



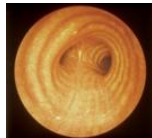
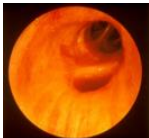
TUTKAS 12.10.2021/Tari Hahtela

Monimuotoisuus ja ihmisen terveys

1. Sairaustaakan vähentäminen lyhyellä aikavälillä

– varhainen diagnoosi ja tehokas hoito

**Tulehtunut
limakalvo
(inflammaatio)**



**Normaali
limakalvo**

2. Sairaustaakan vähentäminen pitkällä aikavälillä

– askel hoidosta kohti ehkäisyä (mikä sairauden aiheuttaa?)

Kaikkien aikojen vaikuttavin luontokuva!

Earthrise 1968

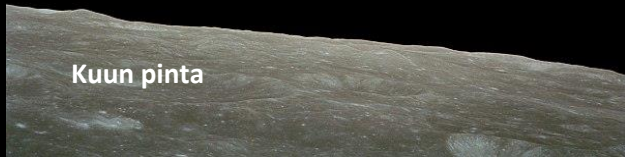
Maannousu! on kuva maapallosta ja kuun pinnasta, jonka otti astronautti Bill Anders 1968 (Apollo 8 mission).

Lancet Commission 2015

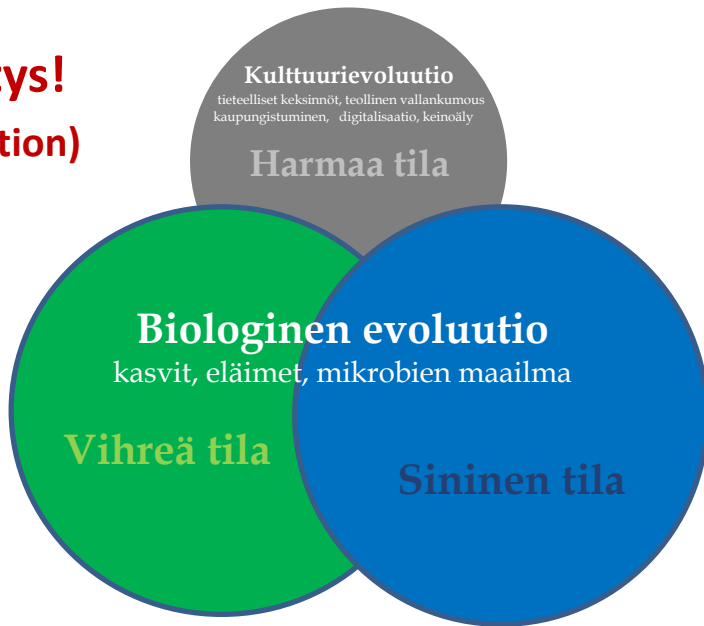
Planetaarisella terveydellä tarkoitetaan ihmiskunnan terveyttä ja luonnonjärjestelmien tilaa, josta se riippuu (Whitmee S, et al. *Lancet* 2015)



Kuun pinta



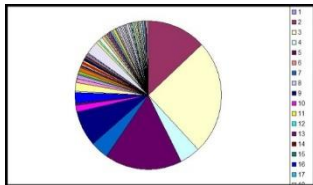
Suuri kiihdytys! (Great Acceleration)



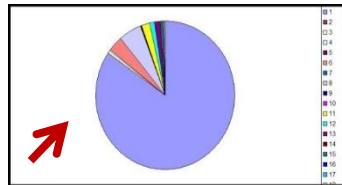
Mikrobien monimuotoisuus käytännössä

= paljon lajeja mutta pieniä määriä

UN 1992: "Biodiversity is the **variability among living organisms** from all ecosystems. This includes diversity between species, within species, and of ecosystems."



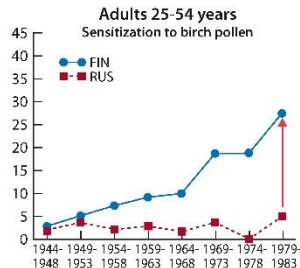
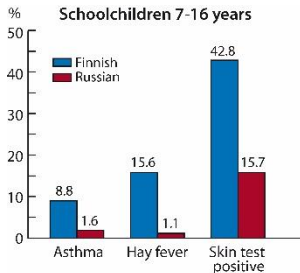
Normaalin ihon mikrobiomi



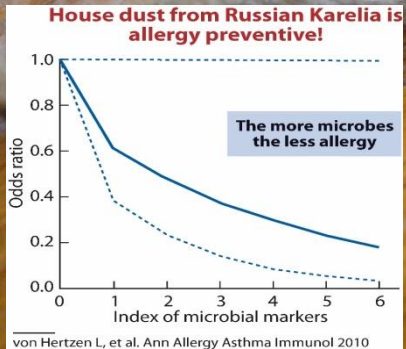
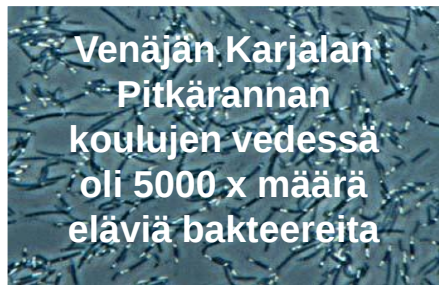
Stafylokokki (*Staphylococcus aureus*)

Mikrobiomin biodiversiteetti romahtaa, kun iho tulehtuu!

Karjala opettaa!



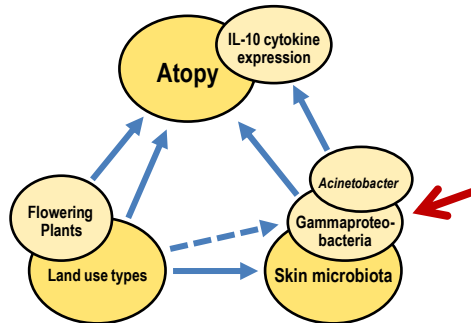
von Hertzen L, and the Karelia Group. JACI 2006; Laatikainen T, and the Karelia Group. Allergy 2011





Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated

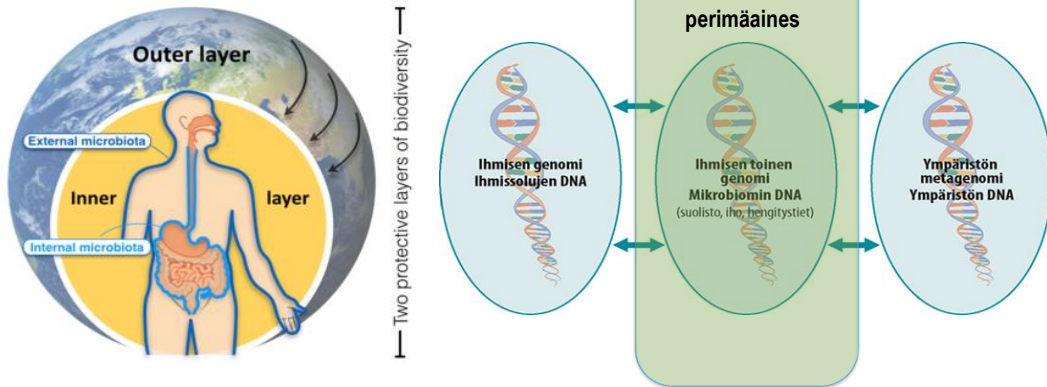
Ilkka Hanski^{a,1}, Leena von Hertzen^b, Nanna Fyhrquist^c, Kaisa Koskinen^d, Kaisa Torppa^a, Tiina Laatikainen^e, Piia Karisola^c, Petri Auvinen^d, Lars Paulin^d, Mika J. Mäkelä^{a,b}, Erkki Vartiainen^e, Timo U. Kosunen^f, Harri Alenius^c, and Tari Haahela^{b,1}



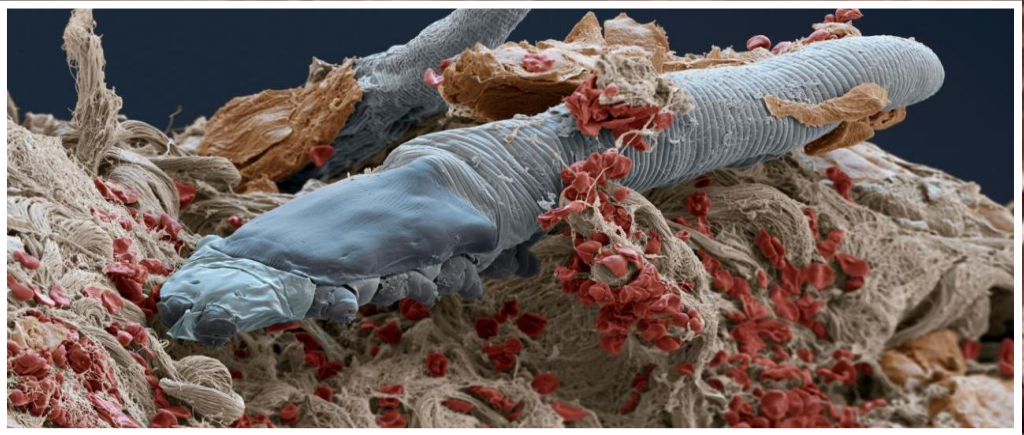
Left panel: Map showing North Karelia in Finland and Pitkäranta region in the Republic of Karelia in Russia reproduced from Haahela T, Laatikainen T, Alenius H, et al. Hunt for the origin of allergy – comparing the Finnish and Russian Karelia. *Clin Exp Allergy* 2015.

Right panel: Figure reproduced from Hanski L, von Hertzen L, Fyhrquist N, et al. Environmental biodiversity, human microbiota, and allergy are interrelated. *Proc Natl Acad Sci USA* 2012.

Ihmistä suojaa kaksi sisäkkäistä biodiversiteetin kerrosta



Holobiontti on useiden lajien ja yksilöiden muodostama **ekosysteemi**



Kaikilla täysi-ikäisillä karvatuppipunkkien DNA:ta kasvoilla
= yleismaailmallinen ihmisen seuralainen, teillä jokaisella!

Ihmisen immuunipuolustus on biologinen vaste monimuotoisuudelle

Hankittu immunitaetti

innovatiivinen, henkeä pelastava

Kierrättäjä- bakteerit

kommensaalit, saprofyytit

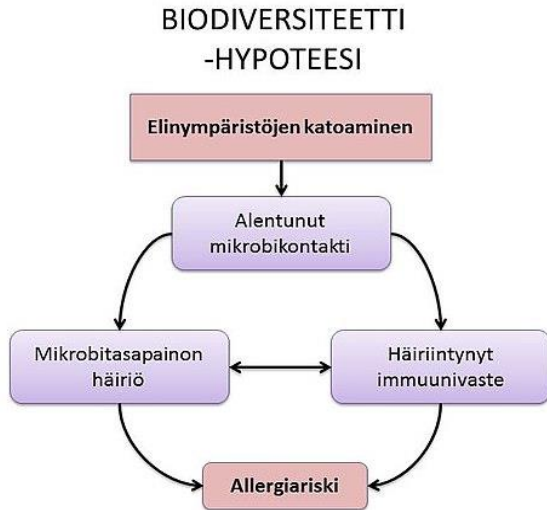
Sienet	Loiset
Alkueläimet	Punkit

Luontainen immunitaetti

rutiinia, tasapainoa kehittävä

**Meidän on
opittava ja
pidettävä yllä
sietokykyä,
resilienssiä!**

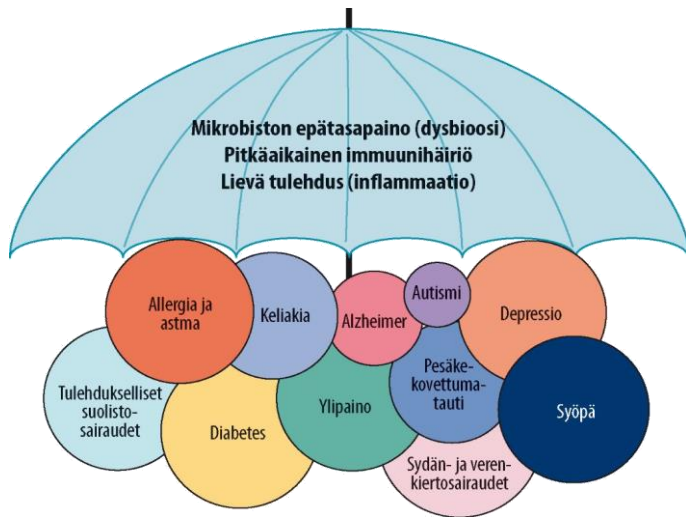
**Kosketus monimuotoiseen
luontoon rikastaa
mikrobiomia, tasapainottaa
immuunijärjestelmää ja
suojaa sairauksilta**



https://fi.wikipedia.org/wiki/Terveystien_biodiversiteettihypoteesi

- von Hertzen L, Hanski I, Haahtela T. Natural immunity. Biodiversity loss and inflammatory diseases are two megatrends that might be related. *EMBO Report* 2011
- Hanski I, von Hertzen L, Fyhrquist N, et al. Environmental biodiversity, human microbiota and allergy are interrelated. *PNAS* 2012
- Haahtela T, Holgate S, Pawankar R, et al. The biodiversity hypothesis and allergic diseases: world allergy organization position statement. *WAO J* 2013
- Haahtela T. A biodiversity hypothesis. *Allergy* 2019

Köyhä ja yksipuolinen mikrobisto tuottaa immuunivälitteisiä sairauksia



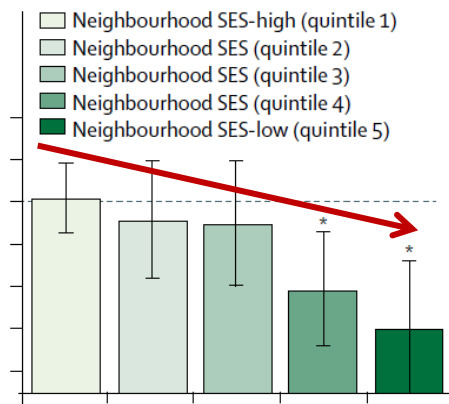
- 2 miljoonaa allergista
- 1 miljoona verenpaine-lääkkeiden käyttäjää
- 500 000 diabeetikkoa
- 300 000 vakavasti masentunutta
- 110 000 keliaakikkoa
- 52 000 IBD-sairastavaa
- 10 000 MS-tautia sairastavaa...

Depressio ja kaupungistuminen

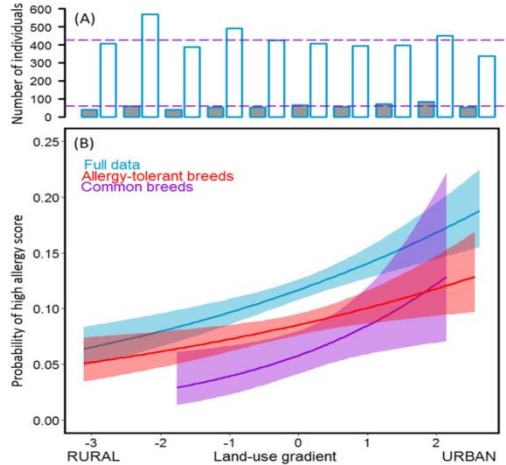
Green surroundings benefited especially those with low socioeconomic status or high urbanicity (95 000 adults, UK Biobank).

**Vähemmän vaikeaa
masennusta “vihreissä”
ympäristöissä**

Neighbourhood SES



Kaupunkikoirilla samoja sairauksia kuin omistajillaan!





UUTTA: Luonnon kemikaaleilla on tulehdusta hillitseviä vaikutuksia solutasolla (haihtuvat orgaaniset yhdisteet, VOC)

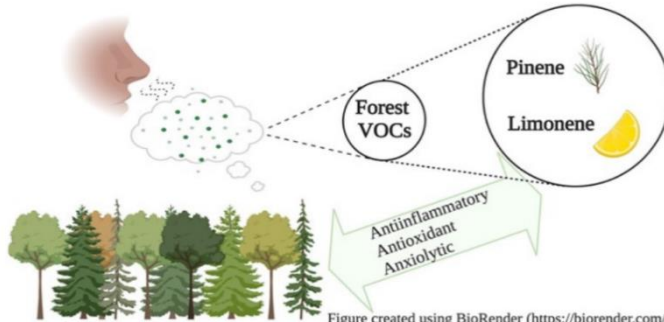


Figure created using BioRender (<https://biorender.com/>)

Metsä rauhottaa ja virkistää!

Lanki T, et al.
Environ Res 2017

Bielinis E, et al.
Int J Environ Res Public Health 2020



(a)



(b)



(c)



(d)

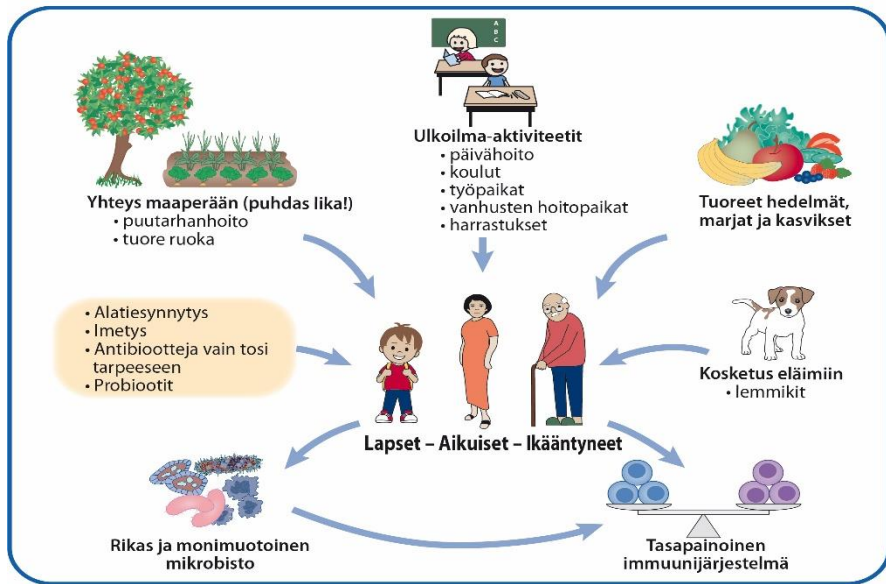


(e)



(f)

KANSALLISEN ALLERGIAOHJELMAN 2008–2018 LUONTOASKEL



Monimuotoinen luontoympäristö ja terveet elintavat

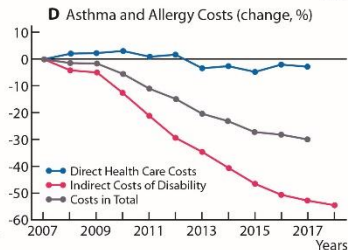
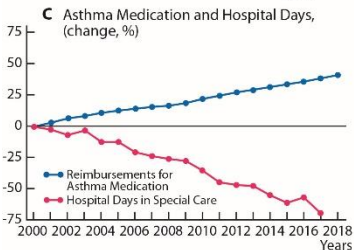
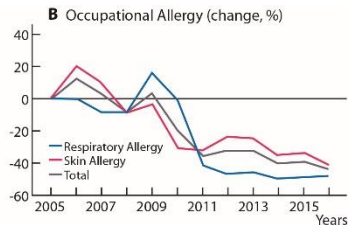
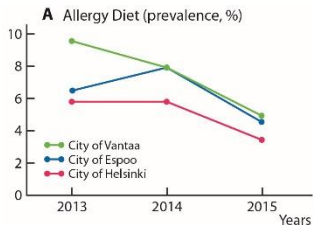
LAPSET PRIORITYETTINA!



Kuvat: M Andersson,
J. Haahtela, with
permission.



Kansallisen allergiaohjelman 2008-2018 tavoite: **haitat pysäytetään!**



Onko meillä kontrolloituja, suoria todisteita?

4 viikon interventio päiväkodeissa, 3-5 vuotiaita lapsia

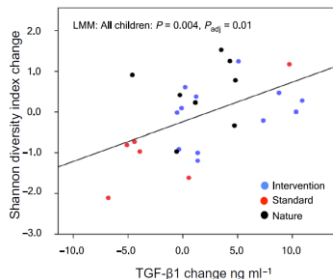
SCIENCE ADVANCES | RESEARCH ARTICLE

ENVIRONMENTAL STUDIES

Biodiversity intervention enhances immune regulation and health-associated commensal microbiota among daycare children

Marja I. Roslund¹, Riikka Puhakka¹, Mira Grönroos¹, Noora Nurminen², Sami Oikarinen², Ahmad M. Gazali^{3*}, Ondřej Cinek⁴, Lenka Kramná⁴, Nathan Siter⁵, Heli K. Vari¹, Laura Soininen¹, Anirudra Parajuli¹, Juho Rajaniemi⁵, Tuure Kinnunen^{3,6}, Olli H. Laitinen², Heikki Hyöty², Aki Sinkkonen^{1,7†}, ADELE research group⁸

A Change in skin Gammaproteobacterial diversity vs. TGF- β 1 change



10 päiväkotia osallistui: 4 päiväkotia, jotka muutettiin "vihreiksi", 3 kaupunkipäiväkotia, 3 luontopäiväkotia



Vahvista niin ihmisten kuin planeetan terveyttä!

1. Tue terveyttä, älä sairautta

Tuemme planeetan terveyttä

2. Paranna yhteyttä luontoon

Elvytämme ja suojelemme luontoympäristöjä, estämme luontokatoa

3. Tunnista ja hoida vakava sairaus ajoissa

Vähennämme sairaanhoidon ympäristövaikutuksia

4. Paranna ilman laatua

Edistämme päästötöntä liikkumista ja hiilivapaata energiantuotantoa

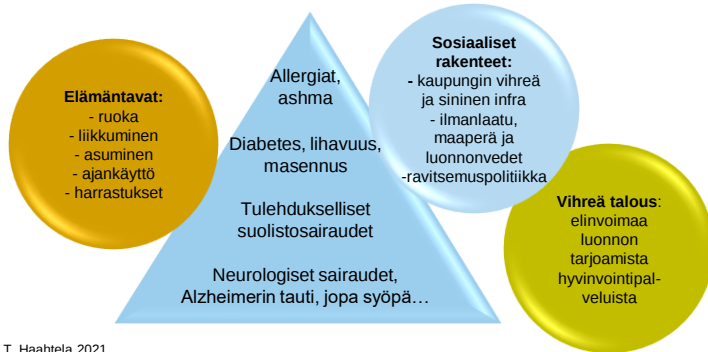
5. Lopeta tupakointi

Edistämme tupakoimattomuutta ja estämme tupakkatuotannon ympäristövaikutuksia



Ihmisyhteisöjen hiljainen avioero luontoympäristöstä aiheuttaa ison kansanterveysongelman

- Immunologinen kestävyys (resilienssi) tarttumattomia tulehdustauteja vastaan syntyy yhteydestä luontoon (mitä haistat, hengität, syöt, juot ja kosketat)
- Kasvispainotteinen ravitsemus, fyysinen aktiviteetti, luontokontaktit monipuolisessa luontoympäristössä vähentävät oireita ja estävät sairauksia



Eeva Furman, T. Haahtela 2021.

Lahti – European vihreä pääkaupunki 2021

Luontoaskel terveyteen

Lahden seudun terveys- ja ympäristöohjelma 2022–2032

1. Kansansairauksien ehkäiseminen (astma, diabetes, lihavuus, masennus)
2. Luonnon monimuotoisuuden edistäminen
3. Ilmastonmuutoksen hillintä ja muutokseen sopeutuminen
4. Terveys- ja ympäristötoimijoiden yhteistyö koulutuksessa, tutkimuksessa ja viestinnässä
5. Taloudellinen vaikuttavuus