

Näkemyksiä elektroniikkarakenteluun — Vastuullisuus suunnittelussa



Aalto-yliopisto
Aalto-universitetet
Aalto University

Elina Kähkönen

Meeri Karvinen

Suunnitelmanne

Kirjatkaa Flingaan (Flinga - Projektin materiaalit) mahdollisimman tarkasti rakentamassanne projektissa tarvitsemanne komponentit ja niiden materiaalit

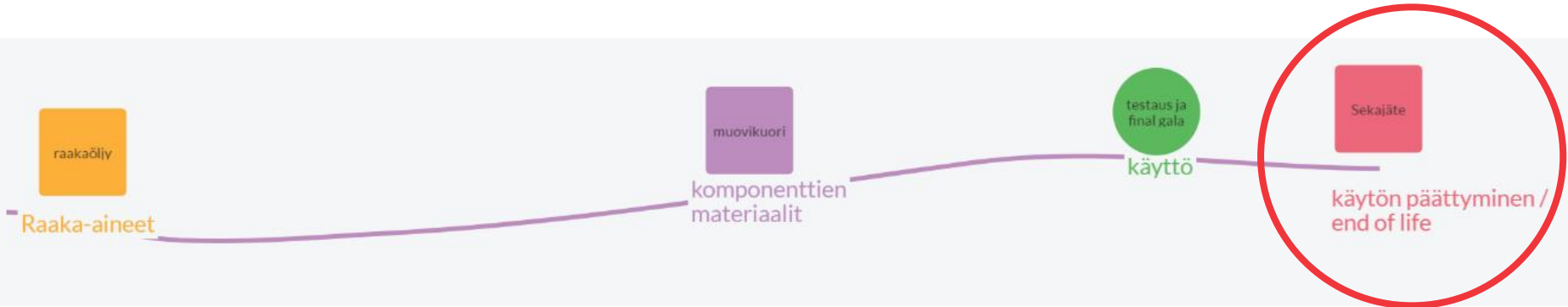


Mitä raaka-aineita käyttämiinne materiaaleihin tarvitaan?

Merkitkää Flingaan komponenteissanne tarvittavat raaka-aineet mahdollisimman tarkasti



Mitä tapahtuu rakennelmillenne galan jälkeen?



Elinaarianalyysillä rakennetaan kokonaiskuvaa siitä, mitkä ovat tuotteeseen kuuluvien resurssien ja sen aiheuttamien päästöjen ympäristövaikutukset

Ympäristövaikutukset

Climate
change

O₃ depletion

Particulate
matter

O₃ formation

Acidification

Eutrophication

Ecosystem
toxicity

Radiation

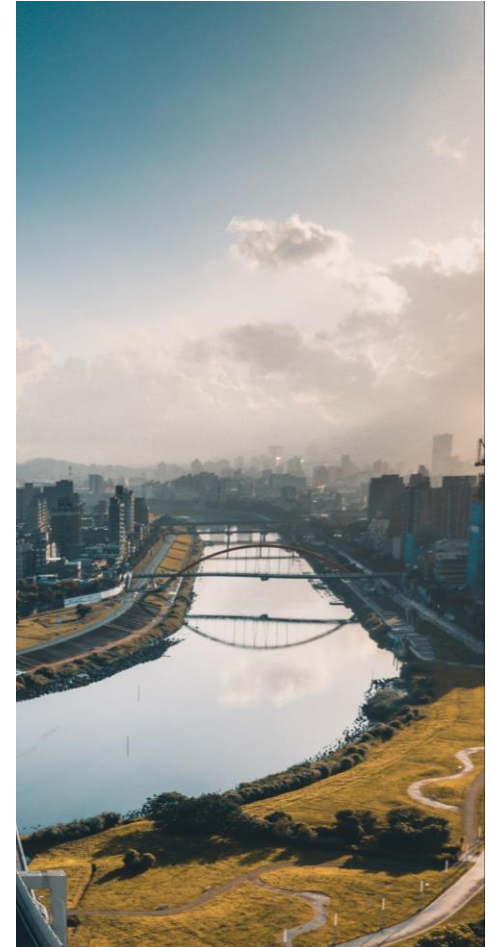
Ref. ecoinvent database



Photos by [Nathan Queloz](#)
[Troy T. Abhay Singh](#) [Chris Gallagher](#) [Matteo Fusco](#)
[Marcos Pena Jr](#) [Denny Müller](#) on [Unsplash](#)



Resurssivaikutukset



Photos by [si Janko Ferlič](#)
[Patrick Hendry Zbynek](#)
[Burival Anton Gudkov](#)
[Trisha Downing Khadeeja](#)
[Yasser](#) Photo by [Derek Liang](#) on [Unsplash](#)

What's causing the global semiconductor shortage?

Samsung said it may delay the release of the new Galaxy Note smartphone until 2022

Automakers like Volkswagen, Honda, Toyota, General Motors, and Ford were forced to temporarily shut down production

and Xbox Series X and S, could become harder to find as demand surges



TECH

The Chip Shortage Is Bad. Taiwan's Drought Threatens to Make It Worse.

Island's worst dry spell in half a century has added to the challenges facing a center of semiconductor manufacturing



The Touqian River, seen in March, and other sources of water for Taiwan's semiconductor industry are drying up.

PHOTO: ANN WANG/REUTERS

By [Stephanie Yang](#)

April 16, 2021 5:30 am ET

 PRINT  TEXT

97 

 Listen to article (2 minutes)

TAIPEI—The worst drought in half a century is hitting Taiwan, adding strain to an island that is home to two-thirds of the world semiconductor manufacturing capacity [during the worst global chip shortage](#) in recent memory.

54 MILJOONAN TONNIN ONGELMA

Elektroniikkajätteen määrä kasvaa tasaisesti, ja siitä kierrätetään alle viidennes.

MIKKO PULLIAINEN
mikko.pulliainen@tammedia.fi

SIMO SAHLA
simo.sahlajammedia.fi

Mistä määrä koostuu?

Pienet kodinkoneet

Suuret kodinkoneet

Ilmastointi-, jäädytys- ja lämmityslaitteet

Näytöt ja monitorit

Pienet tietotekniikka- ja mobiililaitteet

Lamput

Miljoona älypuhelin kiertättämällä voidaan säästää

16 tonnia kuparia
350 kg hopeaa
34 kg kultaa
15 kg palladiumia

Tyypillinen älypuhelin sisältää...

- 29 % akryylinitriili- butadieeni- styreeniä ja polykarbonaatin seosta
- 15 % kuparia ja kupariyhdisteitä
- 3 % rautaa
- 10 % muuta metalleja
- 9 % epoksia
- 16 % keramiikkaa
- 10 % pii-muoviyhdistettä
- 8 % muuta muoveja

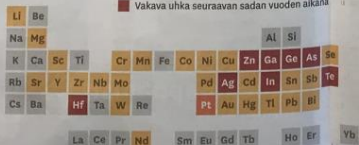
UAVET: THE GLOBAL E-WASTE REPORT 2020, WORLD ECONOMIC FORUM & NEW ORLEANS POLICE FOR ELECTRONICS, EPA

Elektroniikkajätteen sisältämiä alkuaineita



■ Monen alkuaineen saatavuus on tulevaisuudessa vakavasti uhattuna. Kiertotalouteen usuttavat myös kaivostoiminnan ympäristöhaitat.

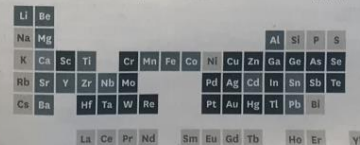
Niukuus



■ Rajoitettu saatavuus, tulevaisuudessa tarjontariskojä
■ Lisääntyneen käytön aiheuttama kasvava uhka
■ Vakava uhka seuraavan sadan vuoden aikana

Saastuttavuus

(kaivostoiminnan aiheuttama)



Alhaisin Korkein

Maailmassa tuotetun elektroniikkajätteen määrä vuonna 2019

53,6 Mt

7,3 kg henkilöä kohden

Todistustasi kerätyä ja asianmukaisesti kiertettyä

9,3 Mt 17 %

Ei-dokumentoidut elektroniikkajätteet

44,3 Mt

Tuntematon kohtalo; todennäköisesti dumpattu, myyty tai kiertetty ei-ympäristöystävällisellä tavalla

82 %

43,7 Mt

Osana EU-maiden talousjättä **0,6 Mt** 1 %

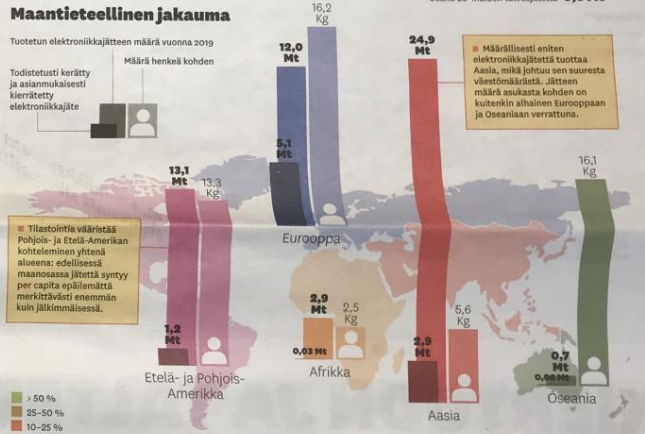
Maantieteellinen jakauma

Tuotetun elektroniikkajätteen määrä vuonna 2019

Todistustasi kerätyä ja asianmukaisesti kiertettyä elektroniikkajätettä

Määrä henkilöä kohden

■ Tilastointia väkierästä Pohjois- ja Etelä-Amerikan kohtelemien yhtiäm alueena; edellisessä maanosassa jätettä syntyy per capita epäilemättä merkittävästi enemmän kuin jälkimmäisessä.



Elektroniikkajätteen vuosittainen määrä

2014 **44,4 Mt** 2019 **53,6 Mt** 2030 **74,7 Mt**



A?

54 MILJOONAN TONNIN ONGELMA

Elektroniikkajätteen määrä kasvaa tasaisesti, ja siitä kierrätetään alle viidennes.

Mistä määrä koostuu?

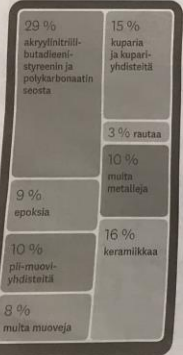
Pienet kodinkoneet

Suuret kodinkoneet

Ilmastointi-, jäädytys- ja lämmityslaitteet

Näytöt ja monitorit

Tyyppinen älypuhelin sisältää...

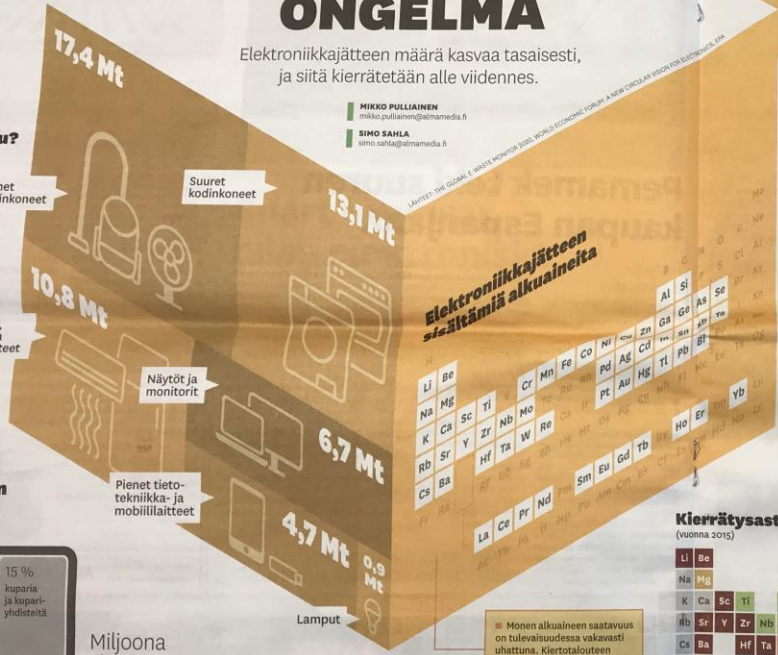


Miljoona älypuhelinia kierrättämällä voidaan säästää

16 tonnia kuparia
350 kg hopeaa
34 kg kultaa
15 kg palladiumia

MIKKO PULLIANEN
mikko.pullianen@almamedia.fi

SIMO SAHLA
simo.sahla@almamedia.fi



Maailmassa tuotetun elektroniikkajätteen määrä vuonna 2019

53,6 Mt

7,3 kg henkilöä kohden

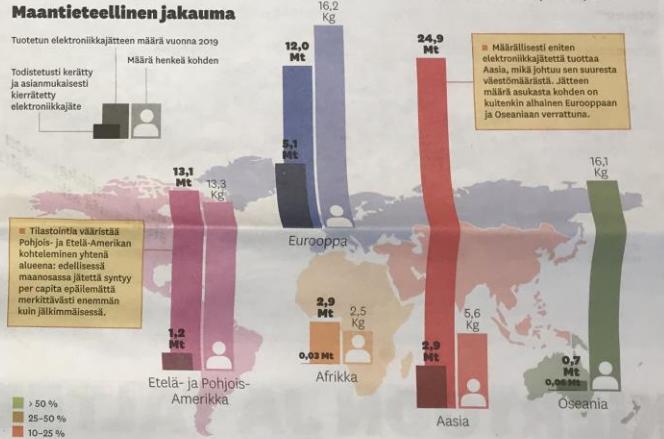
Maantieteellinen jakauma

Tuotetun elektroniikkajätteen määrä vuonna 2019

Todistustasi kerätty ja asianmukaisesti kierrätetty elektroniikkajäte

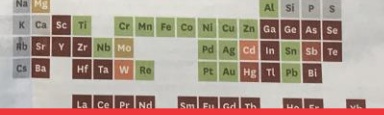
Määrä henkilöä kohden

Tilastointia väärin Pohjois- ja Etelä-Amerikan kohtelemisen yhtenä alueena; edellisessä maanosassa jätettä syntyy per capita epäilemättä merkittävästi enemmän kuin jälkimmäisessä.



Kierrätysaste (vuonna 2015)

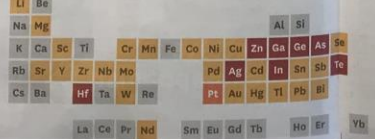
> 50 %
25-50 %
10-25 %
1-10 %
< 1 %



Monen alkuaineen saatavuus on tulevaisuudessa vakavasti uhattuna. Kierrätösluoteen usuttavat myös kaivostöihin ympäristöhaitat.

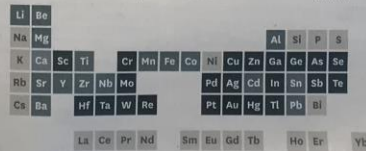
Niukkuus

Rajoitettu saatavuus, tulevaisuudessa tarjontariskejä
Lisälähtyneen käytön aiheuttama kasvava uhka
Vakava uhka seuraavan sadan vuoden aikana

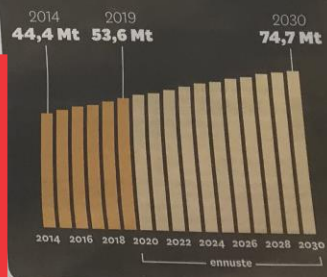


Saastuttavuus

(kaivostöihin aiheuttama) Alhaisin Korkein



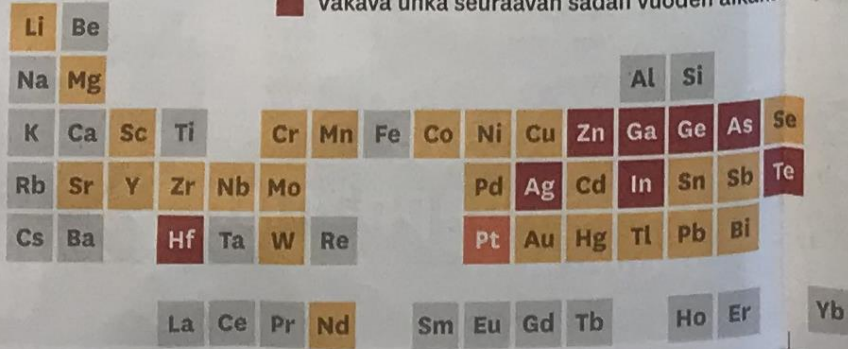
Elektroniikkajätteen vuosittainen määrä



A?

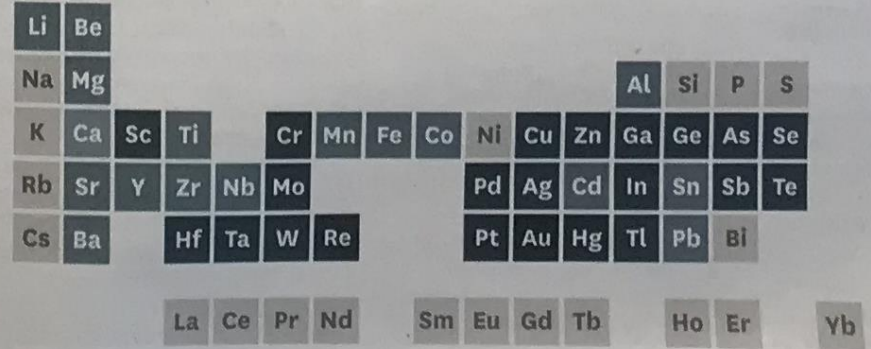
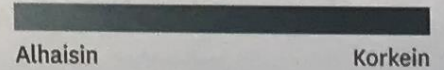
Niukkuus

- Rajoitettu saatavuus, tulevaisuudessa tarjontatariskejä
- Lisääntyneen käytön aiheuttama kasvava uhka
- Vakava uhka seuraavan sadan vuoden aikana



Saastuttavuus

(kaivostoiminnan aiheuttama)



54 MILJOONAN TONNIN ONGELMA

Elektronikkajätteen määrä kasvaa tasaisesti, ja siitä kierrätetään alle viidennes.

Mistä määrä koostuu?

Pienet kodinkoneet

Suuret kodinkoneet

Ilmastointi-, jäädytys- ja lämmityslaitteet

Näytöt ja monitorit

Pienet tietotekniikka- ja mobiililaitteet

Lamput

Tyyppinen älypuhelin sisältää...

29 % akryylnitriili-butadieeni-styreenin ja polystyreenin seosta	15 % kuparia ja kupariyhdisteitä
9 % epoksia	3 % rautaa
10 % pii-muovi-yhdisteitä	10 % muita metalleja
8 % muita muoveja	16 % keramiikkaa

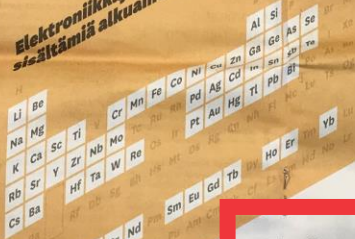
Miljoona älypuhelin kierrättämällä voidaan säästää

16 tonnia kuparia
350 kg hopeaa
34 kg kultaa
15 kg palladiumia

MIKKO PULLIAINEN
mikko.pulliainen@almamedia.fi

SIMO SAHLA
simo.sahla@almamedia.fi

Elektronikkajätteen sisältämiä alkuaineita



Monen alkuaineen saatavuus on tulevaisuudessa vakavasti uhattuna. Kierrätösluoteen usuttavat myös kaivostöihin ympäristöuhat.

Niukkuus

Rajoitettu saatavuus, tulevaisuudessa tarjontariskiseikkä

Lisälähtyneen käytön aiheuttama kasvava uhka

Vakava uhka seuraavan sadan vuoden aikana

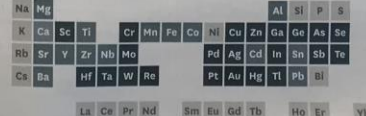


Saastuttavuus

(kaivostöihin aiheuttama)

Alhaisin

Korkein



Maailmassa tuotetun elektronikkajätteen määrä vuonna 2019

53,6 Mt

7,3 kg henkeä kohden

Maantieteellinen jakauma

Tuotetun elektronikkajätteen määrä vuonna 2019

Todistustasi kerätty ja asianmukaisesti kierrätetty elektronikkajäte

Määrä henkeä kohden

Tilastointia väärin Pohjois- ja Etelä-Amerikan kohtelemisen yhtenä alueena; edellisessä maanosassa jätettä syntyy per capita epäilemättä merkittävästi enemmän kuin jälkimmäisessä.

13,1 Mt

13,3 Kg

1,2 Mt

1,2 Kg

Eurooppa

Amerikka

Etä- ja Okeania

Afrikka

Aasia

Oseania

Todistustasi kerätty ja asianmukaisesti kierrätetty

9,3 Mt 17 %

Ei-dokumentoidut elektronikkajätteet

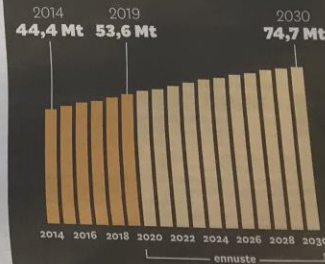
44,3 Mt

Tuotetun kohtalo: todennäköisesti dumpattu, myyty tai kierrätetty ei-ympäristöystävällisillä tavalla

43,7 Mt 82 %

Osaana EU-maiden talousjätettä 0,6 Mt 1 %

Elektronikkajätteen vuosittainen määrä



Tyypillinen älypuhelin sisältää...

Pienet tietekniikka- ja mobiililaitteet

29 % akryylinitriili-butadieeni-styreenin ja polykarbonaatin seosta

15 % kuparia ja kupariyhdisteitä

3 % rautaa

10 % muita metalleja

9 % epoksia

16 % keramiikkaa

10 % pii-muoviyhdisteitä

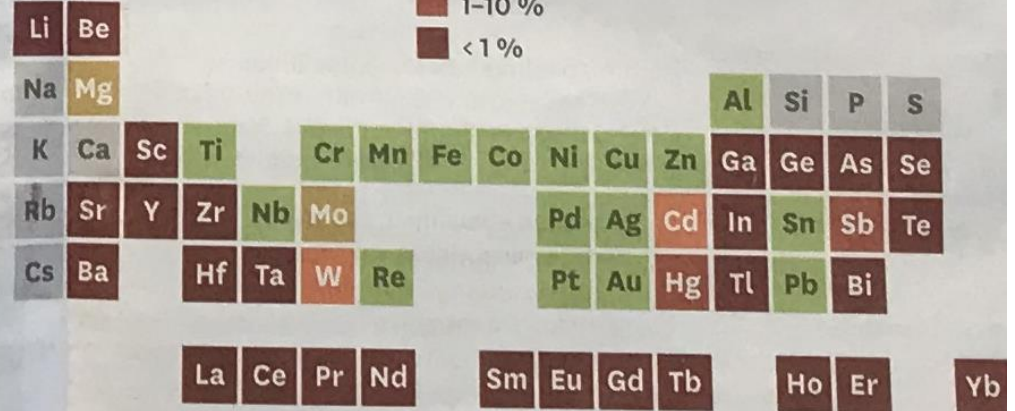
8 % muita muoveja

Miljoona älypuhelimta kierrättämällä voidaan säästää

16 tonnia kuparia
350 kg hopeaa
34 kg kultaa
15 kg palladiumia

Kierrätysaste (vuonna 2015)

- > 50 %
- 25-50 %
- 10-25 %
- 1-10 %
- < 1 %



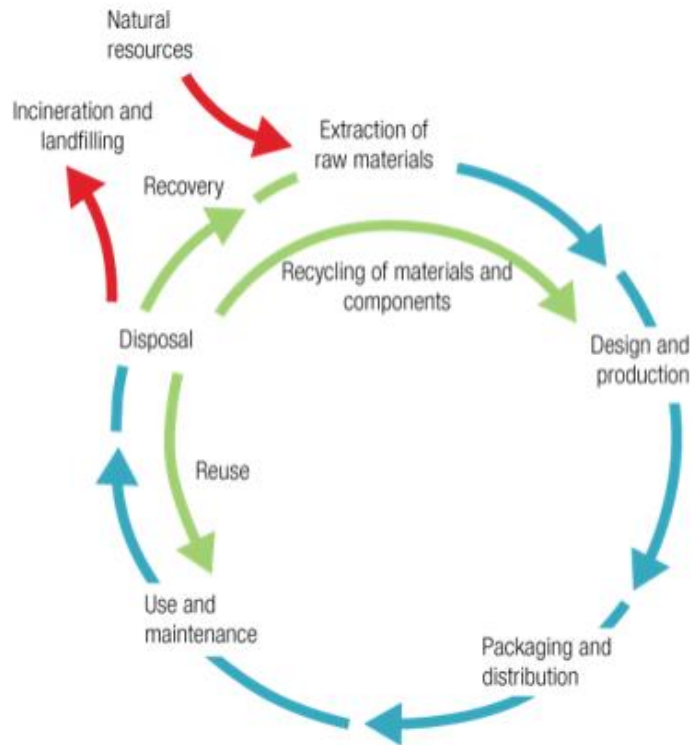
**Mitä voidaan
tuotesuunnittelussa
huomioida tämän tilanteen
parantamiseksi?**

Kestävän suunnittelun periaatteita

4R

epair
educe
euse
ecycle

joustavuus
mukautuvuus
luotettavuus
kestävyys
uudelleenkäytettävyys
korjattavuus

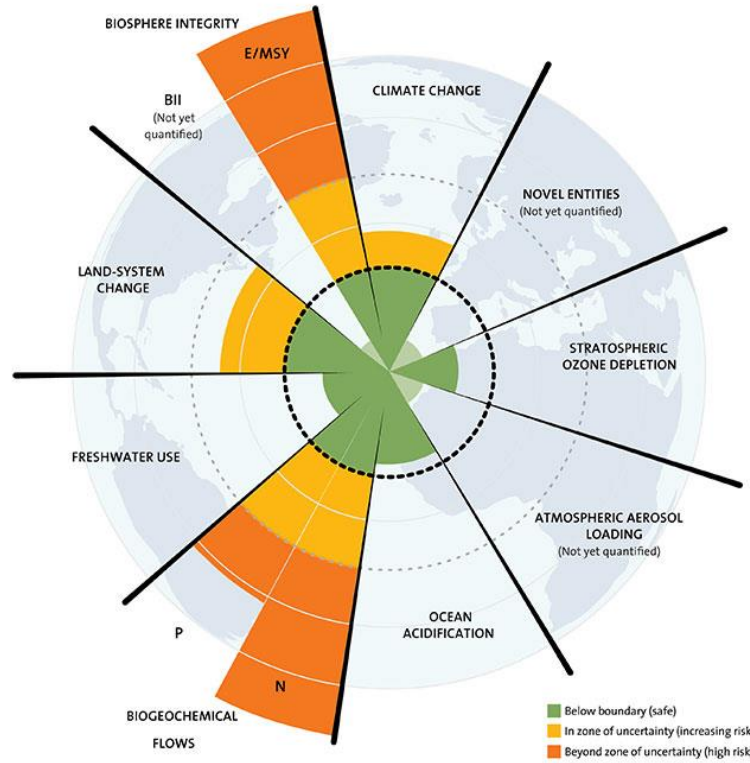


Suunnitteluvaiheessa tehtyjen päätösten vaikutus tuotteen elinkaaren aikaisiin ympäristö- ja resurssivaikutuksiin on n. 85 %

Knight and Jenkins, 2009

www.lifecycleinitiative.org

Planetary boundaries



Kiitos!
Kysymyksiä?
Kommentteja”

elina.kahkonen@aalto.fi