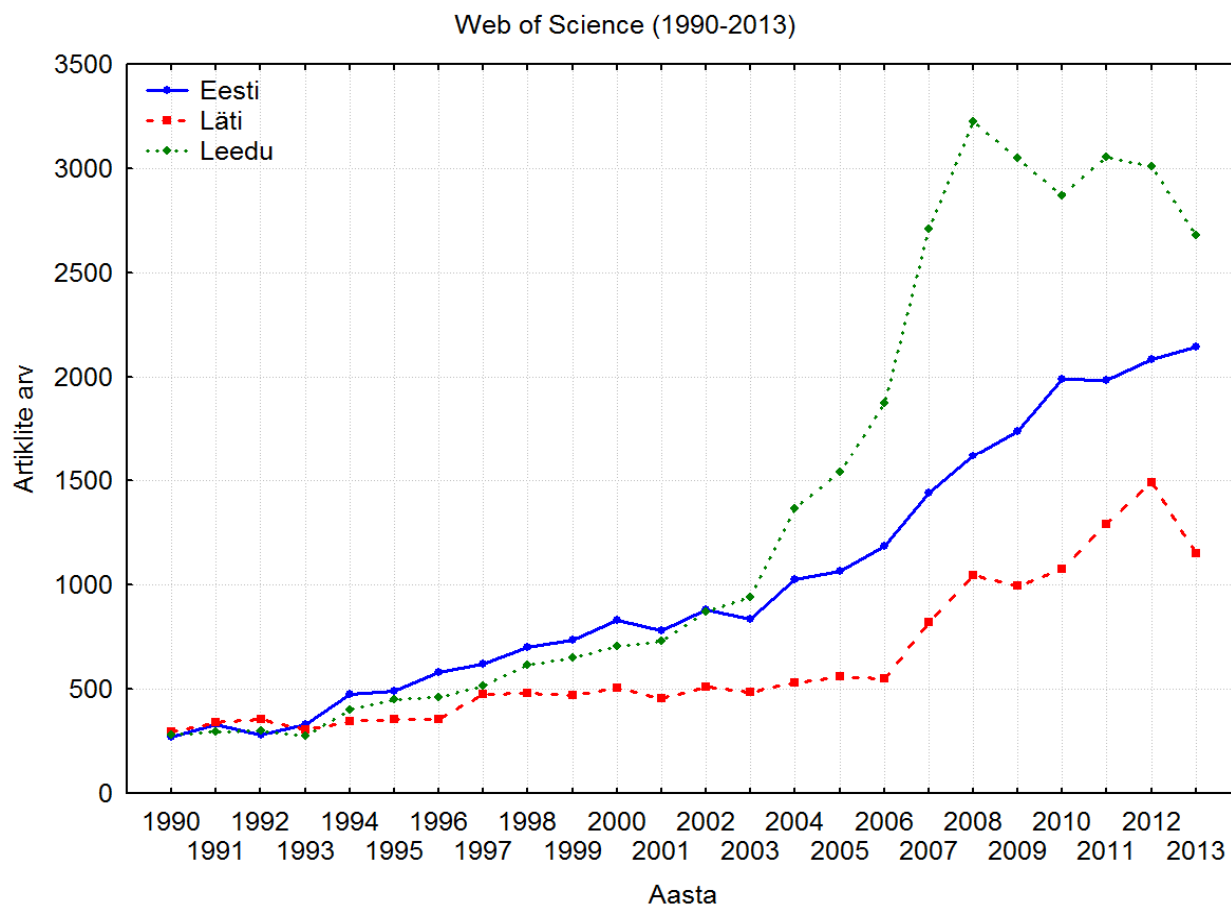


PUBLIKATSIOONIDE KOGUARV

Veidra kokkusattumuse tõttu avaldasid Eesti, Läti ja Leedu teadlased 1990. aastal ehk üks aasta enne vabaks saamist võrdselt ligikaudu 300 tööd väljaannetes, mida sellel ajal *Web of Science*-i (*WoS*) eelkäija indekseeris. Järgneval joonisel 1 on näha, kuidas on kolme Balti riigi tööde arv kasvanud viimase 24 aasta jooksul. Edasimineku eriti Leedus ja ka Eestis on väga impressiivne. Juba paar aastat tagasi jõudis Leedu lähedale 3000 artiklile, mis tähendab ligi kümnekordset tõusu. Eesti teadlased on ka olnud tublid ja ületasid paar aastat tagasi 2000 artikli piiri. Ainult Läti pole suutnud oma teadlasi virgutada piisavalt palju avaldama rahvusvahelistes ajakirjades ja kogumikes. Tuleb kohe ütelda, et nende arvude tõlgendamisega tuleb olla ettevaatlik.¹

Muidugi võib väita, et publikatsioonide arv näitab kogust, mitte teaduse kvaliteeti. Kindlasti on see osaliselt õige. Samal ajal ei maksa unustada, et *WoS* on väga valiv selles suhtes, milliseid ajakirju indekseerida ja milliseid mitte. Väga raske on indeksisse sisse pääseda ja kerge sealt välja kukkuda. Kui mingi ajakiri avaldab järjekindlalt töid, mida teised ajakirjad ei viita, siis visatakse see ajakiri varsti sealt välja. Seega ei indekseeri *WoS* suvalisi ajakirju, vaid jälgib umbes 15 000 ajakirja, mis vähemalt viitamise mõttes on maailma kõige paremad. Palju on virisemist olnud selle pärast, et mõnede arvates nende valdkonna olulised ajakirjad ei ole millegi pärast indekseeritud *WoS*-is. Kindlasti on õige, et mitte kõik head ajakirjad on tingimata *WoS*-is indekseeritud. Kuid kindel on see, et valdav enamus mingi valdkonna olulistest ajakirjadest on andmebaasis indekseeritud. Seega on publikatsioonide koguarv ajakirjades ja kogumikes, mida *WoS* indekseerib üheaegselt ka kvaliteedi näitaja.

¹ Tegemist on absoluutarvudega, mis ei arvesta seda, et *WoS* ise on aja jooksul jõudsalt laienenud. Kui 1990. aastal ilmus ligikaudu üks miljon tööd, mida *WoS* jälgis, siis 2003. aastal lisati andmebaasi juba üle 2.1 miljoni uue artikli. Seega suhtearvudes on Läti publikatsioonide arvu juurdekasv eriti tagasihoidlik.

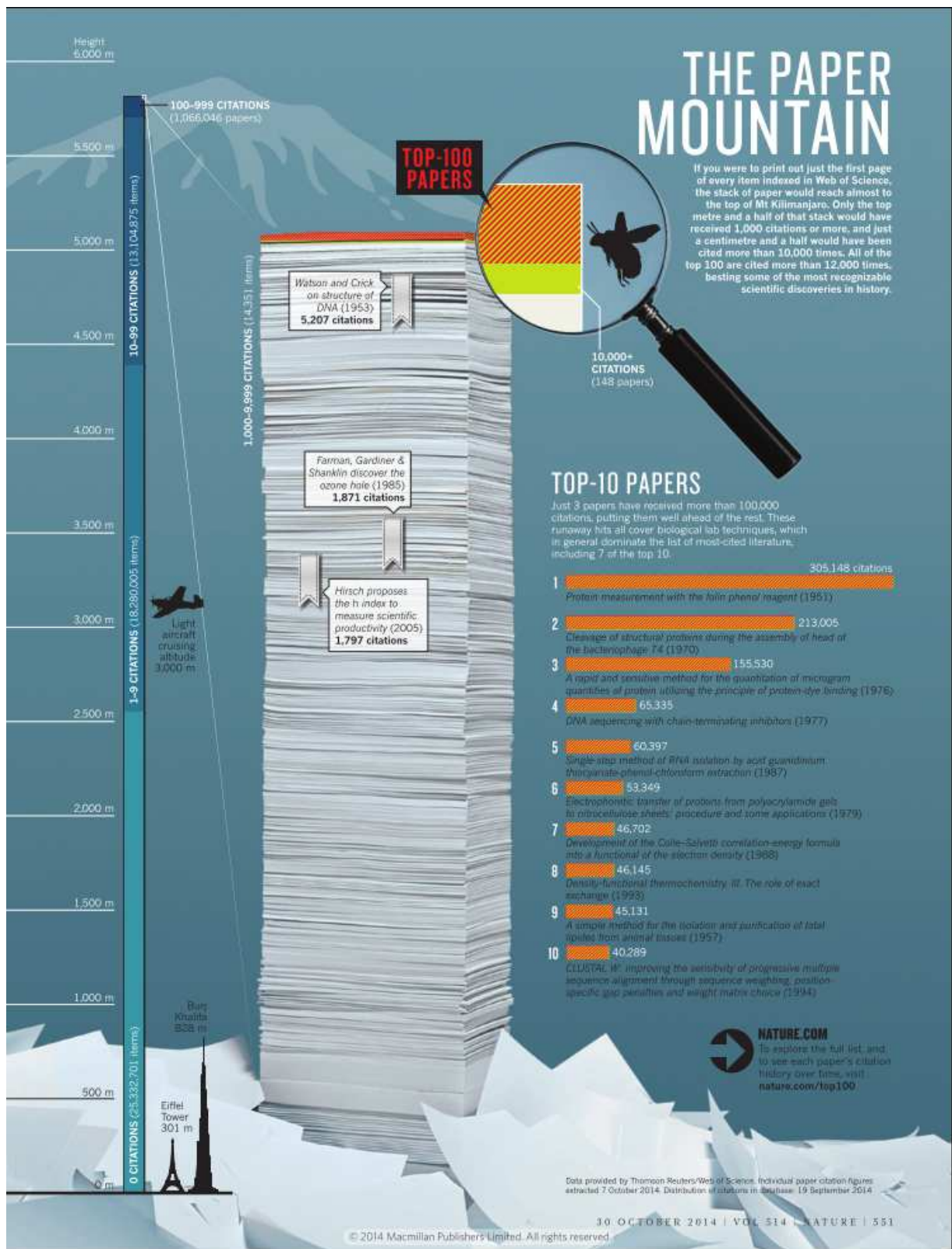


Joonis 1. Eesti, Läti ja Leedu publikatsioonide koguarv ajakirjades, mida WoS indekseerib ajavahemikus 1990-2013

ARTIKLITE VIIDATAVUS

Artikleid ja raamatuid avaldatakse ikka selleks, et teised teadlased neid loeksid. Juhul, kui töös on midagi olulist, siis teised uurijad võiksid sellega arvestada oma töödes andes sellest märku viitamisega. Lisaks lihtsale viitamisele võib mõnda teist tööd kommenteerida või arvustada. Kuid igal juhul on viitamine märk sellest, et seda publikatsiooni on märganud ja see on mingis mõtte oluline isegi näiteks siis, kui ta osutub valeks.

Joonisel 2 on pilt hiljutisest *Nature*'s ilmunud artiklist (van Noorden, Maher, & Nuzzo, 2014). Vasakus servas on tulp, mis näitab, et kui artikleid, mida on viidatud 1-9 korda on üle 18 miljoni ja artikleid, mida on viidatud 10-99 korda on 13 miljonit, siis artikleid, mida ei ole viidatud mitte ühelgi korral on üle 25 miljoni. Kuna tsiteerimisklassikuid, mida on viidatud üle 100 korra, on vaid napilt üle miljoni, siis on selge, et palju viidatud artikli avaldamine on suur haruldus – ligikaudu pooli ilmunud töid ei viidata mitte kunagi.



Joonis 2. Pilt artiklist van Noorden, Maher & Nuzzo (2014), mis väga ilmekalt näitab, et seni on avaldatud 25 miljonit artiklit, mida ei ole kordagi viidatud

Joonis 2 pakub ilusa võrdluse: Juhul, kui seni avaldatud teaduslike tööde kuhi ulatuks ligi 6 km kõrguseni, siis esimesed 2½ kilomeetrit oleks tühjust – töid, mida pole kunagi viidatud.

Kui me tahame paremini mõõta teaduse kvaliteeti, siis on ilmselt mõistlik võtta arvesse seda, mis juhtub ilmunud teaduslike töödega peale nende ilmumist. Viidete arv ei ole kindlasti ainus ja mitte alati ka kõige usaldusväärseim kvaliteedi mõõt, kuid kindlasti on see kõige hõlpsasti kasutatavam indikaator. *WoS*-i peamine väärtus ongi selles, et ta peab arvet mitte ainult ilmunud tööde, vaid kõigi nendes töedes tehtud viidete kohta. Nagu me ülalpool nägime pole teaduses võrdsusest juttugi. Järglaste mõttes viljakaid on väga vähe. Enamus ilmunud töid leiab vaid paaril korral viitamist ja väga suur hulk publikatsioone on impotentsed – neid ei viita mitte keegi, isegi mitte selle autorid.²

Web of Science™ InCites™ Journal Citation Reports® Essential Science Indicators™ EndNote® Sign In Help English

WEB OF SCIENCE™ THOMSON REUTERS™

Search Web of Science™ Core Collection My Tools Search History Marked List

Welcome to the new Web of Science! [View a brief tutorial.](#)

Basic Search

Example: O'Brian C* OR OBrian C* Author

Select from Index

AND Example: oil spill* mediterranean Topic Search

+ Add Another Field | Reset Form

TIMESPAN

All years

From 1980 to 2014

▶ MORE SETTINGS

Joonis 3. Andmebaasi *Web of Science* otsingumootori esileht

Kui on kedagi, kes kahtleb viidete uurimise mõttekuses mõelgu sellele, miks *Google*'i otsingumootor on parem, kui *Lycos*, *AltaVista* või *Ask Jeeves* (juhu, kui keegi neid veel üldse mäletab). Põhjus on selles, et *PageRank* algoritm, mida *Google* kasutab, mõõdab iga interneti lehe viidatavust ehk tähtsust põhinedes sisuliselt demokraatlikule populaarsuse hääletusele. Väga

² Ühes auditooriumis tegi üks nutikas kuulaja põhimõtteliselt õige järelduse – järelikult enamus autoreid avaldab elu jooksul vaid ühe töö.

harva, kui *Google*'i otsing ei anna esimese viie variandi seas seda, mida parajasti otsiti. Miks ei peaks sama põhimõtte töötama ka teaduse hindamisel?

WoS-i kasutamist hõlbustab ka see, et *Thomson Reuters*, kes on andmebaasi pidaja, on ehitanud väga mugava otsingumootori *Essential Science Indicators*-i (*ESI*), mis teeb väga häid kokkuvõtteid *WoS*-is sisalduvatest andmetest (joonis 4). Selleks, et mitte uppuda detailidesse keskendub *ESI* vaid teatud mõttes olulisele teadusele.³

Essential Science IndicatorsSM

Essential Science Indicators was updated on September 12, 2014 to cover a 10-year plus 6-month period, January 1, 2004-June 30, 2014.

[Information for New Users](#)

Citation Rankings:	- Scientists - Institutions - Countries/Territories - Journals	Commentary: IN-CITES SPECIAL TOPICS SCIENCE-WATCH
Most Cited Papers:	- Highly Cited Papers (last 10 years) - Hot Papers (last 2 years)	
Citation Analysis:	- Baselines - Research Fronts	

[NOTICES](#) [TUTORIAL](#)

The Notices file was last updated Thu Sep 11 06:01:47 2014

[Acceptable Use Policy](#)

Copyright © 2014 [The Thomson Corporation](#)

THOMSON

Joonis 4. *Essential Science Indicators*'i avaleht näitab viimast seis: 1. jaanuar 2004 kuni 30. juuni 2014.

³ Järgneva jutu paremaks mõistmiseks oleks vaja öelda paar sõna selle kohta, kuidas *ESI* defineerib olulisust. Kõigepealt on *ESI* huvitatud tänapäevast, mitte minevikust. Tänapäev on defineeritud viimase 10 aastaga. Kõik saavutused, mis on vanemad, kui 10 aastat jäävad analüüsist välja. Seega analüüsitakse vaid neid töid ja neile tehtud viiteid, mis on ilmunud viimase 10 aasta jooksul. Kümne aastane ajaaken nihkub iga kahe kuu tagant, mille järel toimub andmete uuendus. Iga aasta alguses seatakse aken täpselt katma 10 aasta pikkust vahemikku näiteks 1 jaanuarist 2004 kuni 31. detsembrini 2013. Iga kahe kuu tagant lisanduvad kahe viimase kuu andmed, kuni ajaaken paisub kahe kuu pikkuste sammudega lõpuks 11 aasta pikkuseks, mille järel lükatakse algus aasta võrra edasi ja aken saab jälle täpselt 10 aasta pikkuseks.

Teine oluline detail on seotud sellega, millist teadust peetakse *ESI*-s oluliseks. Kõigepealt on oluline see, et arvestust peetakse vaid olulisemate ajakirjade põhjal, mis on oma valdkonnas viidatavuse ülemises pooles. Samuti peavad riigid või territooriumid võistlust omavahel selle üle, kes kuulub viitamiste pingereas ülemisse poolde. Teadlaste osas valitakse välja oma valdkonna summaarselt viidatavuselt ülemise 1% hulka jõudnud uurijad. Sama 1% lävi kehtib ka üksikute tööde kohta: ära märgitakse vaid need artiklid, mis mingil erialal omaeliste vanusegrupis on viidatavuselt ülemise 1% hulgas.

Publitseerimise ja viitamise intensiivsus on eri teaduse valdkondades väga erinev. Matemaatika ajakirjades ei ilmu nii palju artikleid, kui näiteks kliinilise meditsiini valdkonnas. Samuti on ühe matemaatika artiklis palju vähem viiteid, kui näiteks on viiteid ühe molekulaarbioloogi artiklis. Seega on oluline vaadelda publitseerimise ja viitamise näitajaid eraldi valdkondade kaupa. *ESI*-is on kõik ajakirjad jagatud 22 teadusvaldkonna vahel. Kuna

KOHT TEADUSRIIKIDE EDETABELIS

Nende ridade kirjutamise ajal kattis *ESI* perioodi 1. jaanuarist 2004 kuni 30. aprillini 2014. Esimene asi, mis peaks näitama Eesti teaduse praegust taset on see, millised me oleme võrdluses maailma juhtivate teadusriikidega. Publikatsioonide arvult on maailma suurim teadusriik loomulikult Ameerika Ühendriigid, kelle teadlased avaldasid selle perioodi jooksul ligikaudu 3.4 miljonit artiklit parimates ajakirjades. Me ei saa seda näiteks võrrelda Islandiga, kelle teadlased tegid suurepärasest tööd ja avaldasid 6,952 artiklit. Üks hea näitaja, mis võrdsustab suurte ja väikeste riikide võimalused on vaadata seda, kui suur artiklite keskmine viidatavus. Teaduslike artiklite kvaliteeti on tõepoolest kõige parem mõõta sellega, kui palju neid keskmiselt viidatakse.

Järgmises tabelis 1 on toodud väljavõte maailma riikide teaduse jooksvast edetabelist.⁴

Tabel 1. Maailma teadusriikide edetabel reastatud ühele artiklile keskmiselt tehtud viidete arvu järgi

Jrk	Riik/territoorium	Artikleid	Viiteid	Viiteid artikli kohta
1	Šveits	217 047	3 926 188	18.09
2	Island	6 952	125 575	18.06
3	Šotimaa	122 327	2 064 192	16.87
4	Holland	301 665	5 069 088	16.80
5	Taani	118 166	1 969 480	16.67
6	USA	3 381 364	55 030 134	16.27
7	Inglismaa	788 005	12 508 407	15.87
8	Rootsi	201 979	3 125 516	15.47
9	Belgia	165 566	2 493 825	15.06
10	Saksamaa	881 214	12 610 352	14.31
11	Kanada	531 357	7 521 374	14.16
12	Soome	100 374	1 420 760	14.15
13	Austria	112 721	1 595 057	14.15
14	Wales	41 857	589 341	14.08
15	Iisrael	119 660	1 617 046	13.51
16	Norra	90 918	1 226 721	13.49
17	Prantsusmaa	625 053	8 399 874	13.44
18	Iirimaa	59 636	790 244	13.25
19	Põhja-Iirimaa	20 546	266 497	12.97

humanitaarteadustes ilmuvad olulisemad tööd raamatute, mitte ajakirja artiklitena, siis otsustasid ESI loojad humanitaaria üldse välja jätta 22 teadusvaldkonna nimistust.

⁴ Tabelist on välja jäänud kääbusteadused, maad või territooriumid (näiteks Vatikan või Bermuda), mille teadlased ei suutnud 10+ aastaga avaldada rohkem, kui 4000 artiklit.

20	Itaalia	509 890	6 558 550	12.86
...				
29	Eesti	12 064	134 835	11.18
30	Ungari	56 426	616 713	10.93
31	Jaapan	790 240	8 610 457	10.90
32	Kreeka	99 579	1 039 029	10.43
33	Portugal	88 655	912 917	10.30
...				
51	Läti	4 617	35 414	7.67
52	Bulgaaria	21 298	162 638	7.64
...				
71	Leedu	16 724	97 881	5.85
72	Egiptus	51 009	295 436	5.79
...				
74	Valgevene	10 433	59 216	5.68
75	Venemaa	276 707	1 482 427	5.36
...				
85	Serbia	30 051	131 521	4.38

Maailma kõige parem teadus on hetkel Šveitsis ja Islandil. Igat artiklit, mida nende kahe maa teadlased viimase 10 aasta ja 4 kuu jooksul on avaldanud, on keskmiselt viidatud 18 korda. Selles pingereas on Ameerika Ühendriigid alles kuuendal kohal. Ameeriklaste artikleid viidati keskmiselt 16.2 korda. Eesti on mõjukuse pingereas 29. kohal, kuid maadest 26. kohal (Suurbritannia on tabelis oma nelja osaga). Iga Eestis töötava teadlase osalusega kirjutatud artikkel kogus keskmisel 11.2 viidet. Paljudele tuleb see kindlasti suure üllatusena, et oma tööde mõjukuselt on Eesti ees Ungarist, Jaapanist ja Kreekast. Läti on pingereas 51. kohal ja Leedu üsna pingerea lõpus 71. kohal vaid mõne kümnendiku võrra kõrgemal Venemaast. Ilmselt Venemaa teaduse mõjukus on praegu enam-vähem see, mis ta oli kohe peale NL-i lagunemist (Markusova, Jansz, Libkind, Libkind, & Varshavsky, 2009). See, et Eesti asub Venemaast 46 kohta kõrgemal on küllalt ilmekas kinnitus Samuel Huntingtoni väitele, et tsivilisatsiooni piir teaduse tegemise kultuuride vahel kulgeb endiselt piki Narva jõge (Huntington, 1999).

Seega oli eelnev joonis, kus olid näidatud publikatsioonide arvu kasv, petlik. Leedu on avaldanud parimates ajakirjades oluliselt rohkem töid (16,724), kui Eesti teadlased (12,064). Kuid Eesti töid on viidatud 134,835 korda, samal ajal, kui oluliselt suuremat arvu Leedu töid viidati vaid 97,881 korda. Seega keskmiselt viidati Eesti teadlaste töid ligikaudu kaks korda rohkem, kui neid, mille autorite seas oli mõni leedu teadlane. Läti on suutnud säilitada oma tööde suhteliselt hea taseme (7.67 viidet artikli kohta), kuid pole suutnud kasvatada publikatsioonide arvu (4,617), mis jääb juba kordades alla nii Leedule, kui ka Eestile. Kuna lähtekoht oli kolmel Balti riigil peaaegu täpselt ühesugune, siis on see hea näide sellest, mida erinevad poliitika suudavad oma maal teaduse korraldamisega korda saata.

MILLISED ON EESTI TEADUSE TUGEVAD VALDKONNAD?

Millised teaduse valdkonnad on Eestis võrreldes maailma tasemega tugevad? Järgmine tabel reastab Eesti teaduse 22 valdkonda selle järgi, kui palju kõrgemal või madalama nad on võrreldes selle valdkonna keskmise viidatavusega maailmas (viimane tulp).

Tabel 2. Eesti teaduse valdkondade pingerida võrdluses maailma keskmise tasemega

Valdkond	Artikleid	Viiteid	Viiteid artikli kohta	Maailma keskmine	Võrreldes maailma keskmisega (%)
Keskkond ja ökoloogia	946	15 446	16.33	11.58	41.02
Taime- ja loomateadus	1 263	14 425	11.42	8.25	38.42
Kliiniline meditsiin	1 120	17 963	16.04	12.10	32.56
Molekulaarbioloogia ja geneetika	465	13 317	28.64	24.15	18.59
Füüsika	1 320	14 120	10.70	9.88	8.30
Psühhiaatria ja psühholoogia	310	3 535	11.40	11.23	1.51
Farmakoloogia ja toksikoloogia	179	2 111	11.79	11.85	-0.51
Mikrobioloogia	179	2 472	13.81	14.64	-5.67
Keemia	1 133	11 707	10.33	11.82	-12.61
Neuro- ja käitumisteadused	362	5 244	14.49	16.90	-14.26
Bioloogia ja biokeemia	560	7 629	13.62	15.90	-14.34
Põllumajandusteadus	272	1 659	6.10	7.30	-16.44
Matemaatika	270	837	3.10	3.73	-16.89
Arvutiteadus	172	684	3.98	4.80	-17.08
Inseneriteadus	452	1 951	4.32	5.37	-19.55
Immunoloogia	215	3 226	15.00	18.70	-19.79
Maateadused	977	8 042	8.23	10.31	-20.17
Multidistsiplinaarne teadus	32	829	25.91	33.56	-22.79
Materjaliteadus	473	3 127	6.61	8.62	-23.32
Astronoomia	199	2 106	10.58	15.98	-33.79
Sotsiaalteadused	972	3 703	3.81	5.82	-34.54
Majandusteadus	193	702	3.64	6.63	-45.10
<i>Eesti teadus tervikuna</i>	<i>12 064</i>	<i>134 835</i>	<i>11.18</i>	<i>10.84</i>	<i>3.14</i>

Nagu sellest tabelist on näha kõige paremat tööd teevad meie ökoloogid ja taime-loomateadlased. Nende töid viidatakse keskmiselt ligikaudu 40% rohkem, kui maailmas keskmiselt. Plussis võrreldes maailma keskmise viidatavusega on ka kliiniline meditsiin, molekulaarbioloogia ja geneetika, füüsika ning psühhiaatria-psühholoogia. Farmakoloogia-toksikoloogia ja mikrobioloogia on väga maailma keskmise viidatavuse lähedal. Paistab, et võrdluses maailma tasemega on kõige kahvatumad astronoomia, sotsiaal- ja majandusteadused.

Kuid isegi miinus tähendab ikkagi olemist maade ja territooriumite pingerea ülemises pooles – 50% kõigist maadest ja territooriumitest ei pääse üle isegi *ESI* seatud lävendist.

Mõned asjad on selles tabelis kindlasti üllatavad. Kui teaduse *establishment* peab Eesti sotsiaal- ja majandusteadusi üldiselt nõrgaks, siis on tal kahjuks õigus. Ikka on arvatud, et astronoomia on Eesti teaduse visiitkaart suuresti tänu akadeemik Jaan Einastole, siis paraku viimased kümme aastat seda küll ei kinnita. Veel mõned aastad tagasi oli nimekirja tipus Eesti materjaliteadlaste suure mõjukusega tööd. Nüüd on see valdkond millegi pärast vajunud päris valdkondade pingerea lõppu. Ei tea, kas senised tipptegijad on millegi pärast ära väsinud või on toimunud paradigma nihe ja avaldatakse oma töid teise valdkonna ajakirjades.

TEADLASTE JOOKSEV EDETABEL

Ajalehed trükivad igal nädalal ära selle, kas meie parimad tennisemängijad Kaia Kanepi, Anett Kontaveit ja Jürgen Zopp tõusid või langesid maailma jooksvas edetabelis. Avalik huvi selle vastu, kas meie teadlased tõusid või langesid teaduse jooksvas edetabelis, pole mõistagi nii suur. Kuid tänu *ESI*-le võib igaüks iga kahe kuu tagant vaadata, kuidas muutus mõne teadlase asend tema valdkonna viidatavuse pingereas. Kõigepealt on muidugi vajalik jõuda oma valdkonna 1% enimviidatute seltskonda. Kahjuks ei luba *ESI* otsida 1% läve ületajaid maade kaupa. Seepärast tuleb kogu aeg ennustada, kes Eestis töötavatest teadlastest võiks jõuda maailma paremiku hulka. Lihtne on kedagi kahe silma vahele jätta.

Lootes kõige paremale suutsin ma kindlaks teha vähemalt 35 Eestis vähemasti osalise koormusega töötavat teadlast, kes on jõudnud vähemalt ühes valdkonnas maailma 1% viidatavuse tippu. Nagu öeldud, puudutab see vaid viimase 10 aasta 4 kuu jooksul avaldatud töid ja ei võta arvesse varasemaid teeneid:

Tabel 3. Eesti teadlased, kes antud hetkel on ühes või mitmes valdkonnas 1% viidatavuse tipus

1. Anto Aasa (ökoloogia),	14. Ülo Langel (farmakoloogia ja biokeemia)
2. Rein Ahas (ökoloogia),	
3. Jüri Allik (psühholoogia),	15. Jaan Liira (ökoloogia)
4. Michael Brosche (taimeteadus)	16. Ülo Mander (keskkonnateadus)
5. Marlon Dumas (arvutiteadus)	17. Andres Metspalu (geneetika)
6. Tõnu Esko (geneetika)	18. Mari Moora (ökoloogia)
7. Andrea Giammanco (füüsika)	19. Reedik Mägi (geneetika)
8. Maarike Harro (meditsiin)	20. Mait Müntel (füüsika)
9. Toomas Kivisild (geneetika)	21. Ülo Niinemets (ökoloogia ja taimeteadus)
10. Mario Kadastik (füüsika)	
11. Anne Kahru (keskkonnateadus)	22. Meelis Pärtel (ökoloogia ja taimeteadus)
12. Hannes Kollist (taimeteadus)	
13. Urmas Kõljalg (taimeteadus)	23. Martti Raidal (füüsika)

- | | |
|--|---------------------------------|
| 24. Anu Realo (psühholoogia) | 30. Markus Perola (geneetika) |
| 25. Liis Rebane (füüsika) | 31. Toomas Podar (meditsiin) |
| 26. Mari Nelis (geneetika) | 32. Meelis Pärtel (ökoloogia) |
| 27. Peeter Nõges (taime- ja loomateadus) | 33. Martin Zobel (ökoloogia) |
| 28. Risto Näätänen (neuroteadused ja psühholoogia) | 34. Leho Tedersoo (taimeteadus) |
| 29. Erast Parmasto (taimeteadus) | 35. Richard Villems (geneetika) |

Teadus meenutab mõneti maailmaruumis rändavat valgust. Tänu kümneaastasele aja-aknale me näeme veel mõnda aega ka kustunud tähtede valgust. Kaks tipus olijat on kahjuks meie seast juba lahkunud (Maarike Harro ja Erast Parmasto). Mõni üksik on tippu jõudnud ühe või ainult paari tööga, mis on osutunud viitamise superstaarideks. Kuid enamus nimekirjas olijatest on paljude tööde autorid, mida on ka märkimisväärselt palju viidatud. Lisaks on Eesti teaduses veel vähemalt 10-20 nime, kes on väga lähedal 1% tipule ja tuleksid esile, kui löige teha näiteks 5% kohalt. Mitmed on palju aastaid olnud oma valdkonna tipmises 1% (näiteks Mati Karelson, Jaan Aarik, Kaupo Kukli jmt), kuid nüüd on oma viidete hulgaga sattunud veidi allapoole kriitilist piiri. Muidugi ei tähenda see seda, et nende teadus oleks millegi olulise poolest kehvaks läinud. Lihtsalt viidatavuse tipus püsimine nõuab lisaks headele ideedele ka natuke õnne. Näiteks eriti ebaõiglane on süsteem nende suhtes, kes avaldavad oma töid ajakirjades, mis kuuluvad kahe või enama eri valdkonna alla. Ühesõnaga – see, kes on kasvõi üks kord olnud 1% klubi liige võib elu lõpuni olla uhke saavutuse üle, mis on vaid väga vähestele teadlastele jõukohane.

Mõned on sellesse nimekirja sattunud väga noorelt ja seepärast tundub paljudele teenekatele teadlastele, et ebaõiglaselt. Kuid, mis on ebaõiglast selles, et sa oled tark, oskad olla õigel ajal õiges kohas ja tegeled paljudele huvi pakkuva probleemiga. Näiteks akadeemik Martti Raidal on välja koolitanud rühma andekaid noori Mario Kadastik, Mait Müntel ja Liis Rebane, kelle ta on endaga kaasa toonud 1% klubisse. Samamoodi on akadeemik Andres Metspalu loonud head tingimused Tõnu Eskole, Reedik Mägile ja Mari Nelisele, kes tegelevad probleemidega, mis väga paljudele korda läheb. Lisaks sellele kutsus Metspalu soomlase Markus Perola Geenivaramuga kaastööd tegema. Samal viisil on Eestisse tööle tulnud Michael Brosche, Marlon Dumas ja Risto Näätänen. Põhikohaga mujal töötades pole Eestiga sidet kaotanud Toomas Kivisild ja Ülo Langel.

Kas selles nimekirjas on ka neid, kes võiksid kuuluda veelgi eksklusiivsemasse klubisse, mis moodustab näiteks pingereast ülemised 0.1%? Lihtne on järele vaadata neid, kes on endale koostanud *Google Scholar*'i profiili. See Google'i spetsiaalne otsingumootor, mis peab automaatselt arvet endale profiili koostanud teadlase kõigi tööde viidete üle. Näiteks selle põhjal on lihtne näha, et Risto Näätäneni töid on tänaseks (17.08.2014) kokku viidatud 44,350 korda.⁵

⁵ <http://scholar.google.com/citations?user=5zWLGskAAAAJ&hl=en&oi=ao>. Profiili ülesleidmiseks piisab sellest, kui sisenedes *Google Scholar*'isse trükkida otsitava nimi.

Martti Raidali töödele on viidatud 28,985 korda⁶, Marlon Dumas töödele on viidatud 15,370 korda⁷ ja Ülo Niinemetsa töödele on viidatud 13,271 korda.⁸ Üle 10 tuhande viite on kogunud näiteks ka Andres Metspalu, kes on saanud 10,555 viidet.⁹ Nendest eesti teadlastest, kes Eestis ei tööta on psühholoog Endel Tulving kogunud oma artiklitele ja raamatutele kokku 59,471 viidet.¹⁰

Kindlasti tuleb kõnelda ka sellest, et *WoS* (järelkult ka *ESI*, mis lisaks jätab välja kogu humanitaaria) katavad vaid ühe osa teaduskirjandusest, mis on eri teaduse valdkondades erineva proportsiooniga. Kuigi suures plaanis langevad *WoS*-i ja *Google Scholar*'i andmed üsna hästi kokku, võib üksikjuhtumite tasemel olla olulisi erinevusi. Hea näide on Rein Taagepera, kes *WoS*'i poolt indekseeritud ajakirjades on avaldanud 69 artiklit, mida on viidatud 540 korda. Otsing *Google Scholar*'is, mis on tehtud *Publish or Perish* otsingumootoriga, aga näitab, et Taagepera üle 300 tööle on tänase päeva (30.11.2014) seisuga tehtud 10 304 viidet.

KUI HEA ON EESTI TEADUS?

Milline on olnud Eesti teaduse areng viimase paari aasta jooksul? Sellele küsimusele on kõige parem vastata joonisega, mis näitab, kuidas on muutunud Eesti autorlusega artiklite keskmine viidatavus võrreldes maailma keskmisega. Nagu ma ülalpool seletasin tähendab *ESI* „maailma keskmine“ automaatselt olemist riikide või territooriumite pingerea ülemises pooles. Seega keskmine ei tähenda keskpärasust, vaid pigem suurepärasust. Järgmisel joonisel 5 on kujutatud keskmise viidatavuse kasv vahemikus 2006-2014 võrreldes *ESI* keskmisega. Kui vaadata Eesti majanduse kasvu samal perioodil, siis pilt on hoopis teine. Näiteks võrreldes 2006. aastaga pole Eesti SKP jooksevhindades märkimisväärselt kasvanud peale masust põhjustatud langust. Kuna Eesti teaduse projektipõhine rahastamine pole nende aastatega kasvanud (välja arvatud teaduse aparatuuri rahastamine Euroopa struktuurifondidest), siis selline Eesti teaduse kiire kasv on ootamatu ja üllatav.

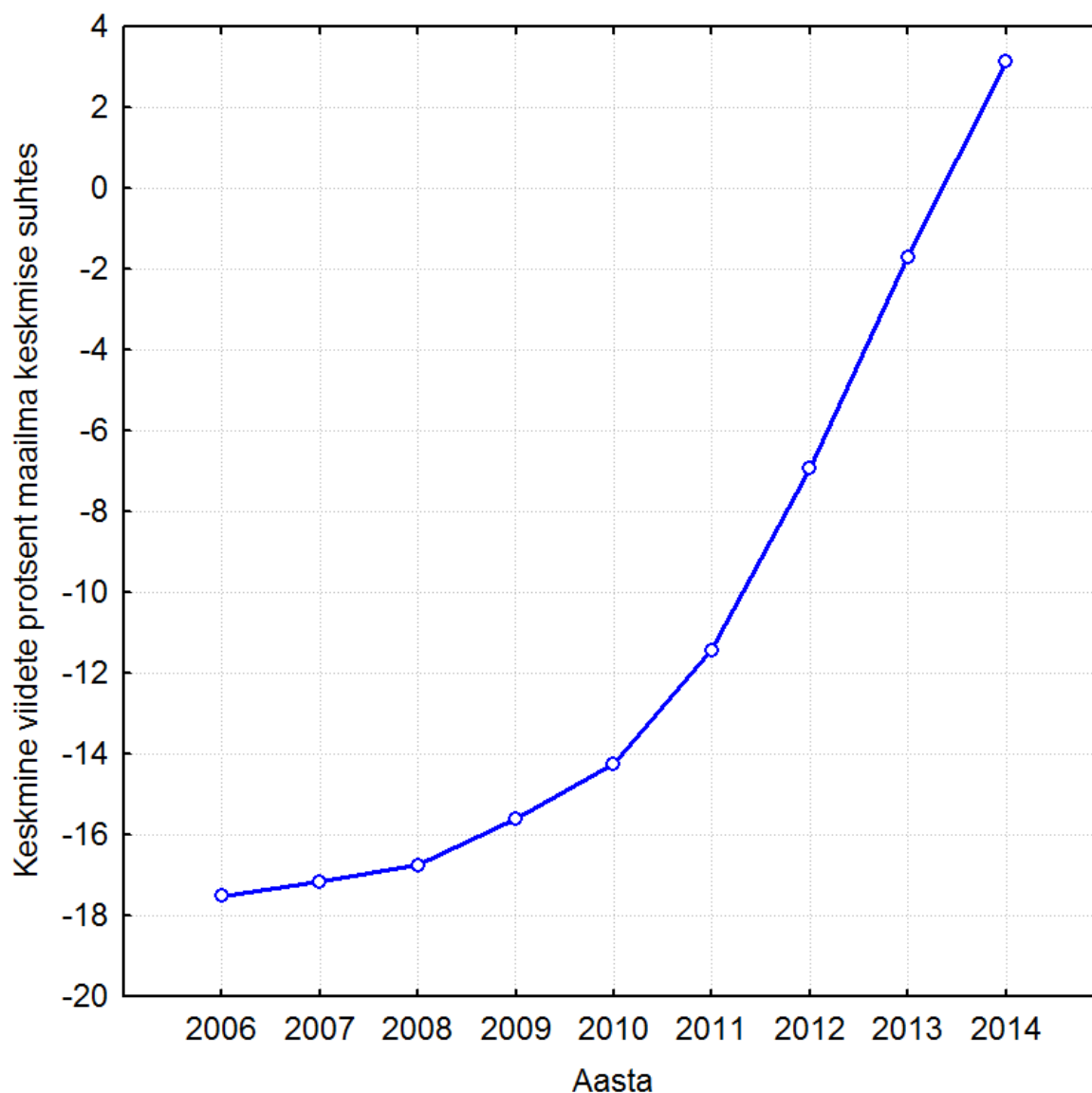
⁶ <http://scholar.google.com/citations?user=0VIRqYsAAAAJ&hl=en&oi=ao>

⁷ <http://scholar.google.com/citations?user=9IIttRkAAAAJ&hl=en&oi=ao>

⁸ <http://scholar.google.com/citations?user=WJVUyQYAAAAJ&hl=en&oi=ao>

⁹ <http://scholar.google.com/citations?user=U37lvwIAAAAAJ&hl=en&oi=ao>

¹⁰ <http://scholar.google.com/citations?user=OxmLLMEAAAAJ&hl=en&oi=ao>



Joonis 5. Eesti teaduse mõjukuse kasv hinnates artikli keskmist viidatavust võrreldes maailma keskmisega andmebaasis *Essential Science Indicators*.

KAS TEADUSE RAHASTAMINE ON KOOSKÕLAS SAAVUTUSTEGA?

Nii nagu SKT on riigi majanduselu kõige parem näitaja, nii võib joonisel 5 toodud teaduse mõjukuse indeksit, mis on normeeritud maailma parimate teadusriikide keskmise suhtes, pidada teaduse tervise parimaks näitajaks. Selle järgi on Eesti teadus kindlasti parem, kui riigi majandus või inimarengu tase ühiskonnas tervikuna.

Akadeemik Urmas Varblane on hinnanud masujärgset inflatsiooni kümnekonnale protsendile, mis vastab ligikaudu sellele, kui palju reaalhindades on Eesti teaduse projektipõhine

rahastamine vähenenud (kuna summad on jäänuid samaks või isegi langenud). Sellest võib järeldada, et kui Eesti teaduse näitajad on jõudsalt kasvanud, siis teadusametnike töö näitajad on katastroofiliselt halvad. Kui Eesti teaduse näitajad peaksid lähitulevikus halvenema, siis saab sellel olla vaid üks konkreetne põhjus – Eesti eesliiniteaduse tugev alarahastamine.

Viited

Huntington, S. P. (1999). *Tsivilisatsioonide kokkupõrge ja maailmakorra ümberkujunemine*. Tartu: Fontes.

Markusova, V. A., Jansz, M., Libkind, A. N., Libkind, I., & Varshavsky, A. (2009). Trends in Russian research output in post-Soviet era. *Scientometrics*, 79(2), 249-260. doi: 10.1007/s11192-009-0416-0

van Noorden, R., Maher, B., & Nuzzo, R. (2014). The top 100 papers. *Nature*, 514(7524), 550-553.