

# Suomalaisten kadmiumaltistus elintarvikkeista.

## Tiivistelmä kansallisen riskinarvioinnin tuloksista.

Johanna Suomi

Riskinarvioinnin yksikkö, Ruokavirasto



**RUOKAVIRASTO**  
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

Tämän julkaisun yksilöllinen viite on:

<http://doi.org/10.5281/zenodo.3773115>

## Yhteenveto

Ketkä altistuvat?	Koko väestö. Altistus on suurinta lapsilla ja vähäisintä vanhuksilla.
Terveyshaitan todennäköisyys altistuksen yhteydessä	Siedettävän viikkosaannin ylittävällä osalla väestöstä munuaisten toiminnan heikkeneminen on mahdollista. Vaihdevuodet ohittaneilla naisilla osteoporoottisen murtuman riski kasvaa kadmiumaltistuksen vaikutuksesta.
Terveyshaitan vakavuus	Kohtalainen terveyshaitta (munuaisvaurio, luuston heikkeneminen)
Kuluttajan mahdollisuudet vaikuttaa itse altistukseensa	Ravitsemussuosittelujen ja elintarvikkeiden turvallisen käytön ohjeiden noudattaminen.

## Kadmium elintarvikkeissa

Raskasmetalleihin kuuluva kadmium (Cd) on alkuaine, joten sitä esiintyy maankuoressa paikallisesti vaihtelevina pitoisuuksina. Pitoisuuksiin vaikuttavat muun muassa maaperän koostumus ja tuliperäisyys. Lisäksi ihmisen toiminta kuten teollisuus voi lisätä alueen luontaisia pitoisuuksia. Kadmiumia esiintyy myös epäpuhtauksina lannoitteissa, joissa niiden määrää valvotaan. Suomella on Euroopan komission poikkeuslupa rajoittaa kansallisesti lannoitteiden kadmiumpitoisuuksia. Ilman poikkeuslupaa elintarvikkeiden kasviperäisiin raaka-aineisiin päätyisi kadmiumia pitkällä aikavälillä jopa 17 – 44 % nykyistä enemmän (Maa- ja metsätalousministeriön julkaisuja 2018:2).

Maaperässä esiintyvät raskasmetallit kulkeutuvat elintarvikeketjuun kasvien ja veden välityksellä: kasvavat kasvikset ottavat itseensä raskasmetalleja maaperästä ja vedestä tarvitsemiensa kivennäisaineiden ohella. Raskasmetallien kertymiseen maaperästä kasveihin vaikuttavat esimerkiksi maaperän laatu, kasvilaji ja -lajike. Lisäksi kasveihin voi päätyä raskasmetalleja ilmalaskeumana. Eläinten syödessä kasveja raskasmetallit siirtyvät niiden elimistöön. Vastaavasti vesistöissä veteen lienneet raskasmetallit voivat kertyä kaloihin ja muihin veden antimiin. Eläimissä ja ihmisissä raskasmetallien kertyminen vaihtelee aineittain ja elimien välillä. Useiden elintarvikkeiden tai niiden raaka-aineiden kadmiumpitoisuuksille on asetettu enimmäismäärärajoja EU:n vierasaineasetuksessa (EY) No 1881/2006.

Suhteessa muita elintarvikkeita enemmän kadmiumia voi esiintyä sisäelimissä, etenkin riistan munuaisissa, monissa öljykasvien siemenissä, merilevässä, kaakaotuotteissa, ravintolisissä, metsäsienissä ja nilviäisissä.

## Kadmiumin vaikutukset terveyteen

Ravinnon kadmiumista elimistöön imeytyy tyypillisesti muutamia prosentteja, mutta imeytymistehokkuus voi lisääntyä merkittävästi, mikäli ruokavaliossa ei ole kylliksi rautaa, kalsiumia, kuitua ja proteiinia. Kehon kadmiumtaakan on raportoitu jopa nelinkertaistuneen raudanpuutteista kärsivillä. Eläinkokeissa on myös havaittu tiineyden ja imetyksen lisäävän kadmiumin imeytymistä ja hidastavan sen poistumista elimistöstä.

Ihmisen elimistössä kadmium kertyy erityisesti munuaisiin (munuaistiehyisiin), joista se poistuu erittäin hitaasti: puoliintumisajan on arvioitu olevan 7 – 30 vuotta. Jos kadmiumia saadaan jatkuvasti ravinnosta, munuaistiehyisiin kertyvät määrät karttavat vähitellen ja johtavat munuaisten suodatustehon heikkenemiseen. Munuaisten toimintahäiriö voi johtaa myös osteoporoosiriskin kasvuun kalsiumaineenvaihdunnan häiriintymisen myötä. Kadmiumaltistus on liitetty useisiin muihinkin haittavaikutuksiin: sillä epäillään muun muassa olevan heikkoja estrogeenityyppisiä vaikutuksia, ja kalsiumaineenvaihdunnan häiriintyminen voi altistaa verenkiertoelimistön vaurioille.

EFSA (2009) on määrittänyt kadmiumille siedettävän viikkosaannin enimmäismääräksi 2,5 µg henkilön painokiloa kohden viikossa. Raja-arvo perustuu munuaisten toiminnan heikkenemiseen kadmiumaltistuksen vaikutuksesta.

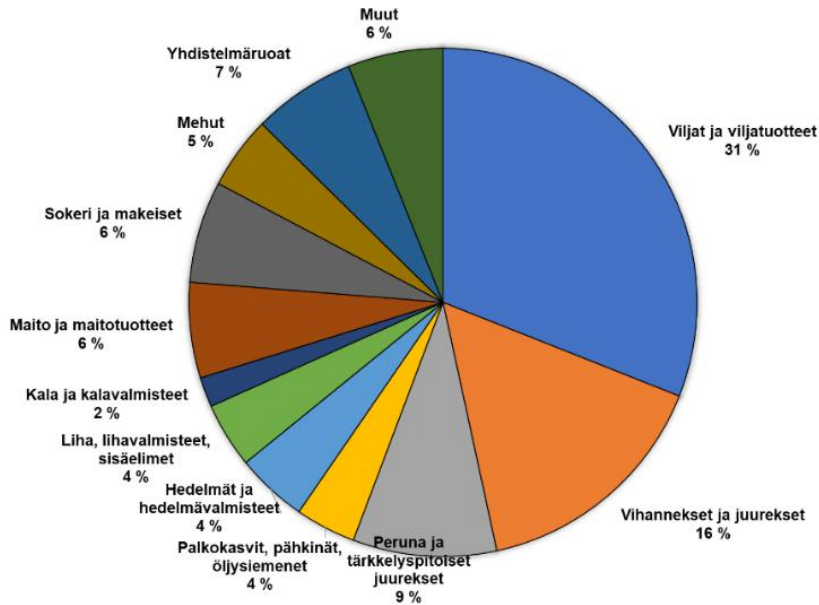
Jo EFSA:n määrittämää raja-arvoa matalammilla altistusmäärillä voi ilmetä haittavaikutuksia joissakin väestöryhmissä. Ruotsalaisessa kohorttitutkimuksessa (Engström ym. 2011) vaihdevuosi-  
iän ohittaneista naisista havaittiin, että osteoporoottisten murtumien riski oli 3–4-kertainen ryhmässä, jolla virtsan kadmiumpitoisuus ylitti 0,75 µg/g kreatiniinia (vastaa noin 1,9 µg/kg rp/viikko) verrattuna ryhmään, jonka virtsan kadmiumpitoisuus oli 0,5 µg/g kreatiniinia (noin 1,3 µg/kg rp/viikko). Jälkimmäisen ryhmän kadmiumaltistus on puolet siedettävän viikkosaannin enimmäismäärästä.

## Suomalaisten altistuslähteet

Työikäisen väestön kadmiumaltistuksesta (Kuva 1) samoin kuin lastenkin kadmiumaltistuksesta (Kuva 2) valtaosa saadaan kasvikunnan tuotteista, etenkin viljatuotteista. Osittain tämä johtuu näiden tuotteiden runsaasta ja usein toistuvasta käytöstä. Lisäksi joillakin viljoilla, erityisesti vehnällä, on taipumus kerätä itseensä maaperästä suurempia kadmiumpitoisuuksia kuin samassa pellossa kasvavaan muuhun kotimaiseen viljaan kertyisi. Vaikka vehnän kadmiumpitoisuudet Suomessa ovat tyypillisesti matalia, pitoisuudet useissa muissa elintarvikkeissa ovat vielä pienempiä.

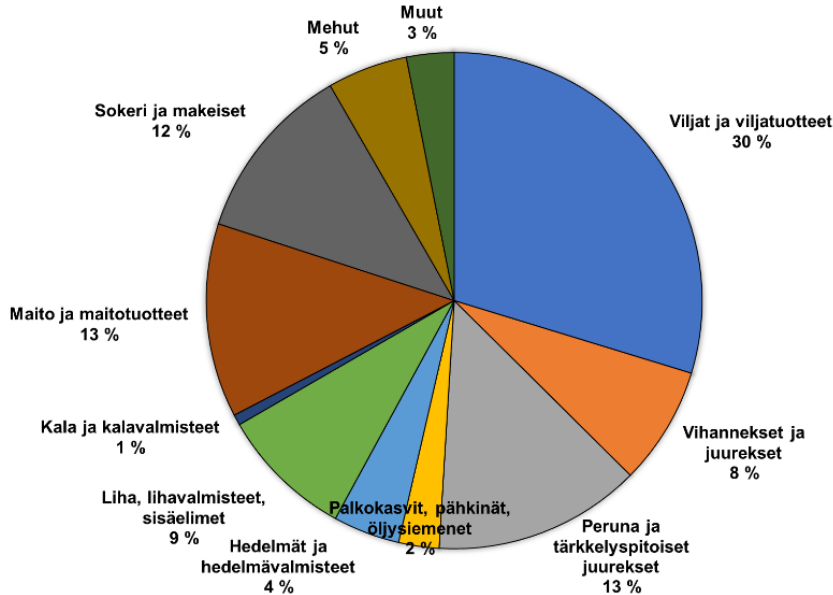
Eniten kadmiumille altistuva osa työikäistä väestöä saa keskivertokuluttajaa suuremman osan altistuksestaan öljysiemenistä sekä sisäelimestä. Näiden lisäksi lähteissä korostuvat ns. yhdistelmäruoat. Ne ovat useasta raaka-aineesta koostuvia tuotteita, esimerkiksi pizzat tai pasta-ateriat, joita ei ollut ruoankäyttöaineistossa jaoteltu raaka-ainetasolle. Viljatuotteiden osuus kokonaisaltistuksesta on paljon kadmiumia ravinnostaan saavilla selvästi pienempi kuin väestössä keskimäärin, vain 13 %.

**Kadmiumaltistuksen lähteet väestössä keskimäärin (25 - 64v, 2012)**



**Kuva 1.** Kadmiumaltistuksen lähteet altistukseltaan keskiarvoa olevalla 25–64-vuotiaalla. Arvio on tehty Finravinto 2012 -tutkimuksen ruoankäyttötietojen ja pääosin kansallisten pitoisuusaineistojen perusteella.

**Kadmiumin lähteet 3-vuotiailla keskimäärin**



**Kuva 2.** Kadmiumaltistuksen lähteet altistukseltaan keskiarvoa olevilla 3-vuotiailla lapsilla pääosin kansallisten pitoisuusaineistojen perusteella arvioituna. Ruoankäyttötietoina altistusta laskettaessa olivat DIPP-tutkimuksessa kootut aineistot. Altistuksen arvioinnissa ei ollut mukana kaikkia elintarvikeryhmiä, vaan EFSA:n arvion mukaan vähämerkityksellisimpiä lähteitä oli jätetty pois.

## Suomalaisten altistusmäärät

Ruokaviraston riskinarviointiin (Suomi ym. 2020) sisältyvän altistuksen arvioinnin mukaan siedettävän viikkosaannin enimmäismäärä voi ylittyä noin 0,7 %:lla suomalaisista 25–64-vuotiaista ja 0,2 %:lla 65–74-vuotiaista. Tilastokeskuksen julkaisemiin vuoden 2017 lopun väestötietoihin suhteutettuna siedettävän viikkosaannin enimmäismäärän ylittäisi siis noin 20 000 suomalaista 25–74 vuotiaista. Altistusarvio perustuu Finravinto 2012 -tutkimuksessa koottuihin ruoankäyttötietoihin ja valtaosin Suomessa analysoituihin elintarvikenäytteiden pitoisuuksiin, joista analyysimenetelmän määrittäjärajaa alle jäävät pitoisuudet laskettiin arvona 50 % määrittäjärajasta eli niin kutsuttuna middle bound -skenaariona.

Ikäryhmän 25–45 vuotta altistus oli jonkin verran suurempaa kuin vanhempien ikäryhmien, ja noin 1,3 % heistä sai ravinnostaan siedettävän viikkosaannin enimmäismäärän ylittävän määrän kadmiumia. Yli 45-vuotiaista naisista noin 22 %:lla kadmiumaltistus oli suurempi kuin edellä mainitun ruotsalaisen kohorttitutkimuksen perustaso, johon murtumariskin kasvua oli verrattu.

EFSA on arvioinut eri EU-maiden väestön kadmiumaltistusta pitoisuusaineistoilla, jotka on valtaosin kerätty Keski-Euroopasta. Näiden arvioiden perusteella suomalaisten aikuisten kadmiumaltistus on alle EU-maiden mediaanin (EFSA 2012).

Lasten altistus on tyypillisesti suurempaa kuin aikuisten, sillä lapset syövät kokoonsa nähden enemmän kuin aikuiset ja täten ruumiinpainoon suhteutetut saannin enimmäismäärät täyttyvät helposti. Aiemmin julkaistussa kansallisessa riskinarvioinnissa (Suomi ym. 2015) havaittiin middle bound -skenaarion mukaan lasketun kadmiumaltistuksen ylittävän siedettävän viikkosaannin enimmäismäärän jopa noin 90 %:lla 1–3-vuotiaista ja 64 %:lla 6-vuotiaista suomalaislapsista.

## Arvio riskistä

Osalla suomalaisesta aikuisväestöstä kadmiumaltistus on kansallisen riskinarvioinnin perusteella tasolla, jolla terveyteen liittyvien haittavaikutusten mahdollisuutta ei voi sulkea pois. Yli 45-vuotiaista naisista noin 6 % saa ravinnostaan kadmiumia määrinä, jotka on ruotsalaisessa kohorttitutkimuksessa yhdistetty yli kolminkertaiseen tautipaineeseen reisiluun kaulan, lonkan tai selkärangan osteoporoosista johtuvalle murtumalle. Heidän lisäksi noin 16 %:lla yli 45-vuotiaista naisista altistus on kohorttitutkimuksen perustason ja yli kolminkertaiseen tautipaineeseen yhdistetyn tason välillä. Tällä ryhmällä voidaan arvioida osteoporoottisten murtumien tautipaineen kohonneen, mutta vähemmän kuin kolminkertaiseksi perustasoon nähden.

Kadmiumin terveyshaittoihin liittyvät raja-arvot on määritetty keski-ikäisestä väestöstä tehtyjen havaintojen perusteella. Siksi ei ole tarkkaa tietoa siitä, miten suuren riskin kadmium muodostaa leikki-ikäisille suomalaisille, mutta siedettävän viikkosaannin enimmäismäärän ylittyminen tarkoittaa riskin olevan nollaa suurempi.

Koska kadmiumia saadaan useista eri elintarvikeryhmistä, joiden suhteellisiin osuuksiin saantilähteinä vaikuttaa käytön runsaus ja toistuvuus jopa enemmän kuin määrät, kuluttajan mahdollisuudet alentaa kadmiumaltistustaan ovat vähäiset. Ainoat kuluttajalle mahdolliset keinot vaikuttaa kadmiumin saantiinsa ovat ravitsemussuosituksen mukainen monipuolisen ja vaihtelevan ruoan nauttiminen kohtuullisina annoksina sekä elintarvikkeiden turvallisen käytön ohjeiden mukaisten rajoitusten noudattaminen.

## Altistukseen vaikuttava valvonta ja suositukset

EU:n vierasaineasetuksessa (EY) No 1881/2006 on asetettu enimmäismäärärajat elintarvikeryhmille, joista keskivertokuluttaja saa eniten kadmiumia. Lisäksi on asetettu enimmäismääriä monille elintarvikkeille, joissa pitoisuudet voivat olla korkeita.

Vierasaineasetuksen nojalla valvottavat elintarvikkeet kattavat siis valtaosan ravinnon kadmiumlähteistä. Suomalaisesta näkökulmasta merkittävimpiä poikkeuksia, joiden pitoisuuksia ei vielä valvota tämän asetuksen vuoksi, ovat merilevä ja öljysiemenet. Niiden käytöstä on kuitenkin annettu kansallinen suositus (<https://www.ruokavirasto.fi/turvallisenkaytonohjeet>).

Edellä mainittu Suomen poikkeuslupa rajoittaa kansallisesti lannoitteiden kadmiumpitoisuuksia vähentää myös kuluttajien altistumista kadmiumille.

## Lisää tietoa

Tämä yhteenveto perustuu riskinarviointiraporttiin:

Riskinarviointi suomalaisten aikuisten altistumisesta elintarvikkeiden ja talousveden raskasmetalleille sekä alumiinille. Johanna Suomi, Liisa Valsta, Kimmo Suominen, Pirkko Tuominen. Ruokaviraston tutkimuksia 1/2020. ISBN 978-952-358-012-1.

Lasten kadmiumaltistusta koskevat tiedot perustuvat riskinarviointiraporttiin:

Riskinarviointi suomalaisten lasten altistumisesta elintarvikkeiden ja talousveden raskasmetalleille. Johanna Suomi, Pirkko Tuominen, Jukka Ranta, Kirsti Savela. Eviran tutkimuksia 2/2015. ISBN 978-952-225-145-9.

## Viitteet

EFSA European Food Safety Authority (2009). Scientific Opinion of the Panel on Contaminants in the Food Chain on a request from the European Commission on cadmium in food. EFSA Journal 980: 1–139.

EFSA European Food Safety Authority (2012). Cadmium dietary exposure in the European population. EFSA Journal 10(1): 2551–2587.

Engström A, Michaëlsson K, Suwazono Y, Wolk A, Vahter M, Åkesson A (2011). Long-Term Cadmium Exposure and the Association with Bone Mineral Density and Fractures in a Population-Based Study Among Women. Journal of Bone and Mineral Research 26(3): 486–495.

Salo T, Ylivainio K, Keskinen R, Sarvi M, Eurola M, Rinne M, Ketoja E, Mannio J, Suomi J, Kiviranta H (2018). Assessment of risks related to increasing heavy metal limits for fertilizers in Finland. Publications of the Ministry of Agriculture and Forestry 2018:2

Ruokaviraston sivut elintarvikkeissa esiintyvistä haitallisista metalleista:  
<https://www.ruokavirasto.fi/yritykset/elintarvikeala/valmistus/yhteiset-koostumusvaatimukset/kontaminantit/elintarvikkeiden-sisaltamat-metallit/>