

SUOMEN TERVEYDENHUOLTO KANSAINVÄLISESSÄ VERTAILUSSA
– OECD:N MAARAPORTIN ANALYYSI

Anni Laine
Tutkielma
Lääketieteen koulutusohjelma
Itä-Suomen yliopisto
Terveystieteiden tiedekunta
Lääketieteen laitos
Tammikuu 2015

TIIVISTELMÄ

ITÄ-SUOMEN YLIOPISTO, Terveystieteiden tiedekunta

Lääketieteen laitos

Lääketieteen koulutusohjelma

LAINE, ANNI: Suomen terveydenhuolto kansainvälisessä vertailussa – OECD:n maara-

portin analyysi

Opinnäytetutkielma, 48 sivua, 1 liite(7 sivua)

Tutkielman ohjaajat, professori Olli-Pekka Ryyänen

Tammikuu 2015

Suomi on menestynyt hyvin useissa kansainvälisissä vertailuissa. Esimerkiksi koululais-

ten suorituskykyä vertailevassa PISA-tutkimuksessa Suomi on sijoittunut ensimmäi-

seksi. Newsweek-lehden arvioinnissa Suomi katsottiin maailman parhaaksi maaksi

vuonna 2010. Fund for peacen Failed States -indeksissä 2012 Suomi oli maailman on-

nistunein maa. Suomen terveydenhuoltojärjestelmä ei ole ollut yhtä menestynyt Kan-

sainvälisissä vertailuissa. Vuonna 2000 World Health Organization sijoitti Suomen ter-

veydenhuoltojärjestelmän maailmassa sijalle 31. Kansainväliset vertailut ovat kuiten-

kin vaikeatulkintaisia muuttujien monimuotoisuuden ja verrattavien järjestelmien ko-

konaiskuvan puutteen vuoksi.

Tutkimuksen materiaali koostuu Organisation for Economic Cooperation and Devel-

opment (OECD) Health at Glance 2011 -raportista. Materiaali uudelleen analysoitiin

käyttäen bayesilaista Unsupervised Model-based Visualization -mallia ("pilvimalli").

Tuloksissa suomalainen terveydenhuoltojärjestelmä ei ollut verrannollinen kaikkein

menestyneimpien järjestelmien kanssa. Kansainvälisessä vertailussa Suomen tervey-

denhuoltojärjestelmä oli lähimpänä Yhdysvaltoja, Etelä-Koreaa ja Luxemburgia. Suomi

sijoittui hyvin ennaltaehkäisyssä (korkeat rokotekattavuusluvut, syöpäseulonnat ja

vähäinen tupakointi). Huonoiten Suomi sijoittui pitkäaikaissairauksien hoidossa (ast-

ma, diabetes sekä sydän-ja verisuonitaudit).

Yhteenvetona Suomen terveydenhuoltojärjestelmän pitäisi painottua kehittämään

erityisesti pitkäaikaissairauksien hoitoprosesseja.

Asiasanat: OECD, Suomen terveydenhuoltojärjestelmä, bayesilainen ennustaminen,

pitkäaikaissairaudet, kansainvälinen vertailu.

ABSTRACT

Finnish healthcare in international comparison

- OECD Health at Glance- reports analysis

UNIVERSITY OF EASTERN FINLAND, Faculty of Health Sciences

School of Medicine

Medicine

LAINE, ANNI: Suomen terveydenhuolto kansainvälisessä vertailussa – OECD:n maaportin analyysi

Thesis, 48 pages, 1 appendixes (7 pages)

Tutors: Olli-Pekka Rynänen, professor

January 2015

Background – Finland has been successful in several international comparisons, reaching the first ranking score in for example PISA (programme for international student assessment 2006). Newsweek magazine ranking for world's best country 2010, and last in Failed States Index 2012 by Fund for Peace the most successful country in the world. The Finnish health care system has not been so successful in international comparisons. World Health Organization in the year 2000 ranked the Finnish health care system to be on site 31. International comparisons are difficult to interpret due to unclear variables and lack of comprehensive picture of compared systems.

Material and methods – The material consisted of OECD Health at Glance report 2011. The material was re-analyzed by Bayesian Unsupervised Model-based Visualization ("cloud modelling").

Results - The Finnish health care system was not comparable with the most successful systems. In international comparison the Finnish health care system was mostly comparable with United States, South Korea and Luxembourg. Finland ranked well in health promotion (high scores in immunization coverage, cancer screening and low rate in smoking). The poorest ranking for Finland was seen in indicators for treatment of chronic diseases (asthma, diabetes, coronary disease).

Conclusion – The Finnish health care system should be developed especially by improving treatment processes in chronic diseases.

SISÄLTÖ

| | |
|--|----|
| 1 JOHDANTO | 4 |
| 2 OECD:N MAARAPORTTI 2011 SUOMEN OSALTA | 6 |
| 3 MUUT TUTKIMUKSET | 8 |
| 4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS..... | 12 |
| 5 AINEISTO | 13 |
| 6 BAYES-MENETELMÄT | 14 |
| 7 TULOKSET | 17 |
| 8 POHDINTA | 37 |
| KIRJALLISUUS..... | 40 |
| LIITTEET | 42 |
| Liite 1. OECD:n maaraportin 2011 tiedosto..... | 42 |

1 JOHDANTO

Suomi on usein menestynyt erinomaisen hyvin erilaisissa kansainvälisissä vertailuissa. Suomi on ollut Maailman talousfoorumin (2009) arvioinnissa maailman toiseksi tasarvoisin maa. Koululaisten suorituskykyä arvioivassa PISA-tutkimuksessa Suomi oli maailman ykkönen vuonna 2006 Organisation for Economic Cooperation and Development (OECD) (PISA 2007) ja sijoilla 2–6 eri osa-alueilla vuonna 2010 (OECD PISA 2010). Newsweek-lehden mukaan Suomi oli maailman paras maa vuonna 2010 (Newsweek 2010). Fund for peace -järjestö luokitteli Suomen 2012 maailman onnistuneimmaksi valtioksi. Sama sijoitus toistui vuonna 2014.

Terveystieteiden osalta vertailut eivät ole olleet Suomen kannalta yhtä edullisia. World Health Organization (WHO) sijoitti vuonna 2000 Suomen terveydenhuoltojärjestelmän maailmassa sijalle 31. Vuonna 2009 Health Consumer Powerhouse arvioi Suomen terveydenhuollon 12. sijalle 33 maan vertailussa (Health Consumer Powerhouse 2009).

OECD julkaisee vuosittain vertailun OECD-maiden terveydenhuollosta käyttäen suurta määrää terveydenhuollon laatua kuvaavia indikaattoreita. Indikaattoreiden määrä on lisääntynyt uudemmissa raporteissa. Vertailussa maita ei ole asetettu paremmuusjärjestykseen. Sosiaali- ja terveysministeriö (STM) kommentoi tiedotteessaan raporttia vuonna 2011 todeten, että Suomen terveydenhuoltojärjestelmä on selviytynyt hyvin ja haasteeksi nähtiin lähinnä kasvanut alkoholin kulutus. STM:n tiedote käynnisti ainakin Internetissä keskustelun, jossa STM:n tiedotetta moitittiin ylioptimistiseksi.

Koska OECD:n raportissa ei ole esitetty varsinaista paremmuusjärjestystä, mittareita on useita ja Suomen sijoitus osittain ristiriitainen, on hyvin vaikea muodostaa kokonaiskuvaa Suomen terveydenhuollon sijoittumisesta. Jokainen maa menestyy joillakin alueilla hyvin ja toisissa huonosti. Siksi raportista on vaikea saada kuvaa siitä, mitkä maat selviytyvät useammassa asiassa hyvin ja mikä on Suomen sijoitus muihin maihin verrattuna. Suomen terveydenhuollon kehittämisen kannalta on tärkeää tuntea kansainväliset vertailut ja tunnistaa ne osa-alueet, joissa Suomi menestyy vertailumaita heikommin. Tämä antaa pohjaa terveydenhuollon kehittämiselle.

Tässä työssä tarkastellaan Suomen sijoittumista muihin OECD-maihin nähden käyttäen aineistona OECD:n Health at glance 2011 -raporttia. Kokonaisvaltaisen kuvan saamiseksi on käytetty Bayes-menetelmiä.

2 OECD:N MAARAPORTTI 2011 SUOMEN OSALTA

OECD julkaisee vuosittain *Health at a Glance* -terveysraportin, jossa vertaillaan 40 maan (34 OECD-maan ja kuuden muun maan) terveydenhuoltoa, asukkaiden terveyttä ja terveystietoja. Raportissa pyritään myös antamaan käsitystä terveydenhuoltojärjestelmän resursseista, kattavuudesta, palvelujen käytöstä ja laadusta toisiinsa verraten. Kokonaisuudessaan tarkastelu nojaa 42 eri indikaattoriin, joiden pohjalta pyritään luomaan mahdollisimman kokonaisvaltainen kuva kunkin maan terveydenhuoltojärjestelmän suorituskyvystä. OECD:n kehittämiä laatuosoittimia käytetään siis palvelujärjestelmien muutosten seurantaan ajassa tai vertailtaessa palvelujärjestelmiä keskenään. Suomen terveystiedot toimittaa tietokantaan Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL) (Gissler ym. 2012). OECD-maiden terveysraportin tarkoitus on tarjota terveyspoliittisille päätöksentekijöille mahdollisimman kattavaa informaatiota koko terveydenhuoltojärjestelmän kehittämiseksi. OECD:n maaraportin tiedot on esitetty liitteessä 1.

Näin kattava maavertailu ei ole ongelmaton, ja se on herättänyt runsaasti kritiikkiä tilastollisten arvojen ja mittausmenetelmien yhdenvertaisuuden suhteen. Elintapoja koskevat tulokset saadaan sekä terveystiedotuksista että kyselytutkimuksista. Tutkimusten kohderyhmät, aineistonkeruumenetelmät ja kysymysten muotoilut vaihtelevat maittain. Lisäksi tulee huomioida, että mahdollisimman samanlaisiinkin kysymyksiin saatetaan eri maissa saada erilaisia vastauksia mm. kulttuurierojen vuoksi. Ongelmana on myös, että monien elintapojen ja terveystottumusten mittausmenetelmät ovat vakiintumattomia. Esimerkiksi alkoholin käytön suhteen kyselytutkimukset yhdistettynä myyntilukuihin eivät anna kokonaiskuvaa (Koponen, Aromaa 2005).

Suomi sijoittui OECD:n vuonna 2011 ilmestyneessä raportissa terveydenhuollon osalta kokonaisuudessaan keskiarvoisesti. Erityisen hyvin Suomi menestyi rokoteohjelmien kattavuuksissa, samoin rinta- ja kohdunkaulansyöpien seulontaohjelmissa, heikompi sijoitus puolestaan oli pitkäaikaissairauksien hoidossa. Astman ja diabeteksen hoitoa kuvaamassa olivat päivystyksenä alkaneet hoitojaksot, joita molempia oli Suomessa noin 50 % OECD -maiden keskiarvoja enemmän (astmassa 47 % eli 51,8 sairaalajaksoa/100 000 kansalaista ja diabeteksessä 56 % eli 75,9 sairaalajaksoa/100 000 kansalaista). Kun Suomen arvoja verrataan OECD:n keskiarvojen suhteen maihin, jois-

sa perusterveydenhuolto toimii ja tilastomenetelmät ovat luotettavia (Hollanti, Ruotsi, Tanska, Islanti ja Englanti), joudutaan Suomessa lähes kolme kertaa useammin pitkäaikaissairauksien vuoksi sairaalahoitoon. Mikäli erityistä terveydenhuollon arvoa ja painopistettä haluttaisiin pitää terveiden elinvuosien määrässä, tulisi korkean elintason maissa optimoida juuri pitkäaikaissairauksien hoito. Suomessa astman ja diabeteksen osalta on olemassa kattavat Käypä hoito -suositukset. Suositusten mukaan suunnitelmattomia hoitjaksoja ei kyseisten sairauksien vuoksi pitäisi olla lainkaan.

OECD-maiden raportin mukaisesti Suomen terveystoimet ovat keskimääräisiä suhteessa bruttokansantuotteeseen. Varojen suuntaamisen tehokkuudessa on kuitenkin parannettavaa verrattuna muihin korkean elintason maihin. Suomen terveysmenot ovat erikoissairaanhoidon painotteiset, eivätkä erikoissairaanhoidon varat ole tehokkaimmassa mahdollisessa käytössä.

STM julkaisi 23.11.2011 OECD-maiden raportin pohjalta tiedotteen, jossa todettiin Suomen terveydenhuoltojärjestelmän laadun olevan parempi kuin OECD -maissa keskimäärin. Tiedotteen painopiste oli indikaattoreissa, joissa Suomi menestyi hyvin. Eri-tyisesti painotettiin rokote- ja seulontaohjelmien kattavuutta. Ongelmakohtia nähtiin olevan alkoholinkäytössä, sydän- ja verisuonisairauksien ennaltaehkäisyssä, sekä korkeassa itsemurhakuolleisuudessa. Käsittelemättä jätettiin täysin Suomen heikko menestys pitkäaikaissairauksien osalta (Sosiaali- ja terveysministeriö 2011).

3 MUUT TUTKIMUKSET

Vuonna 2000 World Health Organization (WHO) julkaisi raportin, jossa Suomi sijoittui terveydenhuollon laatutilastoissa sijaluvulle 31 (World Health Organization 2000). Raportissa terveydenhuollon suorituskykyä mitattiin viidellä eri mittarilla, joiden perusteella määritettiin yleinen terveydenhuollon suorituskykyindeksi. Välimeren maat menestyivät aiempiin tutkimuksiin verrattuna yllättävän hyvin. Raportissa arvioitiin terveydenhuollon rahoituksen kohtuullisuutta kotitalouksien osalta, missä Suomi menestyi muihin mittareihin verraten parhaiten (sijaluvut 8–11). Yhtenä mittarina oli terveystajon palveluherkkyys, jossa Suomi sijoittui sijalle 19.

WHO:n raportissa määritettiin myös maakohtaisesti terveen eliniän odote eri ikä-tasoille ensimmäistä kertaa. Sitä käytettiin väestötasolla terveydentilan indikaattorina ja terveystajon suorituskyvyn kuvaajana sillä oletuksella, että hyvä terveystajon järjestelmä edistää terveyttä. Terveyden tuottavuuden suorituskyky laskettiin odotteen ja terveystajon järjestelmään tehtyjen panostusten suhteena. Suomi jäi syntymästä laske-tun terveen eliniän odotusarviossa sijalle 20, mikä yhdistettynä terveyden rahalliseen panostukseen sijoitti Suomen 44. sijalle. Suomen terveydenhuoltojärjestelmän kyvyn tuottaa terveyttä katsottiin siis olevan heikko. Keskeisin terveystajon järjestelmän yleinen suorituskykyindeksi laskettiin lisäämällä odotteen ohella myös muiden mittareiden suhde panostuksiin, mikä sijoitti Suomen sijalle 31. WHO:n raportti aiheutti myrskyisän keskustelun, jossa yleisesti puolustettiin Suomen terveydenhuoltoa ja osoitettiin raportissa esiintyneitä virheitä sekä menetelmällisiä heikkouksia (Pekkarinen 2000).

Vuonna 2005 julkaistussa tutkimuksessa tutkittiin 24:n OECD-maan terveydenhuoltojärjestelmien institutionaalista järjestelyä ja tehokkuutta (Bhat 2005). Tutkimuksen varsinainen tarkoitus oli etsiä selitystä Yhdysvaltojen terveydenhuollon kalliille hinnalle ja heikoille tuloksille. Tässä tutkimuksessa Suomi sijoittui sijalle 12. Panostuksina huomioitiin lääkäreiden ja hoitajien määrä, sairaalapaikkojen määrä sekä käytetyt lääkkeet. Tehokkuus arvioitiin käyttäen tietoa-aineiston kattamisanalyysia (data envelopment analysis, DEA). Tutkimuksessa käytettiin skaalatuottojen mallia (constant returns to scale, CRS) ja arvioitiin panostusten tehokkuutta. Lääkäreiden palkkauksen perustuminen kuukausipalkkaan ja palvelutuottajan rahoittaminen kapitaatiolla osoit-

tautuivat tehokkaammaksi kuin suoritepohjainen korvaus (fee-for-service) (Bhat 2005).

Moniulotteinen tutkimus 27:n OECD maan terveydenhuoltojärjestelmän toimivuudesta julkaistiin vuonna 2012 (Thouchat ym. 2012). Siinä käytettiin lähteenä pääasiassa OECD 2007 -terveystietopohjaa ja WHO:n vuoden 2008 tilastoja. Maat arvioitiin olemassa olevien resurssien mukaisesti. Käytetty menetelmä oli ryhmittelyanalyysi, jonka avulla maat pystyttiin jakamaan neljään profiiliin: riittävä, lupaava, heikosti polari-soitunut ja rajoittunut. Absoluuttinen ja relatiivinen suorituskypyprofiili oli Suomessa yli keskiarvon, samoin hyötysuhde ja tuottavuus. Tehokkuus (effectiveness) kuitenkin jäi keskitasoon. Suomen profiili lukeutui tässä vertailussa riittävään (Thouchat ym. 2012).

WHO, OECD ja EU ovat kehittäneet terveydentilan osoittimia ja tilastojärjestelmiä. Näihin nojaten Koponen ja Aromaa (2005) tarkastelivat Suomen sijoittumista kansainvälisessä vertailussa. Siinä vertailtiin myös Suomen kehityssuuntaa yksittäisten indikaattorien osalta aiempiin tutkimustuloksiin nähden. Suomessa ikääntyneiden osuus väestöstä kasvaa muita Euroopan maita nopeammin ja suurten ikäluokkiemme vanhetessa yli 65-vuotiaiden osuus kasvaa EU-maiden suurimmaksi. Tupakointi on vähentynyt 1970-luvulta lähtien merkittävästi, ja Suomi on väestötutkimuksiin nojaten miesten ja naisten tupakoinnin osalta EU:n vähiten tupakoivien joukossa. Nuorten tupakointi on kuitenkin hieman yleisempää kuin Euroopan maissa keskimäärin. Verenkiertoelimistön sairauksien vaaratekijöiden kehityssuunta on Suomessa myönteinen, mutta sydän- ja verenkiertoelimistön sairauksien esiintyvyys kuitenkin WHO:n Monica-tutkimusten mukaan suurempi kuin maailmassa keskimäärin. Miesten kuolleisuus verenkiertoelimistön sairauksiin on vähenemisestään huolimatta EU:n suurin (Koponen ja Aromaa 2005).

Alkoholin kulutus on Suomessa lisääntymässä samoin kuin huumeiden käyttö. Useimpien tarttuvien tautien suhteellisessa vertailussa Suomi menestyy hyvin. Lisääntymisterveyttä kuvaavat indikaattorit antavat Suomesta myönteisen kuvan. Artikkelissa nostetaan esille, että Suomessa koulutus- ja ammattiryhmien kuolleisuuserot ovat EU:n suurimpien joukossa. Suomessa ylipainoisuus on selkeästi muita Pohjoismaita

yleisempää. Muiden maiden trendeistä poiketen Suomessa naisten ja miesten ylipainoisuusluvut ovat erittäin lähellä toisiaan. Syöpäkuolleisuus on Suomessa pienehkö, mitä ainakin osittain selittää korkea kuolleisuus vaihtoehtoihin kuolemansyihin, kuten sydänsairauksiin (Koponen ja Aromaa 2005).

Kuolleisuus tapaturmiin ja myrkytyksiin on Suomessa huomattavasti suurempi kuin muissa EU-maissa. Asukaslukuun suhteutettuna Suomessa on vähemmän lääkäreitä, mutta kaksi kertaa enemmän muuta hoitohenkilökuntaa kuin EU-maissa keskimäärin. Terveystieteiden kokonaiskustannukset ovat Suomessa pienemmät kuin EU-maissa keskimäärin. Bruttokansantuotteen (BKT) osuus oli Suomessa 6,8 % vuonna 1999, kun esimerkiksi Yhdysvalloissa vastaava luku oli 13,7 %. Suurten ikäluokkien vanhetessa terveydenhuollon rahoitusta olisi tarve lisätä. Lisäksi artikkelissa peräänkuulutetaan tarvetta kehittää voimaperäisesti kansainvälistä ja eri maiden välistä terveysseuranta-järjestelmää (Koponen ja Aromaa 2005).

Hadad ym. (2011) arvioivat OECD-maiden terveyshuoltojärjestelmien tehokkuuden taustatekijöitä tutkimuksessaan vuonna 2011. Tehokkuutta verrattaessa arvioitiin terveydenhuoltoon suoraan käytettyjä panostuksia (malli 1), kuten lääkäreiden määrää, terveydenhuollon kustannuksia, sairaalapaikkoja, sekä terveyteen epäsuorasti vaikuttavia asioita (malli 2), kuten bruttokansantuotetta ja vihannesten ja hedelmien kulu-tusta. Lisäksi huomioitiin väestön käyttäytymistekijöitä sekä sosioekonomisten tai ympäristötekijöiden merkitystä. Ensimmäisessä mallissa Suomen sijoitus oli 20. ja toisessa mallissa 7. (Hadad ym. 2011).

Evans ym. (2001) tekivät vertailun eri maiden terveydenhuoltojärjestelmien tehokkuudesta. Tutkimuksen tavoitteena oli parantaa näyttöön perustuvaa terveyspolitiikka suunnitellen mittausmetodia ja valvoa terveydenhuoltojärjestelmän suorituskykyä. Tutkimuksessa arvioitiin terveyspanosten ja terveystuloksen (elinajan odote) välistä suhdetta. Tarkasteltavana oli 191 maata. Tieto oli kerätty vuosilta 1993–1997. Tärkeimpänä tulospittarina oli terveydenhuoltojärjestelmän tehokkuus (suorituskyky).

Lopputuloksissa arvioitu tehokkuus vaihteli lähes täyden tehokkuuden ja tehottomuuden välillä. Suorituskyky nousi sen mukaan, mitä suuremmat terveystienot olivat asukasta kohti. Parhaiten menestyivät öljyllä rikastuneet arabimaat, Japani sekä Euroopassa Välimeren maat (Malta, Italia, Ranska ja Espanja). Aseelliset konfliktit ja HIV:n esiintyminen heikensivät maiden suorituskykyä. Tutkimuksen johtopäätöksenä oli, että terveydenhuollon voimavarojen lisääminen on ratkaisevaa parannettaessa köyhien maiden terveyttä, mutta tärkeimmät hyödyt saadaan käytettäessä jo olemassa olevia voimavaroja tehokkaammin. Suomen sijoitus oli heikko: olimme sijalla 44 (Evans ym. 2001).

de Cos ja Moral-Benito (2004) arvioivat tutkimuksessaan terveydenhuollon tehokkuuteen vaikuttavia taustatekijöitä. Suomi oli paremmuusjärjestyksessä sijalla 21. Tutkimuksessa oli 20 terveystienotista muuttujaa ja näiden vaikutusta terveydenhuollon tehokkuuteen analysoitiin usealla eri lähestymistavalla vertaillen eri analyysitapojen tuloksia. Useimmissa analyysitavoissa hyvään tulokseen yhteydessä olivat lääkkeiden ja palveluiden hintasäännöstely, avoin priorisointi ja portinvartija-asetelman välttäminen.

4 TUTKIMUKSEN TARKOITUS

Tämän tutkimuksen tarkoituksena on toteuttaa uudelleenanalyysi ja kokonaisvaltainen vertailu OECD:n vuoden 2011 raportissa mainittujen maiden välillä sekä verrata Suomen terveydenhuollon vahvuuksia ja heikkouksia muihin maihin. Kokonaisvaltaisen analyysin toteuttamiseen käytetään Bayes-menetelmiä.

5 AINEISTO

Aineistona käytettiin OECD-maaraporttia (OECD. Health at a Glance 2011). Raportti sisältää Excel-taulukot vertailtavien maiden terveydenhuollon indikaattoreista. Muutujat ja OECD:n taulukot ovat liitteessä 1.

6 BAYES-MENETELMÄT

Bayes-menetelmät tarjoavat käyttökelpoisen mahdollisuuden erityisesti ennustustehtäviin ja monimutkaisten aineistojen analysointiin (Myllymäki ja Tirri 1998, O'Hagan ja Luce 2003, Ryyänen 2009, Conrady ja Jouffe 2011). Bayes-menetelmillä on pitkä historia (O'Hagan ja Luce 2003, McGrayne 2011). Thomas Bayes (1702–1761) oli englantilainen pappi ja harrastelijamatematikko, joka postuumisti julkaistussa artikkelissa kuvasi menetelmänsä todennäköisyyksien laskemiseen. Myöhemmin ranskalainen Pierre-Simon Laplace kehitti menetelmää edelleen, ja Bayesin säännön nimellä kulkevat yhtälöt ovat hänen muotoilemiaan. Tietotekniikan kehitys on nostanut Bayes-menetelmät uudelleen esiin (McGrayne 2011).

Bayesilaisen ajattelun ytimenä on, että havaittavasta ilmiöstä on olemassa ennakkotodennäköisyys eli prior, joka on voimassa ennen kuin mitään havaintoa on tehty. Sitteen saadaan asiasta uusi tieto, ehdollinen todennäköisyys eli likelihood. Kun nämä yhdistetään, saadaan uusi arvio havaittavana olevasta ilmiöstä, eli posteriori (O'Hagan ja Luce 2003, Ryyänen 2009).

Bayes-menetelmiä käytetään erityisesti kahteen tarkoitukseen. Ensimmäisenä tarkoituksena on etsiä datasta kiinnostavia ilmiöitä. Tällöin Bayes-menetelmiä käytetään tiedon louhintaan (data mining) (Bellazzi ja Zupan 2008). Kun ilmiöön liittyvät tekijät on tunnistettu, voidaan Bayes-verkkoa käyttää lopputuloksen ennustamiseen uusissa tapauksissa (Ryyänen 2009). Bayes-verkkomallilla voidaan helposti ennakoida esimerkiksi potilaan diagnoosia ja hoidon odotettavissa olevaa lopputulosta tai profiloida yksittäisiä potilaita optimaalisen hoidon löytämiseksi. On huomattava, että ennusteet koskevat yksittäisiä potilaita. Menetelmiä on käytetty useisiin erilaisiin ennustustehtäviin (van Gerven 2008).

Bayes-menetelmät pystyvät kuvaamaan erittäin monimutkaisia riippuvuussuhteita. Menetelmä sietää puuttuvia havaintoja, epälineaarisia riippuvuussuhteita ja aineistosta poikkeavia tapauksia (outlier) eikä aseta jakaumien muodolle suuria vaatimuksia. Analyysi voidaan tietyin rajoituksin tehdä pienemmistä aineistoista kuin perinte-

sillä tilastomenetelmillä. Erityisesti jos prioreja on käytettävissä, voidaan toimiva Bayes-malli rakentaa yllättävän pienellä aineistolla tai jopa kokonaan ilman aineistoa pelkillä prioreilla, joiden arvot saadaan joko kirjallisuudesta tai asiantuntija-arvioina (Ryynänen 2009).

Bayes-mallit kuvataan tavallisesti verkkomalleina. Bayes-verkko voidaan esittää riippuvuussuhdemallina (dependency model, influence diagram), jossa kuvataan ilmiöön vaikuttavat muuttujat ja niiden väliset suhteet (Myllymäki ja Tirri 1998). Vaikutavuuskaaviota kutsutaan naiiviksi Bayes-malliksi, jos päätemuuttujaan yhteydessä olevat tekijät esitetään erillisinä ilman vaikuttavien tekijöiden keskinäisiä riippuvuuksia (Myllymäki ja Tirri 1998).

Verkkomalli voidaan kuvata myös pistepilvenä, joka on vahva menetelmä tiedon louhinnassa. Menetelmä esittää havaintoyksiköt, esimerkiksi yksittäiset potilaat, akselittomana pistepilvenä (Kontkanen ym. 2000). Kukin piste vastaa yhtä havaintoyksikköä. Samankaltaiset tapaukset sijaitsevat pilvessä lähekkäin ja erilaiset tapaukset etäällä toisistaan. Pilvi esitetään kolmiulotteisena, ja sitä voidaan pyörittää tietokoneen kuvaruudulla ja tarkastella eri suunnista. Muuttujien arvot on kuvattu pisteiden värikoodeina. Kolmiulotteisen pilven muita ulottuvuuksia voidaan kuvata vaihtamalla muuttujaa ja sen värikoodeja (Kontkanen ym. 2000).

Kokonaisvaltaisen käsityksen saamiseksi tässä tutkimuksessa käytettiin pilvimallia, joka rakennettiin käyttäen Bayes-verkkomalleihin perustuvaa Bayminer-ohjelmaa (www.Bayminer.fi). Ohjelma laskee aineistosta Bayes-verkkomallin, jossa tulosteena on jokaisen muuttujan kullekin arvolle lasketut todennäköisyysarvot. Bayminer rakentaa visuaalisen mallin siten, että samanlaisten ennusteiden havaintoyksiköt kuvataan kolmiulotteisessa avaruudessa lähekkäin sijaitsevina pisteinä. Tuloksena on kolmiulotteinen pistepilvi, jossa jokainen piste tarkoittaa yhtä aineiston havaintoyksikköä, tässä tapauksessa yhtä vertailussa mukana ollutta maata.

Pisteet esitetään värillisinä siten, että kukin väri vastaa valitun muuttujan eri arvoja. Pistepilvessä toisiaan muistuttavat havaintoyksiköt sijaitsevat lähekkäin ja hyvin erilaiset havaintoyksiköt taas kaukana toisistaan. Samantapaiset havaintoyksiköt muo-

dostavat pilven sisällä tiivistymiä. Pilvellä ei ole akseleita, sillä se esittää jokaisen havaintoyksikön suhteessa koko muuhun aineistoon. Pilveä voidaan pyörittää kolmiulotteisessa avaruudessa ja tarkastella sitä eri suunnista, jolloin tiivistymien muoto tulee esille. Värikoodia vaihtamalla voidaan tarkastella eri muuttujien osuutta pilvimallissa. Tarkasteltava osajoukko voidaan valita tietokoneen hiirellä lassoamalla. Bayminer-ohjelman etuna on, että sillä voidaan havainnollistaa havaintoyksiköiden osajoukkoja sekä tehdä nopeita vertailuja osajoukkojen ja koko aineiston välillä tai eri osajoukkojen välillä.

Toisessa vaiheessa Bayminer-ohjelmalla tehtiin vertailu Suomen ja 14 muun maan välillä. Maat olivat Uusi-Seelanti, Australia, Norja, Islanti, Ruotsi, Irlanti, Alankomaat, Yhdistyneet kuningaskunnat, Kanada, Israel, Portugali, Espanja, Tanska ja Italia. Vertailu tehtiin siten, että kyseiset maat irrotettiin lassoamalla pistepilvestä ja niistä muodostettiin vertailuryhmä. Toiseen ryhmään sijoitettiin vain Suomi. Ryhmien jakaumien väliset erot Bayminer tuotti pylväsdiagrammeina. Tämän vertailun tarkoituksena oli etsiä ne tekijät, joissa Suomi eroaa menestyneimpien maiden ryhmästä.

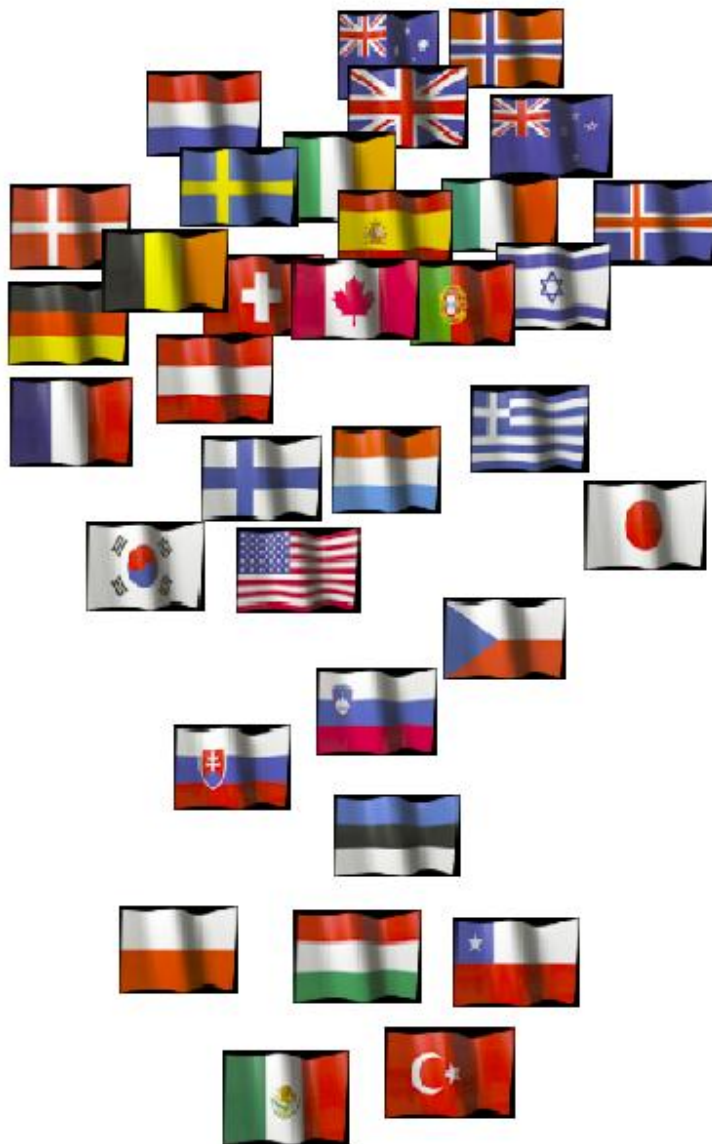
7 TULOKSET

Bayminer-pistepilvi koko aineistosta on esitetty kuvassa 1. Vaikka pilvellä ei ole akseleita, voidaan havaita parhaiten menestyneiden maiden sijoittuneen pilven yläosaan ja huonosti menestyneiden maiden sijoittuminen tässä projektiokuvassa pilven alaosaan.

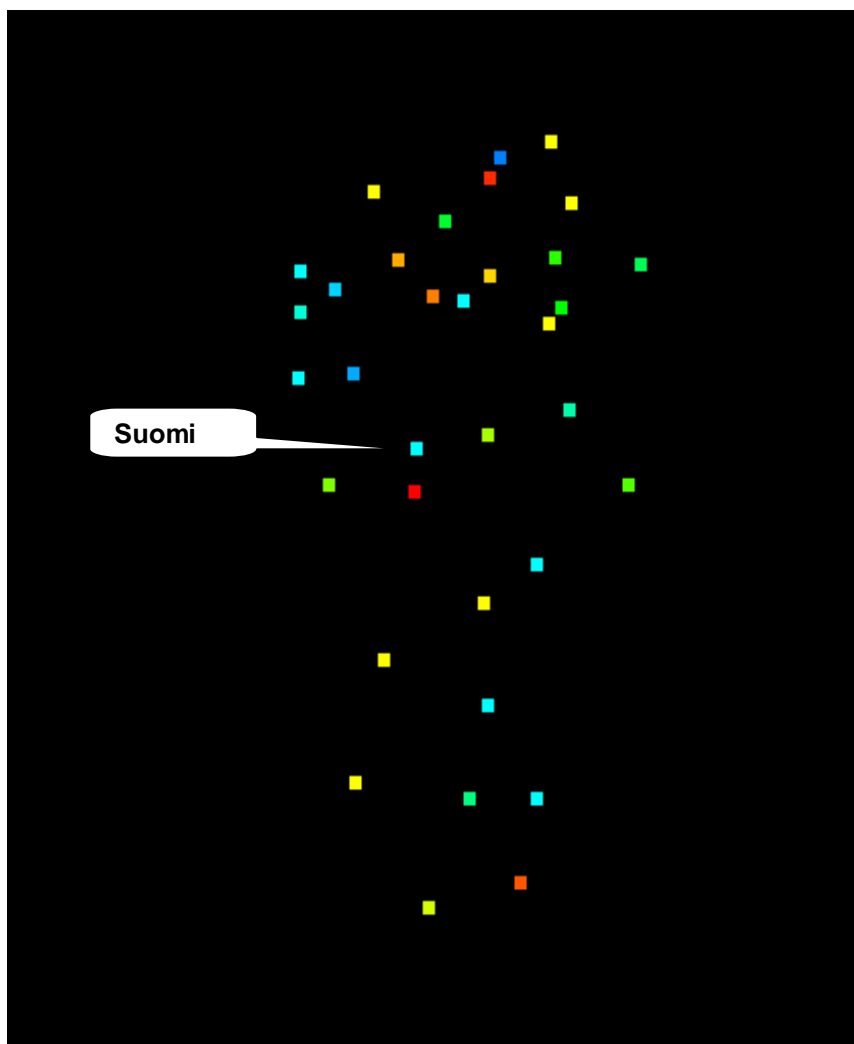
Suomi sijaitsee pilven puolivälissä, eikä Suomi tässä tarkastelussa selvästikään kuulu parhaiten menestyneiden maiden rypääseen. Parhaiten menestyneitä maita ovat muut pohjoismaat kuin Suomi sekä Englanti ja sen alusmaat. Välimeren maat ovat myös sijoittuneet hyvin, samoin kuin WHO:n raportissa vuonna 2000. Huonosti sijoituivat lähinnä entisen itäblokin maat.

Kuvassa 1 maat on kuvattu korvaamalla Bayes-pilven pisteet maan lipulla. Kuva 2 on sama kuva, mutta ilman lippukoodia.

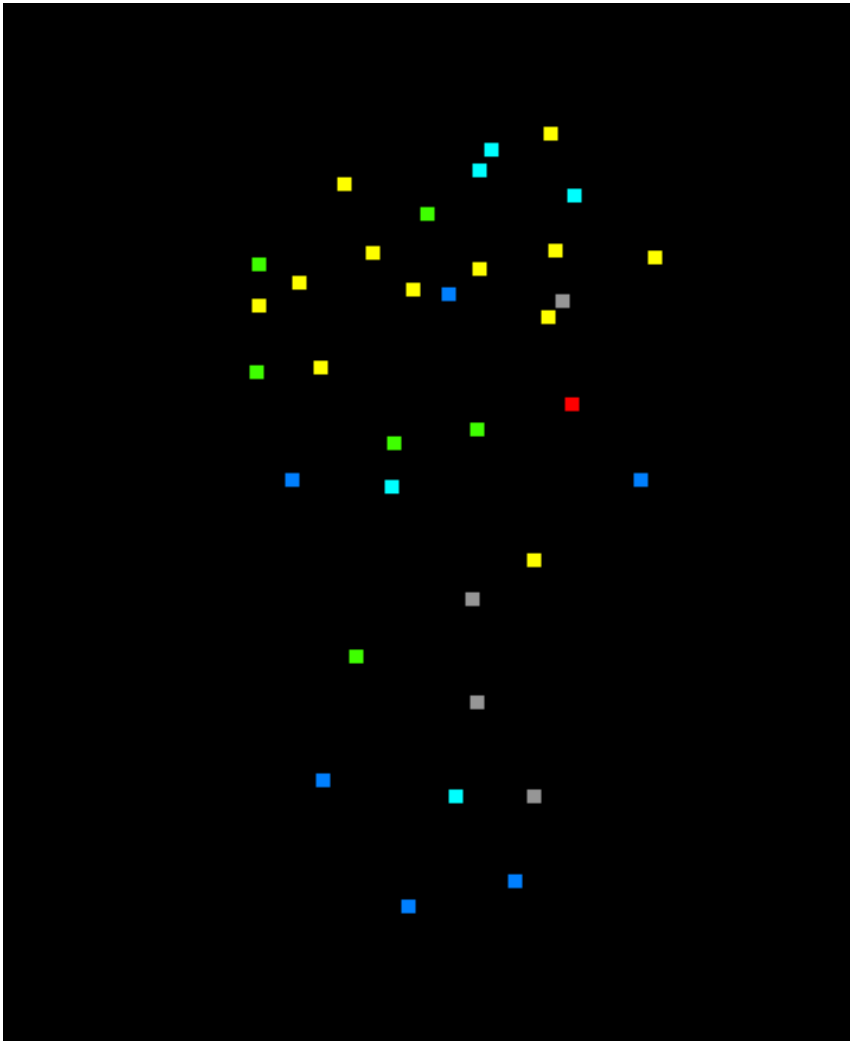
Kuvissa 3–12 on esitetty sama Bayes-pilvi kuin kuvassa 2, mutta värikoodit kuvaavat OECD:n maaraportin seuraavia muuttujia: lääkäritiheys, suunnittelemattomien (eli päivystyksenä alkaneiden) diabeteksen vuoksi tapahtuneiden sairaalahoitojen määrä, astman vuoksi tapahtuneiden suunnittelemattomien sairaalahoitojen määrä, elinajan odote, terveydenhuollon menot, sairaalapaikkojen määrä, sydän- ja verisuonitautikuolleisuus, kuolleisuus krooniseen maksasairauteen, rintasyövän 5-vuotiseloonjäämisluvut, tupakointi. Suomi menestyy vertailussa hyvin elinajan odotteen, rintasyövän hoidon ja tupakoinnin osalta. Suhteutettuna väkilukuun Suomessa lääkäreitä on vähän. Diabetes ja astma aiheuttavat runsaasti suunnittelemattomia sairaalahoitajaksoja, sairaalapaikkoja on paljon, kuolleisuus sydän- ja verisuonitautihin sekä maksasairauksiin on korkea parhaiten menestyneisiin maihin verrattuna.



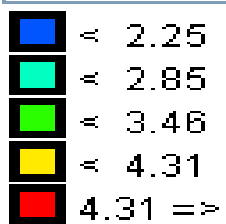
KUVA 1. Bayminer-ohjelmalla muodostettu pistepilvi vertailtavien maiden terveydenhuollosta. Kuva on kuvakaappaus 3-ulotteisesta pilvestä, jota tarkastellaan informaation kannalta sopivasta asennosta. Kuvan tausta on muutettu valkoiseksi. Kutakin maata kuvaava piste on esitetty kyseisen maan lipulla. Pilvi esittää kunkin maan suhteutettuna koko muuhun aineistoon, joten pilvellä ei ole akseleita. Pilvessä usean muuttujan suhteen parhaiten menestyneet maat sijaitsevat rypäässä pilven yläosassa ja huonoiten menestyneet alaosassa. Lippujen paikkoja on hieman muutettu päällekkäisyyden estämiseksi. Suomi sijaistee pilven keskiosassa etäällä parhaiten menestyneistä maista pilven yläosassa. Suomen lähimmät naapurit ovat Ranska, Itävalta, Luxemburg (huomioi Luxemburgin ja Alankomaiden lippujen samankaltaisuus), Etelä-Korea ja Yhdysvallat.



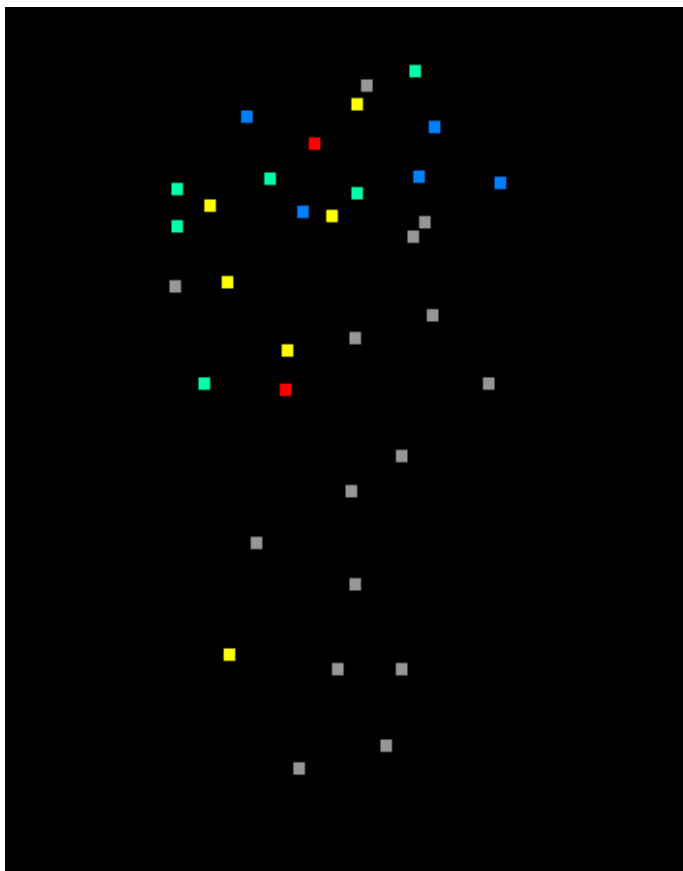
KUVA 2. Bayminer-pilvi maiden terveydenhuollon välisestä vertailusta. Kuva on sama kuin kuva 1, mutta ilman lippukoodia. Pilven jokainen piste kuvaa yhtä maata ja sijain- ti Bayes-menetelmällä saatua posteriorista probabiliateettia, jossa kokonaisuutena samankaltaiset maat sijaitsevat lähekkäin. Suomi on pilven keskivaiheilla. Yläreunassa ovat menestyvimät maat. Tämä kuva esitetään seuraavien kuvien tulkinnan helpot- tamiseksi.



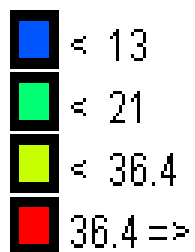
physicians



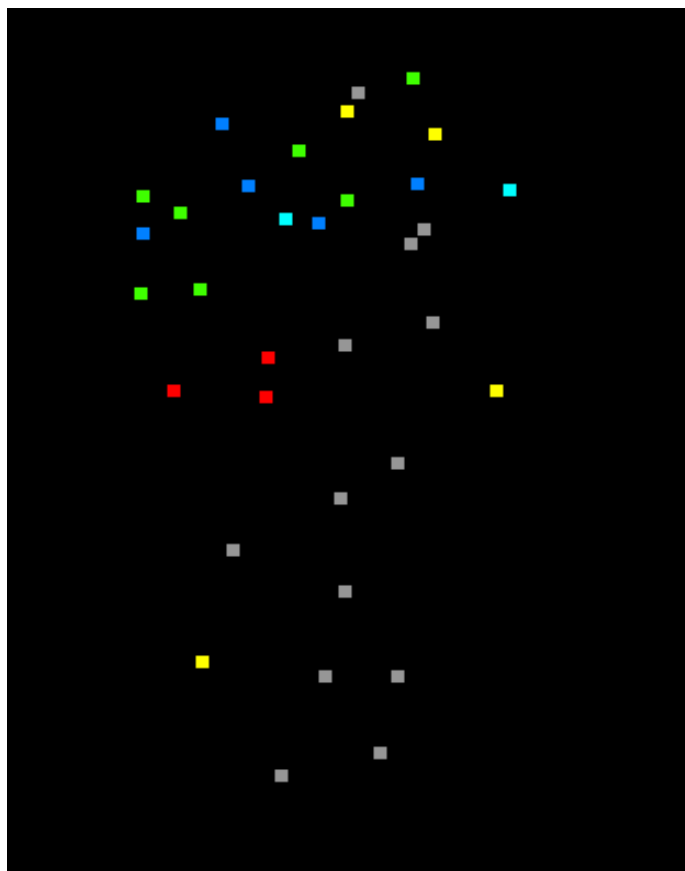
KUVA 3. Sama Bayminer-pilvi kuin kuvassa 2, mutta koodiväri on lääkäritiheyden mukaan. Lääkäritiheyden värikoodit ovat kuvan alla. Kuvasta käy selvästi ilmi, että parhaiten suoriutuvissa maissa lääkäritiheys on suurempi kuin Suomessa, poikkeuksena suuren lääkäritiheyden Tsekki (keltainen piste pilven keskivaiheilla). Suurin lääkäritiheys on Kreikassa (punainen piste pilven keskivaiheella oikeassa reunassa). Harmaa piste merkitsee puuttuvaa tietoa.



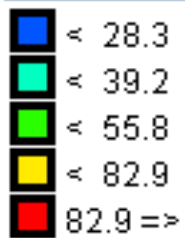
diabetes admission



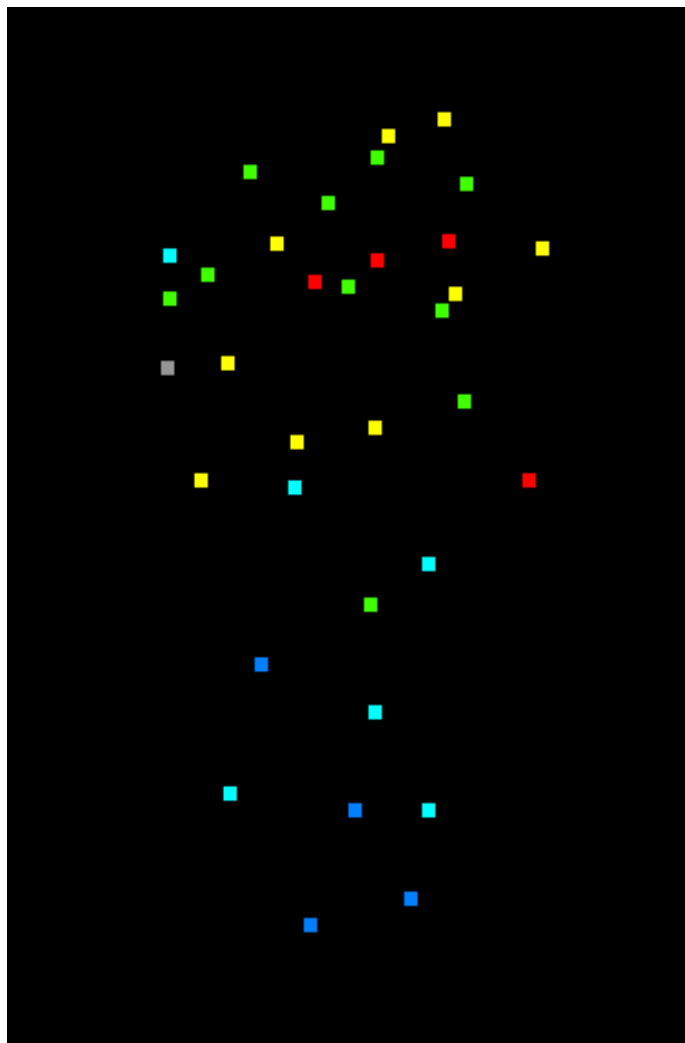
KUVA 4. Maavertailu suunnittelemattomien (eli päivystyksenä alkaneiden) diabeteksestä johtuvien sairaalahoitajaksojen määrästä. Tätä muuttujaa käytetään pitkäaikaissairaanhoidon laadun indikaattorina. Lähes kaikissa pilven yläreunassa sijaitsevis-
sa maissa diabeteksestä johtuvia suunnittelemattomia sairaalajaksoja on vähän, poikkeuksena Irlanti (punainen piste oikealla ylhäällä) ja Englanti (keltainen piste yläreunassa). Suomi kuuluu heikoimmin menestyneiden maiden joukkoon.



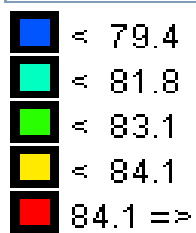
asthma admission



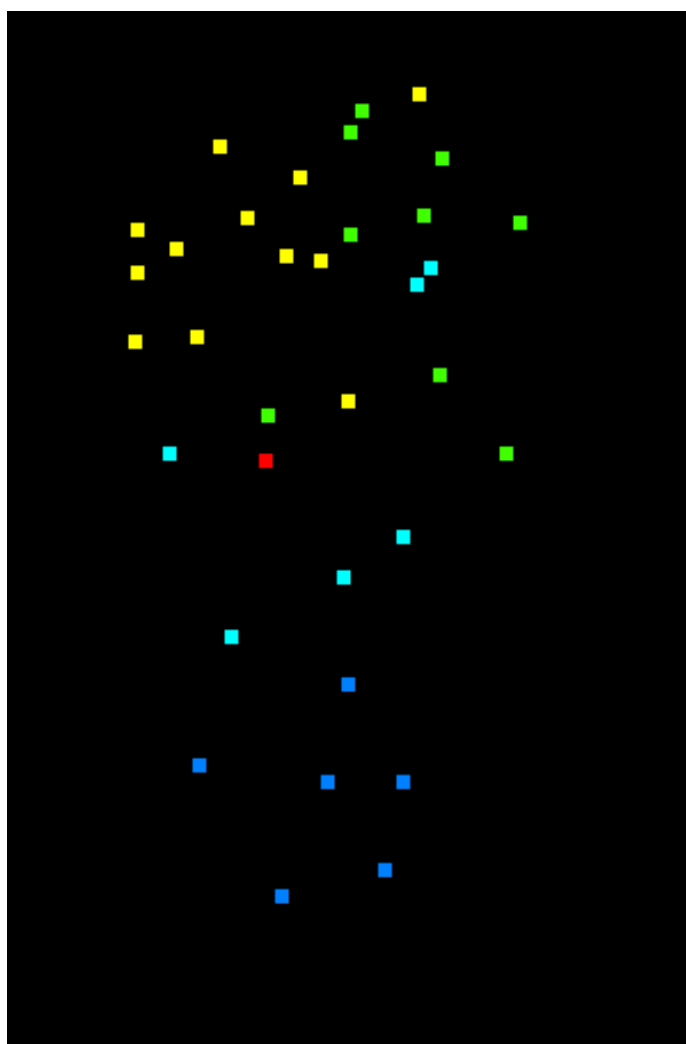
KUVA 5. Maavertailu astman suunnittelemattomista hoitjaksoista. Yhdysvallat, Etelä-Korea ja Suomi ovat huonoimmin menestyneitä (punaiset pisteet vasemmassa reunassa pilven puolivälissä).



life expectancy



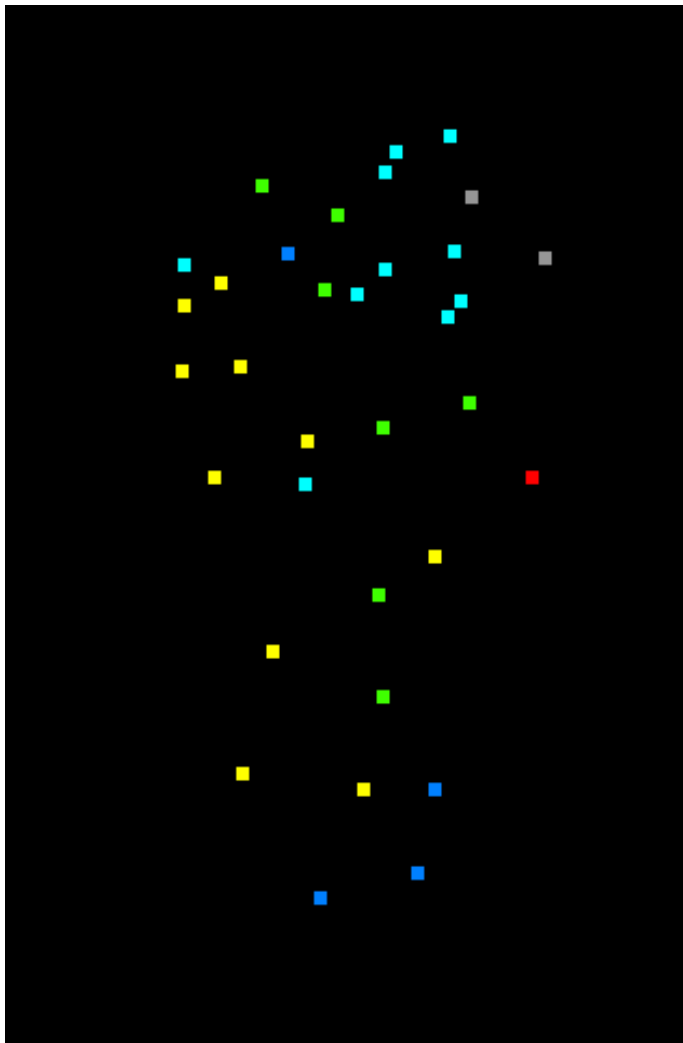
KUVA 6. Maavertailu elinajanodotteesta. Suomi menestyy tässä vertailussa kohtalaisesti. Kuva selittää myös Italian ja Espanjan hyvän sijoituksen maavertailussa: molemmissa maissa on hyvä elinajanodote.



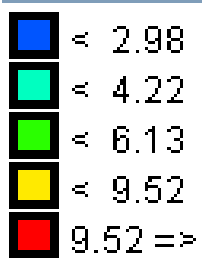
health expenditure

| | |
|---------------------------------------|-------------|
| ■ | < 1.62e+03 |
| ■ | < 2.62e+03 |
| ■ | < 3.61e+03 |
| ■ | < 5.79e+03 |
| ■ | 5.79e+03 => |

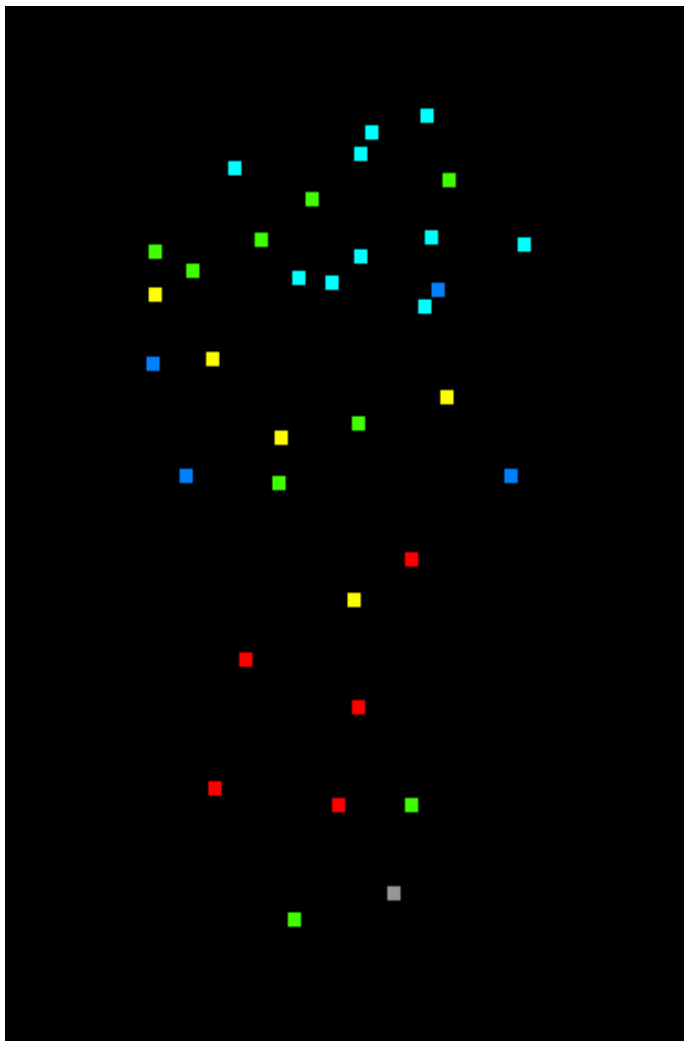
KUVA 7. Maavertailu terveydenhuollon menoista. Suomi on vertailussa keskiluokkaa. Mielenkiintoista on havaita, että useat pilven yläreunan maat ovat samaa terveydenhuollon kustannusten luokkaa kuin Suomi. Useat maat saavuttavat erittäin hyvän tuloksen kohtuullisilla kustannuksilla (vihreät pisteet pilven oikeassa yläreunassa). Heikosti menestyneissä maissa ovat kustannukset yleisesti matalat, mutta korkeat kustannukset eivät takaa menestystä. Yhdysvalloissa on korkeimmat terveydenhuollon kustannukset (punainen piste keskellä). Suomi ja Japani (vihreä piste oikeassa reunassa keskellä) ovat Yhdysvaltojen ohella maita, joiden pitäisi nykyisillä kustannuksilla saavuttaa selvästi parempi tulos.








hospital beds



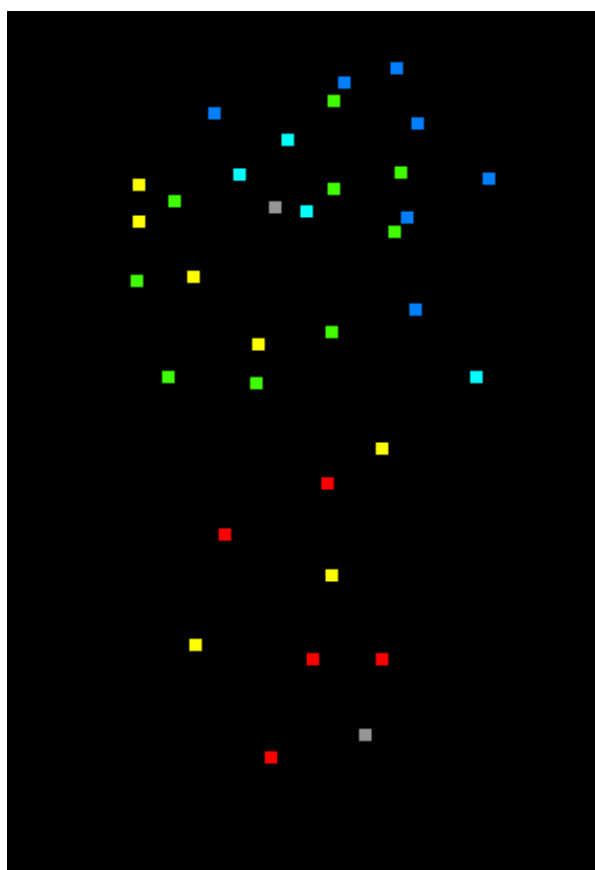
KUVA 8. Maavertailu sairaalapaikkojen määrästä. Suuri sairaalapaikkojen määrä näyttää olevan heikkotasoinen terveydenhuollon indikaattori, joskin hajonta tässä suhteessa on suuri.



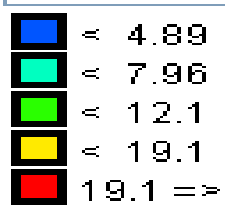
Mortality, ciculatory system

| | |
|---|--------|
|  | < 135 |
|  | < 170 |
|  | < 192 |
|  | < 282 |
|  | 282 => |

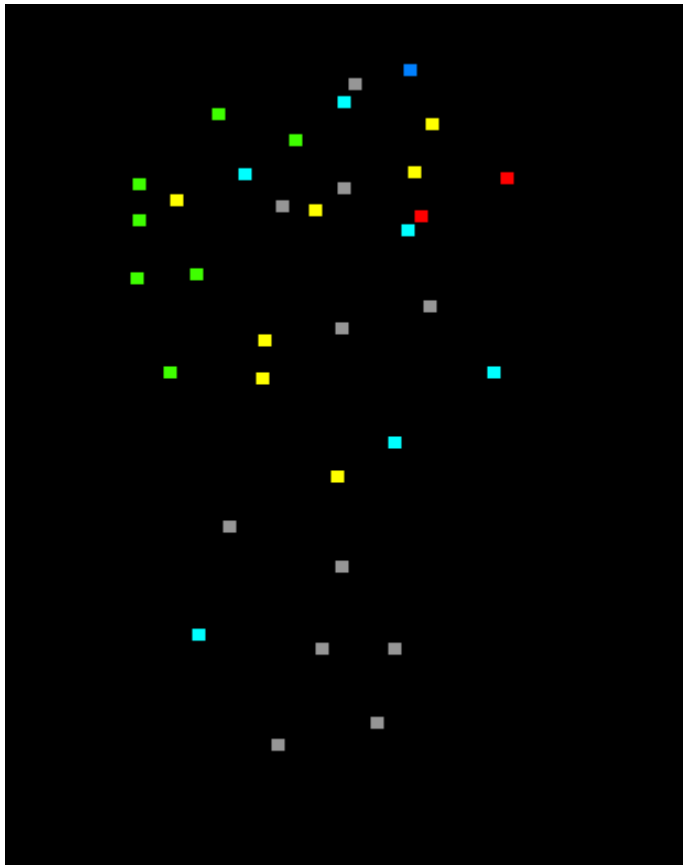
KUVA 9. Maavertailu sydän- ja verisuonitautikuolleisuudesta. Useimmissa maissa sydän- ja verisuonitautikuolleisuus on vähäisempää kuin Suomessa. Itä-Euroopan maissa vastaava kuolleisuus on korkea.



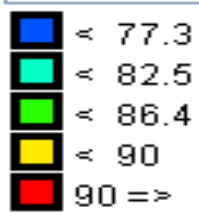
Mortality choronic liverdiseas



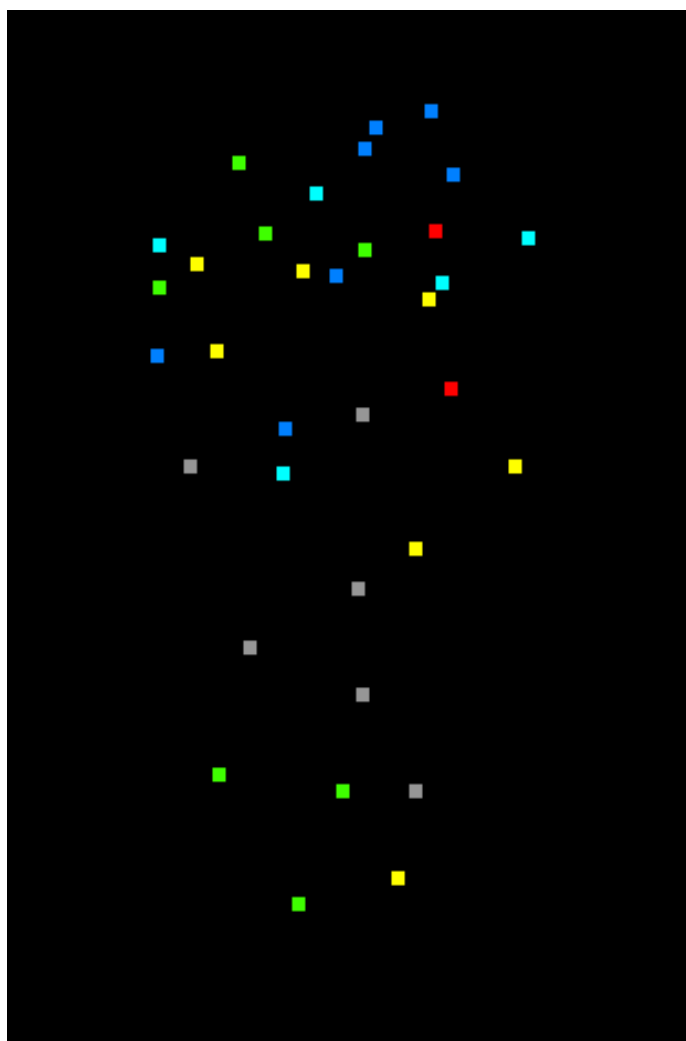
KUVA 10. Maavertailu kroonisiin maksasairauksiin kuolleisuudesta eri maissa. Suomi kuuluu korkean kuolleisuuden maihin, samoin kuin Tanska, Saksa ja Itävalta. Kuolleisuus maksasairauksiin on kohtalainen terveydenhuollon laadun indikaattori.



5 years survival breast cancer



KUVA 11. Rintasyövän 5-vuotiseloonjäämisluvut eri maissa. Suomi menestyy vertailussa hyvin.

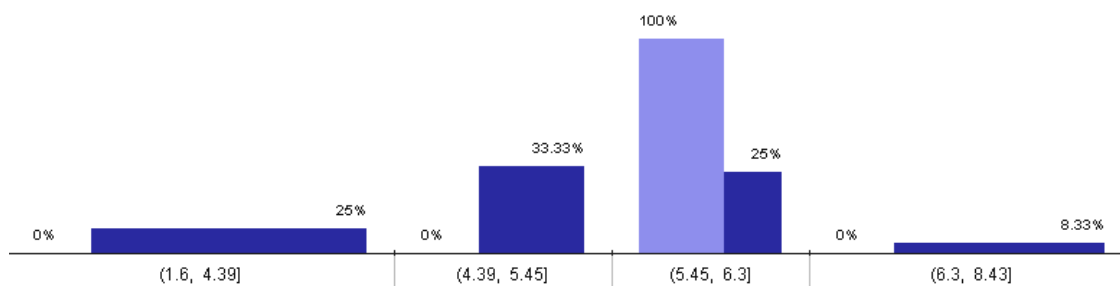


tobacco consumption

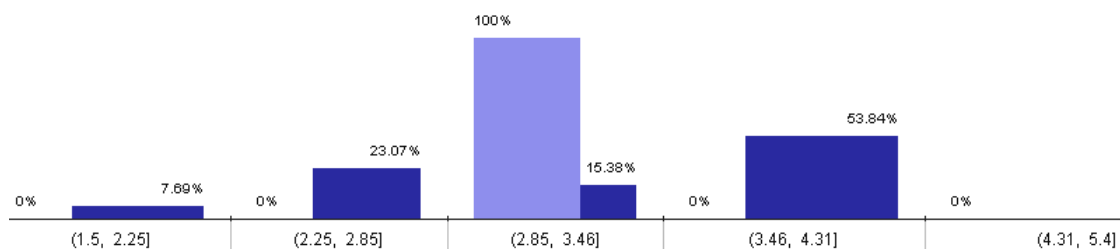


KUVA 12. Maavertailu tupakoinnista. Suomi kuuluu maihin, joissa tupakointi on vähäisintä.

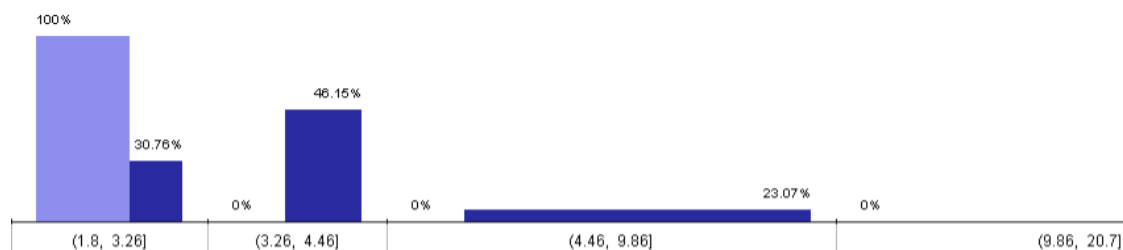
Seuraavassa vaiheessa verrattiin Suomea 14 parhaiten menestyneen maan ryhmään. Maat olivat Uusi-Seelanti, Australia, Norja, Islanti, Ruotsi, Irlanti, Alankomaat, Yhdistyneet kuningaskunnat, Kanada, Espanja, Israel, Portugali, Tanska ja Italia. Näistä muodostettiin Bayespiivestä lassoamalla ryhmä ja toiseen ryhmään sijoitettiin vain Suomi. Kuvat 13–31 esittävät tulosta. Niissä on yksi vaaleansininen pylväs, joka kuvaa Suomea. Vaaleansinisessä pylväessä määrä on 100 %, koska pylväs edustaa ryhmää, jossa on vain yksi jäsen eli Suomi. Tummansiniset pylväät edustavat parhaiten menestyneiden maiden ryhmän jakaumaa tutkittavan muuttujan suhteen. Koska tulos on laskettu suoraan pilvimallista, ovat 14 maan jakaumat vakioituja kaikkien käytettävissä olevien muuttujien suhteen.



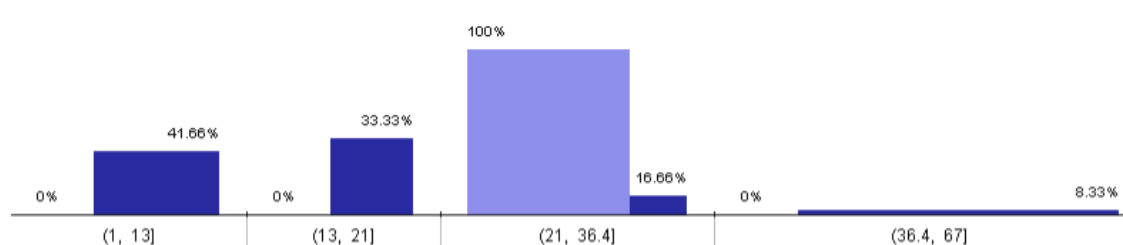
KUVA 13. Diabeteksen esiintyvyys Suomessa (vaaleansininen 100 %:n pylväs) verrattuna parhaiten menestyneiden 14 maiden jakaumaan. Vaaleansininen pylväs edustaa Suomea. Siinä jakauman prosenttiosuus 100 %, koska ryhmässä on vain Suomi. Tummemman siniset pylväät edustavat 14 vertailumaan vakioitua jakaumaa. Suomi sijaitsee jakauman keskivaiheilla.



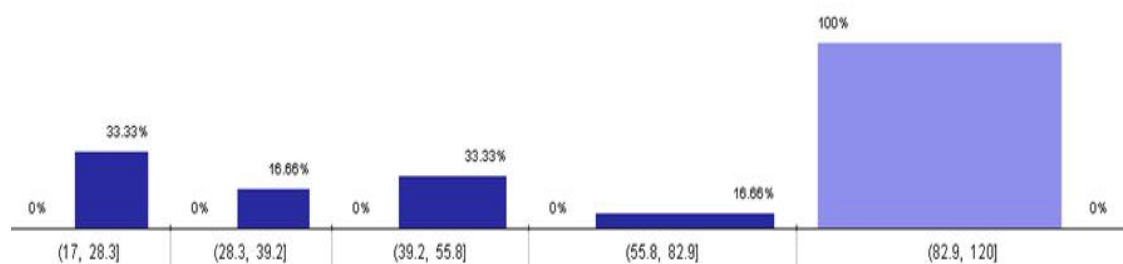
KUVA 14. Lääkäritiheys (lääkäreitä/1000 asukasta) Suomessa ja 14 vertailumaissa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomen lääkäreiden määrä asukasta kohden on niukasti vähäisempi kuin parhaiten menestyneiden maiden (54 %:ssa vertailumaista on enemmän lääkäreitä).



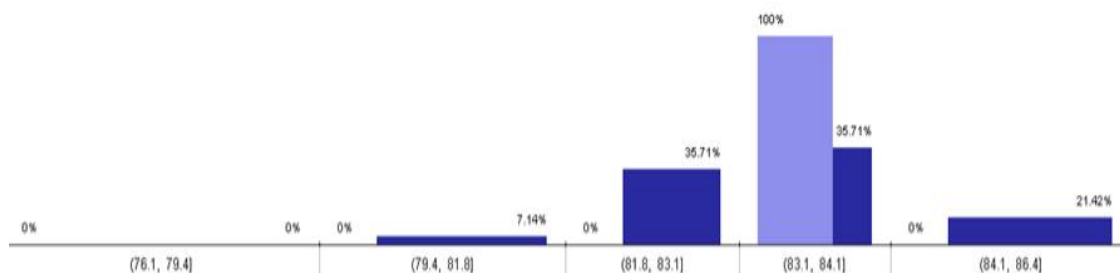
KUVA 15. Vastasyntyneiden kuolleisuus Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomella on erittäin hyvä tulos.



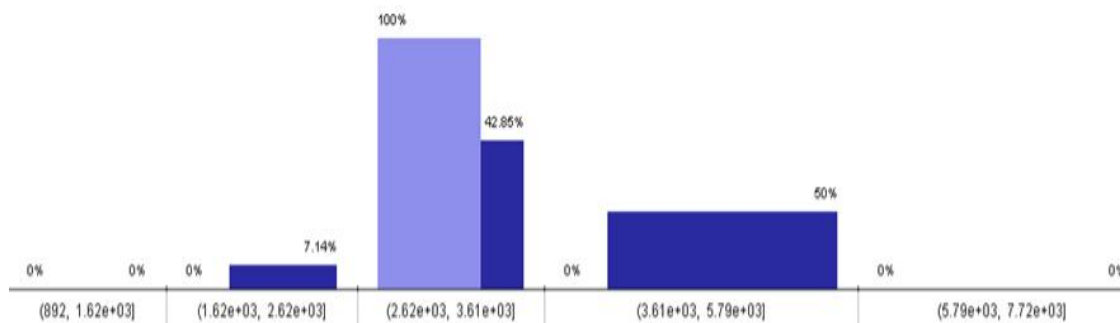
KUVA 16. Diabeteksestä johtuvien suunnittelemattomien sairaalahoitojaksojen määrä Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomen tulos on huomattavan heikko.



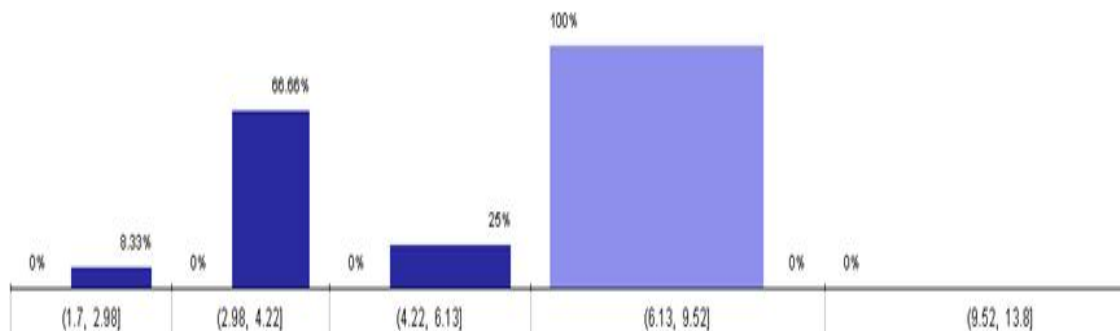
KUVA 17. Astmasta johtuvien suunnittelemattomien sairaalajaksojen määrä Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomen tulos on heikoin.



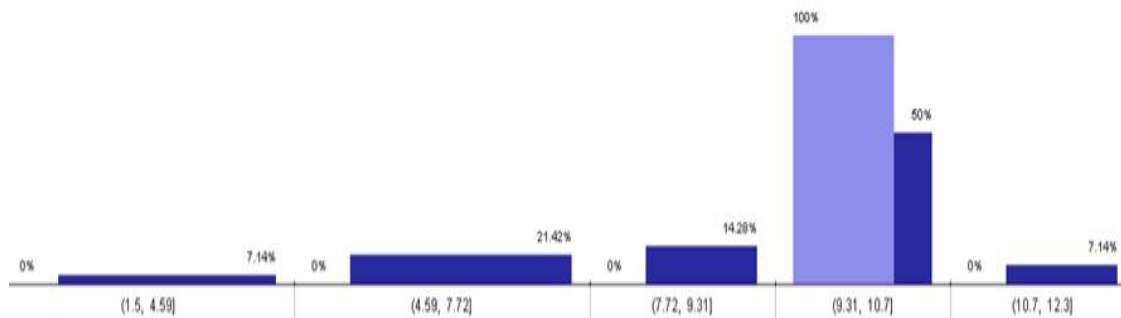
KUVA 18. Eliniänodote Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomi sijoittuu keskivaiheille.



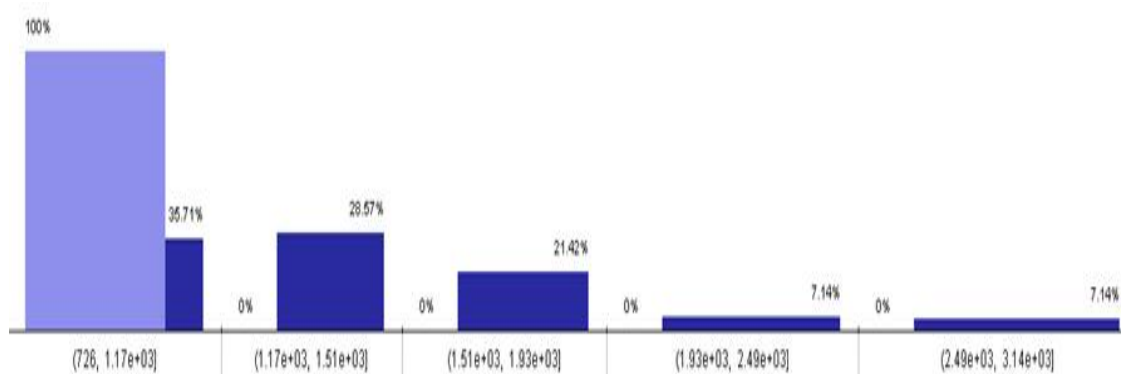
KUVA 19. Terveysthuollon kustannukset Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomen kustannukset ovat hieman vähäisemmät kuin useimmissa vertailumaissa.



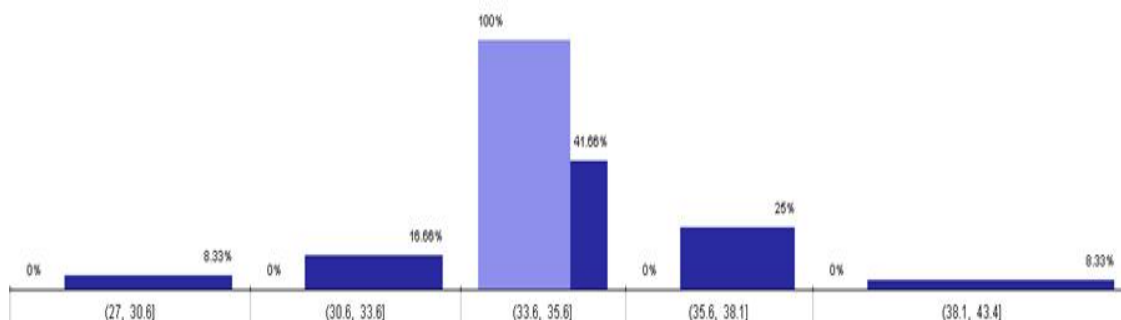
KUVA 20. Sairaalaapaikkojen määrä Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomessa on eniten sairaalaapaikkoja.



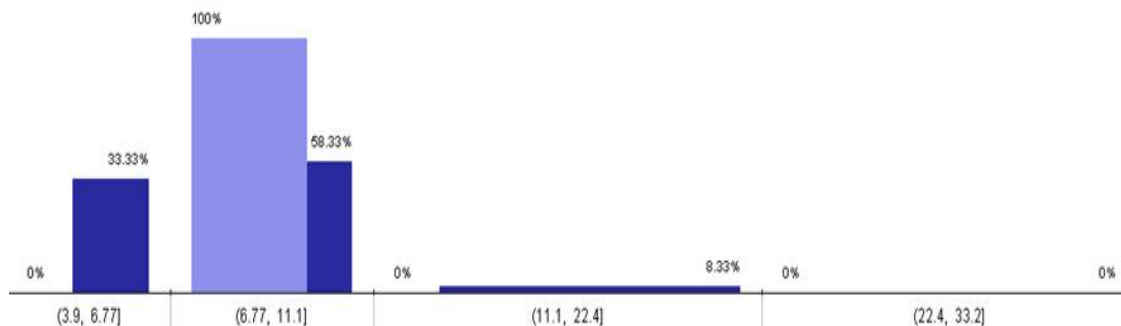
KUVA 21. Alkoholin käyttö Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomi kuuluu runsaasti alkoholia käyttäviin maihin.



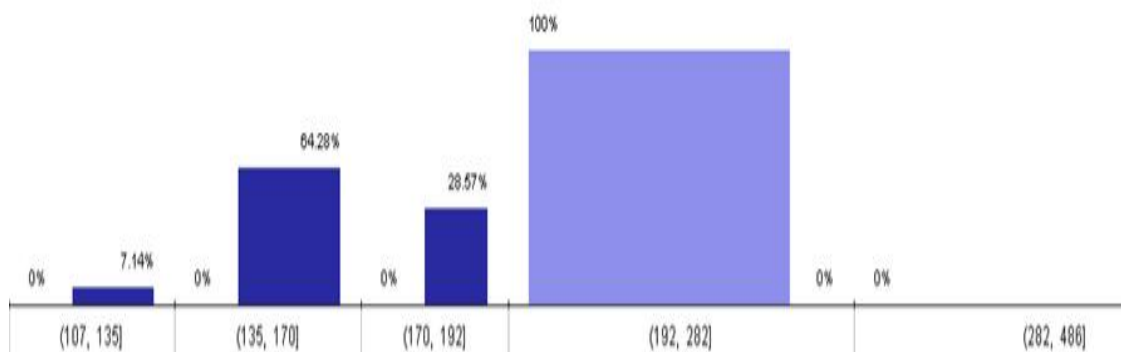
KUVA 22. Tupakointi Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomessa tupakoidaan vähiten.



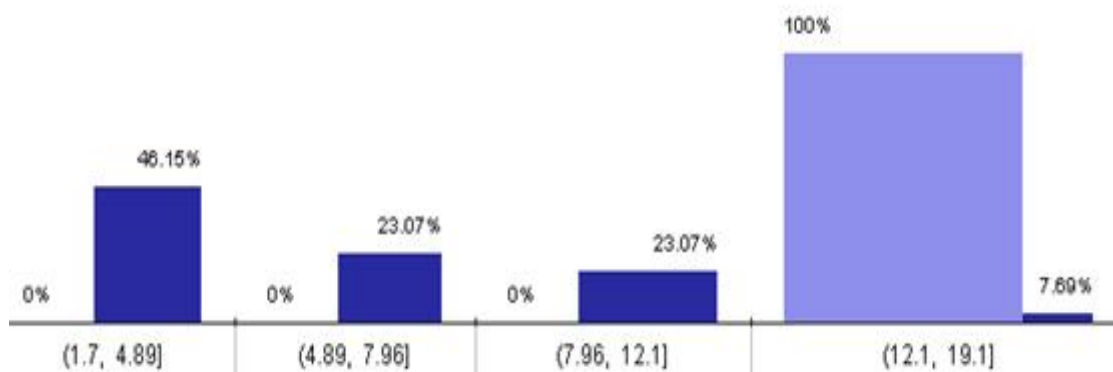
KUVA 23. Ylipainoisten osuus Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomi sijoittuu keskivaiheille.



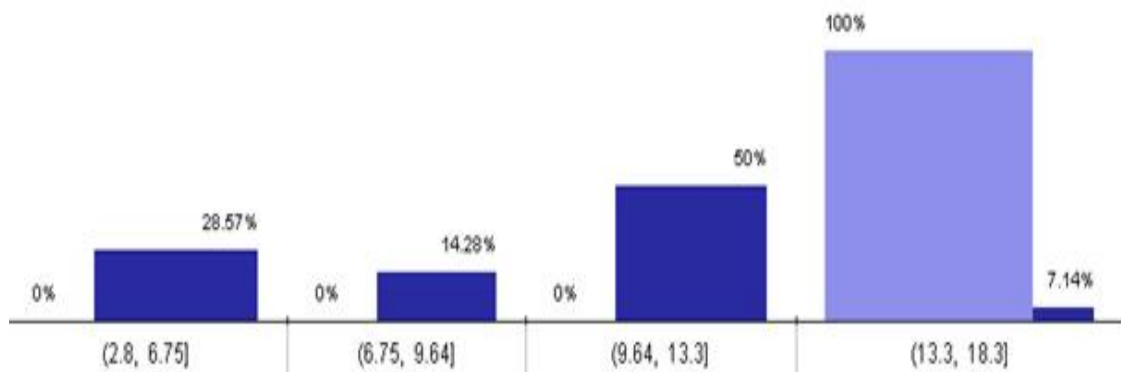
KUVA 24. Sairaalajaksojen keskimääräinen pituus Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomi sijoittuu keskivaiheille.



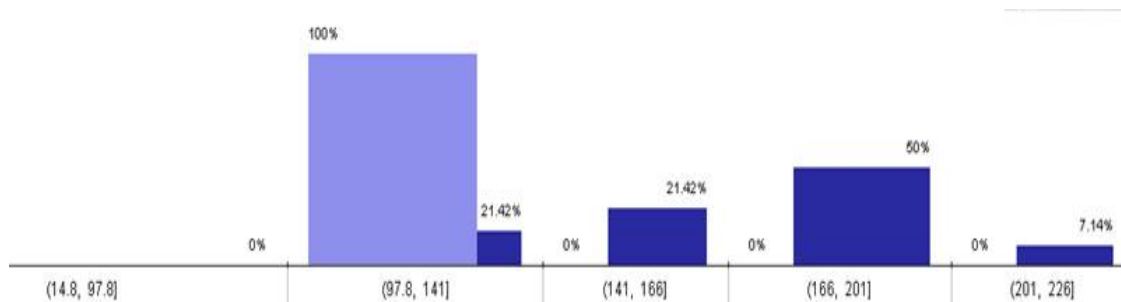
KUVA 25. Sydän- ja verisuonitautikuolleisuus Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomessa kuolleisuus on korkein.



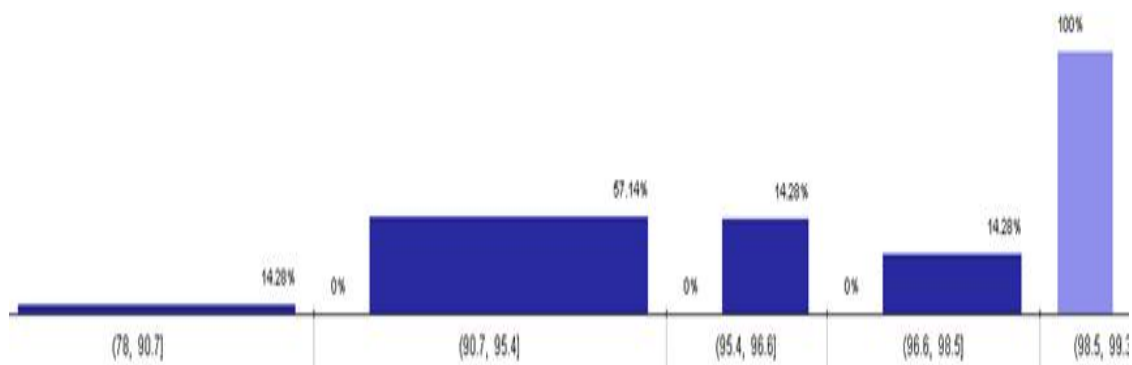
KUVA 26. Maksasairauskuolleisuus Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomessa on huomattavan korkea kuolleisuus maksasairauksiin.



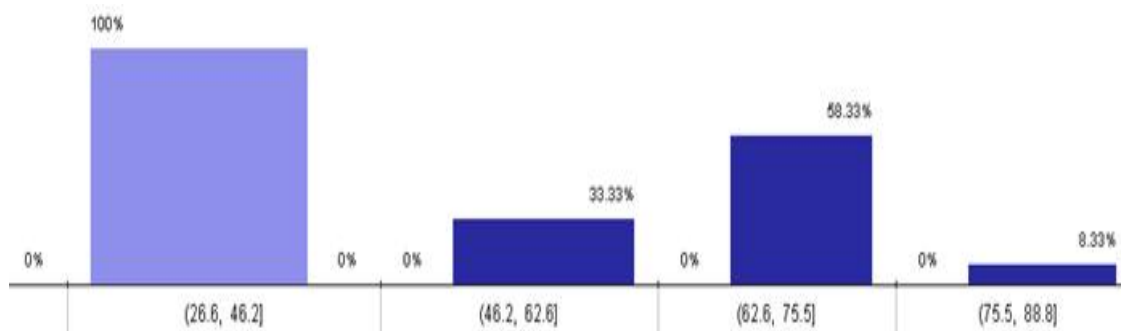
KUVA 27. Itsemurhakuolleisuus Suomessa ja 14 vertailumaissa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomessa on korkea itsemurhakuolleisuus.



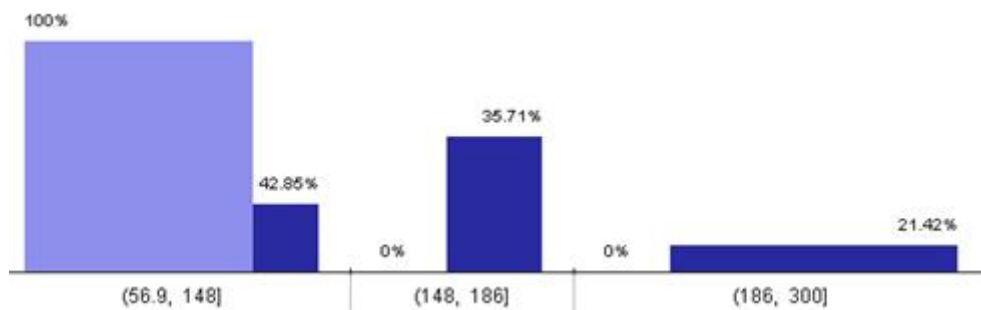
KUVA 28. Rintasyövän vuoksi menetetyt elinvuodet Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomella on hyvä tulos.



KUVA 29. Rokotuskattavuus (difteria, pertussis, tetanus) Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomen tulos on paras.



KUVA 30. Yli 65-vuotiaiden influenssarokotusten kattavuus Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomen tulos on huonoin.



KUVA 31. Koronaarikirurgian määrä Suomessa ja 14 vertailumaassa. Pylväiden selitys ks. kuva 12. Suomessa tehdään vähän kirurgisia toimenpiteitä.

8 POHDINTA

Eri maiden terveydenhuoltojärjestelmien välisten erojen arviointi on vaikeaa. Terveydenhuollon lopputuloksessa saattaa olla suuriakin eroja, jotka eivät kuitenkaan johdu terveydenhuoltojärjestelmästä. Periaatteessa maiden välisiin eroihin saattaa olla useita selityksiä, joita on esitetty taulukossa 1.

TAULUKKO 1. Sairastavuuden ja kuolleisuuden alueellisen vaihtelun mahdollisia syitä.

| Kuolleisuuden tai sairastavuuden vaihtelun syy | Esimerkki |
|--|--|
| Sattuma | Erityisesti harvaan asutulla alueella sairauksien erot voivat olla sattumanvaraisia. |
| Artefakta | Kirjaamiskäytännön vaihtelu |
| Valikoiva muuttoliike | Nuori, terve ja koulutettu väestö muuttaa yhdeltä alueelta pois ja keskittyy joillekin toisille alueille. Tekijä on merkittävä maiden sisällä, mutta ei niinkään maiden välillä. |
| Geneettinen sairastavuuden vaihtelu | Väestöllä on geneettinen rasitus tiettyihin sairauksiin. |
| Riskitekijöiden vaihtelu <ol style="list-style-type: none"> 1. fysiologiset erot (esim. kolesteroli) 2. terveyskäyttäytymisen erot (esim. tupakointi) 3. ympäristöriskien erot (pohjaveden kovuus, saasteet) 4. sosioekonomiset erot (koulutuksen ja varallisuuden erot) | Tupakoinnin, liikuntatapojen, lihavuuden, alkoholin käytön ja tarttuvien tautien siirtymisen erot alueiden välillä. |
| Perherakenne | Suurperheitä suosivalla alueella sairastavuus poikkeaa muista. |
| Terveydenhuollon toiminnalliset vaihtelut | Hoitokäytäntöjen erot |
| Terveyspoliittiset syyt | Varojen käyttö terveyspalveluihin |

Suuremmalle osalle maiden välisistä eroista ei voi tehdä mitään. Oleellista on, kuinka paljon terveyspoliittiset erot ja terveydenhuollon toiminnalliset vaihtelut aiheuttavat päätemuuttujien eroja maiden välillä.

Kaikissa vertailuissa vakavin virhelähde liittyy artefaktin mahdollisuuteen eli siihen, että eri maissa asioita kirjataan eri tavalla. Todennäköisesti kehittyneimmissä maissa kirjaamiskäytännöt ovat standardoituja ja siis luotettavampia kuin vähemmän kehittyneissä maissa. Suomen vertaaminen tässä tutkimuksessa 14 parhaiten menestyneen maan rypäeseen on perusteltua, koska maat ovat taloudellisesti kehittyneitä ja

terveydenhuollon rakenteeltaan samantapaisia, joten kirjaamiskäytännöistä johtuvat erot voidaan olettaa pieniksi.

Kirjaamiskäytännöissä ja terminologiassa on kuitenkin aina vaihtelevuutta, joka heijastuu tutkimuksen luotettavuutta heikentävästi. Indikaattorien muuttuminen ja nopea vanhentuvuus aiheuttaa ongelmia. Paitsi että kirjaamiskäytäntö voi vaihdella, myös kirjaamisen ajankohta voi olla eri maissa erilainen ja joidenkin maiden osalta voidaan käyttää eri vuodelta peräisin olevia tietoja.

Suomalaisilla voidaan olettaa olevan geneettistä alttiutta sydän- ja verisuonisairauksiin. Tämä heikentää Suomen asemaa vertailussa tavalla, jota ei voi terveystoimien korjata. Geneettinen poikkeama voi olla myös selitys useassa tutkimuksessa havaitulle Välimeren maiden hyvälle menestykselle vertailuissa.

Raporttia luetaan muuttuja muuttujalta. Tämän perinteisen tyylin heikkoutena on, etteivät hyvin menestyvät maat erotu selkeästi, joten kokonaiskäsitys jää vaillinaiseksi. Jokainen maa menestyy jossakin suhteessa huonosti ja jossakin paremmin, eikä maan kokonaissuoritusta ole helppo arvioida. Tätä on yritetty kiertää tekemällä kokonaisindeksejä ja asettamalla maat indeksin perusteella paremmuusjärjestykseen. Tällöin intuitiiviselle tulkinnalle jää varaa. Tästä esimerkkinä on vuoden 2000 WHO:n raportti, jota tulkittaessa kriitikoiden oli vaikea hyväksyä Välimeren maiden hyvää sijoittumista suhteessa Skandinavian maihin. Bayesilaiset menetelmät luovat mahdollisuuden tarkastella maitten välisiä vertailuja yhtenä kokonaisuutena.

Tulokset osoittavat kiistattomasti, ettei Suomi sijoitu parhaiten menestyvien maiden joukkoon. Kirjallisuuskatsauksessa (luku 2) esiin tuotujen aikaisempien tutkimusten mukaan Suomen terveydenhuollon suorituskyky jää järjestelmällisesti jälkeen vertailumaista, vaikka tutkimuksia on tehty hyvin erilaisia muuttujia käyttäen. Tämän uudelleen analysoinnin perusteella voidaan havaita, että Suomen terveydenhuoltojärjestelmässä ja terveystoimissa on puutteita, eikä näitä voi selittää maiden välisten vertailujen tutkimusteknisillä ongelmilla.

Suomen terveydenhuoltojärjestelmän heikkoudet ovat pitkäaikaissairauksien hoidossa (kuva 16). Suomessa on vuodesta 1994 lähtien toiminut kansallinen astmaohjelma,

jota pidetään hoidon kehittämisen kannalta huomattavana menestyksenä (Haahtela ym. 2006). Tämän raportin valossa astmaohjelma ei ole kuitenkaan nostanut astman hoitoa Suomessa kansainväliselle tasolle. Diabeteksen suhteen tilanne vaikuttaa myös kohtalaisen heikolta.

Suomessa alkoholin käyttö on edelleen runsasta ja tästä johtuen kuolleisuus maksasairauksiin on korkea. Edelleenkin Suomen verisuonisairauskuolleisuus on korkea. Suuresta sydän- ja verisuonisairastavuudesta huolimatta kyseisten sairauksien kirurgiset toimenpiteet ovat suhteessa vähäisiä. Itsemurhakuolleisuus on korkea.

Sairauksien ennaltaehkäisy toteutuu Suomessa erinomaisen hyvin. Tupakointi on vertailumaita vähäisempää ja rokotuskattavuus erittäin hyvä. Ylipainoisten osuus on Suomessa keskimääräistä. Vaikka ennaltaehkäisy on hyvällä tasolla, ei tämä ole vaikuttanut pitkäaikaissairauksien esiintyvyyteen tai hoitoon.

Muutamit tiedot Suomen suhteen vaikuttavat oudoilta: sairastuvuusluvut ovat yllättävän matalat ja sairaalajaksot yllättävän lyhyitä. Suomessa kuitenkin sairaalapaikkoja on enemmän kuin vertailumaissa, mikä johtuu terveyskeskussairaaloista, joita vertailumaissa ei juuri ole. Tutkimus ei tarjoa selitystä sille, miksi Suomessa sairaalahoitojaksojen pituus on lyhyt, vaikka sairaalapaikkoja on paljon.

Johtopäätös on, että Suomen terveydenhuoltoa tulisi parantaa erityisesti pitkäaikais-sairauksien hoitoprosessia parantamalla sekä alkoholin haittoja torjumalla.

KIRJALLISUUS

Bayminer. <http://www.bayminer.com/>. Luettu 20.11.2014.

Bellazzi R, Zupan B. Predictive data mining in clinical medicine: current issues and guidelines. *Int J Med Infom.* 2008;77:81-97.

Bhat VN. Institutional arrangements and efficiency of health care delivery systems. Centre for Bayesian Statistics in Health Economics. Sheffield 2003.

Conrady S, Jouffe L. Introduction to Bayesian Networks. Practical and Technical Perspectives. Bayesia, Laval Cedex 2011. <http://www.bayesia.us/introduction-to-bayesian-networks>.

de Cos PH, Moral-Benito E. Determinants of health-system efficiency: evidence from OECD countries. *Int J Health Care Finance Econ.* 2014;14:69-93.
Eur J Health Econ. 2005;6:215-22.

Evans DB, Tandon A, Murray CJ, Lauer JA. Comparative efficiency of national health systems: cross national econometric analysis. *BMJ.* 2001;323:307-10. Koko raportti: <http://cdrwww.who.int/healthinfo/paper29.pdf>

Fund for Peace 2012. <http://global.fundforpeace.org/>. Luettu 22.11.2104

Gissler M, Hämäläinen P, Jääskeläinen M, Larivaara M, Punto T, Rasilainen J, Vuori A. Sairastavuustilastoinnin kehittäminen ja OECD:n laatuindikaattorit Suomessa. Terveyden ja hyvinvoinnin laitos (THL). Raportti 54/2012. Helsinki 2012.

Haahtela T, Pietinalho A, Tuomisto LE, Klaukka T, Erhola M, Kaila M, Nieminen MN, Kontula E, Laitinen LA. Suomalainen astmaohjelma 10 vuotta - suuri muutos parempaan. *Suomen Lääkärilehti* 2006;61:4369–4378.

Hadad S, Hadad Y, Simon-Tuval T. Determinants of healthcare system's efficiency in OECD countries. *Eur J Health Econ.* 2013 Apr; 14(2):253-65.

Health Consumer Powerhouse 2009.

<http://www.healthpowerhouse.com/files/Report%20EHCI%202009%20091005%20final%20with%20cover.pdf>.

Kontkanen P, Lahtinen J, Myllymäki P, Tirri H. An Unsupervised Bayesian Distance Measure. *Advances in Case-Based Reasoning. Lecture Notes in Computer Science.* 2000;1898/2000: 89-128.

Koponen P, Aromaa A. Suomalaisten terveys kansainvälisessä vertailussa. Kirjassa Aromaa A, Huttunen J, Koskinen S, Teperi J, toim. Suomalaisten terveys. Kustannus Oy Duodecim, Helsinki 2005.
http://www.terveyskirjasto.fi/terveyskirjasto/tk.koti?p_artikkeli=suo00044

Mailman talousfoorumi 2009.

http://www.weforum.org/en/media/Latest%20Press%20Releases/PR_GGG09

McGrayne SB. The theory that would not die. How Bayes' Rule Cracked the Enigma Code, Hunted Down Russian Submarines and Emerged Triumphant From Two Centuries of Controversy. 320 pp. Yale University Press 2011.

Myllymäki P, Tirri H. Bayes-verkkojen mahdollisuudet. Teknologia katsaus 58/98. TEKES, Helsinki 1998.

Newsweek 2010. The Best Countries in the World. <http://www.newsweek.com/best-countries-world-71817>.

O'Hagan A, Luce BR. A primer on bayesian statistics in Health Economics and Outcomes Research. MEDTAP International 2003.

OECD PISA 2007.

<http://web.archive.org/web/20080216014940/http://www.oecd.org/dataoecd/15/13/39725224.pdf> OECD PISA

OECD PISA 2010. <http://www.oecd.org/pisa/pisaproducts/pisa2009keyfindings.htm>
OECD PISA

OECD. Health at a Glance 2011. OECD indicators. <http://www.oecd.org/els/health-systems/49105858.pdf>.

Pekkarinen T. Terveysthuoltoimme 31. sija WHO:n laatuilastoissa ei imartele. Suomen Lääkärilehti 2000;55:2749-50.

Ryynänen O-P. Bayesiläinen ennustaminen potilastyössä. Duodecim 2009;125:483-5.

Sosiaali- ja terveysministeriö. Suomen terveydenhuollon laatu on edelleen parempi kuin OECD-maissa keskimäärin. Tiedote 212/2011. 23.11.2011.
<http://www.stm.fi/tiedotteet/tiedote/-/view/1572732>.

Tchouaket EN, Lamarche PA, Goulet L, Contandriopoulos AP. Health care system performance of 27 OECD countries. Int J Health Plann Manage. 2012 ;27:104-29.

van Gerven MA, Taal BG, Lucas PJ. Dynamic Bayesian networks as prognostic models for clinical patient management. J Biomed Inform. 2008;41:515-29.

World Health Organization. The World health report 2000.

http://www.who.int/whr/2000/en/whr00_en.pdf

LIITTEET

Liite 1. OECD:n maaraportin 2011 tiedosto.

| maa | LOS* | diabetes prevalence | physicians | infant mortality |
|-----------------|------|---------------------|------------|------------------|
| Australia | 5,9 | 5,7 | 2,8 | 4,2 |
| Austria | 5,7 | | 3,8 | 3,7 |
| Belgium | 7,2 | | 4 | 4 |
| Canada | 7,3 | 9,2 | 2,2 | 5 |
| Chile | | | | |
| Czech Republic | 7,7 | | 3,6 | 3,1 |
| Denmark | 3,4 | 5,6 | 3,2 | 4 |
| Estonia | | | | |
| Finland | 4,6 | 5,7 | 3 | 2,7 |
| France | 5,3 | 6,7 | 3,4 | 3,8 |
| Germany | 7,8 | 8,9 | 3,5 | 3,9 |
| Greece | 5,6 | 6 | 5,4 | 3,6 |
| Hungary | 6 | | 2,8 | 5,9 |
| Iceland | 5,5 | 1,6 | 3,7 | 2 |
| Ireland | 5,9 | 5,2 | 3 | 3,1 |
| Israel | | | | |
| Italy | 6,7 | 5,9 | 3,7 | 3,7 |
| Japan | 19 | 5 | 2,1 | 2,5 |
| Korea | | 7,9 | 1,7 | 4,1 |
| Luxembourg | 7,3 | | 2,9 | 1,8 |
| Mexico | 3,9 | 10,8 | 2,1 | 15,7 |
| Netherlands | 6,3 | 5,3 | 3,9 | 4,1 |
| New Zealand | 5,9 | 5,2 | 2,3 | 4,8 |
| Norway | 5 | 3,6 | 3,9 | 3,1 |
| Poland | 5,9 | 7,6 | 2,2 | 6 |
| Portugal | 6,8 | | 3,5 | 3,4 |
| Slovak Republic | 7 | | 3,1 | 6,1 |
| Slovenia | | | | |
| Spain | 6,6 | 6,6 | 3,7 | 3,7 |
| Sweden | 4,5 | 5,2 | 3,6 | 2,5 |
| Switzerland | 7,8 | | 3,9 | 3,9 |
| Turkey | 4,4 | 8 | 1,5 | 20,7 |
| United Kingdom | 7,2 | 3,6 | 2,5 | 4,8 |
| United States | 5,5 | 10,3 | 2,4 | 6,7 |

*LOS = length of stay, sairaalassaoloaika

| maa | diabetes admission | asthma admission | life expectancy | health expenditure |
|-----------------|-----------------------|------------------|-----------------|--------------------|
| Australia | | | 83,9 | 3 445 |
| Austria | 22 | 54 | 83,2 | 4 128 |
| Belgium | 22 | 52 | 82,8 | 3710 |
| Canada | 23 | 18 | 83 | 4 024 |
| Chile | | | 80,7 | 1 092,00 |
| Czech Republic | | | 80,5 | 1 839 |
| Denmark | 20 | 43 | 81,1 | 4 052 |
| Estonia | | | 80,1 | 1 330,00 |
| Finland | 31 | 92 | 83,5 | 3 158 |
| France | | 43 | | 3 809 |
| Germany | 14 | 21 | 82,8 | 3 963 |
| Greece | | | 82,7 | 2 724 |
| Hungary | | | 77,9 | 1 495 |
| Iceland | 10 | 34 | 83,3 | 3 571 |
| Ireland | 44 | 52 | 82,5 | 3 784 |
| Israel | | | 83,5 | 2 141,00 |
| Italy | 11 | 17 | 84,5 | 3 059 |
| Japan | | 58 | 86,4 | 2 878 |
| Korea | 17 | 97 | 83,8 | 1 736 |
| Luxembourg | | | 83,3 | 4 451 |
| Mexico | | | 77,6 | 892 |
| Netherlands | 8 | 26 | 82,7 | 4 241 |
| New Zealand | 1 | 73 | 82,7 | 2 784 |
| Norway | 20 | 42 | 83,2 | 5230 |
| Poland | 24 | 62 | 80 | 1 265 |
| Portugal | | | 82,6 | 2 508 |
| Slovak Republic | | | 78,7 | 1 859 |
| Slovenia | | | 82,3 | 2 450,00 |
| Spain | 18 | 44 | 84,9 | 2 971 |
| Sweden | 19 | 25 | 83,4 | 3 644 |
| Switzerland | 12 | 32 | 84,6 | 4 930 |
| Turkey | | | 76,1 | 902 |
| United Kingdom | 32 | 75 | 82,5 | 3 281 |
| United States | 67 | 120 | 80,6 | 7 720 |

| maa | hospital beds | alcohol consumption | tobacco consumption | Overweight population % |
|-----------------|---------------|------------------------|------------------------|----------------------------|
| Australia | 3,8 | 10,1 | 1130 | 34,6 |
| Austria | 7,7 | 12,2 | 2157 | 35,3 |
| Belgium | 6,6 | 9,7 | 2243 | 33,1 |
| Canada | 3,3 | 8,2 | 1020 | 31,4 |
| Chile | 2,3 | 8,6 | | 43,4 |
| Czech Republic | 7,2 | 12,1 | 2413 | 36,8 |
| Denmark | 3,6 | 10,1 | 1250 | 33,3 |
| Estonia | 5,7 | 12 | | 31,6 |
| Finland | 6,5 | 10 | 726 | 34,4 |
| France | 6,9 | 12,3 | 1088 | 27 |
| Germany | 8,2 | 9,7 | 1686 | 36,7 |
| Greece | 4,8 | 9,2 | 3144 | 40,7 |
| Hungary | 7,1 | 11,8 | 1881,2 | 34,1 |
| Iceland | | 7,3 | 1415 | 40,1 |
| Ireland | 4,9 | 11,3 | 1389 | 36 |
| Israel | 3,6 | 2,5 | 1262,4 | 33,9 |
| Italy | 3,8 | 8 | 2643 | 36,1 |
| Japan | 13,8 | 7,4 | 2341 | |
| Korea | 7,8 | 8,9 | | |
| Luxembourg | 5,6 | 11,8 | | |
| Mexico | 1,7 | 5,9 | 1725 | |
| Netherlands | 4,7 | 9,4 | 1770 | 35,4 |
| New Zealand | | 9,6 | 939,2 | |
| Norway | 3,5 | 6,7 | 1123 | 35 |
| Poland | 7 | 10,2 | 1596 | 32,8 |
| Portugal | 3,4 | 12,2 | 2090 | 36,2 |
| Slovak Republic | 6,6 | 9 | | 32,2 |
| Slovenia | 4,8 | 11,5 | | 38,7 |
| Spain | 3,2 | 10 | 1728,5 | 37,6 |
| Sweden | 2,8 | 7,4 | 1654 | 35,1 |
| Switzerland | 5,2 | 10,1 | 1972 | 29,2 |
| Turkey | 2,4 | 1,5 | 2002,6 | 32,4 |
| United Kingdom | 3,4 | 10,2 | 1092,9 | |
| United States | 3,1 | 8,8 | 1225 | 35,8 |

| maa | Morbidity % | Dental health | Lenght of stay | Mortality, ciculatory system | |
|-----------------|----------------|---------------|-------------------|---------------------------------|-------|
| Australia | 84,9 | 1,1 | 6 | | 144,1 |
| Austria | 75,5 | 1,4 | 7,8 | | 198,5 |
| Belgium | 76,7 | 1,1 | 7,8 | | 185,7 |
| Canada | 88,5 | 3,7 | | | 160,6 |
| Chile | 52,6 | 1,9 | 6 | | 173,8 |
| Czech Republic | 68,2 | 2,6 | 10 | | 337,5 |
| Denmark | 85 | 0,6 | 4,6 | | 183,1 |
| Estonia | 55 | 2,7 | 7,7 | | 398,3 |
| Finland | 68 | 1,2 | 9,7 | | 204,3 |
| France | 72,4 | 1,2 | 12,8 | | 116,9 |
| Germany | 64,7 | 0,7 | 9,8 | | 224,2 |
| Greece | 75,3 | 2 | 7,3 | | 226,4 |
| Hungary | 54,2 | 2,4 | 7,6 | | 399,5 |
| Iceland | 80,3 | 2,1 | 7,7 | | 161,1 |
| Ireland | 83,4 | 1,1 | | | 181,6 |
| Israel | 79,8 | 1,7 | 4,5 | | 126 |
| Italy | 63,6 | 1,1 | 7,6 | | 166,4 |
| Japan | 32,7 | 1,3 | 33,2 | | 107,1 |
| Korea | 44,8 | 2,1 | 16,7 | | 118,3 |
| Luxembourg | 73,9 | 0,7 | 8,4 | | 183,4 |
| Mexico | 65,5 | 2 | 3,9 | | 178,1 |
| Netherlands | 78,5 | 0,9 | 12,5 | | 145,3 |
| New Zealand | 89,7 | 1,4 | 9 | | 179,7 |
| Norway | 80 | 1,4 | 7 | | 147,4 |
| Poland | 56,3 | 3,2 | 6,6 | | 337 |
| Portugal | 40 | 1,5 | 8,4 | | 166,6 |
| Slovak Republic | 31,1 | 2 | 8,3 | | 486,4 |
| Slovenia | 61,7 | 3,1 | 6,9 | | 217,2 |
| Spain | 74 | 1,3 | 8 | | 141,5 |
| Sweden | 79,9 | 0,9 | 5,8 | | 182,5 |
| Switzerland | 86,7 | 0,8 | 10,5 | | 149,3 |
| Turkey | 68 | 1,9 | 4,2 | | |
| United Kingdom | 76 | 0,7 | 7,8 | | 160,1 |
| United States | 90 | 1,3 | 6,3 | | 186,8 |

| | Mortality chronic liver diseases and cirrhosis | Intentional self- harm (mor) | Potential years lost (breast cancer) | Immunisation ,Diphtheria, tetanus, pertussis, % |
|-----------------|--|---------------------------------|---|---|
| maa | | | | |
| Australia | 4,7 | 7,5 | 150,7 | 92 |
| Austria | 14 | 12 | 143,6 | 83 |
| Belgium | 8,5 | 16,2 | 14,8 | 97,9 |
| Canada | 6,4 | 10,2 | 170,9 | 78 |
| Chile | 24,5 | 11 | 110,7 | 88,1 |
| Czech Republic | 14,6 | 11,4 | 120,4 | 99,3 |
| Denmark | 12,7 | 9,9 | 190,1 | 89 |
| Estonia | 15,5 | 16,8 | 161,9 | 96 |
| Finland | 16,5 | 17,3 | 136,2 | 99,3 |
| France | 9,4 | 13,8 | 183,4 | 99 |
| Germany | 12,9 | 9,1 | 175,4 | 96,8 |
| Greece | 4,8 | 2,8 | 139,2 | 99 |
| Hungary | 36,6 | 19,8 | 215,8 | 96,8 |
| Iceland | 1,7 | 10,3 | 103,8 | 97 |
| Ireland | 7,2 | 11,3 | 188,4 | 94 |
| Israel | 3,7 | 5 | 184,3 | 95 |
| Italy | 9,2 | 4,9 | 171,7 | 96,2 |
| Japan | 6,2 | 19,7 | 122,3 | 96 |
| Korea | 11,4 | 28,4 | 85 | 94 |
| Luxembourg | 10,3 | 7,8 | 127,5 | 96,5 |
| Mexico | 35 | 4,4 | 126,4 | 99,1 |
| Netherlands | 3,9 | 7,8 | 194,5 | 95 |
| New Zealand | 2,8 | 11,2 | 226 | 93 |
| Norway | 3,2 | 10,9 | 130,4 | 94 |
| Poland | 15,3 | 12,9 | 159,6 | 99 |
| Portugal | 11,5 | 7,3 | 161,3 | 96,5 |
| Slovak Republic | 23,3 | 9,3 | 142,6 | 99,1 |
| Slovenia | 22,1 | 17,2 | 155 | 96 |
| Spain | 8,8 | 6 | 149,8 | 95,9 |
| Sweden | 5 | 11 | 147,1 | 98 |
| Switzerland | | 14,3 | 139 | 95 |
| Turkey | | | | 96 |
| United Kingdom | 10,6 | 6,2 | 183,5 | 95 |
| United States | 9,6 | 10,5 | 157,6 | 83,9 |

| maa | Immunisation influnza,(aged 65 and over)% | Discharge; endo- crine, nutrition, metabolic disease | Discharge; mental & behavioral di- sorders * | Surgery PTCA&stenting* |
|-----------------|---|--|--|---------------------------|
| Australia | 74,6 | 430,4 | 783,2 | 158,8 |
| Austria | 36,1 | 690,7 | 1485,6 | 230 |
| Belgium | 65 | 552,8 | 415,2 | 427,3 |
| Canada | 66,5 | 194,7 | 470,5 | 104,6 |
| Chile | 87,9 | 225,9 | 191,2 | 6,7 |
| Czech Republic | 22,1 | 516,7 | 310,8 | 221,1 |
| Denmark | 48,5 | 581,2 | 211,6 | 156,5 |
| Estonia | 1,4 | 332,4 | 872,5 | 111 |
| Finland | 43 | 349,3 | 1451,8 | 139 |
| France | 71 | 566,1 | 545,6 | 194 |
| Germany | 61,1 | 634,6 | 157,6 | 582,2 |
| Greece | | 415,2 | 339,8 | 177 |
| Hungary | 38,9 | 707,2 | 815,3 | 172,2 |
| Iceland | | 283,8 | 945,7 | 198 |
| Ireland | 53,8 | 253,3 | 126,5 | 81,5 |
| Israel | 56,7 | 274,9 | 65 | 197,8 |
| Italy | 66,3 | 304,4 | 292,3 | 133,4 |
| Japan | 50 | 311 | 68,1 | |
| Korea | 73,6 | 298 | 467,3 | |
| Luxembourg | 54,7 | 444,3 | 1150,1 | 201,4 |
| Mexico | 88,8 | 178,3 | 40,8 | 2,3 |
| Netherlands | 77 | 207,9 | 119,1 | 165,5 |
| New Zealand | 65,8 | 249,6 | 392 | 117 |
| Norway | | 301,9 | 241 | 249,9 |
| Poland | | 574,4 | 715,2 | 173,2 |
| Portugal | 52,2 | 250,4 | 211,2 | 118,2 |
| Slovak Republic | 30,5 | 430,4 | 807,1 | |
| Slovenia | 22 | 329,8 | 76,1 | 206,9 |
| Spain | 65,7 | 182,4 | 251,6 | 133,7 |
| Sweden | 64 | 399,4 | 131,8 | 175,2 |
| Switzerland | 56 | 204,2 | 1055,6 | 133,8 |
| Turkey | | 394 | 175,6 | |
| United Kingdom | 73,3 | 218,3 | 321,2 | 177,5 |
| United States | 66,7 | 589,8 | 667,5 | 377,2 |

| maa | 5 years survival breast cancer % | Children / wo- man age 15-49 | Civil employment % |
|-----------------|-------------------------------------|---------------------------------|--------------------|
| Australia | | 1,9 | 50,3 |
| Austria | 83,3 | 1,4 | 48,7 |
| Belgium | 87,4 | 1,8 | 40,9 |
| Canada | 87,6 | 1,7 | 50,7 |
| Chile | | 2 | |
| Czech Republic | 79,4 | 1,5 | 46,3 |
| Denmark | 84 | 1,8 | 48 |
| Estonia | | 1,6 | |
| Finland | 87 | 1,9 | 45,4 |
| France | 83,9 | 2 | 41,1 |
| Germany | 84,2 | 1,4 | 46,7 |
| Greece | | 1,5 | 39,2 |
| Hungary | | 1,3 | 37,6 |
| Iceland | 90,6 | 2,2 | 52,6 |
| Ireland | 82,9 | 2,1 | 41,4 |
| Israel | 95,9 | 3 | |
| Italy | 88,37 | 1,4 | 38,3 |
| Japan | 80,8 | 1,4 | 49,2 |
| Korea | 85,56 | 1,1 | 47,2 |
| Luxembourg | | 1,6 | 71,3 |
| Mexico | | 2,1 | 40,9 |
| Netherlands | 86 | 1,8 | 52,4 |
| New Zealand | 87,9 | 2,1 | 49,9 |
| Norway | 71,8 | 2 | 51 |
| Poland | 82 | 1,4 | 41,8 |
| Portugal | 80,3 | 1,3 | 46,4 |
| Slovak Republic | | 1,4 | 42,7 |
| Slovenia | 86,8 | 1,5 | |
| Spain | | 1,4 | 39,8 |
| Sweden | 81 | 1,9 | 48,4 |
| Switzerland | | 1,5 | 59 |
| Turkey | | 2,1 | 30,8 |
| United Kingdom | 81,9 | 1,9 | 46,9 |
| United States | 89,62 | 2 | 45 |

