VESI -

Käsitteet, vesivarannot, veden laatu ja käyttö & luonnonolosuhteiden vaikutus

Anu Reinikainen, Luke, Biotalous ja ympäristö
Sirpa Kurppa, Luke, Biotalous ja ympäristö

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

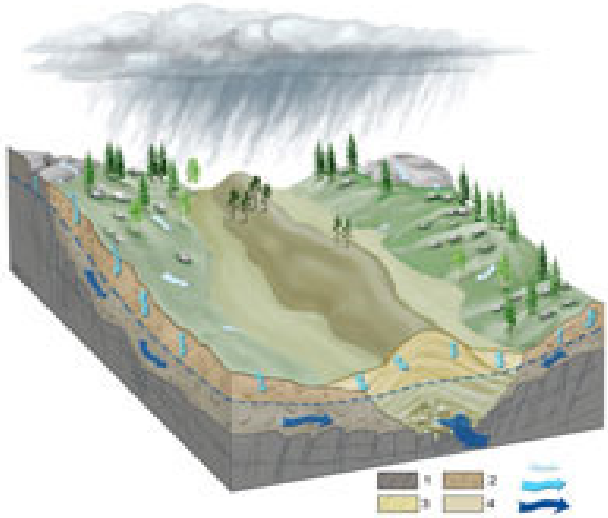
Käsitteet: Pohjavesi- ja pintavesi = Makean veden varannot

- Pintavesillä tarkoitetaan vesialueiden (kuten järvet, joet) maanpäällinen vesi

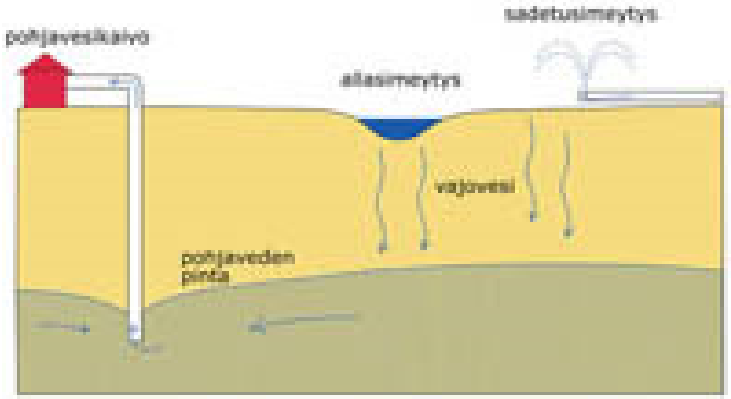
- Pohjavedeksi kutsutaan sateen ja lumen sulamisvesistä maa- ja kallioperään suotautuvaa ja varastoituvaa vettä.

- Tekopohjavedellä tarkoitetaan maahan imeytettyä pintavettä, jota syntyy johtamalla esipuhdistettua vettä sora- ja hiekkamaan läpi pohjavesivyöhykkeeseen.

Kuva 1. Pohjaveden synty.



Kuva 2. Tekopohjaveden valmistaminen.



Lähteet: gtk.fi, http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila/Pintavesien_luokittelu

© Luonnonvarakeskus LUONNONVARAKESKUS

Vesivarannot: Pohjavesi

- Suomen pohjavesivarat ovat suuret. Maassamme on 6 350 pohjavesialuetta, joilla muodostuu 5,4 miljoonaa kuutiota pohjavettä vuorokaudessa. Ainoastaan noin 10 % muodostuvasta pohjavedestä on käytössä.
- Suomessa on noin 1 600 vesilaitosta, runsaasti vesiosuuskuntia ja lisäksi noin 10 % väestöstä käyttää talousvetenä oman kaivon vettä. Julkisten vesilaitosten jakamasta vedestä noin 60 % on pohjavettä ja loput pintavettä.
- Suomessa on käytössä 25 tekopohjavesilaitosta, jotka tuottavat noin 15 % vesilaitosten jakamasta vedestä.

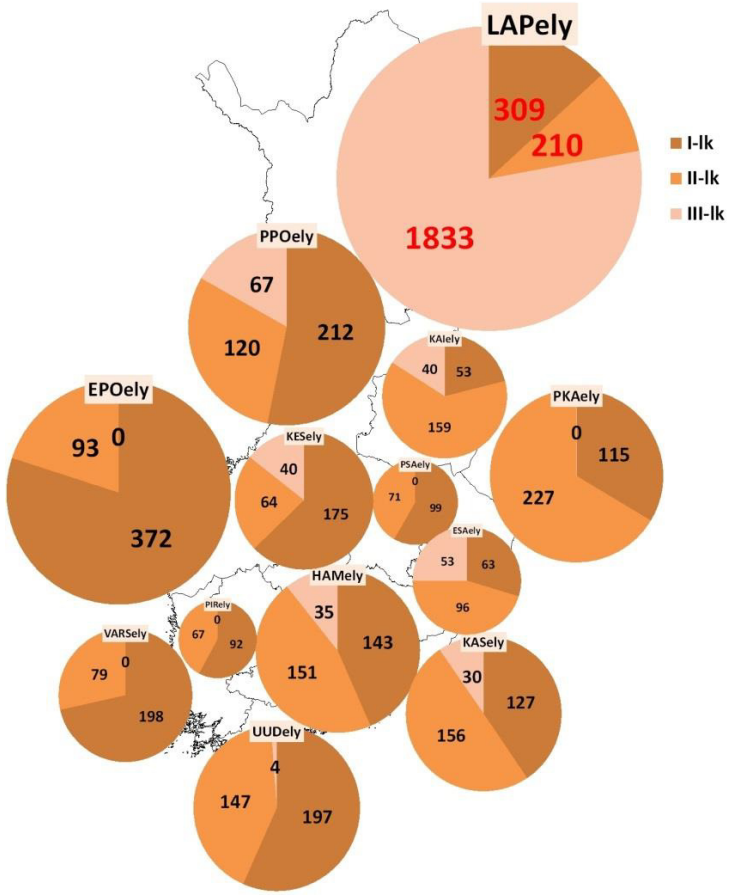
-> riittävästi käyttökelpoista raakavettä tarjolla sekä riittävän laajoja maa-alueita muodostumiseen saatavilla + hyvät vedenläpäisy ominaisuudet

Lähde: http://www.gtk.fi/geologia/luonnonvarat/pohjavesi/, www. ymparisto.fi

© Luonnonvarakeskus

Pohjavesialueet Suomessa

- Eniten pohjavesialueita: Lapin ELY -keskuksen alueella, jossa on noin kolmannes koko Suomen pohjavesialueista.
- Vähiten: Ahvenanmaan+ Pohjois- ja Etelä-Savon ELY -keskusten alueilla.
- Vedenhankinnan kannalta käyttökelpoisimmat pohjavesivarat sijaitsevat lajittuneissa sora- ja hiekkakerrostumissa kuten harjuissa ja suurissa reunamuodostumissa (esim. Salpausselät), joissa pohjavesi on happipitoista ja hyvälaatuista.

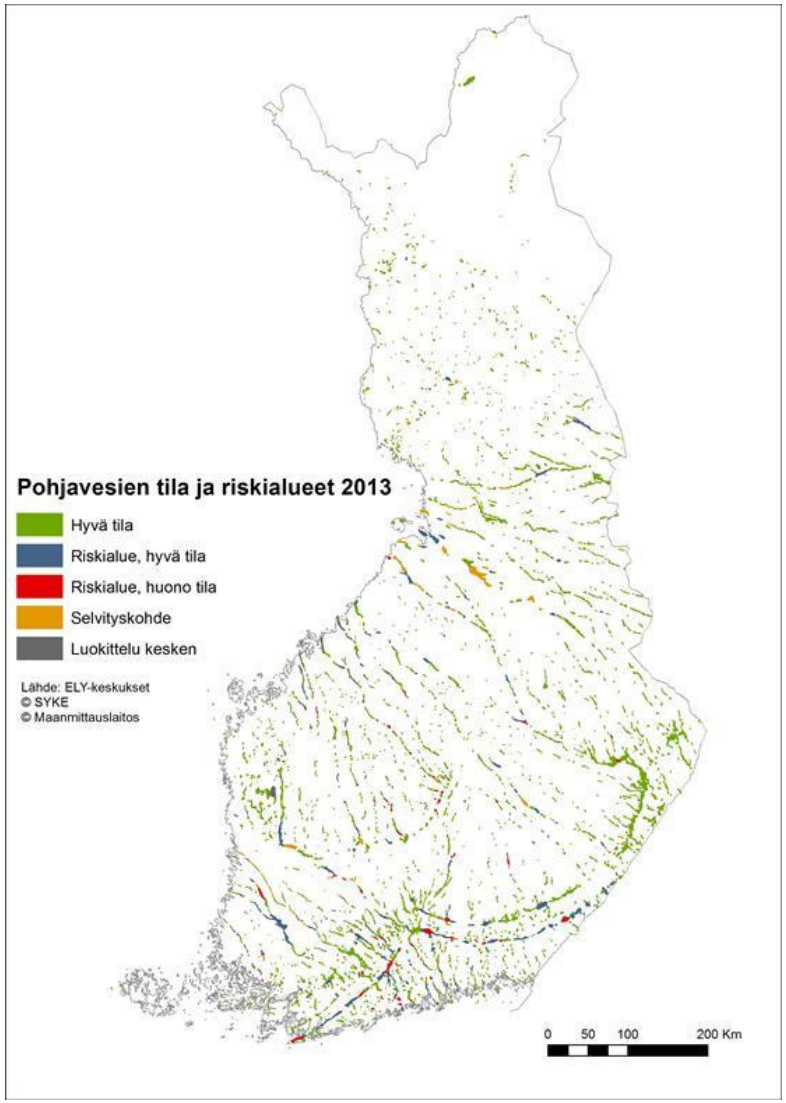


Kuva 3. Pohjavesialueet Suomessa

Lähde. http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Vesiensuojelu/Pohjaveden_suojelu/Pohjavesialueet/Pohjavesialueet(26765)

© Luonnonvarakeskus

Pohjavesien laatu



- Suomessa on noin 3800 vedenhankintaa varten tärkeää ja siihen soveltuvaa pohjavesialuetta, joista suurin osa tilaltaan hyviä.
- Suomessa julkinen vesihuolto perustuu pääasiassa näiden alueiden pohjaveteen.
- Joillakin paikoilla rauta ja mangaani haittaavat pohjaveden käyttöä. Arseenin, fluorin ja radonin aiheuttamia pohjaveden haittoja esiintyy niinikään joillakin alueilla.
- Suomessa on noin 350 riskialueeksi nimettyä pohjavesialuetta.
- Määrä on noussut noin sadalla alueella edelliseen pohjavesi tila-arvioon (2009) verrattuna.

Lähde: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pohjavesien_tila

 Kuva 4. Pohjavesien tila 2013.

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Pintavesien määrä ja laatu

- Maassamme on sisävesiä lähes 10 prosenttia pinta-alasta ja lisäksi meri reunustaa meitä kahdelta ilmansuunnalta.

- 187 888 järveä
- 314 000 km rantaviivaa
- 22 085 lähdettä
- 647 jokea
- ->Vesivarat (makean veden varannot yhteensä): n. 20 000 m3/as vuosi

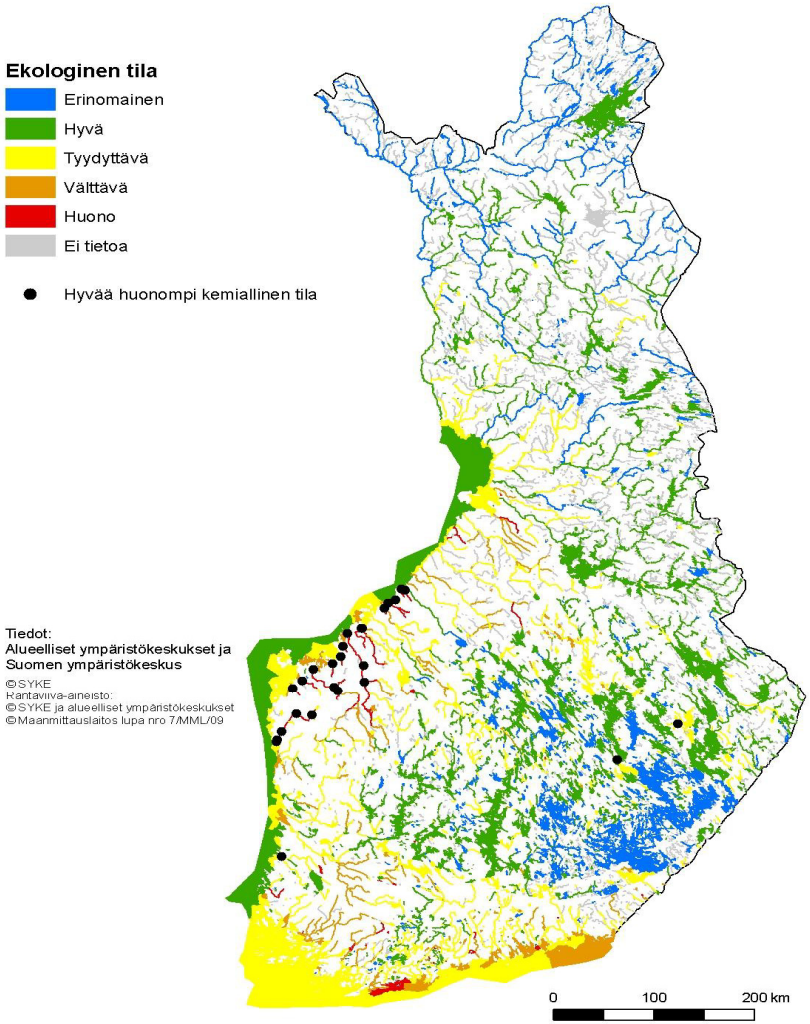
- Pintavesiä voidaan luokitella niiden ekologisen ja kemiallisen tilan mukaan.
- Ekologisessa luokittelussa vettä tarkastellaan ensisijaisesti sen biologisten laatutekijöiden kuten levien, kasvien ja eläinten valossa. Myös veden laatutekijät kuten pH-arvo ja näkösyvyys.

- Kemiallista tilaa arvioidaan tutkimalla pintavedessä esiintyviä kemiallisten aineiden pitoisuuksia

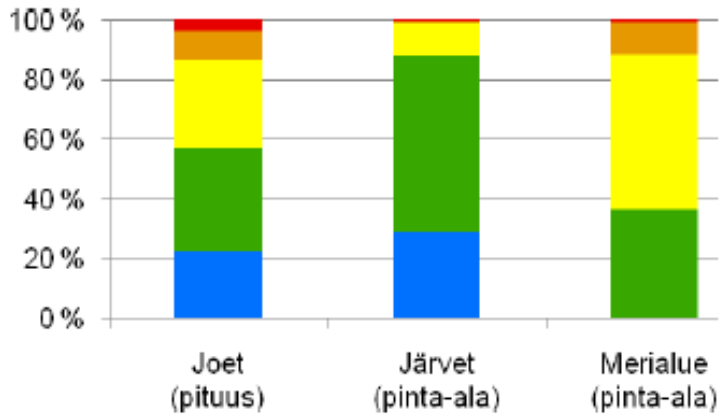
->vesissä olevien vaarallisten ja haitallisten aineiden pitoisuuksia verrataan lainsäädännössä asetettuihin ympäristönlaatunormeihin

© Luonnonvarakeskus

Pintavesien ekologinen ja kemiallinen tila



Kuva 5. Vesistöjen laatu



- Yli 80 prosenttia järvi- ja merialueestamme on pintaveden perusteella vedenlaadultaan erinomaista tai hyvää (ekologinen tila värikartta, kemiallinen tila pisteet)
- Rehevöitymisestä johtuva veden laadun huononeminen koskee Itämerta sekä joitakin jokia ja järviä (Pohjanmaan joet)

© Luonnonvarakeskus

Pintavesien kemiallinen tila

- Suomen pintavesistä mitatut haitallisten ja vaarallisten aineiden pitoisuudet ovat pääosin olleet alle alustavasti määriteltyjen laatunormien tai aineita ei ole lainkaan esiintynyt vesissä.
- Kemiallinen tila on arvioitu hyvää huonommaksi useissa Pohjanmaan joissa, jotka sijaitsevat happamilla sulfaattimailla ja joissa esiintyy mm. korkeita kadmiumin pitoisuuksia.

- Kemialliseen tilaan vaikuttavia metalleja esiintyy vesissä myös luontaisesti, mikä on otettava huomioon luokittelussa. Luontaisesti korkeiden metallipitoisuuksien ei katsota heikentävän kemiallista tilaa.

- Tiedot kemialliseen tilaan vaikuttavien aineiden esiintymisestä pintavesissä ovat kuitenkin toistaiseksi puutteelliset. Mm. aineiden mittaamiseen tarvittavat analyysimenetelmät vaativat vielä kehittämistä.

- Lähde: http://www.ymparisto.fi/fi-FI/Vesi/Pintavesien_tila/Pintavesien_luokittelu

© Luonnonvarakeskus

Lääkeaineet yhdyskuntajätevedessä ja pintavedessä

- Tutkimuksen (Äystö ym 2014) mukaan selvästi korkeimmiksi pitoisuuksiksi sekä pintavesissä että puhdistetussa jätevedessä nousivat hydroklooritiatsidi, metoprololi ja furosemidi (verenpaineläkkeissä).
- Nämä yhdisteet esiintyivät pintavesissä myös aiempia pohjoismaisia havaintoja korkeampina pitoisuuksina.
- Esim. ibuprofeiini pystytään poistamaan 90% jätevesipuhdistuslaitoksessa (Viikki).

- Esim. ibuprofeiini pystytään poistamaan 90% jätevesipuhdistuslaitoksessa (Viikki).

- Kipugeelien diklofenaakista ja epilepsialääkkeen karbamatsepiinista päätyy 95 % mereen

© Luonnonvarakeskus

Mikromuovit

- Mikromuovit kulkeutuvat vesistöihin mm. yhdyskuntajätevesien ja hulevesien kautta.
- Yhdyskuntajätevesiin mikromuovia päätyy esimerkiksi kosmetiikka- ja hygieniatuotteista sekä keinokuituvaatteiden pesusta. Hulevesien kautta liikenteestä.
- Helsingin Viikinmäen jätevedenpuhdistamossa tehtyjen tutkimusten mukaan jätevedestä saadaan puhdistettua 99 prosenttia mikromuoveista.
- Nämä mikromuovit jäävät kuitenkin jätevesilietteeseen, ja vaikeuttavat sen jatkokäyttöä.
- Yhdyskuntajätevesissä olevan mikroroskan suuresta määrästä sekä suuresta virtaamasta johtuen esimerkiksi Viikinmäestä päätyy Suomenlahteen arviolta satoja miljoonia mikromuovihiukkasia vuorokaudessa (Talvitie ym 2015,2017).

© Luonnonvarakeskus

Talousveden laatu Suomessa

- Veden mikrobiologisen (hygieenisen) laadun osalta suomalainen talousvesi on korkealuokkaista, kun tarkastellaan talousvesiasetuksen määräyksissä vaadittuja mikrobiryhmiä (enterokokit, *E. coli*, *Clostridium perfringens*, koliformiset bakteerit ja pesäkkeiden lukumäärä). (Keinänen-Toivola ym.2007) .
- Lähde. https://www.samk.fi/wp-content/uploads/2016/06/Julkaisu2_nettiin.pdf

© Luonnonvarakeskus

Talousveden laatu muualla EU:ssa

- Talousveden laatuvertailussa kaikkien jäsenmaiden tulokset täyttävät EU:n asettamat laadun vaatimukset 99-100%:sesti. Talousveden mikrobiologinen laatu on Euroopassa hyvä.
- Mikäli mikrobien lisäksi seurattaisiin tiukemmin makeutusaineiden tai tiettyjen kemikaalien kuten lääkeaineiden tai palontorjunta-aineiden pitoisuudet, todennäköisesti päädyttäisiin Suomen kannalta paljon edullisempiin vertailutuloksiin
- Hollannissa juomavesiä ei kloorata, mutta muualla Euroopassa klooridesinfiointi käytetään. Myös Suomessa kaikki pintavesilaitokset ja useat pohjavesilaitoksetkin käyttävät klooridesinfiointia. Elintarviketeollisuuden näkökulmasta klooriyhdisteiden (natriumhypokloriitti, klooridioksidi, klooriamiinit) käytöllä on kaksi puolta: toisaalta mahdollisen sivumaun takia se ei ole tervetullut asia, toisaalta taas niiden avulla estetään mikrobien aiheuttamia haittavaikutuksia.

- Lähde: Luke 2018 https://www.luke.fi/ruokafakta/yleista-tietoa/veden_laatu/

© Luonnonvarakeskus

VIRANOMAISVALVONTA & OSAAMINEN

Laadun valvonta:

- Talousveden laatua valvotaan säännöllisesti.
- Vesihuoltolaitosten oman seurannan lisäksi talousveden laatua valvovat kuntien terveydensuojeluviranomaiset.
- Pintavesien tilan (ekologinen & kemiallinen) tarkkailu

Vesiosaaminen:

- Vesiteknologia, vesivarojen käyttö ja suunnittelu
- Tutkimus
- Infra

Lähde: ympäristö.fi, thl.fi,

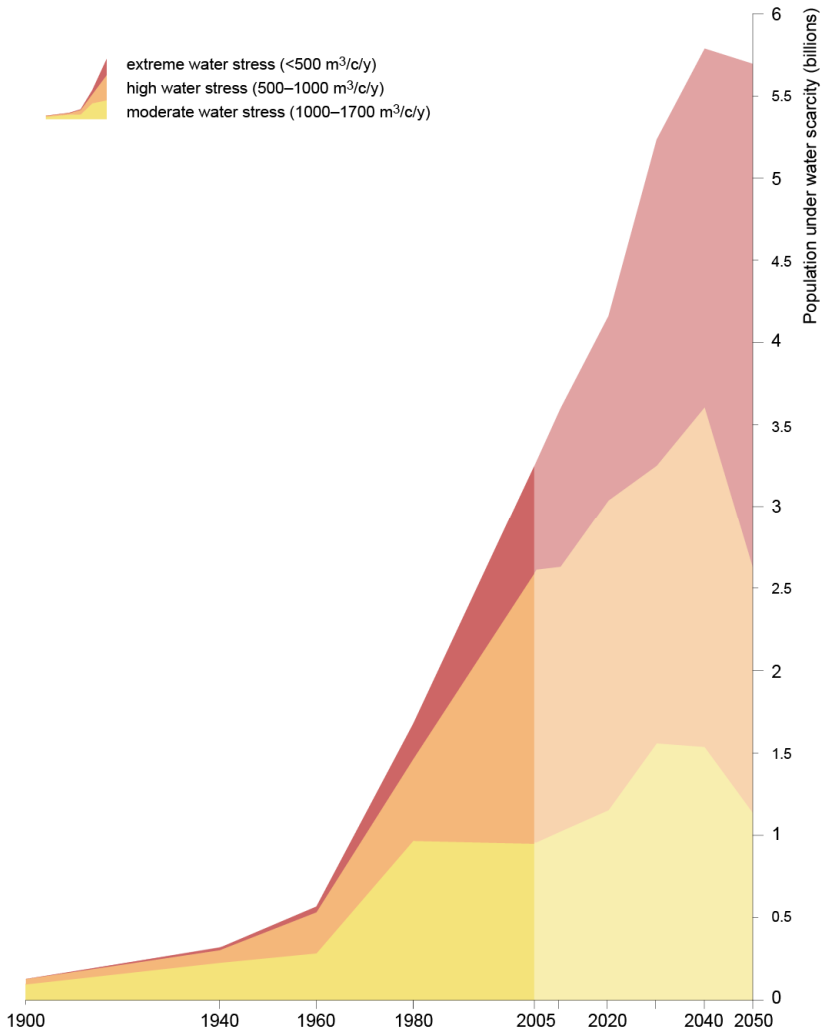
© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

VESIVAROJEN KÄYTTÖ

© Luonnonvarakeskus

Globaalisti pula vedestä kasvanut rajusti



Kuva 6. Väestön määrä, joka kärsii vesipulasta 1960-2050

- Maapallon pinta-alasta suurin osa on vettä, 97% suolaista vettä, 3% makeaa, josta suuri osa sitoutunut jäätiköihin)

- Makean veden varannot ovat varsin rajalliset ja maantieteellisesti tarkasteltuna epätasaisesti jakautuneet.

- Maailman väestöstä korkean tason vesipula-alueilla:
v. 1960 9%
v. 2005 35%
v. 2040~50%

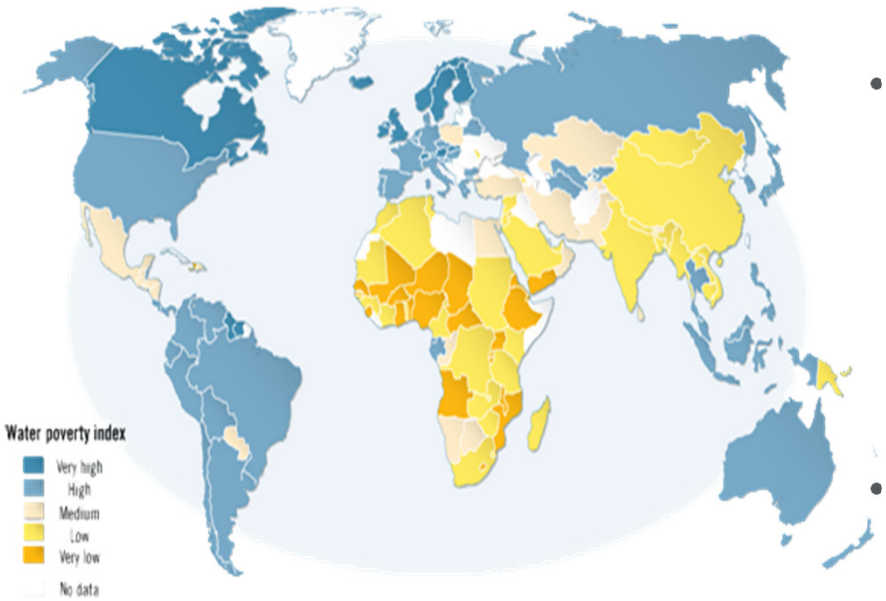
Lähde: Kummu, M., P. J. Ward, H. de Moel and O. Varis (2010). "Is physical water scarcity a new phenomenon? Global assessment of water shortage over the last two millennia." Environmental Research Letters 5(3).

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Vesiköyhyysindeksi

Kuva 7. Vesiköyhyysindeksi eri maissa.



- Suomi on arvioitu maailman rikkaimmaksi maaksi veden suhteen (World Water Council ja Britannian Centre for Ecology and Hydrology).
- Arvio perustuu ns. vesiköyhyysindeksiin, jossa otetaan huomioon paitsi vesivarojen määrä ja laatu sekä muita tekijöitä, kuten pääsy vesiresursseihin, vesihuollon kattavuus ja veden käyttö teollisuudessa ja maataloudessa.
- Kun indeksi on suuri, vesiasiat ovat kunnossa. Suomen indeksi on 78 ja Haitin 35,1.

Lähde: World Resources Institute, 2006.

© Luonnonvarakeskus

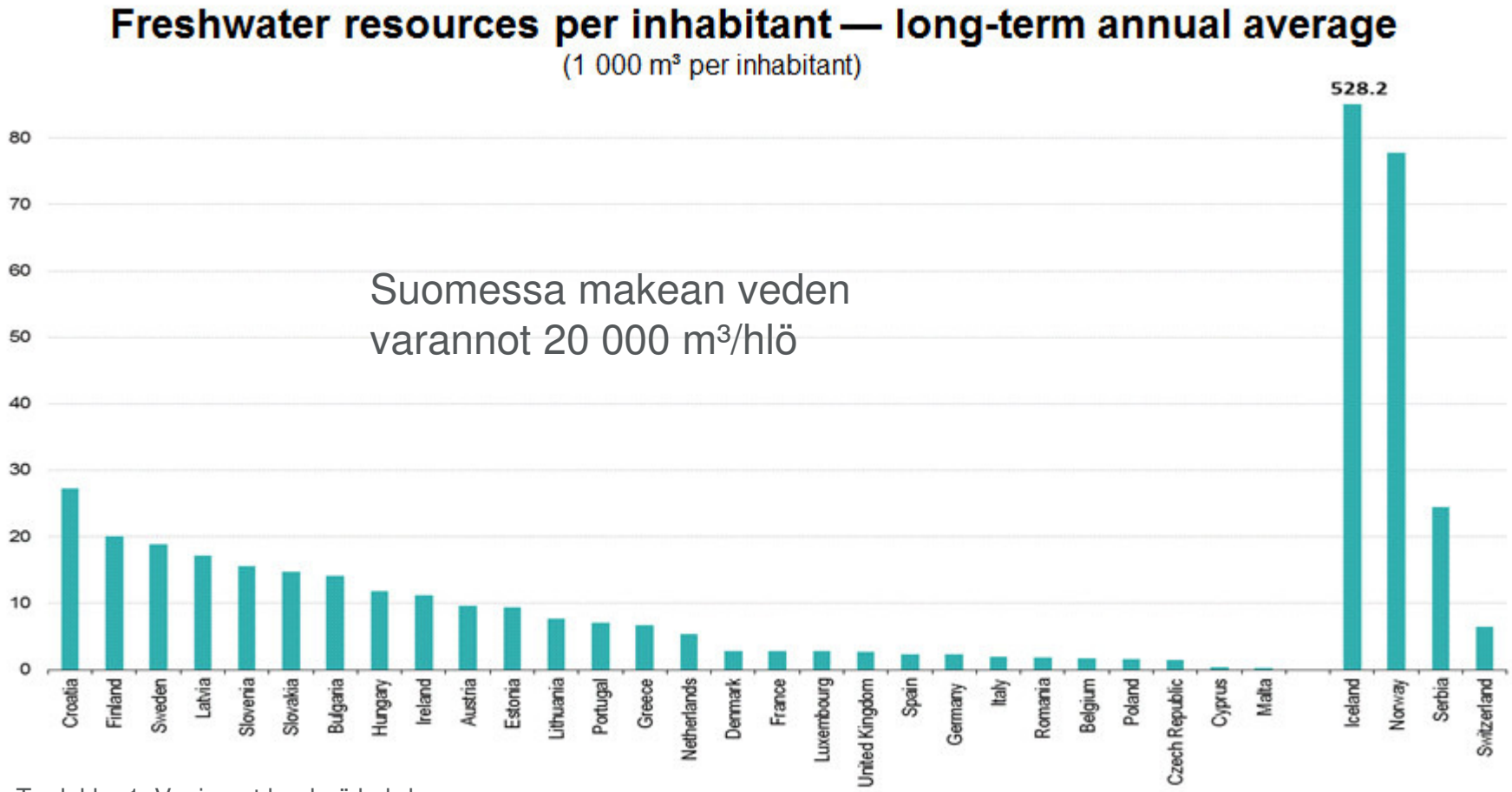
Vesiköyhyys indeksin komponentit

• **Resources** The physical availability of surface and ground water, taking
account of the variability and quality of the resource as well
as the total amount of water.
• **Access** The extent of access to water for human use, accounting for
not only the distance to a safe source, but the time needed for
domestic water collection, and other significant factors.
Access means not simply safe water for drinking and
cooking, but water for irrigating crops or for industrial use.
• **Capacity** The effectiveness of people's ability to manage water.
Capacity is interpreted in the sense of income to allow
purchase of improved water, and education and health which
interact with income and indicate a capacity to lobby for and
manage a water supply.
• **Use** The ways in which water is used for different purposes; it
includes domestic, agricultural and industrial use.
• **Environment** An evaluation of environmental integrity related to water and
of ecosystem goods and services from aquatic habitats in the
area.

Lähde: http://portals.wi.wur.nl/files/docs/ppme/Water_poverty_index.pdf

© Luonnonvarakeskus

Vesivarat Euroopan maissa 2017



Taulukko 1. Vesivarat henkeä kohden Euroopan maissa

ec.europa.eu/eurostat

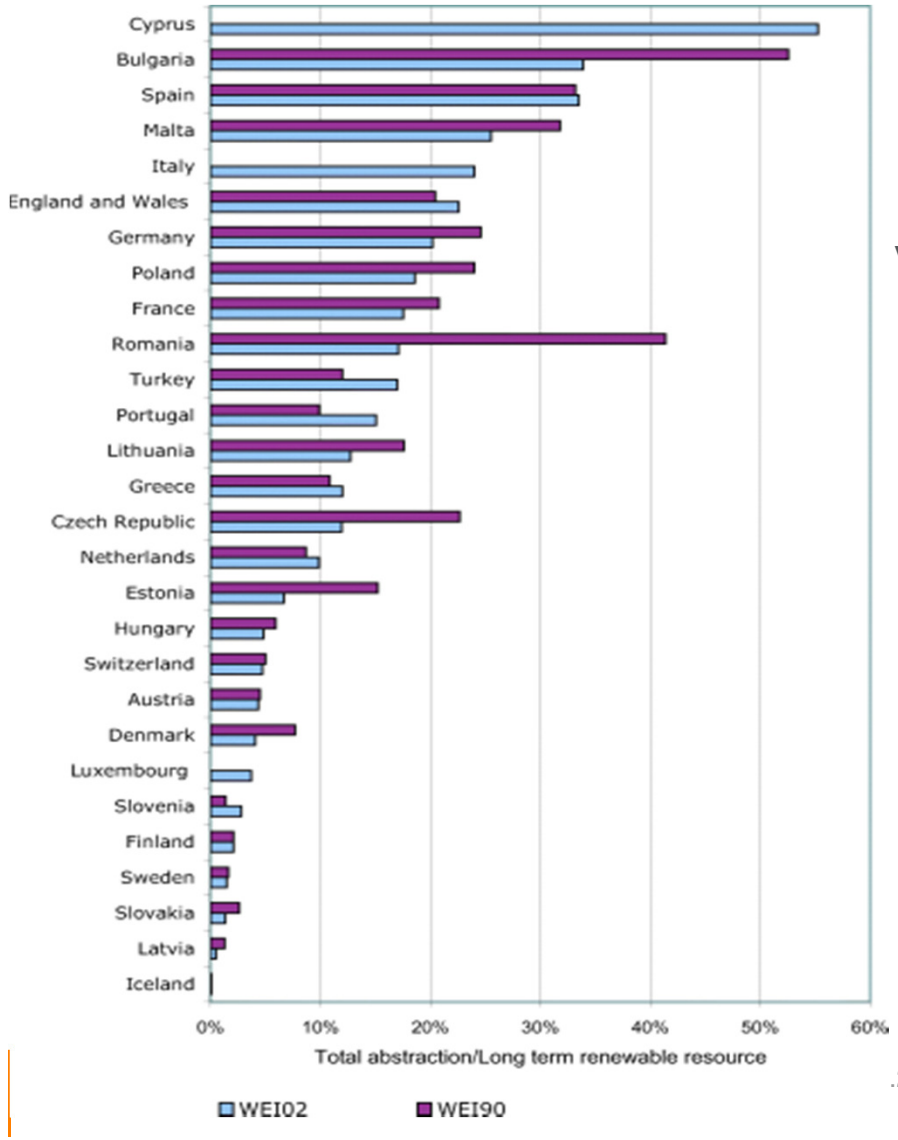
Lähde: http://ec.europa.eu/eurostat/statistics-explained/index.php/Water_statistics

© Luonnonvarakeskus

Luke LUONNONVARAKESKUS

Veden käytön intensiteetti EU:ssa 1990-2002

(water exploitation index (WEI) - total water abstraction divided by the long-term available annual resource)



Veden käytön intensiteetti Suomessa 3%

Taulukko 2. Vedenkäytön intensiteetti Euroopan maissa 1990-2002

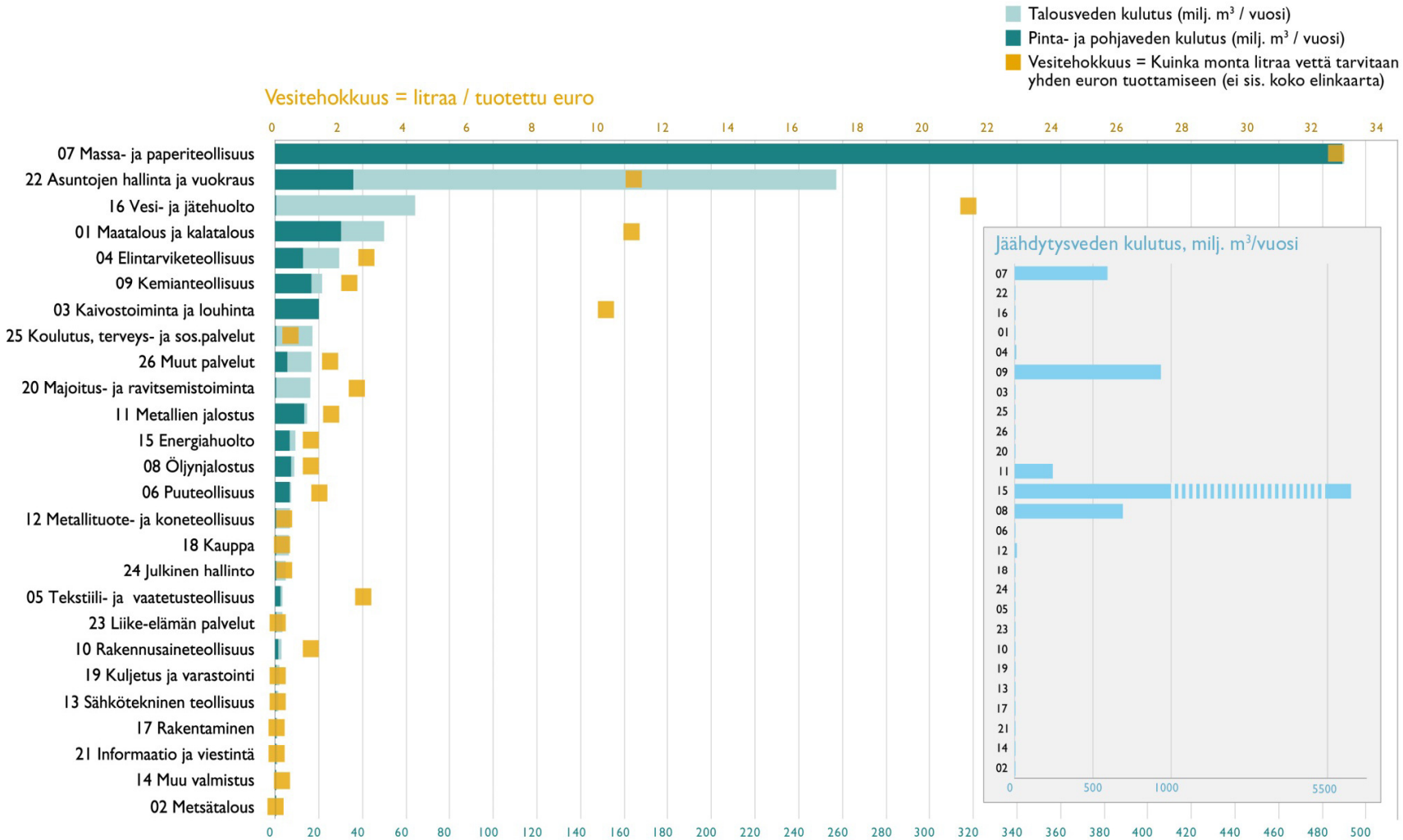
Lähde: https://www.eea.europa.eu/themes/water/water-resources/water-abstraction

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

ar1

Talous- ja pinta/pohjaveden kulutus m³/vuosi & vesitehokkuus m³/euro Suomessa sektoreittain



Taulukko 3 . Talousveden, muun pinta- ja pohjaveden sekä jäähdytysveden kulutus toimialoittain sekä talousveden ja muun pinta- ja pohjaveden kulutuksen perusteella laskettu toimialakohtainen vesitehokkuus (m3/eur) Suomen kansantaloudessa vuonna 2010.
Lähde: https://helda.helsinki.fi/handle/10138/188599

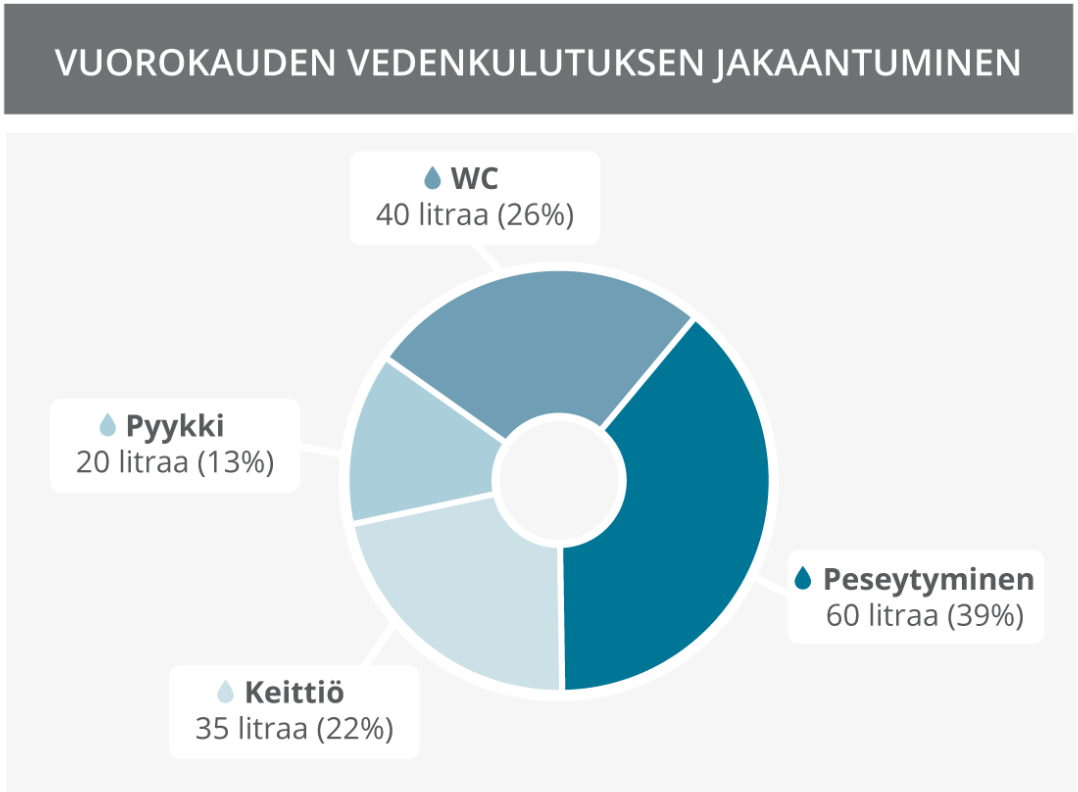
© Luonnonvarakeskus
Luke LUONNONVARAKESKUS

Dia 20

ar1 Vaikka Suomessa paljon vesiintensiivistä teollisuutta (paperi/sellu) niin käytössä suljetut vesi kierrot

mto100; 5.6.2018

Keskimääräinen suomalaisen vedenkulutus vuorokaudessa



= 155l

Kuva 8. Keskimääräinen suomalaisen vedenkulutus ja sen jakautuminen vuorokaudessa.

© Luonnonvarakeskus

Vesijalanjälki - paljonko tavaran tai palvelun tuottaminen kuluttaa vettä

- Maakohtaisesta vesijalanjäljestä voidaan erottaa kaksi luokkaa sen mukaan, missä todellinen vedenkulutus tapahtuu: kotimainen ja ulkomainen.
- Kotimainen vesijalanjälki tarkoittaa kotimaisten vesivarojen käyttöä raaka-aineisiin ja tuotteisiin, jotka kulutetaan kotimaassa. Osa kotimaisesta vedenkulutuksesta viedään ulkomaille vientituotteiden mukana, eikä se rasita maan vesijalanjälkeä.
- Ulkomainen vesijalanjälki tarkoittaa veden määrää, joka on kulunut muissa maissa tarkastelun kohteena olevan maan kysyntää tyydyttävien tuontituotteiden raaka-aineiden kasvatuksessa ja tuotannossa ja joka tuodaan pääasiassa virtuaaliveden muodossa maahan.

Lähde: https://wwf.fi/mediabank/2306.pdf

© Luonnonvarakeskus

Vesijalanjäljen tekijät

Kuva 9. Maakohtaisen vesijalanjäljen tekijät.

Lähde:
(https://wwf.fi/mediabank/2306.pdf)

© Luonnonvarakeskus

Vesijalanjäljen arviointi

- Vesijalanjäljen arviointiin on olemassa useita menetelmiä, jotka **painottavat erilaisia veteen liittyviä näkökohtia.**
- Tieteen kentällä vesijalanjäljen metodologiassa on kaksi pääsuuntaa:
- *1) Water footprint network*'in konseptissa (Hoekstra ym. 2011) mitataan sinisen ja/tai vihreän veden kulutusta eli sen veden määrää, joka tietyltä maantieteelliseltä alueelta poistuu sinne palautumatta.
- Menetelmässä ei arvioida veden kulutuksen vaikutuksia tutkittavalla alueella.

- 2) ISO-vesijalanjälkistandardin (SFS 2016) lähtökohtana on elinkaariarviointiin (LCA) perustuva tarkastelutapa.
- ISO-standardin mukaan vesijalanjälki on mittari, joka ilmaisee määrällisesti veteen liittyvät potentiaaliset ympäristövaikutukset (eri vaikutusluokkia) ja ottaa huomioon soveltuvin osin tuotteen elinkaaren kaikki vaiheet raaka-aineen hankinnasta loppusijoitukseen.

© Luonnonvarakeskus

Vihreä, sininen ja harmaa vesijalanjälki
(Water footprint network mukaiseti)

- Vihreä vesijalanjälki tarkoittaa sadeveden kulutusta tuotantoketjuissa (eli vettä, joka on haihtunut tai sitoutunut tuotteeseen)

- Sininen vesijalanjälki tarkoittaa pintavettä (joet ja järvet) tai pohjavettä, joka on käytetty tuotteen tuotantoketjuissa (eli vettä, joka on haihtunut tai sitoutunut tuotteeseen).

- Harmaa vesijalanjälki tarkoittaa makean veden määrää, joka tarvitaan laimentamaan tuotannosta vesistöön päätyvät epäpuhtaudet sovitulle vedenlaadun tasolle.

Lähde: https://wwf.fi/mediabank/2306.pdf

© Luonnonvarakeskus

Vihreä, sininen, harmaa ja koko vesijalanjälki henkeä kohden eri maissa

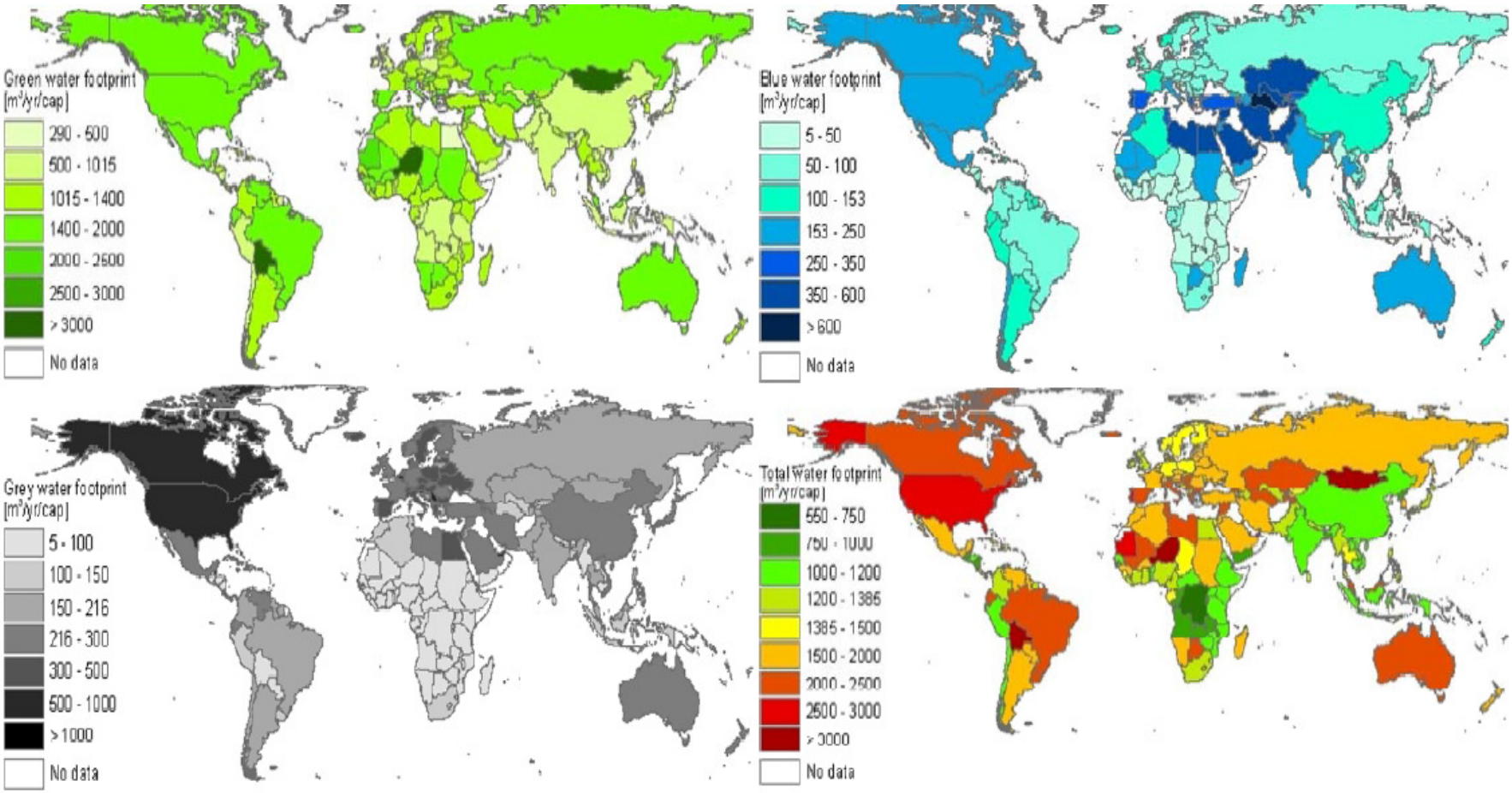


Figure 10. The green, blue, grey and total water footprint of consumption per country in the period 1996-2005 (m^3/yr per capita). In the map showing the total water footprint of consumption per country (bottom-right), countries shown in green have a water footprint that is smaller than the global average; countries shown in yellow-red have a water footprint larger than the global average.

Lähde: Mekonnen & Hoekstra 2011

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Vesijalanjäljen muodostuminen

- Merkittävä osa suomalaisten vesijalanjäljestä on peräisin tuontituotteiden tuotantoon kuluneista ulkomaisista vesivaroista.
- *Suomessa vain 53 prosenttia kulutuksestamme perustuu omiin vesivaroihimme.*
- *Lähes puolet (47 prosenttia) vedenkulutuksestamme kohdistuu ulkomaisiin vesivaroihin.*
- Litramäärän lisäksi tärkeää on tietää, **missä se on tuotettu ja minkälainen vesitilanne tuotantoalueella on**.

Lähde:Mekonnen & Hoekstra 2011,
https://wwf.fi/mediabank/2306.pdf

© Luonnonvarakeskus

Suomen vesijalanjäljen jakautuminen eri sektoreiden ja kotimaisen/ulkomaisen vesijalanjäljen välillä

Taulukko 4.
Suomen vesijalanjäljen jakautuminen eri sektoreiden välillä sekä kotimaisen ja ulkomaisen vesijalanjäljen välillä.

Lähde: Water Footprint Network 2012

	Kotimainen l/pvä	Ulkomainen l/pvä	Yhteensä l/pvä	%
Maataloustuotteet	1 837	1 356	3 193	82
Teollisuustuotteet	117	469	586	15
Kotitalousvesi	99	–	99	3
Yhteensä	**2 053**	**1 825**	**3 878**	**100**
% koko jalanjäljestä	53 %	47 %	100 %	

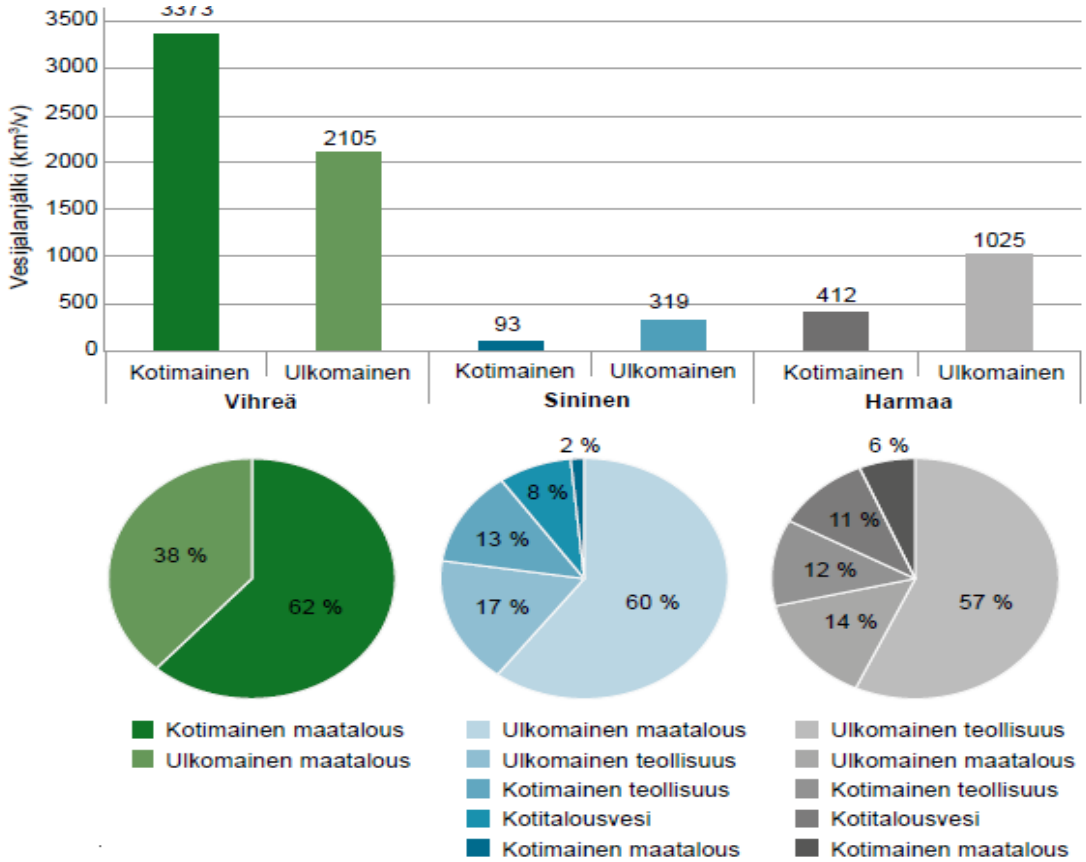
- Maataloustuotteiden tuotanto ja kulutus muodostavat pääosan Suomen vesijalanjäljestä. Ne aiheuttavat 82 prosenttia Suomen kokonaisvesijalanjäljestä.
- Teollisesti valmistettujen kulutushyödykkeiden osuus Suomen vesijalanjäljestä on 15 prosenttia.
- Kotitalouksien vedenkulutus esimerkiksi peseytymiseen, ruoanlaittoon ja WC:n huuhteluun vastaa kolmea prosenttia kokonaisuudesta. (Taulukko 4.)

© Luonnonvarakeskus

Vihreä, sininen ja harmaa vesijalanjälki ja kotimaiset/ulkomaiset osuudet

Vihreä, sininen ja harmaa vesijalanjälki sekä niiden kotimaiset ja ulkomaiset osuudet.

Lähde: Water Footprint Network 2012



Lähde:
Water Footprint Network 2012,
https://wwf.fi/mediabank/2306.pdf

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Vesijalanjälki henkeä kohti

- Keskimääräinen suomalainen kuluttaa kotitalouskäytössä noin 150 litraa vettä vuorokaudessa pääasiassa peseytymiseen, ruoanlaittoon ja WC:n huuhteluun.
- Kun ruoan, juoman, vaatteiden ja muiden kulutustuotteiden tuotannon vaatiman piiloveden määrä otetaan huomioon on suomalaisen **päivittäinen vesijalanjälki 3 874 litraan** henkilöltä
- Vuositasolla:

Vedenkulutus	m^3/vuosi /asukas
Globaali keskiarvo	1 358
Suomalainen	1 414
Yhdysvaltalainen	2 842

Water Footprint Network 2012, https://wwf.fi/mediabank/2306.pdf

© Luonnonvarakeskus

Esimerkki elinkaaripohjaisesta tuotetason tarkastelusta: case suomalainen maito-vertailu australialaiseen ja irlantilaisen maitoon

	Finnish milk	Irish milk	Australian milk
Production area	Finland	South & South East Ireland	South Gibbsland / Australia
Production area description according to the author	”no water-stress area”	”temperate maritime climate”, ”no water shortages”	”plentiful water”, ”extremely low WSI”
Feed irrigation in the production area	No	No	No
WSI	0,416	0,022	0,013
Feeds from other areas	Minor flows from Baltic countries	Concentrates from Pakistan, USA, Brazil and Ukraine	Some purchased feeds 17 % (assumption: from other parts of Australia)

Lähde: Usva et al. 2017

© Luonnonvarakeskus

Comparison results: Water scarcity footprint & stress-weighted water footprint

Case study	Consumptive use l/l milk	Water scarcity l_{eq} / l milk Method by WULCA (2016)
Finnish milk	6.3	12.2
Irish milk	6.4	50.2
Australian milk (South Gibbsland)	14.1	86.8

->The water scarcity footprint of Finnish milk in all studied impact categories is relatively low.

-> domestic production (feeds- no need for irrigation) important factor

Lähde: Usva et al. 2017

© Luonnonvarakeskus

Comparison results: Water scarcity footprint & stress-weighted water footprint

Consumptive water: Amount of consumptive water really close to each other in Ireland and in Finland. In Australian case the consumptive water is higher. All of these are, however, at the relatively same level.

Stress-weighted water footprint: Due to moderate level WSI for Finland stress-weighted WF is highest in Finland. WSI Finland is discussed further in Usva et al 2017.

Water-scarcity water footprint: Values for water scarcity WF are in general higher than stress-weighted WF. The smaller feed flows from areas with water deficiency problems do really show up in the result of Irish and Australian milk. The small amount of feed concentrate form Pakistan in the Irish case and feeds from other parts of the Australia, makes both of these water footprints higher than in the Finnish case with no such feeds coming into the system.

 © Natural Resources Institute Finland

Vesivastuusitoomus - kestävää veden käyttöä ja hallintaa

- Vesivastuusitoumus haastaa yritykset tunnistamaan vesiriskit arvoketjuissaan, huolehtimaan toimipaikkojensa ja alihankkijoiden veden käytön kestävyydestä ja kehittämään kestävää veden hallintaa yhteistyössä sidosryhmien kanssa.
- Sitoumuksen perustajat : Aalto-yliopisto, Luke, MMM, VTT, WWF Suomi ja YM
- Julkaistu keväällä 2018

- Mukana mm. Fazer, Finlayson ja UPM ja Metsäteollisuus toimialana
- https://sitoumus2050.fi/commitment/vesivastuusitoumus

© Luonnonvarakeskus

LUONNONOLOSUHTEIDEN VAIKUTUS VESIVAROIHIN JA LAATUUN

© Luonnonvarakeskus

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Miksi Suomessa on paljon pinta- ja pohjavettä?

Maassa on paljon:

- kuoppia ja painanteita joihin vesi kerääntyy
- murroslaaksoja, joihin syntyi jääkauden jälkeen järviä jään sulamisvesistä
- savista maata, vesi jää saven pinnalle
- mäkiä ja harjuja jotka patoavat vettä taakseen

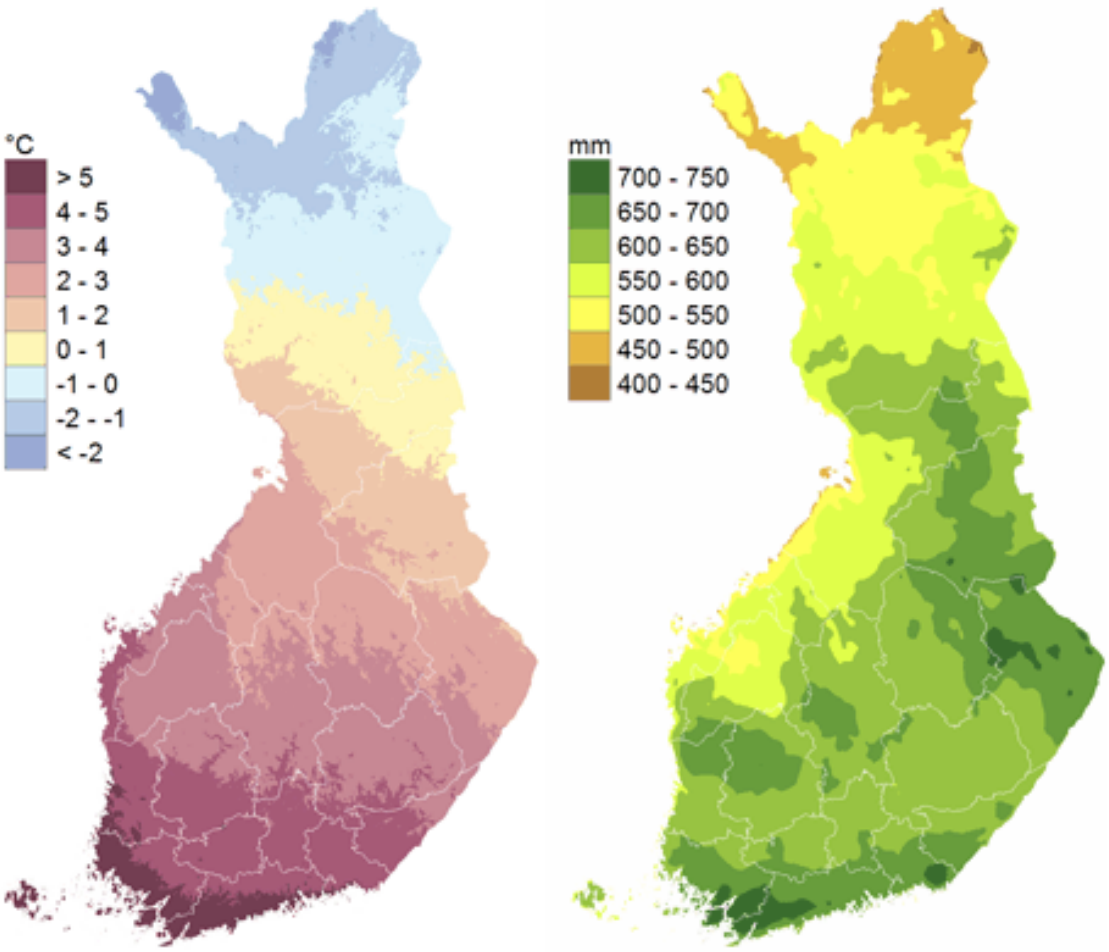
+ yhtenäinen kallio Suomen alla ei päästä vettä läpi

- Ilmasto on sopiva järvien syntymiselle: sataa tarpeeksi ja viileässä ilmastossa haihtuu vain vähän vettä ilmaan

- Otollisia alueita (sora- ja hiekkamuodostumat) pohjaveden muodostumiselle

© Luonnonvarakeskus

Vuoden keskilämpötila ja sademäärät



- sadanta 660 mm/a
- haihdunta 320 mm/a
- valunta 340 mm/a

Kuva 10. Vuoden keskilämpötila (vasen kartta, yksikkönä ° C) ja keskimääräinen vuotuinen sademäärä (oikea kartta, yksikkönä millimetri) vertailukaudella 1981-2010.

© Luonnonvarakeskus

Ilmasto-olosuhteet

- Vuotuinen sademäärä vaihtelee Suomessa noin 500 ja 650 millimetrin välillä. Vähiten sataa Lapissa, ja suurimmat sademäärät puolestaan ropisevat sisämaassa etelä- ja keskiosissa maata.
- Vähiten Suomessa sataa kevätkuukausina, ja kesää kohden sademäärät kasvavat niin, että eniten sataa tyypillisesti heinä-elokuussa. Syksyllä sademäärät alkavat jälleen vähitellen pienentyä, mutta sadepäiviä on kuitenkin syksyllä ja talvella useammin. Kesällä sadepäiviä on tavallisesti kuukautta kohden vähiten, mutta vuorokautiset sademäärät ovat kesän kuurosateissa suurimmillaan.
- Keski- ja Pohjois-Lapissa sekä Koillismaalla talvi kestää tyypillisesti noin seitsemän kuukautta ja luntakin on maassa yli puolet vuodesta. Lumipeitepäivien määrä vähenee asteittain etelään ja lounaaseen tultaessa. Lounaisrannikolla lunta on maassa yhteensä keskimäärin 3-4 kuukauden ajan vuodessa.
- https://ilmasto-opas.fi/fi/ilmastonmuutos/suomen-muuttuva-ilmasto/-/artikkeli/1c8d317b-5e65-4146-acda-f7171a0304e1/nykyinen-ilmasto-30-vuoden-keskiarvot.html

© Luonnonvarakeskus

Lämpötilat ja sademäärät

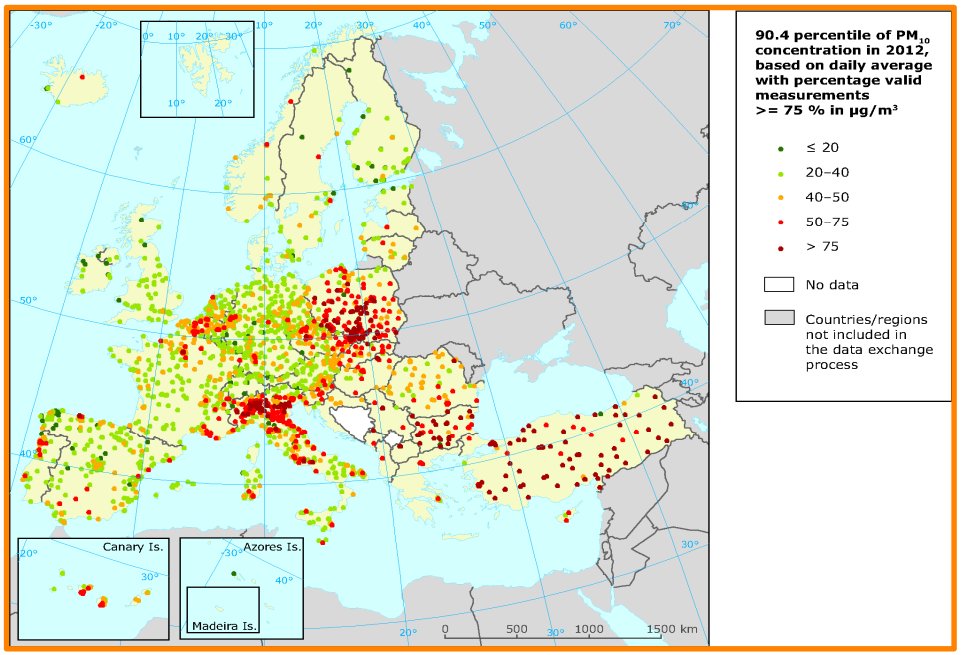
- Suomessa ei ole pitkiä sateettomia kausia, vaan yleensä sadetta saadaan kaikkina vuodenaikoina. Vuotuinen sademäärä vaihtelee Suomen eri osissa suuresti. Vähiten sataa Lapissa, noin 400–450 mm, ja eniten maan etelä- ja keskiosissa, noin 600–750 mm vuodessa (Ilmatieteen laitos 2014). Suomessa vuotuinen sademäärän vaihtelu alueittain on kuitenkin huomattavasti vähäisempää kuin muissa Pohjoismaissa.
- Vaikka lumen sulamisesta johtuvia tulvia esiintyy vuosittain kaikkialla Suomessa (Timonen 2003), tulvat ovat Suomessa suhteellisen vähäisiä verrattuna esimerkiksi Keski-Eurooppaan. Suomessa tulvariskiä vähentävät sateiden maltillisuus, järvien paljous sekä maaston vähäiset korkeuserot (Ymparisto.fi 2013).

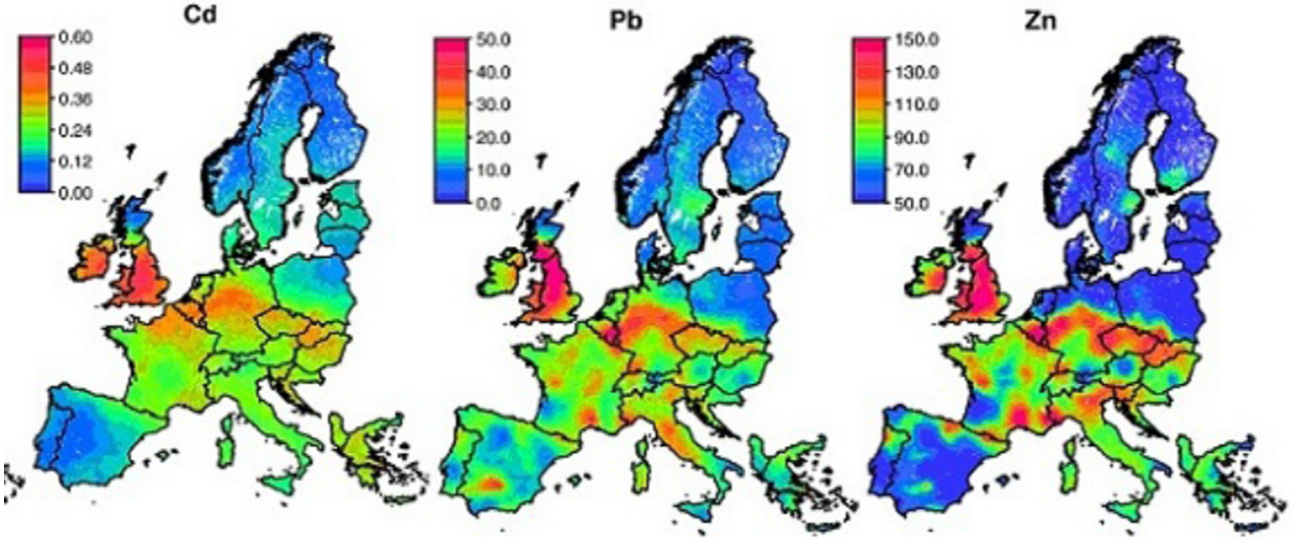
© Luonnonvarakeskus

Ilma

- Puhdas ilma
- Pien- ja nanohiukkasten vähäinen määrä

Lähde: EEA (European Environment Agency). 2012. Air quality in Europe — 2012 report. EEA Report No 4/2012. ISSN 1725–9177. 108 p.





Maaperä

Kansainvälisesti vertailtuna Suomessa puhdas maaperä raskasmetallien suhteen. Pohjois-Euroopan maaperän monien alkuaineiden (esim. As, Cd, Co, Cu, Mn, Pb) pitoisuudet ovat jopa kolme kertaa pienemmät kuin Euroopan lounais- ja eteläosissa.

Lähde: Data DVD Reimann, C., Birke, M., Demetriades, A., Filzmoser, P. & O'Connor, P. (eds.) "Chemistry of Europe's Agricultural Soils. Part A"; Geol. Jb., B 102; © 2014, BGR, Hannover, Germany.

© Luonnonvarakeskus

VESI – Mahdollisuudet (1/2)

- Suuret varannot: Suomen pohjavesivarat ovat suuret. Maassamme on 6 350 pohjavesialuetta (syke.fi/avoindata), joilla muodostuu 5,4 miljoonaa kuutiota pohjavettä vuorokaudessa.
- Potentiaali lisätä käyttöä: Ainoastaan noin 10 % muodostuvasta pohjavedestä on käytössä -> potentiaalia hyödyntämiseen on runsaasti
- Veden laatu erinomaista
- Suomi on täysin omavarainen pohjaveden osalta

- Ruoka ja vesi kriittisiä elementtejä globaalisti (vesi & ruokaturva) ->
- Runsaat vesivaramme mahdollistavat puhtaan veden käytön ruoantuotannon eri vaiheissa. Suomessa kulutetaan vain muutama prosenttia vuosittain uusiutuvista makean veden varoista, kun se pahimmilla vesikriisialueilla saattaa olla lähellä sataa prosenttia.
- Runsaiden vesivarojen ansiosta meillä kasvaa sadevesivaraisesti sellaisetkin viljelykasvit, jotka vesiniukemmilla alueilla edellyttävät kastelua.
- Maailmalaajuisesti Suomi on yksi niistä alueista, jotka voivat lisätä tulevaisuudessa vesi-intensiivistä ruoantuotantoa kuten kasvihuoneviljelyä, kastelua vaativien avomaakasvien viljelyä sekä lihantuotantoa ilman merkittäviä negatiivisia vaikutuksia vesitalouteemme tai vedenkulutuksen kautta ekosysteemeihimme (Usva 2012).
- -> Kotimaisen veden merkitys tuotantopanoksena

© Luonnonvarakeskus

Mahdollisuudet (2/2)

- Osaaminen vesiteknologiassa (vesienkäsittelymenetelmät esim. raakaveden, likavesien että erilaisten prosessien sisäisten vesikiertojen puhdistamiseen, prosessiteollisuuden vedenkäytön tehostaminen)
- Viranomaisvalvonta ja yhteistyö toimijoiden välillä (kritiikki vielä parempaa kommunikaatiota ja ajantasaisia yhteystietoja)
- ***Think global - act local***: vesikysymysten nosto keskusteluun, korostetaan riskienhallinta (vesivastuusitoumus, vesijalanjälki) ja vesiasioista huolehtimista -> esiin elintarviketuotannon viestinnässä ja markkinoinnissa. Yritykset ja sijoittajat eivät aina tunne riittävän hyvin oman toimintansa vesijalanjäljen vaikutuksia vesivarojen käyttöön eri puolilla maailmaa.

- Ylipäätänsä hyvällä vesien hoidolla lisätään hyvinvointia -> vähennetään haavoittuvuuksia, tasapainotetaan yhteiskuntia ja ekosysteemejä paikallisesti ja alueellisesti

© Luonnonvarakeskus

	Pohjavesi, pintavesi
Luonnonolosuhteet	• Sataa paljon, viileä ilma, vähäinen haihtuminen -> runsaat vesivarat • Otollisia alueita pohjaveden muodostumiselle (sora- ja hiekkamuodostumat) • Maasto-olosuhteet oivalliset järvien syntymislle: paljon - kuoppia ja painanteita joihin vesi kerääntyy - murroslaaksoja, joihin syntyi jääkauden jälkeen järviä jään sulamisvesistä yhtenäinen kallio - mäkiä ja harjuja jotka patoavat vettä taakseen - savista maata, vesi jää saven pinnalle
Laatu	• Pohjavesi on hyvin puhdasta, koska se on valunut monen maakerroksen läpi ja suodattunut puhtaaksi. • Puhdas ilma ja maaperä-> puhtaat vesistöt, puhdas pohjavesi • Talousveden hyvä kemiallinen & mikrobiologinen (hygieninen) laatu
Varannot	• Pintavedet: 10% Suomesta on vettä • Runsaat pohjavesivarat: Eniten pohjavesialueita on Lapin ELY -keskuksen alueella, jossa on noin kolmannes koko Suomen pohjavesialueista. Niukimmin: Ahvenanmaa + Pohjois- ja Etelä-Savon ELY -keskusten alueilla. • Maassamme on 6 350 pohjavesialuetta, joilla muodostuu 5,4 miljoonaa kuutiota pohjavettä vuorokaudessa. Ainoastaan noin 10 % muodostuvasta pohjavedestä on käytössä. • Mahdollisuus tekopohjaveden tekemiseen -> Suomessa soveltuvia alueita • Runsaat vesivaramme mahdollistavat puhtaan veden käytön ruoantuotannon eri vaiheissa. Suomessa kulutetaan vain noin kaksi prosenttia vuosittain uusiutuvista makean veden varoista, kun se pahimmilla vesikriisialueilla saattaa olla lähellä sataa prosenttia. • Veden käytön intensiteetti 3% (uusiutuvat vesivarat/veden otto)
Osaaminen	• Vesiteknologia, infrastruktuuri, viranomaisvalvonta ja yhteistyö toimijoiden välillä, tutkimus,
Riskienhallinta ja vastuullisuus	• Hallinto, tutkimus ja yritykset mukana vesivastuu sitoumuksessa , yhteiskunnan vakaus

Kiitos!

Luke
LUONNONVARAKESKUS

Luke

LUONNONVARAKESKUS