of citations received by it varies considerably between the different scientific fields. There is also variation between the different scientific fields in how typical multidisciplinary publishing is. - The question of whether multidisciplinary publication channels and publications are set in a weaker position than single discipline publications in the Publication Forum rating was analysed based on the data from the Publication Forum from 2011–2014. No connection could be observed between the multidisciplinary nature and the quality of research. Based on the analysis carried out in the study, the Publication Forum rating does not set multidisciplinary publications in a weaker position than single discipline publications when it comes to the financing by the Ministry of Education and Culture. - The relationship of the multidisciplinary nature and the quality of research was also examined based on the publishing information collected by the Ministry of Education and Culture. Based on the results of the study, both active publishing in different fields and the multidisciplinary nature of the research have a positive connection to the quality of the publication: the more numerous the fields in which a researcher has published or the higher the number of scientists from different fields who took part in the publication, the higher the rating of the publishing forum on which the articles are published. 			
Keywords	multidisciplinary research, quality, citations			
URN	http://urn.fi/URN:ISBN:978-952-263-397-2			
	ISBN (print) -	ISSN (print) -	ISBN (PDF) 978-952-263-397-2	ISSN (Online) 1799-0351
	Number of pages 130	Language Finnish	Dnro 63/523/2014	
Sale/Distribution	www.minedu.fi/publications			
Funded/Published by	the Ministry of Education and Culture, Finland			

Opetus- ja kulttuuriministeriön julkaisuja -sarjassa vuonna 2016 ilmestyneet

- 1 Maahanmuuttajien koulutuspolut ja integrointi –
kipupisteet ja toimenpide-esitykset
- 2 Tutkijanuran tilannekuva. Tutkijanuratyöryhmän
loppuraportti
- 3 Miten tohtorit työllistyvät
- 4 Taidenäyttelyiden järjestämiseen liittyvistä
sopimus- ja korvauskäytännöistä. Työryhmän
loppuraportti
- 7 Opintotuen uudistaminen. Selvitysmiehen
raportti



Opetus- ja kulttuuriministeriö

Undervisnings- och kulturministeriet

Ministry of Education and Culture

Ministère de l'Éducation et de la Culture

ISBN 978-952-263-397-2 (PDF)

ISSN 1799-0351 (PDF)