

Luonnonresurssien kehitys ja luonnon kantokyky - luonnonresurssien käyttöön ja ympäristön tilaan liittyvät kehityskulut ja riskit hyvinvointivaltion perustalle

Jyri Seppälä

Suomen ympäristökeskus (SYKE)



Suomen hyvinvoinnin reunaehdot: Ekologiset reunaehdot

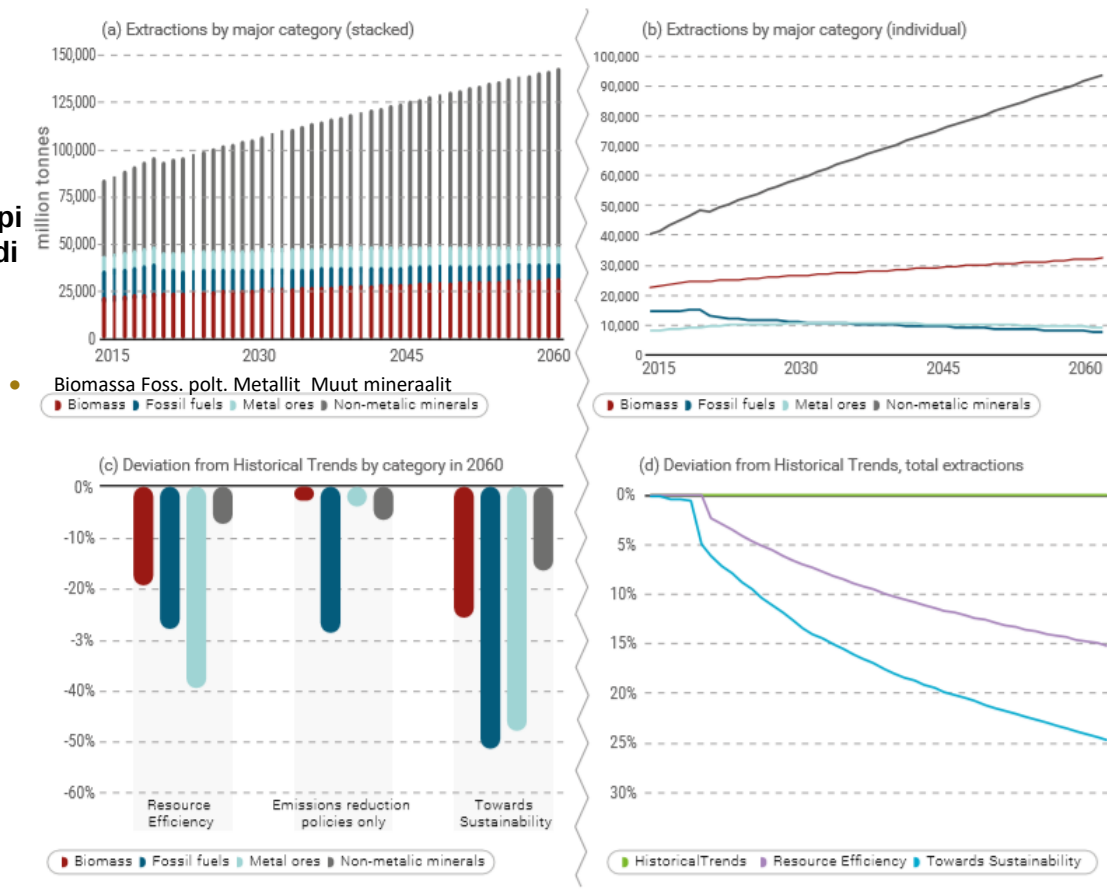
Tulevaisuusvaliokunta 6.3.2020

Kansainvälinen luonnonvarapaneeli 2019:

Luonnonvarojen käytön kehitys, jos vuotuinen käyttö noin 1,6 % vähäisempi vuodesta 2015 kuin historiallinen trendi osoittaa (vuonna 2060 käyttö neljänneksen vähäisempi).

Luonnonvarojen käytön kehitys historialliseen trendiin nähden eri tulevaisuuden skenaarioissa, jotka tähtäävät kestävämpään tulevaisuuteen

FIGURE 4.17 Global material extractions (DE) by major categories, Towards Sustainability and other scenarios, 2015-2060



Luonnonvarojen käyttöön vaikuttavat ajurit [2]

○ Väestön kasvu

- Suurinta köyhissä maissa, joissa nykyisin on pieni hiilijalanjälki per asukas ja voimakas epätasa-arvo (talous, koulutus, miehet-naiset, työolot), myös länsimaista elämäntapaa havittelevan keskiluokan määrä kasvaa
- 7,6 miljardia ihmistä 2018 ->8,6 miljardia 2030 -> vajaa 10 miljardia 2050

○ Taloudellinen kehitys

- Taloudellista kasvu, köyhyyden väheneminen, terveyspalvelujen ja koulutuksen saatavuuden kasvu
- Vaurastuminen -> kulutus ja tuotanto lisääntyvät-> kasvua energian ja luonnonvarojen käyttöön

○ Kaupungistuminen

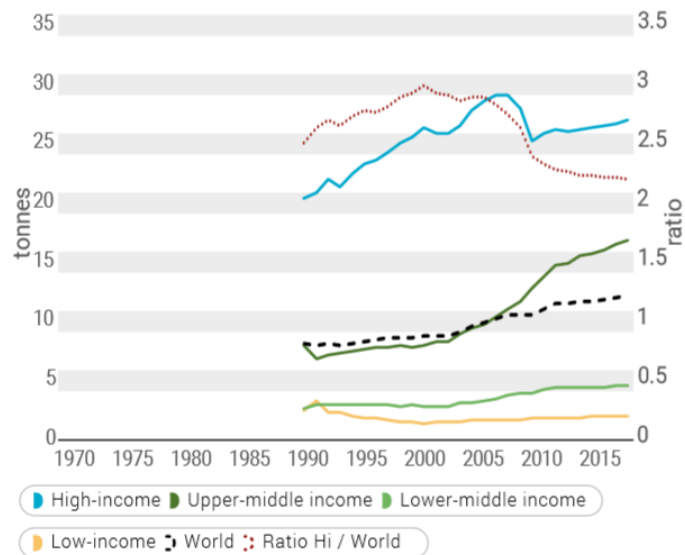
- 50 % väestöstä kaupungeissa 2010 -> 66 % vuonna 2050 (90 % kaupunkien kasvusta Aasiassa ja Afrikassa)
- Erään arvion mukaan 20 vuodessa maailman infrastruktuurin pitää vähintään kaksinkertaistua

○ Teknologian kehitys

- Puhdas teknologia (energiatuotanto, liikkuminen, teollisuusprosessit), digitalisaatio, tekoäly, bioteknologia, lääketiede
- Uusi teknologia tuo paljon hyvää ihmiskunnalle, mutta myös negatiivisia vaikutuksia



Luonnonvarojen käyttö jalanjälki per asukas eri maiden tulotasoryhmiin luokiteltuna 1990-2015 [1]

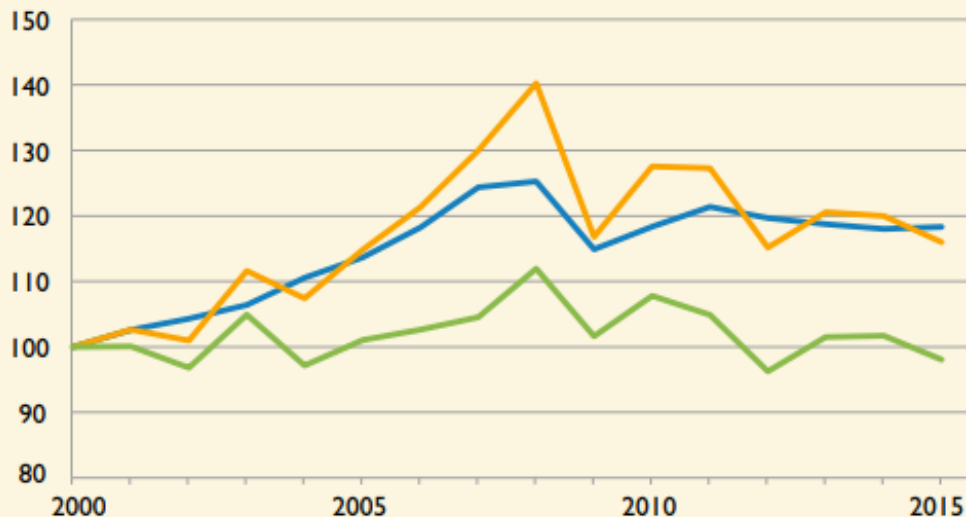


Source: UNEP & IRP, 2018

Suomi [3]

RAAKA-AINEIDEN KULUTUS JA TALOUDEN KEHITYS

Volyymi-indeksi, vuosi 2000=100



Raaka-aineiden kulutus seuraa bruttokansantuotteen kehitystä. Tavoitteena olisi, ettei raaka-aineiden kulutus kasvaisi, vaikka bruttokansantuote kasvaa. RMC kertoo, paljonko raaka-aineita menee kotimaiseen loppukutukseen ja pääomanmuodostukseen. Se ei sisällä vientiä.

- Bruttokansantuote (BKT)
- Raaka-aineiden kulutus (RMC)
- RMC/BKT

Lähde: Mäenpää ym. 2017²⁰



SUOMEN MATERIAALIVIRRAT 2015

Kiertotaloutta kannattaa edistää etenkin toimialoilla, jotka käyttävät runsaasti luonnonvaroja. Vuoden 2015 jälkeen luonnonvarojen kokonaiskäyttö on jonkin verran kasvanut.

[3]

Kotimaiset luonnonvarat 170 Mt

Maa-ainekset 89 Mt

Raakapuu 34 Mt

Ei-metalliset mineraalit 18 Mt

Metallimalmit 16 Mt

Kasvit, riista ja luonnonkala 9 Mt

Fossiiliset polttoaineet (turve) 3 Mt

Tuonnin raaka-ainevirrat 173 Mt

Metallimalmit 78 Mt

Fossiiliset polttoaineet 52 Mt

Ei-metalliset mineraalit 23 Mt

Raakapuu 9 Mt

Kasvit, riista ja luonnonkala 8 Mt

Maa-ainekset 2 Mt

Kulutus 158 Mt

Kotitaloudet ja julkinen kulutus 86 Mt

Rakentaminen, koneet ja laitteet ja muut investoinnit 72 Mt

Vienti ulkomaille 185 Mt

ENITEN KOTIMAISIA LUONNONVAROJA KÄYTTÄVÄT TOIMIALAT

- Rakentaminen
- Massan, paperin, kartongin ja pahvin valmistus
- Värimetallien valmistus

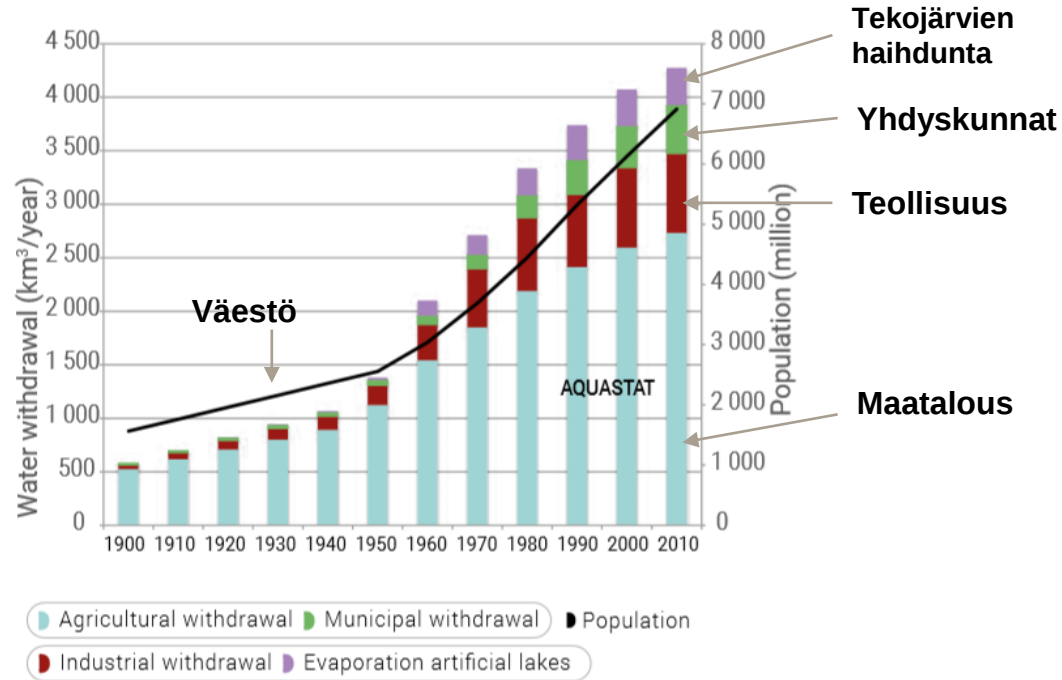
ENITEN TUONNIN RAAKA-AINEVIRTOJA KÄYTTÄVÄT TOIMIALAT

- Värimetallien valmistus
- Raudan ja teräksen valmistus
- Öljyn jalostus
- Massan, paperin, kartongin ja pahvin valmistus
- Koneiden ja laitteiden valmistus

- Talonrakentaminen
- Elektroniikka- ja sähköteollisuus
- Kemikaalien valmistus
- Metallituotteiden valmistus

Lähde: Savolainen ym. 2019*
© SYKE

Vedenkulutus maailmassa ja väestön kehitys 1990-2010 [1]



http://www.fao.org/nr/water/aquastat/water_use/index.stm

Date of preparation: September 2015

Source: FAO, 2016

Luonnonvarojen käyttöön liittyvät vaikutukset

- Luonnonvarojen otto ja prosessointi aiheuttaa
 - noin 50 % maailman kasvihuonekaasupäästöistä [1]
 - 90 % maankäyttöön liittyvistä ongelmista (luonnon monimuotoisuuden väheneminen) [1]
 - 11 % maailman lajeista ja yli 40 % hyönteislajeista [4] häviämässä, Suomi ei ole myöskään pystynyt pysäyttämään monimuotoisuuden heikkenemistä
 - globaalisti uusien peltojen raivaaminen pahin monimuotoisuutta heikentävä tekijä, Suomessa metsien hyödyntäminen
 - 90 % vesiin liittyvistä ongelmista [1]
 - ihmisten ja ekosysteemien vedensaanti vaarantuu
- jos luonnonvarojen käyttö kehittyy nykyisellä tavalla Pariisin sopimuksen 1,5 asteen tavoite ja kestävä kehityksen tavoitteet jäävät saavuttamatta [1]

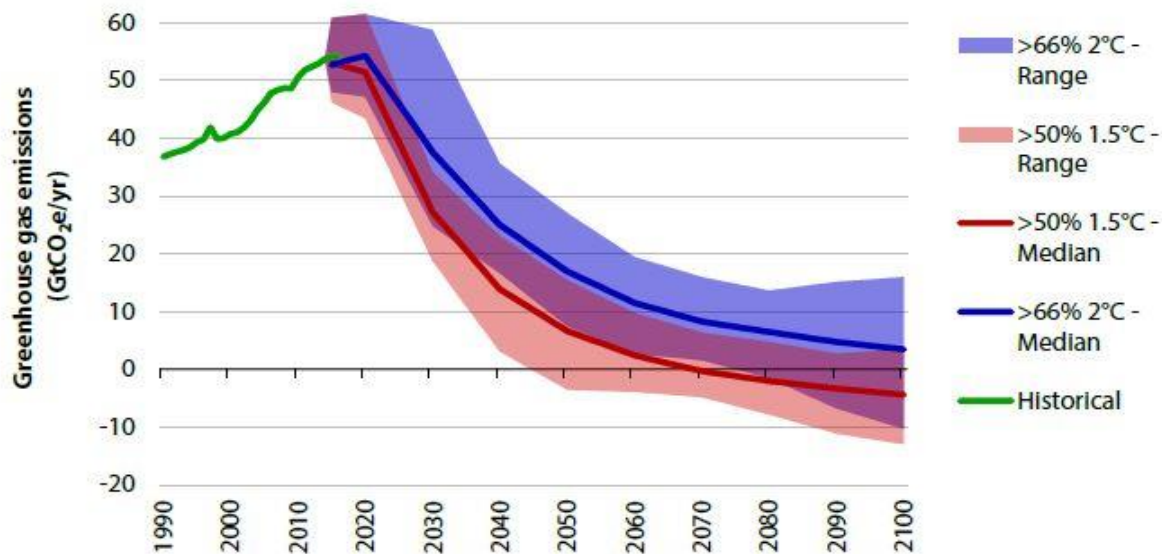
Ihmisen toiminnalla aiheutettu ilmastonmuutos kiihdyttää ja luo myös uusia maapallon ongelmia

- Ilmastonmuutos syntyy luonnonvarojen käytöstä - fossiilisten polttoaineiden, maankäytön ja prosessiperäisten toimintojen kasvihuonekaasupäästöistä
- Ilmastonmuutos vaikuttaa ratkaisevalla tavalla suoraan ja välillisesti maasysteemin muutoksiin, luonnon monimuotoisuuden vähentämiseen, makean veden saatavuuteen, ravinnevirtojen häiriintymiseen ja ilman laatuun (polttoaineiden poltto, maastopalot kuiva- ja hellejaksojen seur.)
- Valtamerten happamoituminen johtuu samasta ongelmasta kuin ilmastonmuutos - ilmakehän hiilidioksidipitoisuuden noususta -> merten ravintoketjun häiriintyminen -> merten tuotantokyky heikkenee
- Merten pinnannousu veden lämpötilan kasvun ja jäätiköiden sulamisen seurauksena -> tuottavan maan supistuminen ja rannikkoalueiden elinmahdollisuuksien heikkeneminen
- Sään ääri-ilmiöiden lisääntymisen ja edellä esitettyjen vaikutusten seurauksena Ihmisten elinolosuhteet ja mahdollisuudet hyödyntää ekosysteemipalvelujen uusiutuvien luonnonvaroja muuttuvat hyvin eri tavalla eri puolilla maailmaa -> muuttopaineet elinkelpoisille alueille



Ilmastomuutoksen vaikutusten voimakkuus tulevaisuudessa riippuu hillintätoimien onnistumisesta

IPCC [6] : globaalin 1,5 ja 2 asteen tavoitteen toteutumisen välillä iso erot ilmastomuutoksen seurauksissa, etenkin köyhissä maissa



Kaikkien kasvihuonekaasupäästöjen kehityspolut kun tavoitteena rajoittaa globaali lämpötilanousu 1,5- ja 2-asteeseen 50 % ja 66 % -todennäköisyydellä [5]. Punainen ja sininen värialue kuvaa ko. päästövähennyspolun epävarmuutta.

Riskit hyvinvointivaltiolle Suomessa (1/2)

- Säämuutokset - Suomi lämpenee muuta maailmaa nopeammin (nyt 2,3 astetta esiteolliseen aikaan (1880) nähden, maailmalla nousu 1,1 astetta)
 - Metsätuhojen riskit tuholaisten ja etenkin talvimyrskyjen (roudaton maa) takia kasvavat, puunkorjuun vaikeutuminen hankalien sääolosuhteiden seurauksena, metsäpalot hellejaksoilla [7]
 - Kasvitautilien ja rikkakasvien uhat maataloustuotannolle kasvavat, satokadot kuivuus- ja sadejaksojen seurauksena [8]
 - Itämeri lämpenee ja valuntavesien kasvaessa suolapitoisuus vähenee - > kylmiä ja suolaisia vesiä suosivat lajit vähenevät, vieraslajit ja taudit yleistyvät [9]
 - Itämeren ravinnekuormitus voi kasvaa lisääntyvän valunnan seurauksena merkittävästi ilmastomuutoskenaariosta riippuen (rehevöitymisen hillintä vaikeutuu) [10]
 - Terveysriskit – hellejaksot, vesihuollon häiriöt, puutiaisten tautiriskit
 - Kasvavat riskit rakennetulle ympäristölle –



Riskit hyvinvointivaltiolle Suomessa (2/2)

- Pölyttäjien väheneminen (syynä elinympäristöjen supistuminen, kasvisuojeluaineet, loiset ja taudit, ilmastonmuutos) - kokonaiskuva nykyisestä kehityksestä Suomessa puuttuu
- Muovin kertyminen ympäristöön – terveys- ja ekosysteemivaikutukset?
- Kilpailu luonnonvaroista ja maailmantalouden häiriöt ilmastonmuutoksen edetessä
 - Suomi kuluttaa enemmän globaalihehtaareissa viljely- ja laidunmaata kuin sillä itsellään on, sen sijaan metsissä ja kalavesissä tilanne on toinen [11]
 - Suomelta kuten muiltakin kehittyneiltä mailta puuttuu monet harvinaiset maametallivarannot (joita tarvitaan etenkin digiteknologiassa), toisaalta Suomella on omasta takaa merkittävää kaivostoimintaa monissa kriittisissä mineraaleissa (esim. koboltti, raakafoosfaatti, germanium)
 - Suomi on vielä hyvin riippuvainen fossiilista polttoaineista (etenkin liikkumisessa)
- Ympäristöolosuhteiden (esim. vedensaanti) heikkeneminen ja konfliktien kärjistyminen Euroopan lähialueilla

Luonnonvarojen käytön kääntäminen laskuun on tulevaisuuden kestävyyskannalta välttämätön asia

- **selkeätä käännettä** (Factor X*, irtikytkentä**) odotetaan etenkin Suomen tapaisilta **kehittyneiltä mailta**,
 - joiden talous nojaa monilta osin ulkomaalaisiin raaka-ainevirtoihin ja suureen kotimaisen luonnonvarojen kulutukseen
 - joiden alueella globaalit ympäristöongelmat eivät kärjisty, mutta maat välillisesti aiheuttavat niitä tuonnin seurauksena [12]
 - joita sitoo YK:n ilmastopöytäkirja, joka edellyttää rikkailta mailta ilmastomuutoksen hillintätoimia etuajassa muuhun maailmaan nähden

*Factor X = resurssitehokkuuden parantaminen kertoimella X (esim. 2 ja 4)

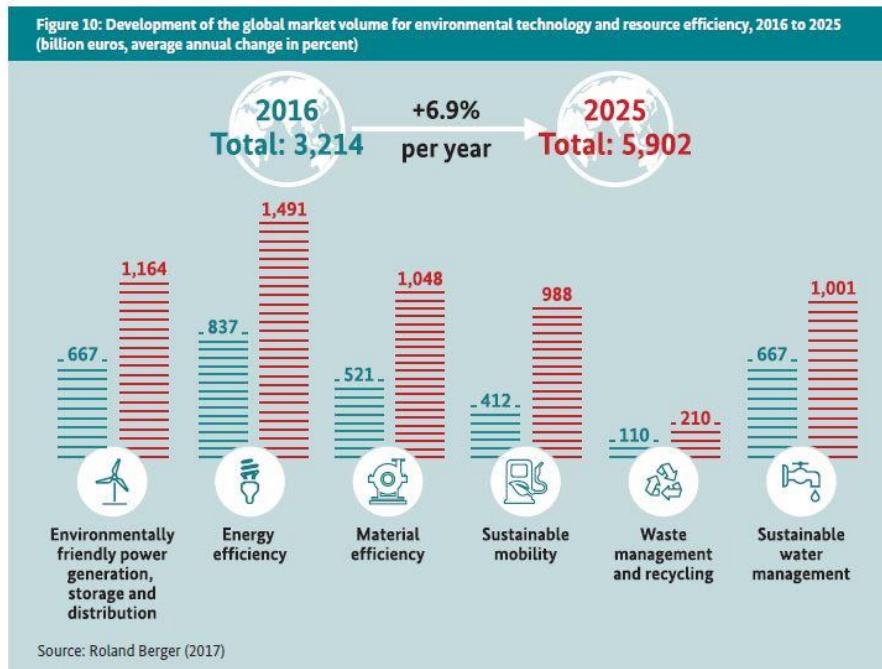
**Irtikytkentä = hyvinvointia/taloudellista kasvua voidaan parantaa ilman, että luonnonvarojen kulutus ja päästöt kasvavat (absoluuttinen irtikytkentä)



Luonnonvarojen käytön vähentäminen on uusi mahdollisuus globaalitaloudessa

- Maat, jotka pystyvät kehittämään vähähiilisiä ja resurssitehokkaita ratkaisuja ja ottamaan niitä käyttöön, saavat kilpailuetua globaalitaloudessa [1, 2]

[13]:



Askelia kohti kestäväää luonnonvarataloutta [1]

- Asetetaan tavoitteet ja määritetään indikaattorit seurantaan
 - Painotus haitallisimpien luonnonvarojen käytön vähentämisessä
- Tehdään kansallinen suunnitelma kohti kestäväää luonnonvarojen käyttöä
- Kehitetään yhdenmetyt politiikkatoimet luonnonvarojen hallintaan
- Rahoitusmahdollisuudet toimenpiteille
- Muutosesteiden purkaminen
- Innovatiivisen kiertotalouden tukeminen luonnonvarojen vähentämiseksi ja ”luonnonvaraturvallisuuden” varmistamiseksi
- Otetaan uudet keinot ja teknologiat täysimääräisesti käyttöön
- Kansainvälinen tiedonvaihto ja yhteistyö



Kirjallisuutta

- [1] International Resource Panel 2019. Global resources outlook 2019 – Natural resources for the future we want. UNEP & International Resource Panel.
- [2] United Nations 2019. Global environment outlook GEO-6 - Healthy planet, healthy people. United Nations Environment Programme, Cambridge press.
- [3] SYKE 2019. Kiertotalous mahdollistaa luonnonvarojen kulutuksen merkittävän vähentämisen. Policy Brief 30.9.2019.
- [4] Sánchez-Bayo a Kris, F., Wyckhuys bcd A.G. 2019. Worldwide decline of the entomofauna: A review of its drivers. Biological Conservation 22: 8-27.
- [5] Huppmann, D. ym. 2018. A new scenario resource for integrated 1.5°C research. Nature Climate Change, 8 (12), 1027.
- [6] IPCC 2018. Special Report on Global Warming of 1.5°C approved by governments. IPCC, Switzerland
- [7] Asikainen, A. ym. 2019. Ilmastonmuutos ja metsätuhot – analyysi ilmaston lämpenemisen seurauksista Suomessa. Suomen ilmastopaneelin raportteja 9/2019.
- [8] Luke 2020. Maatalous ja ilmastonmuutos. <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/maatalous-ja-maaseutu/maatalous-ja-ilmastonmuutos/>

[9] Luke 2019. Kalat, kalastus ja ilmastonmuutos. <https://www.luke.fi/tietoa-luonnonvaroista/kalat-ja-kalatalous/kalat-ja-muuttuva-ymparisto/kalat-kalastus-ilmastonmuutos/>

[10] Huttunen, I. ym. 2015. Effects of climate change and agricultural adaptation on nutrient loading from Finnish catchments to the Baltic Sea. Science of The Total Environment 529: 168-181

[11] Global footprint network 2019. About the data. <https://data.footprintnetwork.org/#/abouttheData>

[12] EEA 2020. The European environment — state and outlook 2020: knowledge for transition to a sustainable Europe. <https://www.eea.europa.eu/soer-2020>

[13] BMU 2018. GreenTech made in Germany 2018: Environmental Technology Atlas for Germany. <https://www.bmu.de/>.