



RUOKAVIRASTO
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

Tutkimuksia
4/2026

Kvalitatiivinen riski-hyötyarvio maidon korvaamisesta kasvijuomilla



Kvalitatiivinen riski-hyötyarvio maidon korvaamisesta kasvijuomilla



RUOKAVIRASTO
Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

Kuvailulehti

Julkaisija	Ruokavirasto
Tekijät	Johanna Suomi ja Petra Pasonen
Julkaisun nimi	Kvalitatiivinen riski-hyötyarvio maidon korvaamisesta kasvijuomilla
Julkaisusarjan nimi ja numero	Ruokaviraston tutkimuksia 4/2026
Julkaisuaika	09/2026
ISBN PDF	978-952-358-078-7
ISSN PDF	2490-1180
Sivuja	51
Kieli	suomi
Asiasanat	Riski-hyötyarvio, elintarvike turvallisuus, kasvijuoma, raskasmetallit, mikrobit, mykotoksiinit, kuitu
Kustantaja	Ruokavirasto
Taitto	Ruokavirasto, käyttäjäpalvelujen yksikkö
Julkaisun jakaja	Sähköinen versio: ruokavirasto.fi

Tiivistelmä

Arviossa tarkasteltiin terveysvaikutuksia, jotka aiheutuvat kemiallisista ja mikrobiologisista elintarvikevaaroista sekä ravitsemuksellisista tekijöistä siinä tapauksessa, että nykyinen maidonkulutus korvautuisi osittain tai kokonaan kaura-, soija-, riisi- tai mantelijuomalla. Käytettävissä olleiden tietojen rajallisuuden vuoksi eri vaihtoehtojen kokonaisvaikutusta ei voitu arvioida yhteismitallisesti, eikä skenaarioista voida todeta selvästi suurempia riskejä tai hyötyjä. Tarkempaan arvioon yksityiskohtaisemmista pitoisuuksista ja altistuksista tarvittaisiin lisätietoja. Ravitsemustekijöiden perusteella kaura- ja soijajuoma ovat suositeltavampia vaihtoehtoja kuin manteli- tai erityisesti riisijuoma, jonka ravintosisältö on heikompi ja jonka käyttö ei ole perusteltua muulloin kuin erityisruokavalioiden osalta. Useimpien kasvijuomien kohdalla suurempi kuidun saanti olisi väestötasolla hyödyllistä, mutta vaikutus riippuu siitä, valitsevatko kuluttajat kuitua sisältäviä tuotteita. Elintarvikevaarojen osalta altistuksen muutokset ovat useimmilla juomilla vähäisiä, lukuun ottamatta riisijuoman epäorgaaniseen arseeniin liittyvää riskiä. Kalsiumilla täydennetyt juomat sekä jodipitoisuudeltaan vähintään maitoa vastaavien tuotteiden käyttö pienentäisivät nyt arvioitua eroa maidon ja kasvijuomien välillä. Kasvijuomien keskinäinen suositeltavuusjärjestys on: kaura, soija, manteli ja riisi.

Beskrivning

Utgivare	Livsmedelsverket
Författare	Johanna Suomi och Petra Pasonen
Publikationens titel	Kvalitativ risk-nytta-bedömning av att ersätta mjölk med växtbaserade drycker
Publikationsseriens namn och nummer	Livsmedelsverkets forskningsrapporter 4/2026
Utgivningsdatum	09/2026
ISBN PDF	978-952-358-078-7
ISSN PDF	2490-1180
Sidantal	51
Språk	finska
Nyckelord	Risk-nyttabedömning, livsmedelssäkerhet, växtbaserad dryck, tungmetaller, mikrober, mykotoxiner, fiber
Förläggare	Livsmedelsverket
Layout	Livsmedelsverket, enheten för interna stödtjänster
Distribution	Elektronisk version: livsmedelsverket.fi

Referat

I bedömningen granskades de hälsoeffekter som orsakas av kemiska och mikrobiologiska livsmedelsrisker samt näringsmässiga faktorer i det fall att den nuvarande mjölkkonsumtionen helt eller delvis skulle ersättas med drycker baserade på havre, soja, ris eller mandel. På grund av den begränsade tillgången på information kunde den sammanlagda effekten av de olika alternativen inte utvärderas på ett jämförbart sätt, och det går inte att konstatera några tydligt större risker eller fördelar i scenarierna. För en mer noggrann utvärdering av mer detaljerade halter och exponeringar skulle ytterligare information behövas. Utifrån näringsmässiga faktorer är havre- och sojadrycker mer rekommenderade alternativ än mandel- eller särskilt risdryck, vars näringsinnehåll är sämre och vars konsumtion inte är motiverad annat än vid specialkost. För de flesta växtbaserade dryckerna skulle ett högre fiberintag vara fördelaktigt på befolkningsnivå, men effekten beror på om konsumenterna väljer fiberrika produkter. När det gäller livsmedelsrisker är förändringarna i exponeringen små för de flesta dryckerna, med undantag för risken för oorganiskt arsenik i risdryck. Konsumtion av kalciumberikade drycker samt produkter med ett jodinhåll som minst motsvarar mjölk skulle minska den nu uppskattade skillnaden mellan mjölk och växtbaserade drycker. Den inbördes rekommenderade ordningen för växtbaserade drycker är: havre, soja, mandel och ris

Description

Publisher	Finnish Food Authority
Authors	Johanna Suomi and Petra Pasonen
Title of publication	Qualitative risk-benefit assessment of replacing milk with plant-based drinks
Series and publication number	Finnish Food Authority Research Reports 4/2026
Publications date	09/2026
ISBN PDF	978-952-358-078-7
ISSN PDF	2490-1180
Pages	51
Language	Finnish
Keywords	risk-benefit assessment, food safety, plant-based dairy alternatives, heavy metals, microbes, mycotoxins, fiber
Publisher	Finnish Food Authority
Layout	Finnish Food Authority, In-house Services Unit
Distributed by	Online version: foodauthority.fi

Abstract

The assessment examined the health impacts resulting from chemical and microbiological food hazards as well as nutritional factors in the event that current milk consumption were to be partially or completely replaced by oat, soy, rice, or almond beverages. Due to the limited data available, the overall impact of the different options could not be assessed on a comparable basis, and no clearly greater risks or benefits can be identified from the scenarios. Additional information would be needed for a more precise assessment of specific concentrations and exposures. Based on nutritional factors, oat and soy beverages are more recommended options than almond or, in particular, rice beverages, which have a poorer nutritional profile and whose consumption is not justified except in special diets. For most plant-based beverages, a higher fiber intake would be beneficial at the population level, but the effect depends on whether consumers choose fiber-containing products. With regard to food safety risks, changes in exposure are minor for most beverages, with the exception of the risk associated with inorganic arsenic in rice drinks. The use of calcium-fortified beverages and products with iodine levels at least equivalent to milk would reduce the currently estimated difference between milk and plant-based beverages. The recommended order of preference for plant-based beverages is: oat, soy, almond, and rice.

Sisällys

Lyhenteet ja termit	7
1 Tausta.....	8
2 Arvion rajaukset	10
3 Käytetyt aineistot	13
4 Vaarojen tunnistaminen ja kuvaaminen.....	15
4.1 Ravitsemukselliset vaarat	15
4.2 Kemialliset elintarvikevaarat	16
4.3 Mikrobiologiset vaarat.....	18
4.4 Elintarvikevaarojen esiintyvyys ja pitoisuudet maidossa ja kasvijuomissa.....	20
5 Terveyshyötyjen tunnistaminen ja kuvaaminen	22
5.1 Maito	22
5.2 Kuitu.....	22
5.3 Beetaglugaani.....	22
5.4 Ravintotekijöiden pitoisuudet maidossa ja kasvijuomissa	23
6 Annosvasteet ja riskisuhteet	25
7 Altistusten arviointi	27
7.1 Menetelmät	27
7.2 Riskisuhdetietojen hyödyntäminen.....	28
8 Nykytilan kuvaaminen	29
8.1 Tautitaakkoja Suomessa	29
8.2 Terveysvaikutuksiin liittyvien tekijöiden esiintyvyys	30
8.3 Maidon kulutus Suomessa nykyhetkellä	30
8.4 Ravintotekijöiden saanti suomalaisilla aikuisilla	31
8.5 Suomalaisten altistus elintarvikevaaroille maitotuotteista	32
9 Riskin ja hyödyn kuvaaminen eri skenaarioissa	33
9.1 Ravintotekijöiden saanti ja riskisuhteisiin liittyvät rajat	33
9.2 Beetaglugaanin vaikutus	34
9.3 Arviot maidon ja kuidun saantiin liittyvien tapausmäärien muutoksista	35
9.4 Skenaarioiden vaikutus altistukseen kemiallisille elintarvikevaaroille	35
9.5 Skenaarioiden vaikutus mikrobiologiseen altistukseen tai riskiin	38
9.6 Yhteenveto skenaarioiden vaikutuksista	40
10 Tiedonpuutteet ja epävarmuuslähteet	42
11 Johtopäätökset	44
12 Viitteet	45
Liite 1. Mikrobiologisten elintarvikevaarojen esiintyminen maidossa ja kasvijuomissa.....	50
<i>B. cereus</i> -esiintyminen maito- ja kasvipohjaisissa juomissa	50
<i>L. monocytogenes</i> -esiintyminen maidossa ja kasvipohjaisissa juomissa	51

Lyhenteet ja termit

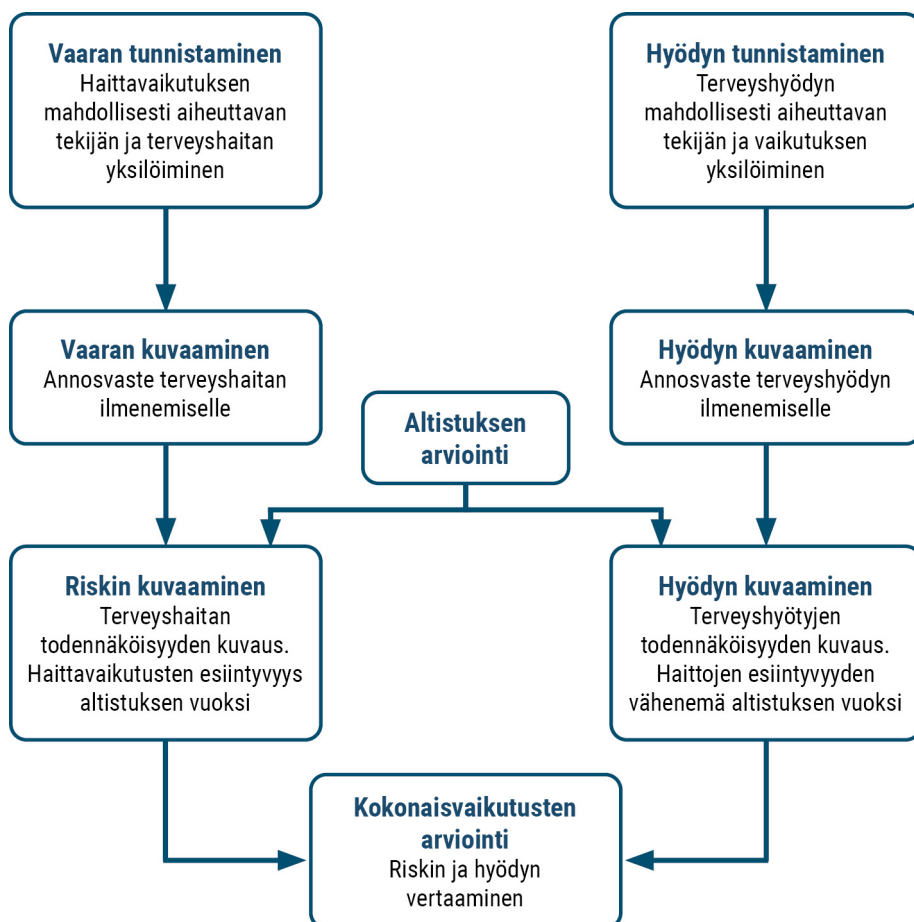
ArfD	Kerta-altistuksen vertailuarvo (acute reference dose) kemialliselle aineelle, joka voi aiheuttaa terveyshaittaa jo yhdellä aterialla. Enintään ArfD suuruisella altistuksella ei terveyshaittaa ilmene.
BMD	Benchmark dose. Annos, jolla tutkitun terveyshaitan ilmeneminen, esimerkiksi syöpätapausten esiintyvyys, kohoaa alaindeksillä merkityn prosenttimäärän altistumattomaan väestöön verrattuna.
BMDL	BMD-arvon alempi luottamusväli, tulkitaan usein vastaavaksi kuin haittavaikutusta aiheuttamaton annos.
DALY	Haittapainotettu elinvuosi (disability adjusted life year). Tautitaakan yksikkö, joka sisältää ennenaikaiset kuolemat ja terveyshaitan kanssa eletyt elämänlaadultaan vajaat elinvuodet.
Eksponentiaalinen annosvastemalli	Matemaattinen yhtälö, joka kuvaa sairastumisen todennäköisyyden syödyn mikrobiannoksen funktiona.
GI	Glykeeminen indeksi
iAs	Epäorgaaninen arseeni
IHME UW	Institute for Health Metrics and Evaluation, Washingtonin yliopistossa sijaitseva kansanterveyden tutkimuslaitos
LB	Lower bound -skenaario, jossa analyysimenetelmän määrittämisrajaa pienemmät tulokset lasketaan nollina.
ng/kg rp/vrk	Nanogrammaa henkilön painokiloa kohden vuorokaudessa
patogeeni	Taudinaiheuttaja, sairautta aiheuttava mikrobi, virus, loinen tai prioni.
pmy	Pesäkkeitä muodostava yksikkö
riski	Elintarvikkeeseen liittyvän vaaran aiheuttaman terveydellisen vaikutuksen todennäköisyys ja voimakkuus.
TDI	Siedettävän päiväsaannin enimmäisarvo (tolerable daily intake) eli suurin annos, jonka voi nauttia päivittäin ilman terveyshaittaa.
TMREL	Teoreettinen minimiriskialtistustaso (theoretical minimum risk exposure level). Global Burden of Diseases -tutkimusverkoston käyttämä ravitsemuksellisen riskitekijän vertailutaso, jolla ko. tekijään yhdistetty sairausriski on minimissään.
TWI	Siedettävän viikkosaannin enimmäisarvo (tolerable weekly intake) eli suurin annos, jonka voi nauttia viikossa ilman terveyshaittaa.
UB	Upper bound -skenaario, jossa analyysimenetelmän määrittämisrajaa pienemmät tulokset lasketaan määrittämisrajaa vastaavina.
vaara	Elintarvikkeessa oleva kemiallinen aine, fysikaalinen tai biologinen tekijä tai elintarvikkeen tila, joka saattaa vaikuttaa haitallisesti terveyteen.
vrk	Vuorokausi

1 Tausta

Maitotuotteiden kasviperäisten vaihtoehtojen käyttö on kasvussa, ja myös valikoima kasvaa. Kasvijuomien ja maidon ravitsemuksellisista eroista on julkaistu runsaasti tutkimuksia, mutta näiden tuotteiden kemiallisten ja mikrobiologisten elintarvikevaarojen sekä ravintotekijöiden terveysvaikutuksista ei tietäksemme ole julkaistu vertailevaa tutkimusta.

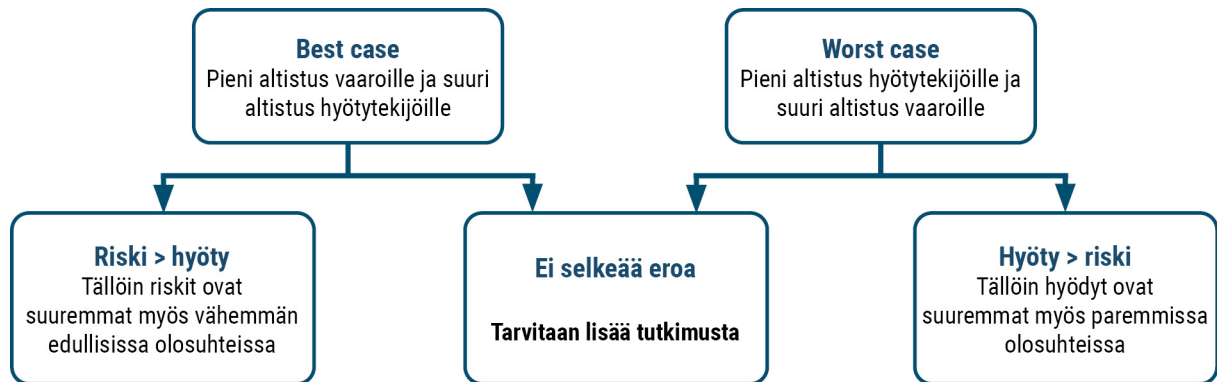
Tämän raportin tarkoituksena on tuottaa laadullinen vertailu maidon ja kasvijuomien terveysvaikutuksista Suomen väestössä sekä tunnistaa tiedon puutteita, joiden paikkaaminen tarkemman arvion tekemiseksi olisi välttämätöntä. Skenaarioissa tarkastellaan yleisimmin käytettyjä kasvijuomatyyppejä: kaurasta, soijasta, mantelista tai riisistä valmistetut kasvijuomat.

Riski-hyötyarviossa vertaillaan tutkituista tekijöistä (esimerkiksi kemialliset, mikrobiologiset tai ravitsemukselliset komponentit arvioitavassa elintarvikkeessa) aiheutuvan terveyshaitan tai terveyshyödyn ilmenemisen todennäköisyyttä sekä kokonaisvaikutusta kuvan 1 esittämän periaatteen mukaisesti.



Kuva 1. Riski-hyötyarvion vaiheet. Kuva koskee erityisesti kvantitatiivista riski-hyötyarviota, jossa riskejä ja hyötyjä voidaan lopuksi verrata keskenään samassa yksikössä kuten DALY-arvoina.

Kvalitatiivisessa riskien ja hyötyjen vertailussa tarkastellaan yleensä äärialtistusten vaikutuksia kuvan 2 esittämällä periaatteella:



Kuva 2. Kvalitatiivisen riski-hyötyarvion periaate.

2 Arvion rajaukset

Tarkoituksena on arvioida terveysvaikutusta, jos ruokavalion maito korvataan osittain tai kokonaan kasviuomilla. Maidon käyttö sisältää sekä juodon että ruoanvalmistukseen kuuluvan maidon. Muiden maitotuotteiden kasviperäisiä vaihtoehtoja, esimerkiksi hapatettuja tuotteita, ei käsitellä tässä työssä.

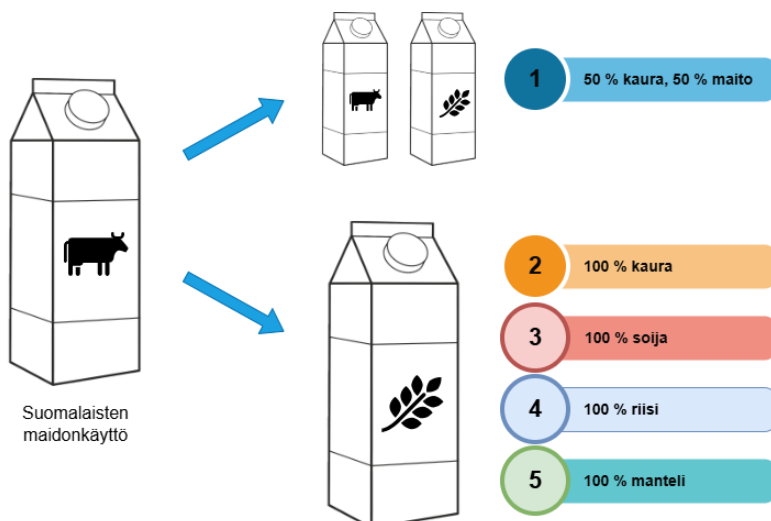
Arviossa tarkastellaan vain väestötason vaikutuksia kuluttajan terveyteen, kun altistus elintarvikevaaroille tai ravintotekijöiden saanti muuttuu. Eri tuotetyyppien valmistuksen vaikutukset ympäristöön, tuotteen hinta, makuerot sekä allergiat jäävät siis tarkastelun ulkopuolelle, vaikka niillä voi olla vaikutusta kuluttajan valintoihin ja allergioiden osalta yksilön terveyteen.

Käytettävissä olevien resurssien ja tiedon puitteissa riskien ja hyötyjen vertailu toteutetaan kvalitatiivisena, jolloin tarkasteltavat terveysvaikutukset eivät ole keskenään samassa yksikössä. Terveysvaikutusten suuruutta käsitellään tapausmäärien kautta niiltä osin kuin se on mahdollista. Lisäksi tarkastellaan niukan maidon käytön ja niukan kuidun saannin osalta nykytilalle arvioitua tautitaakkaa eli haittapainotettujen elinvuosien (DALY) määrää, jonka IHME UW on määrittänyt.

Tutkittujen elintarvikevaarojen ja ravitsemustekijöiden kohdeväestöt ovat erilaiset. Arviossa tarkasteltujen vierasaineiden terveyshaitat ilmenevät vasta pitkän altistusjakson jälkeen, käytännössä siis aikuisiällä. Samoin ravitsemustekijöihin (tai niiden puutteeseen) liittyvät terveysvaikutukset, kuten verenkiertoelimistön sairaudet tai suolistosyövät, esiintyvät käytännössä kokonaan aikuisuuden saavuttaneessa väestössä. Mikrobiologisten elintarvikevaarojen riskiryhmää ovat myös pikkulapset, joten arviossa tarkastellaan myös heidän altistustaan näille tekijöille.

Tarkasteltavina skenaarioina ovat:

- 1) nykytila vs. 50 % maidon kulutuksesta korvautuu kaurajuomalla
- 2) nykytila vs. maidon kulutus korvautuu kokonaan kaurajuomalla
- 3) nykytila vs. maidon kulutus korvautuu kokonaan soijajuomalla
- 4) nykytila vs. maidon kulutus korvautuu kokonaan riisijuomalla
- 5) nykytila vs. maidon kulutus korvautuu kokonaan mantelijuomalla



Kuva 3. Periaatekuva skenaarioista. Alkuperäinen tyhjän maitopurkin kuva: Andrés Marin, Pixabay

Tutkittavina elintarvikevaaroina ja ravitsemuksellisinä tekijöinä nykytilassa ja kaikissa skenaarioissa ovat Taulukossa 1 tarkemmin esitellyt tekijät:

- a) maito
- b) ravintokuitu
- c) beetaglukaani
- d) vain saannin osalta tarkastellut tyydyttyneet rasvahapot, kolesteroli ja jodi
- e) raskasmetallit
- f) mykotoksiinit
- g) mikrobiologiset elintarvikevaarat (*Bacillus cereus* -ryhmä, klostridit, *Listeria monocytogenes*)

Maidossa ja kasvijuomassa on pakkausmerkintöjen perusteella jokseenkin saman verran suolaa, joten liiallisen suolansaannin vaikutusta ei katsottu tarpeelliseksi sisällyttää arvioon. Maidossa on enemmän proteiinia kuin kasvijuomissa soijajuomaa lukuun ottamatta, mutta koska proteiinin saanti on väestössä tyypillisesti riittävää, siihen liittyviä terveysvaikutuksia ei tarkasteltu.

Useissa kasvijuomissa on kalsiumin ja useiden vitamiinien pitoisuudet täydennetty vastaamaan maidossa esiintyviä pitoisuuksia. Luomujuomia ei kuitenkaan täydennetä. Arviossa ei tutkita kalsiumin vaikutusta erillään maidon vaikutuksesta, vaikka kirjallisuuden perusteella osa maidon terveysvaikutuksista liittyy kalsiumin saantiin. Rajauksen perustana on annosvastetietojen saatavuus.

Maidon ja kasvijuomien glykeeminen indeksi (GI) voi olla erilainen (Shkembi & Huppertz 2023). Maidon GI on matala, katsausartikkelissa viitattujen lähteiden mukaan 25–48 terveille koehenkilöille. Riisijuoman GI oli artikkelin viitteiden mukaan 79 terveille koehenkilöille, ja *in vitro*-kokeissa soijajuoman 48–62, luomukaurajuoman 60, riisijuoman 98–100 ja mantelijuomien 49–64. Glykeemisen indeksin eroavuuksien terveysvaikutusta ei kuitenkaan pystytty tässä työssä arvioimaan, joten tämä vaikutus rajattiin tarkastelun ulkopuolelle.

Useimmat kasvijuomat ja suurin osa Suomessa kulutetusta lehmänmaidosta kulutetaan kuumennuskäsiteltynä (pastörointi tai uht-käsittely). Tässä arviossa pastöroimattomat juomat rajattiin arvion ulkopuolelle niiden pienen kulutuksen vuoksi.

Taulukko 1 esittää tutkittujen elintarvikevaarojen sekä ravitsemuksellisten tekijöiden terveysvaikutukset sekä riski-hyötyarviosta tässä tarkastelussa pois rajatut tärkeimmät tekijät.

Taulukko 1. Yhteenveto kvalitatiivisessa riski-hyötyarviossa tarkasteltavista terveysvaikutuksista sekä tärkeimmistä pois rajatuista tekijöistä.

Tekijä	Mahdollinen terveysvaikutus ja tarkastelun taso	Tuloksen tyyppi
Niukka maidon saanti	Paksu- ja peräsuolisyöpä	Tapausmäärien muutos
Liiallinen maidon saanti miehillä	Eturauhassyöpä*)	Tapausmäärien muutos
Niukka kuidun saanti	Paksu- ja peräsuolisyöpä	Tapausmäärien muutos
Niukka kuidun saanti	Aivoinfarkti	Tapausmäärien muutos
Niukka kuidun saanti	Iskeemiset sydänsairaudet	Tapausmäärien muutos
Niukka kuidun saanti	Diabetes	Tapausmäärien muutos
Beetaglukaenin saanti	Veren kokonaiskolesterolin alenema yli 3 g/vrk beetaglukaaniannoksilla	Suuren riskin alueella olevien määrän muutos

*) vaikutuksen näytön aste on heikompi kuin muiden maidon tai kuidun saantiin liittyvien vaikutusten

Taulukko 1 jatkuu edelliseltä sivulta.

Tekijä	Mahdollinen terveysvaikutus ja tarkastelun taso	Tuloksen tyyppi
Ravinnon kolesterolin määrä	Rajoitus vain sydäntautipotilailla, skenaarioiden vaikutus neutraali	Saannin muutos
Ravinnon tyydyttyneen rasvan määrä	Tarkastellaan saannin muutosta, terveysvaikutuksen arviointiin ei kylliksi tietoa	Saannin muutos
Ravinnon jodin määrä	Tarkastellaan saannin muutosta, terveysvaikutuksen arviointiin ei kylliksi tietoa	Saannin muutos
Kadmium ja nikkeli	TDI-arvon ylittyminen, jolloin terveystaitan (munuaisvaurio, keskenmenot) riskiä ei voi sulkea pois	Altistus suhteessa TDI-arvoon
Arseeni	Iho-, keuhko- ja virtsarakkosalvovat. Altistuksen ylittävissä BMD-arvon syöpäriski suurenee hiukan altistumattomaan väestöön verrattuna.	BMD-arvon ylittyminen
Mykotoksiinit	TDI-arvon ylittyminen, jolloin terveystaitan riskiä (mm. maksasyöpä, sisäelinvauriot) ei voi sulkea pois	Altistus suhteessa TDI-arvoon
<i>B. cereus</i> -ryhmä ja klostridit	Ruokamyrkytys. Altistus	Altistus
<i>Listeria</i>	Listerioositapaukset	Sairastapausmäärä
Arvioidut pois rajatut tekijät	Pois rajauksen syy	
Proteiinin saanti ja glykeeminen indeksi	Ei tarkastella vertailuarvon puuttumisen vuoksi	Ei tarkastella
Kalsiumin saanti	Ei tarkastella annosvastetietojen saatavuuden vuoksi erillään maidon saannista	Ei tarkastella
Muut kemialliset elintarvikevaarat, esim. alumiini, bisfenoli A, atropiini	Ei tarkastella kansallisen pitoisuusaineiston niukkuuden vuoksi; atropiinia sisältävien rikkakasvien siementen päätyminen raaka-aineiden joukkoon on Suomessa ilmastoyistä epätodennäköisempää kuin trooppisissa maissa	Ei tarkastella

3 Käytetyt aineistot

Maidon kulutustietona arviossa käytettiin uusimpien kansallisten ruoankäyttötutkimusten tunnuslukutietoja, jotka on julkaistu avoimesti Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen EFSA:n sivuilla: www.efsa.europa.eu/en/data-report/food-consumption-data. Nämä kansalliset ruoankäyttötutkimukset ovat Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen (THL) toteuttamia joko kokonaan (FinRavinto 2017) tai osana tutkimusryhmää (alle 18-vuotiaiden ruoankäyttötiedot ko. tietokannassa).

Ravitsemustekijöiden määrät maidossa ja kasvijuomissa poimittiin Fineli-tietokannasta (Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, 2019). Käytettävissä olleet tiedot ravintotekijöiden pitoisuuksista maidossa ja kasvijuomissa olivat saatavilla vain keskiarvoina. Siksi kvalitatiivisen riski-hyötyarvion ääriarvot määritettiin niistä keskiarvojen perusteella, kun elintarvikevaaroista altistusta voitiin tarkastella myös worst case -arviona.

Suomen väestöä koskevat tautitaakka-arviot ovat peräisin IHME UW:n tietokannasta (<https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>), ja ne on päivitetty uusimman arvion mukaisiksi (GBD 2023). Tautitaakka koko väestölle ja vain yli 20-vuotiaille oli arviossa samansuuruinen, sillä niukkaan maidon tai kuidun saantiin liitetyt tekijät kuten syövät ja sydän- ja verisuonitaudit ilmenevät pääosin aikuisilla.

Arviossa käytettiin GBD 2021 julkaistuja riskisuhdetietoja eri vaikutuksille. Näitä käsitellään tarkemmin luvussa Annosvasteet.

Eri terveysvaikutusten esiintyvyystietoja koottiin Suomen syöpärekisteristä (<https://syoparekisteri.fi/tilastot/tautitilastot>), Suomalainen eturauhassyöpä -sivustolta (<http://www.suomalaineneturauhassyopa.fi/eturauhassyopa/esiintyvyyys/>, luettu 31.10.2025), Terveyskirjaston artikkeleista (Atula 2023, Ilanne-Parikka 2021) sekä Terveiden ja hyvinvoinnin laitoksen verkkosivuilta (<https://thl.fi/aiheet/kansantaudit/sydan-ja-verisuonitaudit/sydan-ja-verisuonitautien-yleisyys>, luettu 31.10.2025). Suomalaisten veren kolesteroliarvojen lähteinä olivat (Laatikainen ym. 2019) sekä (Koponen ym. 2018).

Väestömäärätiedot poimittiin Suomen virallisista tilastoista (<https://stat.fi/fi/tilastot>).

Elintarvikevaarojen pitoisuusaineistona käytettiin VEGETURVA-hankkeessa (www.ruokavirasto.fi/vegeturva) mitattuja kemiallisten ja mikrobiologisten vaarojen määriä Suomessa myynnissä olevista tuotteista. Kasvijuomista hankkeessa määritettiin raskasmetallien (kadmium, lyijy, arseeni, nikkeli), mykotoksiinien (aflatoksiinit, trikotekeenit, fumonisiinit, zearalenoni, okratoksiini A) sekä itiöitä muodostavien mikrobien (*Bacillus cereus* -ryhmä sekä *Clostridium* spp.) esiintyvyys ja pitoisuudet.

Nykytilaa eli vuoden 2017 maidon kulutuksesta saatavaa altistusta arvioitiin raskasmetallien osalta uusimpaan kansalliseen riskinarviointiin (Suomi ym. 2020) koottujen pitoisuustietojen avulla. Mykotoksiinien pitoisuudet maidossa perustuivat EFSA:n riskinarviointien (EFSA 2011, EFSA 2014, EFSA 2017, EFSA 2020, EFSA 2020b) julkaistuihin tunnuslukuihin. Näiden lähteiden perusteella ei maidossa esiinny muita tutkittuja mykotoksiineja kuin aflatoksiineja (lähinnä aflatoksiini M1, kokonaisaltistuksesta aflatoksiini B1:lle maidon osuus on EFSA:n arvion (2020) mukaan alle 0,1 %). Suomen viranomaisvalvonnassa aflatoksiini M1:n esiintyminen maidossa on ollut harvinaista (Suomi ym. 2021).

Lisäksi mikrobiologian aineistona käytettiin Mikrobiologisten elintarvikevaarojen esiintyvyys vähittäiskaupan käyttövalmiissa maidon tai lihan kasvipohjaisissa korvikkeissa -hankkeessa (<https://www.ruokavirasto.fi/teemat/riskinarviointi/riskinarvioinnin-projektit/mikrobiologinen-elintarviketurvallisuus/mikrobiologisten-elintarvikevaarojen-esiintyvyys-vahittaiskaupan-kayttovalmiissa-maidon-tai-lihan-kasvipohjaisissa-korvikkeissa/>) Suomesta ostetuista näytteistä mitattuja *L. monocytogenes* -bakteerin ja *B. cereus* -ryhmän bakteerien esiintyvyys- ja pitoisuustietoja.

Elintarvikevaarojen osalta vertailussa käytettiin myös katsausartikkeliin (Sohlberg ym. 2026) koottuja esiintyvyystietoja sekä Pathogens in Food -tietokantaa (Gonzales-Barron ym. 2025), josta haettiin pastöroidun maidon esiintyvyystietoja patogeeneille. Katsausartikkelin lähteet käsittelivät pääosin muualla kuin Suomessa tutkittuja näytteitä, sillä pitoisuusaineistoja on julkaistu toistaiseksi niukasti.

4 Vaarojen tunnistaminen ja kuvaaminen

4.1 Ravitsemukselliset vaarat

Tyydyttyneet rasvahapot

Suomalaisten tyydyttyneiden rasvahappojen eli niin kutsutun kovan rasvan saanti ylittää suosituksen suurimmalla osalla aikuisväestöä (Valsta ym. 2018).

Runsas tyydyttyneiden rasvahappojen osuus ruokavaliossa lisää veren kolesterolipitoisuutta ja erityisesti sydän- ja verisuonitauteihin liitetyn LDL-kolesterolin määrää (Schwab, 2023). Täten tyydyttyneen rasvan väheneminen ruokavaliossa vaikuttaa samansuuntaisesti kuin riittävä beetaglukaaniin saanti. Tässä työssä ei ollut kuitenkaan käytettävissä riittävästi tietoja vaikutuksen suuruusluokan arvioimiseksi, joten tyydyttyneiden rasvahappojen saantia nykyhetkellä ja eri skenaarioissa tarkastellaan vain pitoisuusvertailun tasolla.

Kolesteroli

Kolesterolia esiintyy vain eläinperäisissä elintarvikkeissa. Väestötutkimuksissa yhteys sen ja sydän- ja verisuonitautien ilmenemisen välillä on ollut vaihtelevaa, sillä kolesterolin saanti ja tyydyttyneen rasvan saanti korreloivat usein keskenään vahvasti (Schwab 2020). Kuten edellä todettu, tyydyttyneen rasvan liikasaanti altistaa sepelvaltimotaudin riskille.

Kolesterolille ei ole koko väestöä koskevaa saantisuositusta, mutta hyperlipidemiassa ja sepelvaltimotaudin sekundaaripreventiossa suositellaan suurimmaksi päiväannokseksi 200–300 mg kolesterolia (Schwab 2020). FinRavinto 2017 -tutkimuksessa suomalaisten keskimääräiseksi kolesterolin saanniksi arvioitiin suosituksiin nähden kohtuullisesti 231 mg/vrk naisilla ja 299 mg/vrk miehillä (Valsta ym. 2018). Suomalaisten ruokavaliossa kolesterolin pääasialliset lähteet ovat rasvaiset maitovalmisteet, liha ja lihavalmisteet, voipitoiset levitteet ja kananmuna, mistä useimmat ovat myös merkittäviä kovan rasvan lähteitä (Schwab 2020).

Tässä työssä tarkasteltiin kolesterolin saantia suhteessa sepelvaltimotaudin riskiryhmään kuuluvien suositeltuun enimmäissaantiin.

Jodi

Jodi on osa kilpirauhashormonien rakennetta. Näitä hormoneja tarvitaan keskushermoston normaaliin kehitykseen. Aikuisella jodin puute aiheuttaa kilpirauhasen laajentumaa ja struumaa, lapsilla jopa kehityshäiriöitä. Suomalaisten aikuisten tämänhetkinen jodin saanti (Valsta ym. 2018) on riittävä tai lähes riittävä, ja tilannetta on parantanut Valtion ravitsemusneuvottelukunnan suositus jodiodun suolan käytöstä. Aikuisen tulisi saada jodia noin 150 mg/vrk, raskaana olevien ja imettävien 200 mg/vrk.

Kasvijuomissa jodin määrä riippuu täydentämisestä. Useissa kasvijuomissa jodipitoisuudet ovat paljon vähäisempiä kuin maidossa, kuten Taulukko 5 osoittaa. Suomessa valmistetuissa kaurajuomissa jodipitoisuudet ovat kuitenkin pakkausmerkintöjen perusteella vähintään maitoa vastaavia. Tuotemerkkikohtaisen vaihtelun vuoksi kuluttajan valinnat voivat johtaa joko jodin saannin pysymiseen ennallaan (tai jopa vähäiseen nousuun) tai jodin saannin huomattavaan, terveystaitaan riskiä lisäävään vähenemiseen.

4.2 Kemialliset elintarvikevaarat

Raskasmetallit yleisesti

Raskasmetallit ovat alkuaineita, joita esiintyy maaperässä vaihtelevassa määrin sekä luonnostaan että mm. lannoituksen, teollisen toiminnan tai tulivuoritoiminnan lisäämänä. Raskasmetallien kertyminen kasveihin riippuu lajista (myös lajike-eroja) ja kasvuolosuhteista, mukaan lukien lannoitus. Eläimiin raskasmetalleja kertyy ravinnosta ja vedestä, ja yleensä suurimmat pitoisuudet ovat sisäelimissä. EU:n vierasaineasetuksessa (EU) 2023/915 on enimmäismäärärajoja tämän tutkimuksen aihepiiriin kuuluvista elintarvikkeista maitotuotteiden Cd- ja Pb-pitoisuuksille sekä riisijuomien iAs-määrille. Myös kasvijuomien raaka-aineena käytetyille satokasveille on asetettu enimmäismäärärajoja monille raskasmetalleille. Viljoissa enimmäismäärärajoja on lyijylle, kadmiumille ja 1.7.2026 lukien nikkelille, riisin osalta myös arseenille. Palkokasveille on enimmäismääräraja Pb-, Cd- ja Ni-pitoisuuksille, pähkinöille Cd- ja Ni-pitoisuuksille.

Kadmium (Cd)

Ihmisen elimistössä kadmium kertyy erityisesti munuaistiehyisiin ja poistuu sieltä erittäin hitaasti. Jos kadmiumia saadaan jatkuvasti ravinnosta liian suurina määrinä, munuaisten suodatusteho heikkenee vuosien myötä. Siedettävän viikkosaannin enimmäismäärä (TWI) 2,5 µg/kg rp/viikko on määritetty tämän vaikutuksen perusteella (EFSA 2009). Tätä pienemmillä altistusmäärillä ei arvioida olevan munuaisvaurion kehittymisen riskiä.

Muita elintarvikkeita suurempia pitoisuuksia voi esiintyä sisäelimissä, monissa öljykasvien siemenissä, merilevässä, kaakaotuotteissa, ravintolisissä, metsäsienissä ja nilviäisissä. Maidon viranomaisnäytteissä kadmiumpitoisuudet ovat olleet hyvin pieniä (Suomi ym. 2020).

Suomalaisten aikuisten kadmiumaltistus saadaan valtaosin kasvikunnan tuotteista, etenkin viljoista, mikä osittain selittyy näiden elintarvikkeiden runsaalla ja toistuvalla käytöllä. Kadmiumaltistus ylittää TWI-arvon kuitenkin vain noin 0,7 %:lla työikäisestä väestöstä (Suomi ym. 2020).

Lyijy (Pb)

Elimistössä valtaosa lyijykuormasta on sitoutuneena luustoon, ja sen poistuma elimistöstä kestää vuosia. Luun aineenvaihdunnan kiihtyminen raskauden aikana voi vapauttaa aiemmasta altistuksesta peräisin olevaa lyijyä vereen.

Lyijyn pienimpinä annoksina ilmenevät terveyshaitat ovat kehittyvään keskushermostoon kohdistuvat, älykkyyttä alentavat vauriot, munuaisten suodatusnopeuden heikkeneminen ja verenpaineen nousu. EFSA (2010) on määrittänyt näille vaikutuksille niin kutsutut benchmark dose -annokset, joilla terveyshaitan esiintymistodennäköisyys kasvaa alaindeksillä merkityn prosenttimäärän altistumattomaan väestöön verrattuna. Matalin näistä on keskushermostovaurioihin liittyvä BMDL₀₁ 0,5 µg/g rp/vrk eli veren lyijypitoisuus 12 µg/l, joka on määritetty älykkyydosamäärän yhden pisteen alenemasta (eli 1 % muutoksesta perustasoon) sikiöaikaisen altistuksen perusteella.

Muita elintarvikkeita suurempia pitoisuuksia voi esiintyä ravintolisissä, mausteissa, laihdutusvalmisteissa, riistan lihassa ja kaakaopohjaisissa tuotteissa sekä tietyissä merilevissä.

Suomalaisten aikuisten lyijyaltistuksesta noin kolmannes saadaan viljoista, vihanneksista, hedelmistä ja tärkkelyspitoisista juureksista, ja lapsilla näiden osuus on noin puolet ruokavaliosta peräisin olevasta altistuksesta. Kansallisen riskinarvioinnin mukaan työikäisten suomalaisten mediaanialtistus lyijylle on 0,15 µg/kg rp/vrk (Suomi ym. 2020). Terveysriskiin liittyvä altistusmarginaali, joka lasketaan

benchmark dose -annoksen ja altistuksen suhteena, on suomalaisilla liian matala terveyshaitan pois sulkemiseksi, ja suomalaisten ruokavaliostaan saama lyijyaltistus aiheuttaa noin 570 (0–1400) DALY suuruisen vuotuisen tautitaakan (Suomi ym. 2019).

Arseeni (As)

Arseenin myrkyllisin muoto on epäorgaaninen arseeni (iAs), jonka osuudeksi muissa elintarvikkeissa kuin meren antimissa ja juomavedessä arvioidaan tarkemman tiedon puutteessa 70 % kokonaisarseenista. Altistus epäorgaaniselle arseenille on yhdistetty iho-, keuhko- ja virtsarakkosityöpien esiintyvyyden kasvuun. EFSA:n uusimman arvion (2024) mukaan BMDL₀₅ ihosyöpäriskille on 0,06 µg iAs/kg rp/vrk ja altistus ruokavaliosta on siihen nähden niin suurta, ettei terveyshaitan riskiä voi sulkea pois.

Muita elintarvikkeita korkeampia iAs-pitoisuuksia esiintyy riisissä ja merilevässä. Riisissä ja riisijuomissa pitoisuudet ovat vähentyneet EU:n vierasaineasetuksen enimmäismäärärajojen asettamisen jälkeen. VEGETURVA-hankkeen osana yhteydessä (Tiina Hårdh, 2025) todettiin silti, että muun ruokavalion lisäksi riisijuoman kulutus suurempina määrinä kuin noin yksi desilitra vuodessa lisäisi epäorgaanisen arseenin aiheuttamaa tautitaakkaa yli 5 %. On kuitenkin huomattava, että epäorgaanisen arseenin tautitaakka Suomessa on tällä hetkellä vähäinen, alle 1 DALY/vuosi. Porakaivovesi alueilla, joilla maaperä sisältää tavallista runsaammin arseenia, voi lisätä terveyshaitan riskiä paljon enemmän kuin riisijuoma.

Nikkeli (Ni)

Muita elintarvikkeita korkeampia nikkelipitoisuuksia esiintyy öljysiemenissä, soijassa (myös soijajuomissa), pähkinöissä, kaakaopohjaisissa tuotteissa, ravintolisissä ja merilevässä. Kotimaisista viljoista eniten nikkeliä sisältää kaura.

Nikkelille on määritetty (EFSA 2020c) siedettävän päiväsaannin enimmäismäärä TDI 13 µg/kg rp/vrk rottakokeissa havaitun keskenmenoriskin kasvun perusteella, vaikka ihmisillä ei työperäisen altistuksen perusteella ole havaittu samaa vaikutusta. Lisäksi nikkelille herkistyneille saattaa tulla kosketushottuman tyyppisiä oireita myös suun kautta tapahtuvan altistuksen seurauksena, ja tälle vertailuarvona on pienin nikkelimäärä, joka aiheutti vapaaehtoiselle oireita veden mukana tyhjään mahaan nautittuna eli 4,3 µg/kg rp/vrk. Riittävä altistusmarginaali tähän nähden on EFSA:n mukaan 30.

Suomalaisten aikuisten nikkeli-altistuksesta runsas puolet saadaan viljoista, vihanneksista, hedelmistä ja tärkkelyspitoisista juureksista (Suomi ym. 2020). Työikäisistä suomalaisista vain 0,6 %:lla altistus ylitti TDI-arvon vuoden 2012 ruoankäyttötietojen perusteella arvioiden (Suomi ym. 2020).

Mykotoksiinit

Mykotoksiinit ovat erilaisten homesientien kuten *Aspergillus*- tai *Fusarium*-sukuihin kuuluvien homeiden tuottamia myrkyjä. Niiden vaikutukset vaihtelevat vahvimmasta tunnetusta maksasyöpää aiheuttavasta aineesta (aflatoksiini B1) ruokamyrkytysoireisiin (deoksinivalenolin akuutit oireet). Deoksinivalenolin TDI-arvo on määritetty rottakokeen painonnousun perusteella ja fumonisiinien TDI-arvo jyrksijäkokeen maksa- ja munuaisvaurioista. T2- ja HT2-toksiinien TDI-arvo perustuu valkosolujen määrän vähenemiseen ja immunotoksisuuteen, ja zearalenonin TDI-arvo sen estrogeenistyyppiisiin vaikutuksiin sioilla. Okratoksiini A on genotoksinen, vaikka ei olekaan varmuutta genotoksisuuden suorudesta, ja lisäksi se vaurioittaa munuaisia. Maidossa esiintyy tyypillisesti vain aflatoksiini M1:tä, joka on aflatoksiini B1:n aineenvaihduntatuote ja noin kymmenen kertaa heikompi maksalle myrkyllinen aine. Sen enimmäismääriä hallitaan EU:n vierasaineasetuksen nojalla, ja kasvijuomien

raaka-aineina käytetyille kasveille on myös asetettu enimmäismäärärajoja useille mykotoksiineille, vaikka lopputuotteen pitoisuutta ei toistaiseksi valvota tämän lainsäädännön velvoittamana. Yritykset tekevät kuitenkin omavalvontaa rutiininomaisesti.

VEGETURVA-hankkeen näytteissä ei havaittu kasvijuomista analyysimenetelmän määrittämissä ylittäviä mykotoksiinipitoisuuksia. Kirjallisuudessa (Sohlberg ym. 2026) on kuitenkin raportoitu mykotoksiinikontaminaatiota eri kasvijuomatyypeissä, joten mykotoksiinialtistuksen riski kasvijuomista voi olla eri maissa erilainen. Aflatoksiineja on havaittu katsausartikkelin aineistossa kaikista tutkituista kasvijuomatyypeistä ainakin satunnaisesti, ja niin kutsuttuja nousevia mykotoksiineja kuten enniatiineja ja *Alternaria*-homesienien tuottamia mykotoksiineja on raportoitu usein kasvijuomanäytteistä. Nousevat mykotoksiinit rajattiin kuitenkin tämän arvion ulkopuolelle, koska niiden pitoisuuksista Suomessa ei ole tietoa ja sitä paitsi yhdisteiden toksisuutta koskevissa tiedoissa on vielä puutteita.

4.3 Mikrobiologiset vaarat

B. cereus

B. cereus -ryhmän bakteerit ovat ruokamyrkytyksiä aiheuttavia bakteereita, jotka pystyvät elämään sekä hapellisissa että hapettomissa olosuhteissa. Ryhmään kuuluu vajaa kymmenen alalajia, joista osa pystyy aiheuttamaan ruokamyrkytyksiä ja osa on vaarattomia (Miller ym. 2016). Ne pystyvät itiöimään, eli muodostamaan haastaviakin ympäristöolosuhteita sietäviä, kestäviä muotoja itsestään. Itiöt voivat säilyä lämpökäsittelystä, kuten pastöroinnista ja iskukuumennuksesta eli uht-käsittelystä, ja myöhemmin muuttua taas takaisin vegetatiivisiksi bakteereiksi olosuhteiden muuttuessa niille sopiviksi. *B. cereus* -bakteereja elää yleisesti maaperässä, vesistöissä, kasveissa sekä eläinten ja ihmisten suolistossa. Se leviää jopa ilman tai pölyn mukana, minkä takia sen esiintymisen estäminen elintarvikkeissa ei ole mahdollista (Granum & Lund 1997).

B. cereus aiheuttaa kahdentyyppisiä ruokamyrkytyksiä: toinen aiheuttaa pääasiassa oksentelua ja toinen ripulia. Molemmissa oireet alkavat pian saastuneen elintarvikkeen kulutuksen jälkeen. Oksentelu alkaa tyypillisesti puolesta tunnista muutamaan tuntiin saastuneen ruoan syömisen jälkeen ja ripuli noin 8–16 tunnin jälkeen. Oireet ovat pääasiassa lieviä ja kestävät harvoin yli vuorokautta. Kuitenkin toisinaan sairastumiseen liittyy vakavampia oireita ja jopa perusterveiden nuorten aikuisten kuolemia (Naranjo ym. 2011, Colaco ym. 2020, Mahler ym. 1997).

Oksennusmuodon aiheuttaa kereulidi-niminen toksiiini. Se muodostuu jo elintarvikkeessa ennen syömistä, eikä tuhoutu enää edes kuumentamalla elintarvike uudestaan. Kereulidi muodostuu elintarvikkeeseen tyypillisesti, jos se on jätetty huoneenlämpöön liian pitkäksi aikaa. Ripulimuotoa puolestaan aiheuttaa useampi *B. cereus* enterotoksiini. Toisin kuin kereulidin, enterotoksiinien uskotaan muodostuvan pääasiassa vasta ohutsuolessa, jolloin tartunta vaatii elävien solujen syömistä. Sairastumiseen tarvitaan suuri määrä, n. 10^5 – 10^7 pmy, bakteereita (Granum & Lund 1997).

L. monocytogenes

L. monocytogenes on vakavaa tautia, listerioosia, aiheuttava ruokamyrkytysbakteeri. Terveillä aikuisilla ja lapsilla bakteeri ei yleensä aiheuta sairautta, mutta riskiryhmille se voi olla hengenvaarallinen. Riskiryhmiin kuuluvat henkilöt, joiden vastustuskyky on heikentynyt esimerkiksi korkean iän, perussairauden tai raskauden vuoksi. Myös vastasyntyneet kuuluvat riskiryhmään.

L. monocytogenes esiintyy yleisesti maaperässä, kasveissa (kasvijätteessä) ja eläinten suolistossa. Se kestää haastavia ympäristöolosuhteita ja kykenee kasvamaan myös kylmissä lämpötiloissa, vaikkakin jääkaappilämpötilassa kasvu on hidasta. Lisäksi se voi lisääntyä hapettomissa olosuhteissa, kuten vakuumi- tai suojakaasupakatuissa elintarvikkeissa.

Riskielintarvikkeita ovat erityisesti valmiit, sellaisenaan syötävät tuotteet, joita ei ole kuumennettu riittävästi missään valmistusvaiheessa. Vaikka *L. monocytogenes* ei ole erityisen lämmönkestävä ja tuhoutuu pastöroinnissa, se voi aiheuttaa jälkikontaminaatiota elintarvikkeisiin muodostamalla biofilmejä tuotantolaitosten pinnoille, joista bakteerin poistaminen on haastavaa.

Listerioosin oireet vaihtelevat riskiryhmän mukaan. Henkilöillä, joilla on heikentynyt vastustuskyky, tauti voi ilmetä yleisinfektiona tai aivokalvontulehduksena. Listerioosissa kuolleisuus on korkea: noin viidennessä sairastuneista menehtyy. Raskaana olevilla tauti voi ilmetä flunssan kaltaisina oireina, mutta se on vaarallinen sikiölle. Terveillä aikuisilla ja lapsilla *L. monocytogenes* voi aiheuttaa vatsataudin kaltaisen lievemmän ruokamyrkytyksen, joka ei ole yhtä vakava kuin yleistulehdus. Sekä listerioosin että vatsatautimuodon kehittyminen edellyttää suurta bakteerimäärää elintarvikkeessa (FAO & WHO 2004).

Klostridit

Klostridit (*Clostridium*-suvun bakteerit) ovat hapettomissa oloissa eläviä, itiöimiseen kykeneviä bakteereja. Monet suvun bakteerit aiheuttavat elintarvikkeiden pilaantumista, mutta sukuun kuuluu myös tautia aiheuttavia bakteereita. Tavallisin ruokamyrkytyksiä aiheuttava suvun bakteeri on *C. perfringens*, ja lisäksi sukuun kuuluu erittäin vaarallista hermomyrkyä erittävä *C. botulinum*. Klostrideita esiintyy yleisesti maaperässä ja ympäristössä. *B. cereus* -itiöiden tapaan myös klostridien itiöt kestävät hyvin lämpökäsittelyä.

*C. perfringens*in aiheuttaman ruokamyrkytyksen oireita ovat vatsakivut, oksentelu ja ripuli. Oireet alkavat muutamasta tunnista alle vuorokauden saastuneen elintarvikkeen syömisen jälkeen ja kestävät tyypillisesti 1–2 päivää. *C. perfringens* on yksi yleisimmistä ruokamyrkytysten aiheuttajista. *C. botulinumin* tuottama botuliini-myrky aiheuttaa halvauksen, joka voi johtaa kuolemaan (EFSA 2005). Botulismi on Suomessa hyvin harvinainen.

Muut patogeenit

Raakamaidossa esiintyy monia ihmiselle tautia aiheuttavia bakteereja, kuten salmonella, EHEC-bakteereita ja yersinioita. Nämä zoonoottiset bakteerit elävät nautojen suolistossa ja voivat päätyä maitoon lypsämisen yhteydessä. Nämä bakteerit aiheuttavat vatsatauteja, joiden tyypillisiin oireisiin kuuluvat mm. vatsakivut ja ripuli (EHEC-tartunnassa verinen). Pastörinti tuhoaa nämä bakteerit maidosta. Raakamaidon kulutus on Suomessa niin vähäistä, että sitä ei huomioida tartuntalähteenä tässä raportissa.

Kasvijuomien raaka-aineista, etenkin pähkinöistä, on havaittu salmonellaa ja EHEC-bakteereita. Myös kasvijuomista nämä bakteerit tuhoutuvat kuumennuskäsittelyssä (Sohlberg ym. 2026).

4.4 Elintarvikevaarojen esiintyvyys ja pitoisuudet maidossa ja kasvijuomissa

Kemialliset elintarvikevaarat

Taulukko 2 esittää kemiallisten elintarvikevaarojen pitoisuudet maidossa ja eri kasvijuomissa. Maidon pitoisuudet perustuvat raskasmetallien osalta kansalliseen riskinarviointiin (Suomi ym. 2020) paitsi nikkeli, josta oli vain niukasti suomalaisia pitoisuustietoja ja jolle siksi käytettiin EFSA:n raportin (2020c) tietoa. Aflatoksiini M1 on suomalaisesta lehmänmaidosta otetuissa valvontanäytteissä hyvin harvinainen, joten sen keskiarvopitoisuus Suomessa on vain muutamia prosentteja taulukossa esitetystä EFSA:n raporttoimasta arvosta (Suomi ym. 2021).

Ruokaviraston v. 2021–22 Fineli-tietokantaan analysoimien tuotteiden joukossa tutkittiin myös kaurajuomia ja määritettiin raskasmetallit muiden alkuaineiden ohessa. Tuolloin kaurajuomien kadmiumpitoisuudeksi määritettiin 1 µg/kg ja nikkelipitoisuudeksi rasvapitoisuudeltaan erilaisissa juomissa 150–185 µg/kg, As- ja Pb-pitoisuudet olivat alle määrittäysrajan (Pastell 2022). VEGETURVA-hankkeessa analysoidun kaurajuomien keskiarvopitoisuudet ovat yhtäpitäviä näiden aiempien mittausten kanssa.

Taulukko 2. Kemialliset elintarvikevaarat. Raskasmetallien pitoisuudet on esitetty taulukossa LB-UB eli laskemalla määrittäysrajan alle olevat tulokset mukaan nollina (LB) tai määrittäysrajaa vastaavina (UB). Mykotoksiinipitoisuudet on esitetty LB-muodossa.

Tekijä, yksikkö	Maito	Kaurajuoma ⁵⁾	Soijajuoma ⁵⁾	Riisijuoma ⁵⁾	Mantelijuoma ⁵⁾
Cd, keskiarvo, µg/kg	0–1 ¹⁾	1,4–1,7	4,6–4,6	1,4–1,8	0,3–1,0
Pb, keskiarvo, µg/kg	0–11 ¹⁾	0–10	0–10	0–10	0–10
As, keskiarvo, µg/kg ^{*)}	0–8 ¹⁾	0–10	0–10	13–13	0–10
Ni, keskiarvo, µg/kg	15–23 ²⁾	168–174	300–300	16–101	0–100
Aflatoksiini B1, keskiarvo, µg/kg	0,3 ³⁾	0	0	0	0
Aflatoksiini M1, keskiarvo, µg/kg	0,02 ³⁾	0	0	0	0
Muut tutkitut mykotoksiinit	0 ⁴⁾	0	0	0	0

¹⁾ Suomi ym. 2020; ²⁾ EFSA 2020 c; ³⁾ EFSA 2020 b; ⁴⁾ luvussa 4.2 luetellut EFSA:n raportit; ⁵⁾ VEGETURVA-hanke

^{*)} Epäorgaanisen arseenin osuudeksi käytetty arviota 70 %, koska määrittäysrajan 0,010 mg/kg ylittäviä tuloksia ei havaittu.

Mikrobiologiset elintarvikevaarat

Kasvijuomien mikrobiologista turvallisuutta on tutkittu vasta vähän (Taulukko 3, Taulukko 4, liite 1). Tässä tutkimuksessa otoskoko oli rajallinen, minkä vuoksi lähtötietoina käytettiin lisäksi kirjallisuustietoja eri Euroopan maista. Oletuksena oli, että kasvijuomien valmistus ja kuumennuskäsittely vastaa toisiaan maiden välillä. Kasvijuomia myös tuodaan Suomeen ulkomailta, mm. Ruotsista, Belgiasta, Tanskasta, Saksasta ja Italiasta (Tulli 2026). Kaurajuomasta on havaittu *B. cereus* -ryhmän bakteereita ja *L. monocytogenes*. Soija- ja riisijuomista on havaittu *B. cereus* -ryhmän bakteereita. Mantelijuomista ei ole havaittu mitään patogeenisia bakteereita. Havaitut patogeenisten bakteerien pitoisuudet ovat olleet pääsääntöisesti pieniä, poikkeuksena soijajuoma, jossa havaittiin Butovskaya ym. (2025) tutkimuksessa suhteellisen korkeita *B. cereus* -ryhmän bakteerien pitoisuuksia kolmesta pakkauksesta (Taulukko 4). Klostrideja ei ole havaittu mistään kasvijuomasta.

Maidon mikrobiologiset tutkimukset keskittyvät pääasiassa raakamaitoon. Suomalaisesta pastöroidusta maidosta ei tietääksemme ole saatavilla mikrobiologista esiintyvyyss- tai pitoisuustietoa. Pastöroidussa maidossa esiintyviä patogeenisia bakteereja on tutkittu lähinnä ulkomailla (Taulukko 3 ja liite 1). Kotimaisen pastöroidun maidon tietojen puuttumisen vuoksi tässä työssä käytettiin esiintyvyyss- ja pitoisuustietoina muualla Euroopassa mitattuja tietoja. Oletuksena oli, että Euroopan maiden maidon käsittely vastaa toisiaan, jolloin lopputuotteessa ei ole suuria mikrobiologisia eroja maiden välillä. Kuumennuskäsitellyn maidon *B. cereus* -ryhmän bakteerien pitoisuus on välillä 40–170 pmy/g Bartoszewicz ym. (2008) tutkimuksen mukaan. *L. monocytogenes*in pitoisuus pastöroidussa maidossa on ollut alle 100 pmy/g Fryen ja Donnellyn (2005) katsausartikkelin mukaan (Taulukko 4).

Taulukko 3. Näytemäärät (N) ja havaitut positiiviset näytteet (pos) maidossa ja kasvijuomissa. Koostettu kirjallisuudesta, katso tarkemmin liite 1.

Tekijä	Maito		Kaurajuoma		Soijajuoma		Riisijuoma		Mantelijuoma	
	N	pos	N	pos	N	pos	N	pos	N	pos
<i>B. cereus</i>	65	19	62	2	49	4	28	1	12	0
<i>L. monocytogenes</i>	2 093	13	36	1	47	0	18	0	14	0
<i>Clostridium</i> spp.	–	–	49	0	14	0	1	0	13	0

Taulukko 4. Mikrobiologisten vaarojen pitoisuus kuumennuskäsittelyissä kasvijuomissa ja lehmänmaidossa, pmy/g.

Tekijä	Pitoisuus, pmy/g	Maa	Lähde
<i>B. cereus</i>			
Maito	40–170	Puola	Bartoszewicz ym. (2008)
Kaurajuoma	<4	Italia	Giugliano ym. (2023)
Soijajuoma	6 400, 140 000, 300 000	Italia	Butovskaya ym. (2025)
Riisijuoma	<40	Suomi	tämä tutkimus
<i>L. monocytogenes</i>			
Maito	<100	useita maita	Frye ja Donnelly (2004)
Kaurajuoma	<1	Suomi	tämä tutkimus

5 Terveyshyötyjen tunnistaminen ja kuvaaminen

5.1 Maito

IHME UW arvioi, että niukka maidonkäyttö aiheutti Suomessa vuonna 2017 tautitaakan 1416 DALY tässä käsiteltyjen terveysvaikutusten kautta.

GBD 2013 käytti maidon kulutuksen raja-arvona 226,8 g/vrk ja määritti sille riskisuhteita. Sitten GBD 2021 -tutkimuksessa määritettiin maidon kulutuksen TMREL-arvoksi eli teoreettiseksi minimaalisen riskin altistukseksi keskimäärin 280–340 g/vrk miehillä ja 500–610 g/vrk naisilla. Maidoksi tässä katsotaan nestemäinen maito, mutta ei fermentoituja tuotteita kuten piimää.

Maidon kulutuksen vaikutus on naisilla yksinomaan positiivinen, paksu- ja peräsuolisyövän riskin vähenemisen kautta. Miehillä maidon riittävä kulutus toisaalta vähentää paksu- ja peräsuolisyövän riskiä, ja toisaalta kalsiumin ja maidon hyvin suuren saannin havaittiin olevan yhteydessä eturauhassyövän kohonneeseen riskiin. Papier ym. (2025) tutkimus antaa viitteitä, että huomattava osa maidon vaikutuksista kummankin syöpätyypin riskiin selittyy kalsiumin saannilla. Näin ollen maidon korvaaminen kalsiumilla täydennetyllä kasvijuomalla olisi vaikutukseltaan neutraalimpi kuin tässä arviossa. Suomessa niukasta kalsiumin saannista johtuva tautitaakka oli IHME UW:n arvion mukaan vuonna 2017 suuruudeltaan 829 DALY eli noin 59 % niukkaan maidonsaantiin liittyvästä tautitaakasta.

Riskisuhteet on esitetty tarkemmin luvussa 6 (Annosvasteet). Arvioissa on käytetty tarkastelukohtana GBD 2013 vastaavaa päiväannosta 227 g/vrk.

5.2 Kuitu

IHME UW on arvioinut, että niukka kuidunsaanti aiheutti Suomessa vuonna 2017 tautitaakan 6 382 DALY.

Kuidun terveysvaikutukset liittyvät paksu- ja peräsuolisyövän, diabeteksen, iskeemisten sydänsairauksien ja iskeemisten halvausten esiintymisen vähenemiseen kuidun saannin kasvaessa. Lisäksi kuidun saantiin on liitetty muita, evidenssiltään heikompia terveyshyötyjä. Niukan kuidun saannin raja-arvona oli GBD 2013 mukaan 20 g/vrk, kun GBD 2021 määritti kuidun saannille TMREL-arvoksi 22–25 g/vrk.

Riskisuhteet kuidun eri terveysvaikutuksille on esitetty tarkemmin luvussa 6 (Annosvasteet) GBD 2013 mukaiselle päiväannokselle 20 g/vrk.

5.3 Beetaglukaani

EFSA on hyväksynyt beetaglukaanille terveysväittämän eli puoltanut lausuntoa, jonka mukaan (kaurasta ja ohrasta saatava) beetaglukaani auttaa alentamaan veren kolesteroliarvoja. Vaikutus saavutetaan päiväannoksella 3 g beetaglukaania. Meta-analyysissä tämä beetaglukaaniannos alentaa veren kokonaiskolesterolia 0,30 mmol/l ja LDL-kolesterolia 0,25 mmol/l kontrolliryhmään verrattuna (Whitehead ym. 2014).

Beetaglukaanin osuutta kauran ja kauratuotteiden ravintokuidusta ei ole määritetty Fineli-tietokantaan. Tässä työssä on käytetty suuntaa antavana arviona, että noin 40 % kauran kuidusta olisi beetaglukaania sekä oletettu, että kaurajuoman sisältämä beetaglukaani geeliiytyisi suolistossa täysin samoin kuin terveysvaikutuksia kartoittaneiden tutkimusten kauraleseistä saatu beetaglukaani.

Kirjallisuuden perusteella beetaglukaanin osuus kauran kuiduista riippuu lajikkeesta. Artikkelissa, jossa kauraleseiden kuitu- ja beetaglukaanipitoisuuksia oli mitattu suomalaisista näytteistä, beetaglukaanin osuus kokonaiskuidusta oli 41 % (Kerckhoffs ym. 2003). Kaurajuomaan päätyvän beetaglukaanin määrästä tarvitaan kuitenkin lisää tietoa, sillä siihen vaikuttaa kirjallisuuden mukaan moni tekijä lämpötilakäsittelystä ja beetaglukaanin proteiineihin sitoutumisesta alkaen (Ibrahim & Jöudu 2021). Myös juoman mukana nautitun beetaglukaanin käyttäytymisestä elimistössä, etenkin kolesterolivasteesta, tarvitaan jatkotutkimuksia. Näiden epävarmuustekijöiden vuoksi beetaglukaania koskeva arvio on epävarmempi kuin muiden terveysvaikutuksiin saakka arvioitujen ravintotekijöiden.

5.4 Ravintotekijöiden pitoisuudet maidossa ja kasviuomissa

Maito ja eri kasviuomat poikkeavat toisistaan koostumukseltaan, ja kasviuomien välillä on suuria eroja, mitä Fineli-tietokannasta koottu Taulukko 5 havainnollistaa. Joidenkin tekijöiden osalta pitoisuudet voivat tuotemerkkikohtaisesti poiketa huomattavasti Finelin tuotekeskiarvoista. Suomalaisten kaurajuomien jodipitoisuus on pakkausmerkintöjen mukaan tyypillisesti 16–22,5 µg/100 g.

Taulukko 5. Maidon ja eri kasviuomien ravintotekijöiden vertailu Finelin (Terveyden ja hyvinvoinnin laitos 2019) perusteella. Arvot on ilmoitettu 100 g kohti.

Ravintotekijä	Maito, keskiarvo	Kaurajuoma, maustamaton, tuotekeskiarvo	Soijajuoma, maustamaton, tuotekeskiarvo	Riisijuoma, maustamaton	Mantelijuoma, makeuttamaton, Alpro
proteiini (g)	3,02	1,20	3,15	0,10	0,48
kuitu, kokonais- (g)	0	0,88	1,04	0	0,25
kuitu veteen liukenematon (g)	0	0,38	0,80	0	0,14
rasva (g)	1,70	1,08	1,85	1,00	1,03
tydyttyneet rasvahapot (g)	1,12	0,13	0,28	0,14	< 0,1
sokerit (g)	4,83	2,26	1,51	6,57	0,13
laktoosi (g)	4,83	0	0	0	0
sakkaroosi (g)	0	2,25	1,36	6,50	0,12
kolesteroli (mg)	6,13	< 0,1	0	0	0
rauta (mg)	< 0,1	0,39	0,73	0,47	0,11
jodi (µg)	13,73	1,67	0,57	0,65	0,20
suola (mg)	109,6	96,7	78,8	76,4	127,1

Maidon ja kasviuomien proteiinipitoisuuksissa on suuria eroja. Soijajuomassa on osapuilleen yhtä paljon proteiinia kuin maidossa, mutta muissa juomissa selvästi vähemmän, vähiten riisijuomassa. Suomen väestön proteiininsaanti on yleisesti hyvä, mutta kasvavilla lapsilla ja muilla herkkillä erityisryhmillä voi maidon vaihtaminen kasviuomaan, etenkin riisijuomaan, johtaa liian vähäiseen proteiininsaantiin, ellei sitä korvata muulla ravinnolla.

Myös rasvahappopitoisuuksiltaan maito ja soijajuoma ovat lähes samanlaiset ja muiden kasvijuomien pitoisuudet vähäisempiä. Rasvahappokoostumukset maidon ja kasvijuomien välillä poikkeavat toisistaan, sillä maidossa on tyydyttyneiden rasvahappojen osuus suurempi, kun kasvijuomissa on paljon monitydyttymättömiä rasvahappoja. Kasvijuomissa ei esiinny kolesterolia, toisin kuin maidossa.

Kasvijuomien sokeripitoisuuksissa on merkittäviä eroja. Kaura- ja soijajuomissa on vähemmän ja riisijuomassa enemmän sokereita kuin maidossa. Myös sokerikoostumuksessa on eroja, sillä maidon sokerit ovat lähinnä laktoosia ja kasvijuomien sakkaroosia. Tämä heijastuu kasvijuomien glykeemiseen indeksiin, jonka eroja maidon glykeemiseen indeksiin käsiteltiin lyhyesti luvussa 2 (Arvion rajaukset).

Maidossa ei ole kuitua, toisin kuin kasvijuomissa. Kuidun määrä vaihtelee tuotemerkeittäin. Kaurajuomien kuidusta osa on beetaglukaania, jolla on hyväksytty terveysväittäjä ja jota käsitellään tarkemmin luvuissa 5.3 ja 9.2.

Kasvijuomissa on enemmän rautaa kuin maidossa, joskin vertailun mantelijuomassa ero on pieni. Raudan imeytyvyyseroista ja kuidun mahdollisesta vaikutuksesta niihin ei ole koottu tietoa; tyypillisesti eläinperäisten tuotteiden hemirauta imeytyy tehokkaammin kuin ei-hemirauta. Jos yli nelinkertaiset määrät rautaa kasvijuomissa imeytyvät hyvin, ne voivat mahdollisesti vähentää raudanpuutteesta johtuvia terveyshaittoja etenkin hedelmällisessä iässä olevilla naisilla. Tätä vaikutusta ei tiedon puutteiden vuoksi tarkasteltu tässä raportissa tarkemmin.

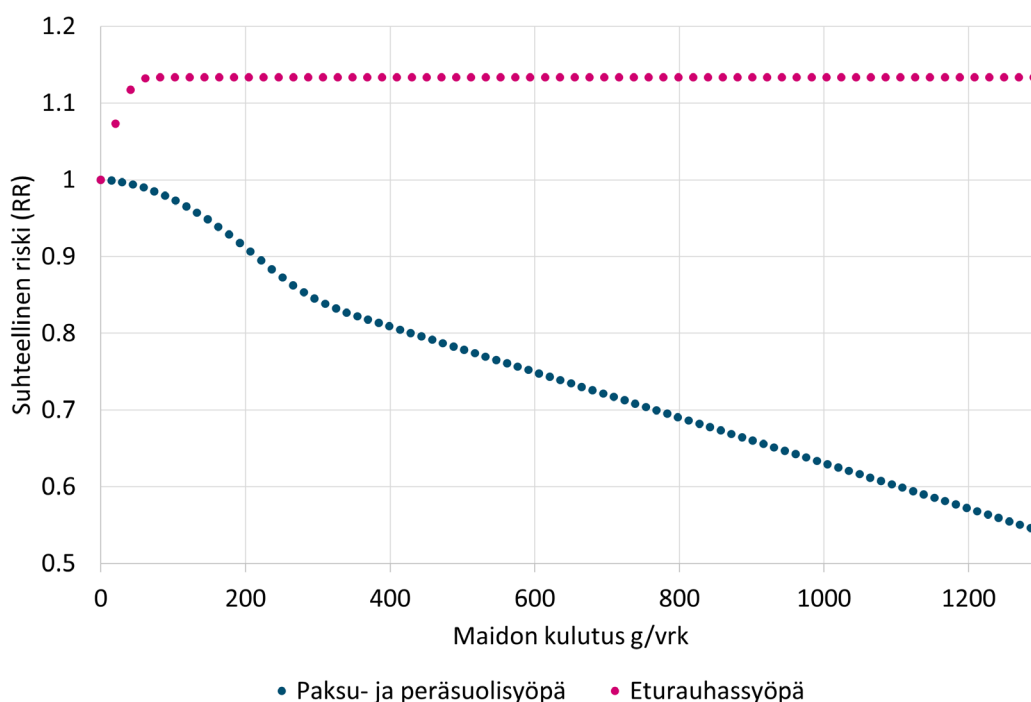
Maidon jodipitoisuus on Finelin tietojen perusteella moninkertainen kasvijuomiin verrattuna: mantelijuomassa jodia on vain 1 % maidon määrästä, ja kasvijuomista jodipitoisimmassa, kaurajuomassa, 12 % maidossa esiintyvistä määrästä. Kuten edellä mainittu, jodipitoisuuksissa on suuria tuotemerkkikohtaisia eroja ja suomalaisissa tuotteissa jodipitoisuudet ovat tyypillisesti em. keskiarvoja suurempia.

6 Annosvasteet ja riskisuhteet

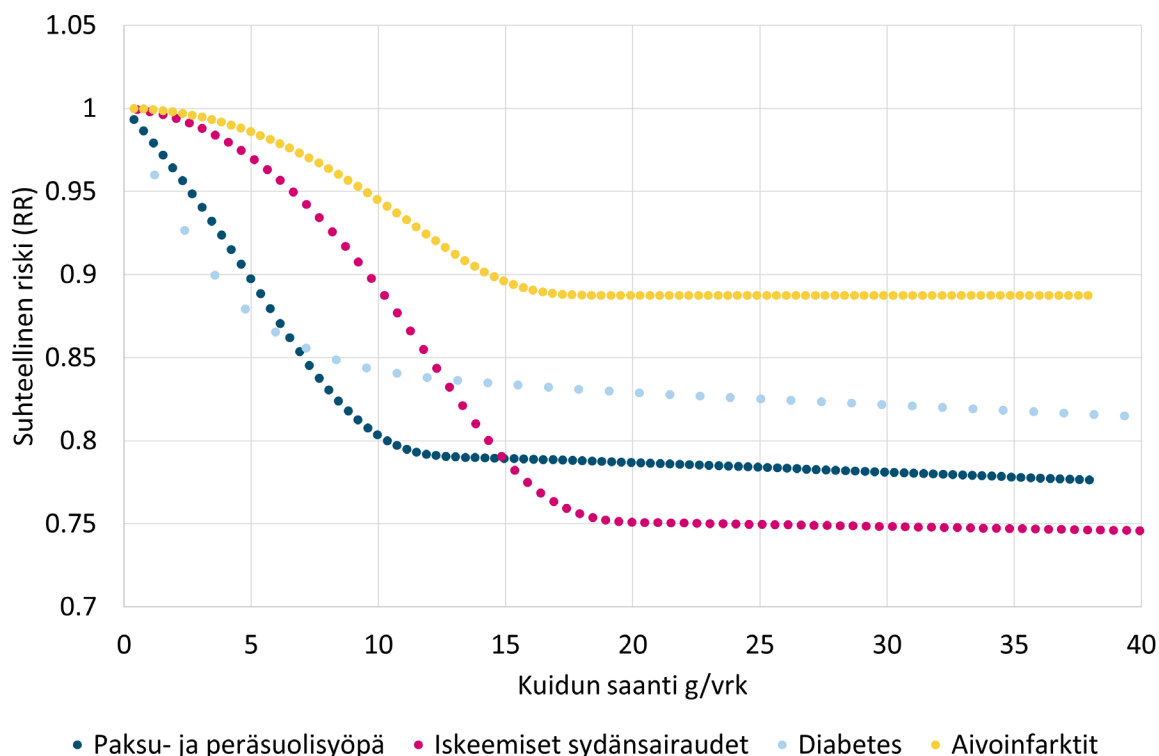
Niukkaan maidon käyttöön ja niukkaan kuidun saantiin liittyvät riskisuhteet perustuvat GBD 2021 -arvioon. Vastaavia arvoja ei ollut saatavilla muille raportissa tutkituille ravitsemuksellisille tekijöille.

Suhteellinen riski maidon kulutuksen tai kuidun saannin funktiona on esitetty seuraavissa kuvaajissa (Kuva 3, Kuva 4), jotka perustuvat sivustolta <https://vizhub.healthdata.org/burden-of-proof/> ladattuihin logaritmisiin arvoihin. Jos suhteellinen riski on alle 1, x-akselilla esitetyllä tekijällä on suojaava vaikutus. Taulukko 6 sisältää riskisuhteet terveyshaitoille tietyillä maidon ja kuidun saannin arvoilla, joiden ylittymistä suomalaisväestössä tarkasteltiin FinRavinto 2017 -tutkimuksen tunnuslukujen perusteella. Terveyshaittoina tarkasteltiin pääosin vain niitä vaikutuksia, joille GBD 2021 on arvioinut näytön vahvuudeksi ”kaksi tähteä” kolmesta mahdollisesta. Maidon käyttöön liittyvän eturauhassyövän näytön vahvuus on tätä heikompi.

Papier ym. (2025) on tarkastellut maidon käytön vaikutusta paksu- ja peräsuolisyöpään brittinaisilla. Tässä väestössä 200 g maidonkäytön riskisuhde oli 0,86 (0,81–0,92) tai, jos kalsiumin vaikutus huomioidaan erikseen, 0,94 (0,86–1,02). Koska arvio perustuu vain naisiin maantieteellisesti rajatulla alueella, tässä työssä käytettiin GBD 2021 -tutkimuksen riskisuhteita, joissa kuvaajasta luetun mukaisesti maidonkäytön vaikutus oli näiden kahden arvon väliltä.



Kuva 4. Riskisuhteet paksu- ja peräsuolisyöpälle ja eturauhassyöpälle x-akselin mukaisilla maidonkäyttömäärillä (GBD 2021).



Kuva 5. Riskisuhteet paksu- ja peräsuolisyövälle, iskeemisille sydänsairauksille, diabetekselle ja aivoinfarkteille x-akselin mukaisilla kuidun saantimäärillä (GBD 2021).

Taulukko 6. GBD 2021 mukaiset suhteelliset riskit. Maidolle on tarkasteltu kohtaa 227 g/vrk ja kuidulle 20 g/vrk. Jos suhteellinen riski on pienempi kuin 1, tekijän kasvu vähentää haittavaikutuksen riskiä.

Tekijä/haittavaikutus*)	Suhteellinen riski (RR)
Maito / paksu- ja peräsuolen syöpä	0,889
Maito / eturauhassyöpä	1,133
Kuitu / paksu- ja peräsuolen syöpä	0,787
Kuitu / iskeemiset sydänsairaudet	0,751
Kuitu / aivoinfarkti	0,887
Kuitu / diabetes	0,829

*) Tarkasteluun sisällytettiin kuidun osalta vain tekijät, joille näyttö oli lähteessä arvioitu vahvuudeltaan kahden tähden suuruiseksi. Maidolla näytön vahvuus paksu- ja peräsuolen syöpää torjuvasta vaikutuksesta on suurempi (2 tähteä) kuin eturauhassyöpää lisäävästä (1 tähti) vaikutuksesta.

Tutkituista mikrobiologisista vaaroista vain *L. monocytogenes*lle on pystytty määrittämään annosvaste. Tässä riski-hyötyarvioissa käytettiin *L. monocytogenes*lle eksponentiaalista annosvastemallia, joka on kuvattu FAO/WHO-raportissa (2004). Terveelle lapsi- ja aikuisväestölle käytettiin r-parametrin arvoa $5,34 \cdot 10^{-14}$ ja ikäluokille 65–74 arvoa $5,85 \cdot 10^{-12}$.

7 Altistuksen arviointi

7.1 Menetelmät

Ravintotekijöille altistuksen arviointi tehtiin piste-estimaattina maidon kulutuksen tunnuslukujen ja Fineli-tietokannan keskiarvopitoisuuksien perusteella.

Kemiallisten elintarvikevaarojen pitoisuusaineisto perustui VEGETURVA-hankkeessa mitattuihin näytekohtaisiin tietoihin. Altistuksen arviointi tehtiin sekä piste-estimaattina että simuloidulla yksilötason kulutusaineistolla, joka perustui FinRavinto 2017-tutkimuksen maidonkulutuksen keskiarvoon, keskihajontaan ja kulutusfrekvenssiin. Kulutuksen tunnusluvuista simuloidun ruoankäyttöaineiston ja todellisen mittaussaineiston avulla tehtiin arvio altistuksesta Ruokaviraston riskinarvioinnin yksikössä kehitetyllä BIKE-mallilla (Ranta ym. 2023).

Beetaglukaanin terveysvaikutuksiin liittyvää saantia arvioitiin edellä esitetyllä oletuksella, että kaurajuoman kokonaiskuidusta 40 % olisi beetaglukaania. Arvion perusteella kolesterolia alentavan vaikutuksen mukainen 3,0 g beetaglukaania saavutettaisiin päivittäisellä 0,85 litran suuruisella kaurajuoman kulutuksella. Suomalaisten aikuisten maidonkäytön tunnusluvuista tehdyn sovituksen perusteella laskettiin osuus väestöstä, jolla juoman kulutus on vähintään 0,85 litraa.

Yli 30-vuotiaiden suomalaisten veren kolesterolipitoisuuksien tunnusluvuista (Koponen ym. 2018) ja tiedosta, että veren kolesterolipitoisuudet asettuvat Gaussin käyrälle, mallinnettiin 10 000 iteraatiolla Gaussin käyrälle asettuva esimerkkiaineisto tunnuslukujen mukaisesta jakaumasta. Tämän työn puitteissa ei ollut mahdollisuutta käyttää FinTerveys-tutkimuksessa kerättyä yksilötasosta aineistoa. Mallinnetun jakauman avulla saatiin suuntaa antava arvio siitä, kuinka suurella osalla ko. väestöä kokonaiskolesterolipitoisuus on alueella, jolla riittävään beetaglukaanin saantiin liittyvä 0,30 mmol/l suuruinen alenema (Whitehead ym. 2014) siirtäisi heidät pois joko suuren riskin tai kohonneen riskin alueelta. Maidon käytön täydellisen kaurajuomalla korvaamisen vaikutusta väestön veren kokonaiskolesterolipitoisuuksiin arvioitiin kohdistamalla veren kolesterolipitoisuuden 0,30 mmol/l alenema satunnaisesti yhtä suureen osuuteen miehistä kuin vähintään 0,85 l/vrk juomaa kuluttavia oli.

Mikrobiologista altistuksen arviointia varten bakteerien pitoisuudet mallinnettiin tasajakaumana kappaleen 3 Taulukon 4 mukaan. Tasajakauman alarajaksi määritettiin 0,001 pmy/l sen oletuksen perusteella, että 1 litran kuluttajapakkauksessa on oltava ainakin yksi bakteeri, jotta se on positiivinen. Tasajakauman ylärajaksi määritettiin kirjallisuuden perusteella suurin todettu pitoisuus kustakin tuoteryhmästä. Poikkeuksena altistus *B. cereus* -ryhmän bakteereille soijajuomasta arvioitiin Ruokaviraston riskinarvioinnin yksikössä kehitetyn BASE-työkalun avulla (julkaistaan vuoden 2026 aikana sivulla www.ruokavirasto.fi/teemat/riskinarviointi/risk-assessment-tools/). Soijajuoma oli ainoa kasvijuoma, josta oli riittävästi pitoisuustietoja BASE-työkaluun.

Todelliset esiintyvyydet laskettiin kappaleen Taulukon 3 tietojen mukaan Speybroeck ym (2012) kuvaamalla menetelmällä. Menetelmässä todellinen esiintyvyys estimoidaan mallintamalla testituloksiin liittyvä vaihtelu todennäköisyysjakaumien avulla, jolloin tuloksena saadaan jakauma, joka kuvaa havaintomäärien ja testauksen epävarmuutta. Analyysimenetelmät oletettiin täydellisiksi eli sensitiivisyys ja spesifisyys oli 1.

Maidon kulutustiedot eri ikäryhmille mallinnettiin log-normaalijakaumana luvussa 8.3 olevan Taulukko 8 kuvaamien lukujen perusteella. Altistus kontaminoituneesta annoksesta laskettiin kertomalla pitoisuus ja maidon kulutus keskenään ja altistus kulutuspäivänä kertomalla tämä tulos todellisella esiintyvyydellä.

7.2 Riskisuhdetietojen hyödyntäminen

Päiväannoksen 227 g alittava osa 18–64-vuotiaista suomalaisista arvioitiin tekemällä sovitus FinRavinto 2017-tutkimuksen EFSA:n tietokannassa julkaistujen tunnuslukujen prosenttipisteistä P5–P97,5 ja ratkaisemalla toisen asteen yhtälö. Vastaavasti skenaariossa, jossa väestön maidonkulutus puolittui, arvioitiin kulutuksen vähentyvän 50 % kaikissa jakauman pisteissä ja tehtiin sovitus näillä arvoilla. Skenaarioissa, jossa maito korvautui kokonaan kasvijuomalla, oletettiin kulutusjakauman pysyvän samanlaisena. Vertailun vuoksi laskettiin myös TMREL-rajojen (miehillä 280–340 g/vrk, naisilla 500–610 g/vrk) mukaisen maidonkäytön osuus väestössä.

Väestöosuus, jolla kuidun saanti alittaa 20 g/vrk, arvioitiin samoin FinRavinto 2017 -raportissa (Valsta ym. 2018) julkaistuista saannin prosenttipisteistä P5–P95. Kasvijuomien käytöstä skenaarion mukaisella kulutuksella saatavan kuidunlisäyksen oletettiin kohdistuvan koko väestöön samansuuruisena. Vertailun vuoksi laskettiin myös optimaalisen kuidun saannin vähimmäismäärän 22–25 g/vrk alittava osuus väestöstä.

Luvussa 6 käsiteltyjen riskisuhdetten (RR) ja luvussa 8.2 käsiteltyjen esiintyvyystietojen avulla arvioitiin skenaarion vaikutusta tapausmääriin. Se tehtiin laskemalla sekä raja-arvon alittavalle väestöosalle että erikseen raja-arvon ylittävälle väestöosalle tapausmäärät kaavalla $RR \times \text{esiintyvyys} \times \text{väestön lukumäärä}$. Laskennassa eroteltiin miehet ja naiset. Kokonaistapausmäärät laskettiin yhteen ja verrattiin nykytilan mukaisiin.

8 Nykytilan kuvaaminen

8.1 Tautitaakkoja Suomessa

IHME UW (GBD 2023) on määrittänyt Suomen väestölle tautitaakkoja sekä eri sairauksille että riskitekijän mukaan jaoteltuina. Haittapainotettuina elinvuosina (DALY) esitetty tautitaakka koostuu sekä ennenaikaisista kuolemista (YLD) että terveyshaitan kanssa elettyistä vajaan terveyden vuosista (YLL). Niukkaan maidon kulutukseen liittyvästä tautitaakasta miesten osuus oli noin 9 % ja niukkaan kuidun saantiin liittyvästä noin 53 %. Näiden tekijöiden osalta yli 20-vuotiaiden tautitaakka oli samansuuruinen kuin koko väestön.

Taulukossa 7 esitetään riskitekijöihin ”niukka maidon kulutus” ja ”niukka kuidun saanti” yhdistetty tautitaakka kaikista terveysvaikutuksista yhteensä. Niiden alla on vertailun vuoksi väestön tautitaakka tässä tarkastelussa oleellisimmille terveysvaikutuksille kaikkiaan. Arvot ovat osittain päällekkäisiä, sillä esimerkiksi niukka kuidun saanti liittyy kaikkiin kokonaistautitaakkoina esitettyihin tekijöihin. Kokonaistautitaakka-arvot on sisällytetty taulukkoon havainnollistamaan, etteivät maito ja kuitu ole ainoat tai usein edes pääasialliset taulukon sairauksiin liittyvät taustatekijät. Vain pieni osa sairastamisen ja ennen aikaisten kuolemien aiheuttamasta tautitaakasta on voitu toistaiseksi yhdistää väestötutkimusten perusteella johonkin riskitekijään. Kaikki syyt yhteensä summaava tautitaakka sisältää sairauksien lisäksi muun muassa onnettomuuksista johtuneet terveyden elinvuosien menetykset.

Taulukko 7. Suomen koko väestön tautitaakkoja vuonna 2017 (GBD 2023). Arvot ovat osittain päällekkäisiä: esimerkiksi niukka kuidun saanti liittyy kaikkiin kokonaistautitaakkoina esitettyihin tekijöihin.

Tekijä	Tautitaakka (95 % CI), DALY	Huomaus
Niukka maidon kulutus	1 416 (326–2 810)	Kaikki terveysvaikutuksest yhteensä
Niukka kuidun saanti	6 382 (2 493–12 827)	
Korkea LDL-kolesteroli	74 639 (47 571–106 711)	
Tunnistetut riskitekijät yhteensä	735 314 (650 477–817 816)	
Iskeemiset sydänsairaudet	187 451 (168 802–199 137)	Kokonaistautitaakka ko. tekijästä
Aivoinfarktit	51 269 (44 014–56 002)	
Korkea verenpaine (hypertensiiviset sydänsairaudet)	25 962 (22 476–28 528)	
Eturauhassyöpä	20 080 (17 778–22 070)	
Paksu- ja peräsuolisyöpä	30 345 (27 763–32 378)	
Diabetes mellitus	49 843 (36 973–65 258)	
Kaikki syyt yhteensä	1 712 930 (1 527 879–1 923 123)	Kokonaistautitaakka

8.2 Terveysvaikutuksiin liittyvien tekijöiden esiintyvyys

Kulutusmuutosten vaikutuksen arvioimiseksi koottiin tiedot maidon ja kuidun terveystaakoihin liittyvien tekijöiden esiintyvyydestä.

Suomen syöpärekisterin tilaston mukaan viisivuotiskaudella 2014–18 todettiin yhteensä noin 16 800 ja viisivuotiskaudella 2019–23 noin 19 900 paksu- tai peräsuolisyöpää, joten tämän syöpätyypin ilmaantuvuus on keskimäärin 3 360–4 000 tapausta vuodessa. Väestötietojen perusteella (SVT, väestörakenne) Suomessa oli vuoden 2017 lopussa 3 998 899 asukasta, jotka olivat 25-vuotiaita tai vanhempia ja näin sitä väestönosaa, jossa syöpätapaukset ilmenevät. 25 vuotta täyttäneiden suomalaisten joukossa paksu- ja peräsuolisyövän esiintyvyys on siis 0,08–0,10 %. Arviossa käytettiin esiintyvyyssarvona 0,09 %.

Suomen syöpärekisterin tilaston mukaan eturauhassyöpää esiintyi em. viisivuotiskausilla keskimäärin 5 080 ja 5 350 tapausta vuodessa. Väestötietojen mukaan yli 25-vuotiaita miehiä oli vuonna 2017 yhteensä 1 943 870, joten eturauhassyövän esiintyvyys oli 0,26–0,28 %. Arviossa käytettiin esiintyvyyssarvona 0,27 %, joka vastasi myös Suomalainen eturauhassyöpä -sivustolla esitetyistä tapausluvusta laskettua esiintyvyyttä.

Aivoinfarktien määrä on vuosittain noin 17 000 (Atula 2023), joten niiden esiintyvyys yli 25-vuotiaiden joukossa on 0,43 %.

Iskeemisen sydäntaudin esiintyvyydestä käytettiin sydäninfarkti- ja sepelvaltimotautikohtausten määrää. Vuonna 2012 niitä oli yhteensä 21 769 kpl (<https://thl.fi/aiheet/kansantaudit/sydan-ja-verisuonitaudit/sydan-ja-verisuonitautien-yleisyys>). Saman vuoden yli 25-vuotiaaseen väestönosaan verraten kohtausten esiintyvyys on 0,56 %. Diagnoosimäärästä laskettu esiintyvyys on suurempi. THL:n Avohilmon tilastossa vuonna 2018 iskeemisten sydänsairauksien diagnooseja oli 118 375 kpl, joten esiintyvyys yli 25-vuotiaassa väestössä olisi noin 3,0 %. Arviossa käytettiin kohtausten määrään perustuvaa esiintyvyyttä.

Tyypin 2 diabeteksen uusia diagnooseja tehdään vuodessa noin 20 000 (Ilanne-Parikka 2021), joten esiintyvyys väestössä on noin 0,36 %.

Suomalaisten veren kolesteroliarvot ovat vähentyneet jonkin verran 1990-luvulta, mutta edelleen yli puolella 25–64-vuotiaista kokonaiskolesterolin määrä ylittää 5 mmol/l (Laatikainen 2019), ja vuonna 2017 yli 30-vuotiaista miehistä 10,4 % ja naisista 14,4 %:lla veren kokonaiskolesteroli ylitti Käypä hoito -suosituksissa huomattavasti suurentuneen vaaran rajana pidetyn 6,5 mmol/l (Koponen ym. 2018).

8.3 Maidon kulutus Suomessa nykyhetkellä

Maidon kulutustiedot (Taulukko 8) sisältävät sekä ruokajuomana käytetyn maidon että ruoanvalmistukseen tai kahviin käytetyn maidon. Kansallisten ruoankäyttötutkimusten tunnusluvut on poimittu EFSA:n Comprehensive European Food Consumption -tietokannasta. 1–6-vuotiaiden ruoankäyttötiedot tietokannassa perustuvat DIPP-tutkimukseen (2001–2009), teini-ikäisten Yläkoululaisten ravitsemus ja hyvinvointi -tutkimukseen (2007–2008) ja aikuisten FinRavinto-tutkimuksiin vuosilta 2007, 2012 ja 2017. Tässä työssä aikuisten kulutustietoina käytettiin uusimman (2017) FinRavinto-tutkimuksen tunnuslukuja.

Maidon kulutus aikuisväestössä on vähentynyt sekä määrällisesti että toistuvuudeltaan. FinRavinto 2017 -tutkimuksessa alle 65-vuotiailla keskimääräinen kulutus (g/vrk) on vähentynyt 79 %:iin ja 65–74-vuotiailla 59 %:iin vuoden 2007 tasosta, ja kulutuksen 95. persentiili vastaavasti 82 %:iin ja 66 %:iin. Myös käyttöfrekvenssi on laskenut, sillä v. 2007 käyttäjiä oli 91 % työikäisistä ja 93 % eläkeläisistä, kun v. 2017 enää 85 % alle 64-vuotiaista aikuisista ja 76 % eläkeläisistä käytti lehmänmaitoa.

Taulukko 8. Lehmänmaidon kulutus (g/vrk) Suomessa (EFSA Comprehensive European Food Consumption Database). SD on keskihajonta ja P95 ja P99 jakauman 95. ja 99. prosenttipiste.

Ikäryhmä	Käyttäjät	Keskiarvo	SD	Mediaani	P95	P99
1 v	87 %	293	287	213	786	1139
3–6 v	98 %	464	240	450	860	1114
Yläkoulu	99 %	493	318	466	1019	1488
18–64 (2017)	85 %	223	241	135	706	1011
65–74 (2017)	76 %	170	195	103	553	821

8.4 Ravintotekijöiden saanti suomalaisilla aikuisilla

FinRavinto 2017 -tutkimuksessa 95 % väestöstä sai ravinnostaan liikaa tyydyttyneitä rasvahappoja ja 70 % (naisista 76 %, miehistä 67 %) liian vähän kuitua (Valsta ym. 2018). Tyydyttyneiden rasvahappojen keskimääräinen saanti oli kasvanut edellisestä kansallisesta ruoankäyttötutkimuksesta, kuidun saanti säilynyt miehillä ennallaan ja naisilla vähän vähentynyt.

Taulukossa 9 on esitetty ravintotekijöiden keskiarvosaanti vuosina 2012 ja 2017. Vuoden 2012 arvot ovat raportin (Helldán ym. 2013) liitetaulukoista ja vuoden 2017 arvot kunkin ravintotekijän päätuloksia osoittavista kuvista raportissa (Valsta ym. 2018).

Taulukko 9. Ravintotekijöiden keskiarvosaanti väestössä FinRavinto 2012- ja 2017-raporttien (Helldán ym 2013, Valsta ym. 2018) mukaan.

Tekijä	Miehet 2012	Naiset 2012	Miehet 2017	Naiset 2017	Muutos % miehet	Muutos % naiset
Proteiini, g	91	70	98	71	8 %	1 %
Kuitu, g *)	22	21	22	20	0 %	-5 %
Rasva total, g	88	68	97	75	10 %	10 %
Tyydyttyneet rasvahapot, g	34	26	36,8	28,5	8 %	10 %
Monitydyttymättömät rasvahapot, g	15,2	12	17	14	12 %	17 %
Kolesteroli, mg	282	204	299	231	6 %	13 %
Ca, mg	1178	1040	1182	984	0 %	-5 %

*) suositus 25–35 g

Beetaglukaanin saantia Suomessa ei ole arvioitu osana FinRavinto-tutkimuksia, sillä Finelin tiedot beetaglukaanimäärästä eivät ole olleet arvioon riittäviä (Niina Kaartinen (THL), henkilökohtainen tiedonanto). Tässä raportissa on edellä kuvatun mukaisesti tehty karkea arvio, että 40 % kaurajuoman kokonaiskuidusta olisi beetaglukaania. Beetaglukaanin taustasaantia kaurasta ja ohrasta arvioitiin karkeasti FinRavinto 2017 -tutkimuksen näiden viljojen kulutustunnuslukujen sekä kirjallisuudesta löytyneiden suuntia antavien pitoisuusarvioiden perusteella, mutta arvion pienuuden vuoksi se jätettiin lopulta huomioimatta.

8.5 Suomalaisen altistus elintarvikevaaroille maitotuotteista

Kemialliset elintarvikevaarat

Maito ja maitotuotteet ovat (vähäinen) kadmiumin, lyijyn, arseenin ja nikkelin lähde. Pääosin pitoisuudet nestemäisessä maidossa ovat matalia. Kansalliseen riskinarviointiin (Suomi ym. 2020) kootussa pitoisuusaineistossa maidon Cd-tuloksista yli 90 % on alle määritysrajan (useimmiten 0,001 mg/kg), Pb-tuloksissa ei ollut määritysrajan 0,01 mg/kg ylittäviä vuosina 2010-2016, As-tulokset olivat kaikki alle määritysrajan 0,005 mg/kg, ja myös Ni-pitoisuudet olivat <0,02 mg/kg kotimaisissa näytteissä.

Maitotuotteiden (enimmäkseen muun kuin nestemäisen maidon) osuus suomalaisten 25–64-vuotiaiden kokonaisaltistuksesta ruokavalion kautta (Taulukko 10) on kadmiumille 6,1 %, lyijylle 4,6 %, kokonaisarseenista arvioidulle epäorgaaniselle arseenille 7,0 % ja nikkelille 8,5 % (Suomi ym. 2020)

Taulukko 10. Suomalaisen 25–64-vuotiaiden altistus raskasmetalleille koko ruokavaliosta keskimäärin ja altistuksen 95. prosenttipiste (Suomi ym. 2020)

Raskasmetalli	Keskiarvo (CI 95 %) µg/kg rp/vrk	P95 (CI 95 %) µg/kg rp/vrk
Cd	0,16 (0,15–0,17)	0,27 (0,24–0,29)
Pb	0,17 (0,15–0,18)	0,31 (0,28–0,36)
iAs	0,18 (0,17–0,19)	0,30 (0,28–0,33)
Ni	2,53 (2,31–2,77)	4,65 (4,16–5,19)

Suomessa tuotetusta maidosta saatava altistus aflatoksiini M1:lle on mitättömän pientä. Valvontanäytteissä esiintyvien pitoisuuksien perusteella tehty arvio maidon suurkuluttajalasten altistuksesta tälle mykotoksiinille oli noin 80 pg/kg rp/vrk (Suomi ym. 2021), jolla altistusmarginaali on yli 10 000 ja syöpäriskiä voidaan näin pitää merkityksettömänä. Aikuisille altistus suhteessa painoon on vielä pienempää. Muita aflatoksiineja ei ole havaittu maidosta Suomessa.

Maidosta saatava altistus muille mykotoksiineille on merkityksettömän pientä.

Mikrobiologiset elintarvikevaarat

Suomalaiset eivät tämän raportin tulosten mukaan sairastu listerioosiin pastöroidun maidon välityksellä. *B. cereus* havaitaan maidossa usein, mutta pitoisuudet ovat yleensä matalahkoja, alle 200 pmy/g puolalaisen tutkimuksen mukaan (Bartoszewicz ym. 2008). Altistus kontaminoituneesta annoksesta jää useimmiten tasolle, joka ei todennäköisesti aiheuta sairastumista.

9 Riskin ja hyödyn kuvaaminen eri skenaarioissa

9.1 Ravintotekijöiden saanti ja riskisuhteisiin liittyvät rajat

Ruokavalion kolesterolin määrä vähenee skenaariossa 1 noin 7 mg/vrk ja muissa skenaarioissa noin 14 mg/vrk (Taulukko 11). Väestölle ei ole annettu kolesterolin saannille suosituksia, lukuun ottamatta sydäntautipotilaita, joiden kolesterolin saanti suositellaan pidettäväksi enintään 200 mg:ssa. Tämä määrä ei ylitä maidosta edes sen suurkuluttajilla, joten kolesterolin saannin muutoksella skenaarioissa ei ilmeisesti ole vaikutusta väestön terveyteen.

Tyydyttyneen rasvan saanti vähenisi eri skenaariossa noin 1,3–2,3 g/vrk. FinRavinto 2017 mukaan suomalaisten miesten tyydyttyneen rasvan saanti koko ruokavaliosta on 36,8 g/vrk ja naisten 28,5 g/vrk, ja 95 % väestöstä sai ravinnostaan liikaa tyydytynyttä rasvaa. Tyydyttyneen rasvan saannin vähenemisellä voi olettaa olevan terveyttä edistäviä vaikutuksia. Skenaarioiden vaikutusta suomalaisten verenpaineeseen ja sen välityksellä sydän- ja verisuoniterveyteen ei kuitenkaan ollut mahdollista arvioida käytettävissä olevilla tiedoilla.

Fineli-tietokannan mukaisilla jodin tuotekeskisarvoilla skenaariot vähentäisivät jodin saantia keskimääräisellä juoman kulutuksella 13–30 µg/vrk. Kasvijuomien jodipitoisuuksissa on kuitenkin huomattavia tuotemerkkieroja, joten esimerkiksi kotimaisia kaurajuomia käyttäen jodin saanti voisi jopa kasvaa nykyisestä 19 µg/vrk. Jodin saannin kasvulla olisi todennäköisesti terveyshyötyjä, sillä sen saanti on tällä hetkellä kansainvälisesti katsoen niukkaa, vaikka aikuisväestön jodin saanti arvioitiinkin viimeisimmässä kansallisessa FinRavinto-tutkimuksessa riittäväksi tai lähes riittäväksi.

Taulukko 11. Kolesterolin ja tyydyttyneiden rasvahappojen keskimääräinen saanti pelkistä juomista.

Skenaario	Kolesteroli mg/vrk	Tyydyttyneet rasvahapot g/vrk
Nykytila	13,7	2,5
50 % maidosta korvautuu kaurajuomalla	max. 7,0 *)	1,4
Maito korvautuu täysin kaurajuomalla	max. 0,2 *)	0,3
Maito korvautuu täysin soijajuomalla	0	0,6
Maito korvautuu täysin riisijuomalla	0	0,3
Maito korvautuu täysin mantelijuomalla	0	0,2

*) Fineli-tietokannassa kaurajuoman kolesterolipitoisuudeksi on ilmoitettu <0,1 mg/100 g, joten kaurajuomaa sisältävissä skenaarioissa arvio on merkitty ylärajana.

Taulukossa 12 on esitetty osuus 18–64-vuotiaista, joilla maidon kulutus on alle 227 g/vrk tai TMREL-ajan mukainen nykykulutuksella ja skenaariossa 1. Skenaarioissa 2–5 kaikki maidon kulutus korvautuu kasvijuomilla ja koko väestön maidon kulutus on silloin alle 227 g/vrk.

Taulukko 12. Osuus 18–64-vuotiaista (FinRavinto 2017 mukaan), joilla maidon kulutus on kulutuksen tunnusluvuista tehdyn sovituksen mukaan määritetyn rajan mukainen.

Maidon kulutus, sukupuoli	Nykytilanne (2017)	Skenaario 1: Maidon kulutus puolittuu
<227 g/vrk, miehet	52,6 %	69,4 %
<227 g/vrk, naiset	60,4 %	80,1 %
280–340 g/vrk, miehet	4,6 % (38,3 %:lla yli 340 g/vrk)	6,5 % (17,8 %:lla yli 340 g/vrk)
500–610 g/vrk, naiset	7,4 %	0 %

Taulukossa 13 on esitetty osuus 18–64-vuotiaista, joilla kuidun saanti alittaa vertailuarvon nykyhetkellä ja skenaarioissa 1–3 ja 5. Skenaario 4 eli maidon korvautuminen kokonaan riisijuomalla puuttuu taulukosta, koska se ei lisää kuidun saantia nykytilasta. Muista skenaarioista nro 5 eli maidon korvautuminen kokonaan mantelijuomalla lisää kuidun saantia vähiten ja skenaario 3 eli maidon korvautuminen kokonaan soijajuomalla lisää kuidun saantia eniten.

Taulukko 13. Osuus 18–64-vuotiaista (FinRavinto 2017 mukaan), joilla kuidun saanti ruokavaliosta alittaa vertailuarvon nykyhetkellä ja eri skenaarioissa.

Kuidun saanti, sukupuoli	Nykytilanne (2017)	Skenaario 1: puolet kaurajuomaa	Skenaario 2: kaurajuoma	Skenaario 3: soijajuoma	Skenaario 5: mantelijuoma
Kuidun saannin muutos nykytilaan verrattuna	0	+ 0,98 g/vrk	+ 1,96 g/vrk	+ 2,32 g/vrk	+ 0,56 g/vrk
<20 g/vrk, miehet	33,7 %	29,1 %	24,3 %	22,5 %	31,1 %
<20 g/vrk, naiset	44,2 %	39,5 %	34,6 %	32,7 %	41,6 %
<22 g/vrk, miehet	42,6 %	38,3 %	33,8 %	32,2 %	40,1 %
<22 g/vrk, naiset	53,0 %	48,8 %	44,4 %	42,7 %	50,6 %
<25 g/vrk, miehet	54,8 %	50,9 %	46,9 %	45,4 %	52,6 %
<25 g/vrk, naiset	64,7 %	61,0 %	57,2 %	55,8 %	62,7 %

9.2 Beetaglukaanin vaikutus

Beetaglukaania koskevaan arvioon liittyy epävarmuutta, sillä sen saanti on arvioitu vakio-osuutena kaurajuoman kokonaiskuitupitoisuudesta. Vaikutus suomalaisen aikuisväestön veren kokonaiskolesterolipitoisuuteen on suuntaa antava ja toteutuu ainoastaan skenaariolla, jossa maidon käyttö korvautuu täysin kaurajuomalla.

Suomalaisten kokonaiskolesterolipitoisuuksien tunnusluvuista mallinnetulla jakaumalla noin 13 %:lla miehistä ja 9 %:lla naisista veren kolesterolipitoisuus oli niin lievästi koholla, että 0,30 mmol/l suuruisen alenema saisi kokonaiskolesteroliarvon suosituksen mukaiseksi. Lisäksi noin 5 %:lla miehistä ja noin 3 %:lla naisista veren kokonaiskolesterolipitoisuus oli välillä 6,5–6,8 mmol/l, joten alenema riittäisi siirtämään heidät pois huomattavasti suurentuneen vaaran alueelta. Osuudet ovat aineiston epävarmuudesta johtuen suuntaa antavia.

Noin 9 %:lla miehistä maidon päivittäinen kulutus ylitti 0,85 l, jolloin maidon korvaaminen kaurajuomalla johtaisi 3 g beetaglukaanin saantiin (oletuksella, että kaurajuoman kokonaiskuitupitoisuudesta 40 % on beetaglukaania). Koska kulutus ei oletettavasti riippuisi henkilön veren kolesteroliarvoista, riittävä beetaglukaanin saanti kohdistettiin satunnaisesti miesväestöön.

Suuntaa antavan arvion lopputuloksena oli, että maidon korvaaminen kokonaan kaurajuomalla vaikuttaisi vain aikuisiin miehiin. Veren kokonaiskolesterolipitoisuuden 6,5 mmol/l ylittävä osa miesväestöstä pienenisi noin 0,4 %-yksikköä (10,4 % → 10,0 %). Osa miesväestöstä, jolla kokonaiskolesterolipitoisuus on suositusten mukainen eli enintään 5,0 mmol/l, kasvaisi noin 1,2 %-yksikköä (46,2 % → 47,4 %).

Vaikutus koko väestöön ei siis suuntaa antavan arvion mukaan ole suuri. Huomattavasti suurentuneen vaaran alueelta poistuisi vuoden 2017 väestömäärillä noin 7000 henkilöä olettaen, että koko väestö joisi kaurajuomaa. Arviota olisi syytä myöhemmin tarkentaa tarkoilla tiedoilla kaurajuoman beetaglukaanimääristä sekä yksilötasoisilla kulutus- ja verikoeaineistoilla.

9.3 Arviot maidon ja kuidun saantiin liittyvien tapausmäärien muutoksista

Tapausmääräarviot ovat suuntaa antavia ja perustuvat luvussa 9.1 esitettyihin arvioihin alle 227 g/vrk maitoa käyttävien sekä alle 20 g/vrk ravintokuitua saavien osuuksista sekä luvun 6 riskisuhteisiin ja luvun 8.2 esiintyvyyksiin.

Osa maidolle lasketuista positiivisista ja negatiivisista vaikutuksista perustuu kalsiumin saantiin, jota tässä työssä ei tarkasteltu erillisenä tekijänä. Kalsiumilla täydennettyjen kasvijuomien ero maitoon on siis todennäköisesti jonkin verran arvioitua pienempi.

Tapausmäärien muutosta koskeva arvio (Taulukko 14) soveltuu skenaarioiden keskinäisen terveellisyysjärjestyksen vertailuun.

Taulukko 14. Suuntaa antava arvio eri sairauksien tapausmäärien muutoksesta yli 25-vuotiailla nykytilaan verrattuna. Vaikutukset on laskettu miehille ja naisille erikseen ja summattu taulukkaan.

Tekijä, vaikutus	Skenaario 1 (50:50)	Skenaario 2 (kaura)	Skenaario 3 (soija)	Skenaario 4 (riisi)	Skenaario 5 (manteli)
Maito / paksu- ja peräsuolen syöpä	73	173	173	173	173
Kuitu / paksu- ja peräsuolen syöpä	-36	-73	-87	0	-20
Maito / eturauhassyöpä *)	-116	-326	-326	-326	-326
Kuitu / iskeemiset sydänsairaudet	-259	-532	-635	0	-146
Kuitu / aivoinfarkti	-89	-183	-218	0	-50
Kuitu / diabetes tyyppi 2	-115	-236	-282	0	-65

*) Näytön vahvuus vaikutukselle on heikompi kuin muilla taulukossa esitetyillä tekijöillä

9.4 Skenaarioiden vaikutus altistukseen kemiallisille elintarvikevaaroille

Raskasmetallialtistuksen vaikutusta arvioitiin sekä kasvijuoman suurkuluttajalle (P95) että kasvijuomista saatavan altistuksen prosenttipisteelle 5 (P05). Muu ruokavalio oletettiin tyypillisen suomalaisen aikuisen ruokavalioksi. Tausta-altistus raskasmetalleille muusta ruokavaliosta oli tarkastelussa suomalaisen aikuisväestön keskiarvojen (Suomi ym. 2020) mukaista.

Taulukko 15 on pelkkää kasvijuomaa koskeva arvio, joka on laskettu BIKE-mallilla (Ranta ym. 2023) VEGETURVA-hankkeessa mitatuista pitoisuustiedoista ja aikuisten maidonkulutuksen keskiarvosta ja keskihajonnasta mallinnetulla kulutusjakaumalla. Arvio on suuntaa antava, mutta antaa ääripisteistä hiukan luotettavamman kuvan kuin piste-estimaatti.

Lyijypitoisuudet tutkituissa kasvijuomissa olivat kaikki alle menetelmän määritysrajan 10 µg/kg, kuten uusimmissa suomalaisesta maidosta mitatuissa viranomaisnäytteissäkin. Samoin arseenipitoisuudet sekä maidossa että kasvijuomissa riisijuomaa lukuun ottamatta ovat tyypillisesti alle menetelmän määritysrajan. Yksikään skenaario ei siis lisäisi lyijyaltistusta, ja vain skenaario maidon korvaamisesta riisijuomalla lisäisi arseenialtistusta. Riisijuomaskenaariota tarkastellaan alla tarkemmin.

Taulukko 15. Pelkästä kasvijuomasta maidon nykykulutusta vastaavilla määrillä saatavan altistuksen alin (P05) ja ylin 5 % (P95). Altistuksen yksikkönä on ng/kg rp/vrk.

Maidon korvaava	Cd P05	Cd P95	Ni P05	Ni P95
Kaurajuoma	2 (1–2)	8 (6–10)	177 (130–234)	859 (665–1 150)
Soijajuoma	5 (3–9)	26 (16–56)	344 (203–846)	1 679 (977–3 948)
Riisijuoma	3 (1–482)	13 (4–521)	58 (10–616)	339 (53–2 519)
Mantelijuoma	1 (0–3)	4 (2–21)	pitoisuus alle määritysrajan	pitoisuus alle määritysrajan

Kasvijuomien käytöllä aikuisten keskimääräinen kadmiumaltistus kasvaisi vähimmillään 1–3 % ja enimmillään 3–16 %. Eniten altistus kasvaisi soijajuoman käytöllä. Väestön keskimääräinen kadmiumaltistus on 45 % siedettävän viikkosaannin enimmäisarvosta TWI. Soijajuoman suurkuluttajan, jonka muu ruokavalio on keskimääräinen, altistus olisi 52 % kadmiumin TWI-arvosta. Muutos lisäisi minimaalisesti väestönosaa, jolla altistus ylittää siedettävän viikkosaannin enimmäisarvon eli jonka riskiä kadmiumaltistuksesta johtuvalle munuaisvaurion esiintymiselle ei voi sulkea pois. TWI-arvon ylittävä osuus suomalaisista aikuisista olisi silti edelleen alle 5 %, joten terveyshaitan riski ei kasvaisi paljoa.

Kaura-, soja- tai riisijuomien käytöllä aikuisten keskimääräinen nikkeli-altistus kasvaisi vähimmillään 2–14 % ja enimmillään 10–63 %. Mantelijuomilla nikkeli-altistus voisi vähentyä enintään 1 %. Eniten altistus kasvaisi soijajuoman käytöllä. Väestön keskimääräinen nikkeli-altistus on 19 % nikkelin siedettävän päiväsaannin enimmäisarvosta TDI. Soijajuoman suurkuluttajan, jonka muu ruokavalio on keskimääräinen, altistus olisi 32 % nikkelin TDI-arvosta. Nikkeli-altistuksen kroonisten, lisääntymisterveyteen liittyvien, vaikutusten riski ei siis missään skenaariossa kasvaisi merkitsevästi.

Nikkelille herkistyneiden kuluttajien suojaamiseksi kosketushottumatyyppisiltä reaktioilta, joita voi ilmetä myös suun kautta tapahtuvan altistuksen seurauksena, EFSA on määrittänyt nikkelille akuutin altistuksen vertailuarvon ArfD 4,3 µg/kg rp/vrk. Se perustuu pienimpään annokseen, jolla nikkelille herkistynyt on saanut reaktioita nautittuaan tyhjään vatsaan nikkelin vesiliuosta. Altistusmarginaali (MOE) 30 on EFSA:n arvion mukaan riittävä. Keskipainoisen aikuisen altistusmarginaali on P5-altistuksella riittävä vain riisi- ja mantelijuomalle, ja keskimääräistä maidon käyttöä vastaavalla kasvijuomien kulutuksella nikkelin altistusmarginaali olisi riittävä vain mantelijuomalle.

Riisijuoman käyttö maidon sijasta lisäisi keskimääräistä altistusta epäorgaaniselle arseenille P5-altistuksellakin 5 %, jos oletetaan iAs osuudeksi kokonaisarseenista 70 %. Altistusmarginaali epäorgaanisen arseenin BMDL₀₅-arvoon, eli alempaan luottamusväliin arvosta, jolla ihosyövän riski nousee altistumattomiin verrattuna 5 %, on pelkästä riisijuomasta 4–0,9 (P5 – P95), mikä ei ole riittävä.

Taulukko 16 osoittaa, että pelkkä kaura-, soija- ja riisijuoma lisäävät hiukan raskasmetallialtistukseen liittyvän terveyshaitan riskiä jo pienimmälläkin altistuksella. Skenaarion 5 mukaisen mantelijuoman sekä skenaarion 1 mukaisen maidon korvaamisen puoliksi kaurajuomalla osalta keskimääräinen altistus on niin suurta, ettei terveyshaitan riskiä (muun keskimääräisen ruokavalion lisäksi) voi sulkea täysin pois.

Taulukko 16. Kasvijuomista saatavan P05-raskasmetallialtistuksen vaikutus. Tähdellä (*) on merkitty, jos keskimääräinen altistus juomasta on niin suurta, ettei terveyshaitan riskiä voi sulkea pois.

Skenaario	Akuutti Ni-altistus	Cd-altistus	iAs-altistus
50 % kaurajuomaa	*		
100 % kaurajuomaa	MOE riittämätön	Lisää TWI ylittävää osaa	
100 % soijajuomaa	MOE riittämätön	Lisää TWI ylittävää osaa	
100 % riisijuomaa		Lisää TWI ylittävää osaa	MOE riittämätön
100 % mantelijuomaa		*	

VEGETURVA-hankkeessa tutkituissa kaura-, soija-, riisi- tai mantelijuomanäytteissä ei havaittu analyysimenetelmän määrittämisrajan ylittävänä pitoisuuksina neljäätoista mykotoksiinia, vaikka niitä esiintyy ajoittain juoman raaka-aineen vierasaineina. Altistus aflatoksiineille ja trikotekeeneille, zearalenonille, fumonisiineille ja okratoksiini A:lle ei siis näiden tulosten perusteella kasva skenaarioiden 1–5 vaikutuksesta. Suomalaisten kuluttajien altistus vain maitotuotteissa esiintyvälle aflatoksiini M1:lle jopa vähenee, mutta koska altistus kotimaisista maitotuotteista on jo nyt minimaalista, tällä ei ole käytännön merkitystä terveydelle.

Katsausartikkeliin (Sohlberg ym. 2026) kootussa kirjallisuudessa on kuitenkin raportoitu tässä tutkituista kasvijuomatyypeistä aflatoksiinipitoisuuksia, joilla altistusmarginaali aflatoksiini B1:lle on skenaarion mukaisella kulutuksella riittämätön eli maksasyövän esiintymisriskin kasvua ei voi sulkea pois. Aflatoksiineja tuottavat homesienet ovat kuitenkin enimmäkseen trooppisten alueiden ongelma, joten suomalaisessa kaurassa aflatoksiinien esiintyminen on varsin epätodennäköistä. Trooppisemmissä olosuhteissa kasvavan soijan, mantelin ja riisin kohdalla kontaminoitumista ei voi suoraan sulkea pois. Katsausartikkeliin kootussa kirjallisuudessa riisin aflatoksiinipitoisuudet olivat tyypillisesti melko matalia ja esiintyvyys keskivertoa, mantelijuomissa keskiarvopitoisuudet myös matalia ja esiintyvyys korkea, ja kaura- ja soijajuomissa esiintyi joitakin korkeitakin pitoisuuksia mutta harvemmin. Myös muita mykotoksiineja sekä etenkin tämän arvion ulkopuolelle jääviä enniatiineja, beauverisiinia ja Alternaria-toksiineja esiintyy katsausartikkeliin kootun kirjallisuuden mukaan useissa kasvijuomissa, mutta havainnon terveysvaikutusten arviointiin liittyy vielä epävarmuutta.

Edellä kuvatun perusteella ei kuitenkaan ole mahdollista sulkea täysin pois mantelijuomien tai skenaarion 1 kohdalla aflatoksiinikontaminaatioon liittyvää terveyshaitan riskiä.

Koska terveyshaitan riskiä ei voida sulkea pois kaikkien tutkittujen kemiallisten elintarvikevaarojen osalta, ei voida todeta terveyshyötyä suoraan suuremmaksi kuin haitat.

9.5 Skenaarioiden vaikutus mikrobiologiseen altistukseen tai riskiin

Tietojen rajallisuuden vuoksi sairastuneiden määrää voitiin arvioida vain *L. monocytogenes* osalta. Pitoisuustietoja oli saatavilla ainoastaan maidosta ja kaurajuomasta. *B. cereus* -ryhmän bakteereille altistumista arvioitiin maidon, kaurajuoman, soijajuoman ja riisijuoman osalta. Muita patogeenejä ei ole havaittu kasvijuomista. Mantelijuomassa ei ole havaittu mitään tutkituista patogeeneistä. Katso tarkemmin kappaleet 3 ja 4.4.

L. monocytogenes ei aiheuttanut sairastumisia kummastakaan tutkitusta juomasta millään tutkitulla ikäryhmällä. *L. monocytogenes* tuhoutuu pastöroinnissa ja sitä kuumemmissa lämpötiläkäsitelyissä, joita käytetään yleisesti sekä maidon että kasvijuomien valmistuksessa. Tämä selittää osaltaan pienen riskin.

Kuitenkin *L. monocytogenes* kykenee muodostamaan biofilmejä tuotantolaitoksissa, mikä mahdollistaa jälkikontaminaation myös kuumennuskäsitelyihin tuotteisiin, kuten maitoon ja kasvijuomiin. Kasvijuomat tarjoavat suotuisan kasvualustan monille mikrobeille, mukaan lukien *L. monocytogenes* (Bartula ym. 2023). Lisäksi kasvijuomissa on usein pastöroitua maitoa pidempi säilyvyysaika. Bakteeri pystyy lisääntymään myös jääkaappilämpötilassa ja hapettomissa olosuhteissa, kuten suljetussa pakkauksessa. Tämän vuoksi jo pieni määrä *L. monocytogenes* voi kasvaa sairastumiseen johtavaan pitoisuuteen, kun sitä säilytetään pitkiä aikoja.

B. cereus -ryhmän bakteerien esiintyvyys ja pitoisuudet ovat maitoa alhaisempia kaura- ja riisijuomissa, mikä tarkoittaa, että maidon korvaaminen kaura- tai riisijuomalla vähentäisi altistumista (Taulukko 17 ja Kuva 6). Altistuminen on näissä kaikissa kolmessa juomassa ja kaikilla ikäryhmillä tasolla, joka ei vielä todennäköisesti aiheuta ruokamyrkytyksiä, joten sairastumisiin juoman korvaaminen toisella ei luultavasti vaikuttaisi (Kuva 6).

Myös soijajuomassa *B. cereus* -ryhmän bakteerien esiintyvyys on pientä (Taulukko 18). Sen sijaan Butovskaya ym. (2025) havaitsi tutkimuksessaan korkeita *B. cereus* -pitoisuuksia kolmessa soijajuomanäytteessä. Näiden tulosten perusteella altistuminen kontaminoituneen annoksen osuessa kohdalle *B. cereus* -ryhmän bakteereille oli suurinta soijajuomasta verrattuna muihin tutkittuihin juomiin (Kuva 6). Altistus on keskimäärin tasolla, joka voi aiheuttaa sairastumisen, noin 10^7 pmy. On kuitenkin tärkeää huomioida, että altistusarvio perustuu vain näihin kolmeen mittaukseen samasta tutkimuksesta, mikä lisää tulosten epävarmuutta ja rajoittaa niiden yleistettävyyttä.

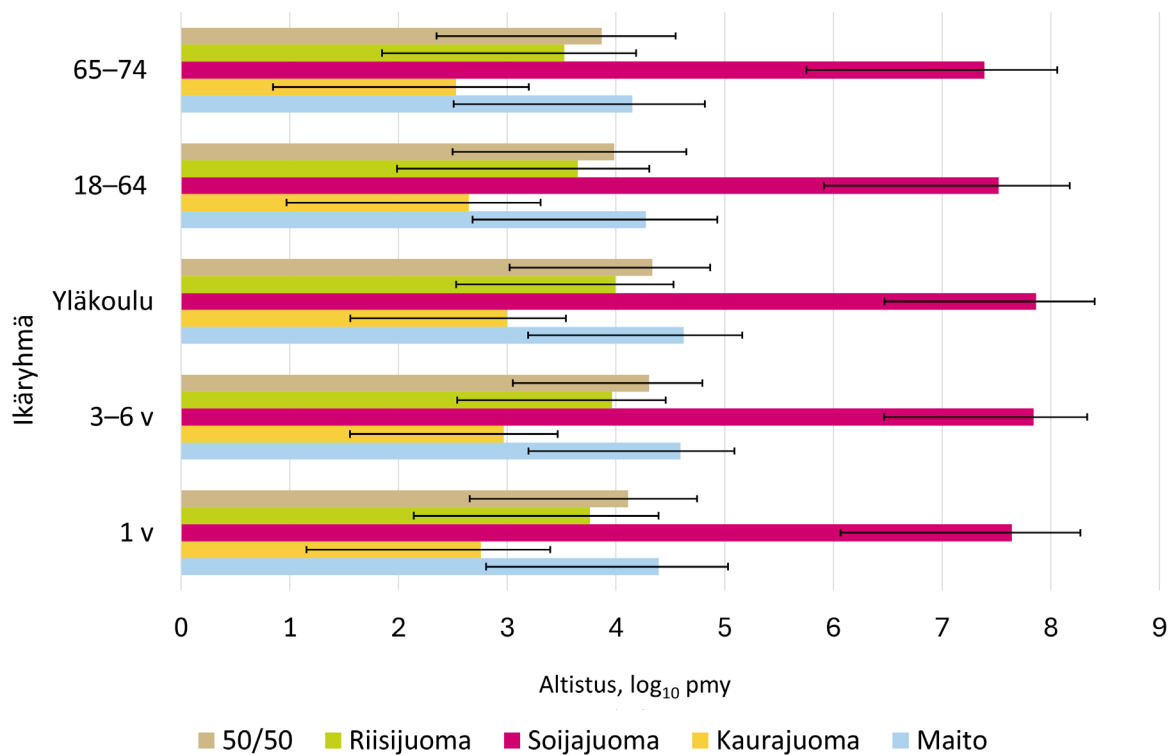
Maidossa esiintyy usein *B. cereus* -ryhmän bakteereja, mutta pitoisuus ja sitä myöten altistus jää matalalle tasolle. Kaurajuomassa sekä esiintyvyys että pitoisuudet jäivät matalalle tasolle, minkä vuoksi maidon korvaaminen 50 % kaurajuomalla alentaa hieman altistumista *B. cereus* -ryhmän bakteereille (Kuva 6). Kummassakin tapauksessa altistuminen jää keskimäärin tasolle, joka ei todennäköisesti aiheuta ruokamyrkytystä.

Eroja esiintyvyyksissä maidon ja kasvijuomien välillä selittää osaltaan se, että maidosta suurin osa kulutetaan pastöroituna, kun taas kasvijuomat ovat useimmiten uht-käsiteltyjä. Pastörinti ei ole riittävä keino tuhoamaan *B. cereus* -ryhmän bakteerien itiöitä, mutta uht-käsittely tuhoaa myös itiöt. Pastöroidussa maidossa on kuitenkin suhteellisen lyhyt säilyvyysaika ja sitä säilytetään kylmässä, mikä rajoittaa *B. cereus* -ryhmän bakteerien kasvua. Pastöroidun maidon välityksellä ei ole raportoitu juurikaan *B. cereus* -epidemioita.

Kasvijuomien osalta riskiä lisää se, että ne tarjoavat suotuisan kasvualustan *Bacillus*-suvun bakteereille. Lisäksi kasvijuomia säilytetään usein huoneenlämmössä, ja niiden pitkä säilyvyysaika mahdollistaa bakteerien kasvun. Bartula ym. (2023) tutkimus onkin kritisoinut kasvijuomien pitkää säilyvyyttä, koska se voi edistää *B. cereus* -ryhmän bakteerin lisääntymistä tuotteessa.

Taulukko 17. *B. cereus* -ryhmän bakteerien esiintyvyys eri juomissa, ka (95 % todennäköisyysväli).

	Esiintyvyys
Maito	0,3 (0,2–0,4)
Kaurajuoma	0,05 (0,01–0,1)
Soijajuoma	0,1 (0,03–0,2)
Riisijuoma	0,07 (0,008–0,2)



Kuva 6. Altistus ($\log_{10}$ pmy) *B. cereus* -ryhmän bakteereille eri juomatyypeistä annoksesta, joka on kontaminoitunut *B. cereus* -ryhmän bakteereilla.

9.6 Yhteenvedo skenaarioiden vaikutuksista

Ravitsemus

Riisijuomaskenaariota (skenaario 4) lukuun ottamatta skenaariot lisääisivät väestön ravintokuidun saantia, millä olisi myönteisiä terveysvaikutuksia. Kaikki skenaariot vähentävät tyydyttyneiden rasvahappojen saantia ravinnosta. Maidon korvaaminen kokonaan kaurajuomalla (skenaario 2) vähentäisi hiukan veren kolesterolipitoisuuden vuoksi korkean riskin alueella olevaa väestöosuutta, mikäli kaurajuoman beetaglukaanin kolesterolia alentava vaikutus on verrannollinen leseistä saadun beetaglukaanin kolesterolivasteeseen.

Fineli-tietokannan mukaisilla jodin tuotekeskisarvoilla skenaariot vähentäisivät jodin saantia keskimääräisellä juoman kulutuksella 13–30 µg/vrk. Kasvijuomien jodipitoisuuksissa on kuitenkin huomattavia tuotemerkkieroja, ja esimerkiksi kotimaisia kaurajuomia käyttäen jodin saanti voisi jopa kasvaa nykyisestä 19 µg/vrk. Jodin saannin kasvulla olisi todennäköisesti terveyshyötyjä, sillä sen saanti on tällä hetkellä kansainvälisesti katsoen niukkaa, vaikka aikuisväestön jodin saanti arvioitiinkin riittäväksi tai lähes riittäväksi viimeisimmässä kansallisessa FinRavinto-tutkimuksessa.

Kemialliset vaarat

Arvion mukaan eri skenaariot lisääisivät kuluttajien raskasmetallialtistusta. Vaikutus koko väestön terveyteen olisi todennäköisesti vähäinen, mutta terveyshaittojen, kuten ihosyövän, munuaisvaurioiden, osteoporoosin ja nikkelille herkistyneiden henkilöiden ihottuman, esiintyvyyden kasvua ei voi sulkea pois.

Skenaariot vähentäisivät minimaalisesti kuluttajan altistumista aflatoksiini M1:lle ja voisivat kirjallisuudessa raportoitujen mykotoksiinipitoisuuksien (mutta ei VEGETURVA-hankkeessa mitattujen näytteiden pitoisuuksien) perusteella lisätä kuluttajan altistusta useille eri mykotoksiineille. Koska Suomessa tutkituista näytteistä ei havaittu arvioon sisältyviä mykotoksiineja määräysrajan ylittävänä määrinä, terveyshaitan riski on kuitenkin vähäinen. Suomalaisista näytteistä ei kuitenkaan tutkittu ns. nousevia mykotoksiineja kuten enniatiineja ja *Alternaria*-toksiineja, joita kirjallisuuden (Sohlberg ym. 2026) perusteella esiintyy laajasti kasvijuomissa.

Mikrobiologiset vaarat

Altistuminen tautia aiheuttaville bakteereille oli tämän arvion perusteella pientä sekä maidosta että tutkituista kasvijuomista. Sekä *B. cereus* että *L. monocytogenes* aiheuttavat sairauksia vasta, kun niiden pitoisuus elintarvikkeessa kasvaa riittävän suureksi. *L. monocytogenes* ei arvion mukaan aiheuttanut sairastumisia maidon tai kaurajuoman välityksellä. Sekä maito että kasvijuomat käyvät tyypillisesti läpi kuumennuskäsittelyn, joka tuhoaa suurimman osan taudinaiheuttajista. Lisäksi tuotteita säilytetään kylmässä ainakin avattuna, mikä rajoittaa bakteerien kasvua tehokkaasti.

Maidon ja kasvijuomien välillä on kuitenkin eroja mikrobien kasvualustana. Bartula ym. (2023) havaitsivat, että kasvijuomat tukivat tautia aiheuttavien bakteerien kasvua maitoa paremmin. Tämä voi lisätä riskiä erityisesti, jos tuotteita säilytetään virheellisesti, esimerkiksi huoneenlämmössä liian pitkään.

Tämän raportin tulokset koskevat vain pastöroitua maitoa. Raakamaidon mikrobiologiset riskit ovat pastöroitua huomattavasti suuremmat, eikä sitä suositella nautittavaksi ilman kuumennusta (Ruokavirasto 2025). Raakamaidon kulutus on Suomessa vähäistä, minkä takia se rajattiin tämän raportin ulkopuolelle.

Kaikki vaikutukset koottuna

Taulukossa 18 on esitetty skenaarioiden vaikutukset värikoodatuilla hymiöillä. Punainen surullinen ilme osoittaa terveyshaittaa, vihreä iloinen ilme terveyshyötyä, oranssi neutraali ilme jokseenkin neutraalia vaikutusta terveyteen, ja kenoviiva joko ei eroa nykytilaan tai tiedon puutteita. Useampi punainen tai vihreä hymiö osoittaa voimakkaampaa vaikutusta. Eri mitta-asteikkojen vuoksi vertailua voi tehdä vain riveittäin.

Taulukko 18. Vaikutukset värikoodattuina tyyppinsä mukaan: terveyshaitta on punainen, terveyshyöty vihreä, jokseenkin neutraali on oranssi ja tiedon puute tai nykytilaa vastaava on merkitty kenoviivalla.

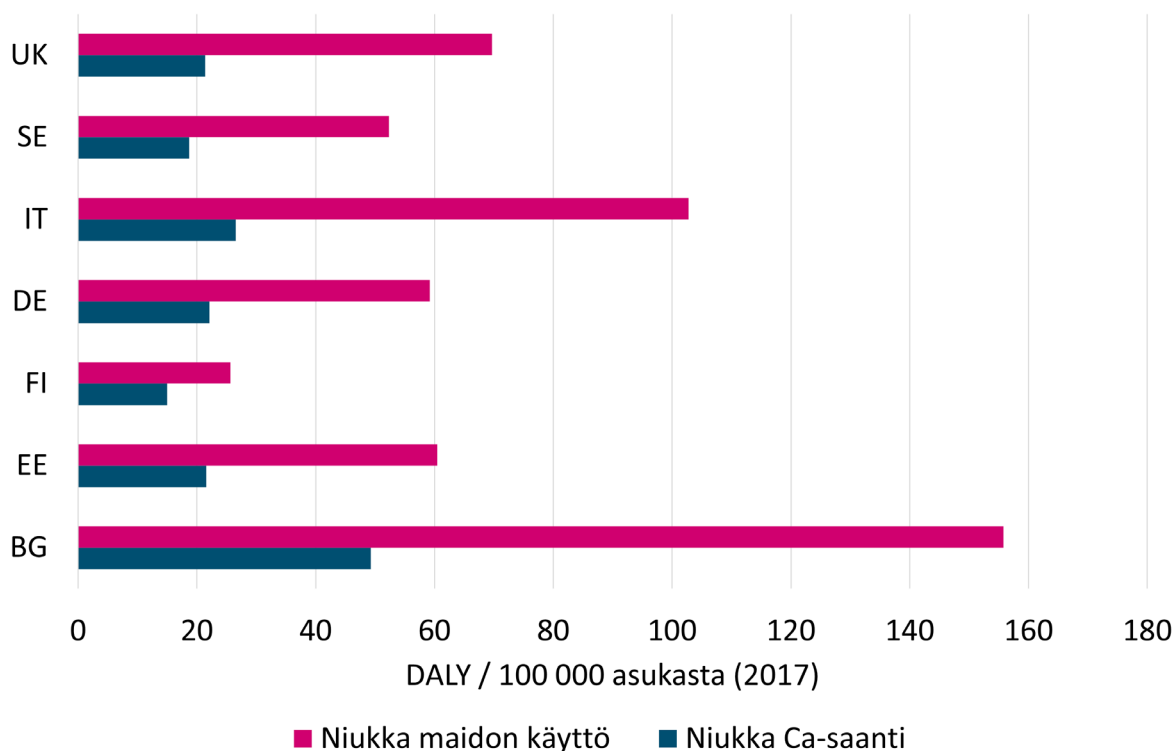
Tekijä	Skenaario 1 (50:50)	Skenaario 2 (kaura)	Skenaario 3 (soija)	Skenaario 4 (riisi)	Skenaario 5 (manteli)
Paksu- ja peräsuolisyöpä niukasta maidon ja kuidun saannista yhteensä					
Maitoon liittyvä eturauhassyöpä					
Kuidun niukkaan saantiin liittyvät iskeemiset sydänsairaudet				/	
Kuidun niukkaan saantiin liittyvät aivoinfarktit				/	
Kuidun niukkaan saantiin liittyvät diabetestapaukset				/	
Beetaglukaanin saantiin liittyvä veren kolesteroliarvojen lasku	/		/	/	/
Epäorgaanisesta arseenista johtuva syöpäriski	/	/	/		/
Kadmiumista johtuva munuaisvaurion riski	/				/
Nikkelistä johtuva lisääntymisterveyden riski					/
Mykotoksiinialtistuksen terveysvaikutukset	/	/	/	/	/
<i>B. cereus</i> -altistuksen muutos			*		/
<i>Listeria</i> -altistuksen muutos	/	/	/	/	/
Tyydyttyneiden rasvahappojen ja kolesterolin saanti	**	**	**	**	**

* Tulos perustuu yhteen tutkimukseen, jossa havaittiin suuria *B. cereus* -pitoisuuksia soijajuomassa. Tulos on epävarma ja vaatii jatkotutkimuksia.

** Saanti vähenee, mutta terveysvaikutuksen suuruus on epäselvä

10 Tiedonpuutteet ja epävarmuuslähteet

Väestötutkimuksissa on havaittu maidon käytöllä myönteisiä terveysvaikutuksia, joita ei kuitenkaan ole pystytty liittämään tiettyyn yksittäiseen maidon sisältämään ravintotekijään. On myös mahdollista, että osa terveyshyödyistä voi liittyä siihen, että maito korvaa ruokavaliossa jotakin epäterveellisempää. Siksi on epävarmaa, aiheuttaisiko maidon korvaaminen kasvijuomalla terveyshyödyn vähenemistä tässä raportissa oletetun mukaisesti, vai ovatko maidon käytöllä todetut terveyshyödyt peräisin joistakin sellaisista tekijöistä, jotka ovat maidolle ja kasvijuomille (osittain) yhteisiä. Papier ym. (2025) havaitsi brittinaisten paksu- ja peräsuolisyövän vähenemisessä vahvemman yhteyden 300 mg kalsiuminsaannin kuin maidon 200 g kulutuksen välillä, ja maidon sekä kalsiumin vaikutuksilla oli vahva 74 % korrelaatio. Toisaalta IHME UW:n arvioissa eri maiden haittapainotettujen elinvuosien määrissä niukan maidonsaannin tai niukan kalsiuminsaannin perusteella oli vaihtelua (Kuva 7).



Kuva 7. Niukan maidonsaannin ja niukan kalsiuminsaannin tautitaakka muutamassa esimerkkipaivassa 100 000 asukasta kohti vuonna 2017 (GBD 2023, väestötiedot Wikipedia).

Täydennetyissä kasvijuomissa esimerkiksi kalsiumin ja D-vitamiinin määrät ovat tyypillisesti samansuuruiset kuin maidossa. Näin ollen täydennettyjen kasvijuomien käyttö voisi Papier ym. (2025) tulosten valossa poiketa nykytilasta paksu- ja peräsuolisyövän sekä eturauhassyövän osalta vähemmän kuin tässä raportissa on suuntaa antavasti arvioitu.

Lisätietoa tarvittaisiin kasvijuomien käytön vaikutuksista suolistosyövän esiintyvyyteen ja tämän väestötutkimuksissa määritettävän vaikutuksen suuruuden vertailua maidonkäytön vaikutukseen.

Beetaglukaanin pitoisuuksista ei ole kylliksi mittaustietoja sen sisällyttämiseksi Fineli-tietokantaan. Raportissa käytettiin arviota, että 40 % kaikesta kauran sisältämästä kuidusta on beetaglukaania. Beetaglukaanin suhteellisesta osuudesta on kirjallisuudessa vaihtelevia tietoja, mutta esimerkiksi Kerckhoffs ym. (2003) raportoi kaurahiutaleiden kuidusta 41 %:n olevan beetaglukaania. Kaurajuomien beetaglukaanipitoisuuksista tarvittaisiin lisää tietoa nyt tehdyn arvion tarkentamiseksi. Samoin on vielä epävarmaa, käyttäytyykö juomasta saatu beetaglukaani samalla tavoin kuin kolesterolitasojen laskuun tähtäävissä interventiokokeissa kiinteän ruoan mukana annettu.

Tarkempaa arviota varten tarvittaisiin myös yksilötasoista ruoankäyttötietoa nyt käytettyjen, julkisesti saatavilla olevien maitotuotteiden kulutuksen tunnuslukujen ja niihin perustuvan kulutusjakauma-sovituksen sijaan.

Samoin veren kolesterolipitoisuuksiin kohdistuvan vaikutuksen tutkimiseksi tarkemmin olisi käytettävä esimerkiksi FinTerveys 2017 -tutkimuksen vastaajien todellisia arvoja, kun nyt tehdyssä karkeassa arviossa hyödynnettiin pitoisuuksien tunnuslukuja vastaavaksi mallinnettua jakaumaa.

Kasvijuomien mikrobiologista turvallisuutta on tutkittu vasta vähän. Suomessa kaupan olevista tuotteista ei havaittu klostrideja ja vain yksi *B. cereus* -ryhmän bakteereja sisältävä näyte. Näiden osalta arviossa on hyödynnetty ulkomaisista tutkimuksista saatuja tietoja, mutta ei ole tietoa, miten hyvin nämä kuvaavat Suomen tilannetta. Etenkin pitoisuustietoja on saatavilla niukasti, ja tuloksissa korostuu yksittäisten tutkimusten vaikutus.

*B. cereus*lle ei pystytty arvioimaan ruokamyrkytystapausten määrää, sillä sille tai kereulidille ei tietääksemme ole pystytty määrittämään annosvastetta.

11 Johtopäätökset

Saatavilla olevan tiedon perusteella millään skenaariolla ei voida todeta sen paremmin riskien kuin hyötyjen olevan selkeästi suuremmat. Tarkempi arvio tässä käytettyä yksityiskohtaisemmilla ja laajemmilla tiedoilla olisi siis tarpeen. Joitakin suuntaa antavia arvioita eri kasvijuomien keskinäisestä paremmuudesta voidaan silti todeta.

Ravitsemustekijöistä johtuvien terveysvaikutusten perusteella maidon korvaaminen kaurajuomalla tai soijajuomalla olisi terveellisempää kuin mantelijuoman tai etenkin riisijuoman käyttö. Vaikka maidon korvaaminen kasvijuomalla lisäisi kadmium- ja nikkeli-altistusta (etenkin soijajuomaa käytettäessä, vähiten mantelijuomalla), keskivertokuluttajan altistus näille raskasmetalleille pysyy selvästi alle siedettävän saannin enimmäismäärän (TWI tai TDI) ja tämän raja-arvon ylittävä osa aikuisväestöstä jää todennäköisesti edelleen alle 5 %:iin.

Riisijuoman käyttö lisää altistusta epäorgaaniselle arseenille ja täten vaikuttaa ihosyövän (sekä keuhkosyövän ja virtsarakkosyövän) riskin kasvuun. Koska riisijuomissa ei Fineli-tietokannan mukaan ole juuri ravintokuitua tasapainottamassa haitallisten vierasaineiden vaikutuksia ja sen koostumus myös proteiinin saannin osalta on heikompi kuin maidon, riisijuoman suosiminen ei vaikuta perustellulta muuten kuin ruoka-aineherkyyksiin liittyvistä syistä.

Useimpien kasvijuomien käytön kasvu lisäisi kuidun saantia väestössä, mikä vähentäisi sekä suolistosyöpiä, sydän- ja verisuonisairauksia että diabetesta. On kuitenkin huomattava, että kaikki kasvijuomatuotteet eivät sisällä kuitua, joten tässä arvioitu vaikutus perustuu oletukseen, että kuluttajat tekevät kuitua sisältäviä tuotemerkkejä suosivia valintoja.

Maidon terveysvaikutuksista osa perustuu kalsiumin saantiin, jota ei ole tässä erotettu muista maidon saantiin liittyvistä vaikutuksista. Kalsiumilla täydennetyn juoman käyttö vähentäisi todennäköisesti nyt laskettua eroa maidon ja kasvijuoman välillä. Luomujuomia ei täydennetä vitamiineilla tai hivenaineilla.

Kemiallisten elintarvikevaarojen osalta maidon korvaaminen mantelijuomalla tai puoliksi kaurajuomalla olisi vaikutukseltaan jokseenkin neutraali. Maidon korvaaminen kaurajuomalla tai soijajuomalla lisäisi kadmium- ja nikkeli-altistusta aiheuttamatta kuitenkaan terveyshaittojen riskin merkittävää muutosta nykyisestä. Maidon korvaaminen riisijuomalla lisäisi arseeni-altistukseen liittyviä syöpätapauksia jonkin verran. Kemiallisista elintarvikevaaroista johtuvien terveysvaikutusten kannalta siis muiden kasvijuomien käyttö on tämän tutkimuksen pitoisuusaineistojen perusteella vaikutukseltaan vähäistä, mutta riisijuoma voidaan sanoa epäterveellisimmäksi vaihtoehdoksi.

Mikrobiologisten elintarvikevaarojen osalta tietoa juomien kontaminaatiosta on niukalti. Saatavilla olleiden tietojen perusteella *B. cereus* -kontaminaatio on soijajuomassa suurempi riski kuin muissa kasvijuomissa, mutta tulos on epävarma ja vaatii lisätutkimusta.

Kasvijuomien keskinäinen suositeltavuusjärjestys on tämän perusteella: 1) kaurajuoma; 2) soijajuoma; 3) mantelijuoma; 4) riisijuoma.

12 Viitteet

- Angelidis, A. S., Tsiota, S., Pexara, A., & Govaris, A. (2016). The microbiological quality of pasteurized milk sold by automatic vending machines. *LETTERS IN APPLIED MICROBIOLOGY*, 62(6), 472–479. <https://doi.org/10.1111/lam.12572>
- Atula S (2023). Aivohalvaus (aivoinfarkti ja aivoverenvuoto). Lääkärikirja Duodecim. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00001>
- Bartoszewicz, M., Hansen, B. M., & Swiecicka, I. (2008). The members of the *Bacillus cereus* group are commonly present contaminants of fresh and heat-treated milk. *Food Microbiology*, 25(4), 588–596. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2008.02.001>
- Bartula, K., Begley, M., Latour, N., & Callanan, M. (2023). Growth of food-borne pathogens *Listeria* and *Salmonella* and spore-forming *Paenibacillus* and *Bacillus* in commercial plant-based milk alternatives. *Food Microbiology*, 109, 104143. <https://doi.org/10.1016/j.fm.2022.104143>
- Berthold-Pluta, A., Pluta, A., Garbowska, M., & Stefańska, I. (2019). Prevalence and Toxicity Characterization of *Bacillus cereus* in Food Products from Poland. *Foods*, 8(7), 269. <https://doi.org/10.3390/foods8070269>
- Bianco, A., Normanno, G., Capozzi, L., Del Sambro, L., Di Fato, L., Miccolupo, A., Di Taranto, P., Caruso, M., Petruzzi, F., Ali, A., & Parisi, A. (2023). High Genetic Diversity and Virulence Potential in *Bacillus cereus* sensu lato Isolated from Milk and Cheeses in Apulia Region, Southern Italy. *Foods*, 12(7). <https://doi.org/10.3390/foods12071548>
- Butovskaya, E., Caprai, E., Peloso, M., et al. (2025). Plant-based milk alternatives: Assessing the occurrence of chemical and microbiological contaminants in soy, oat, rice and almond beverages from Italian market. *Food Control*, 169, 111005. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2024.111005>
- Cardak, A. D. (2013). Gross composition and the presence of *Listeria monocytogenes* and *Salmonella* spp. in raw milk and dairy products in Aydin, Turkey. *Journal of Food, Agriculture and Environment*, 11(3–4), 55–62.
- Carp-Carare, C., Vlad-Sabie, A., & Floristean, V.-C. (2013). Detection and serotyping of *Listeria monocytogenes* in some food products from North-East of Romania. *REVISTA ROMANA DE MEDICINA DE LABORATOR*, 21(3–4), 285–292. <https://doi.org/10.2478/rmlm-2013-0025>
- Colaco, C. M. G., Basile, K., Draper, J., & Ferguson, P. E. (2021). Fulminant *Bacillus cereus* food poisoning with fatal multi-organ failure. *BMJ Case Reports*, 14(1), e238716. <https://doi.org/10.1136/bcr-2020-238716>
- Daelman, J., Jaxsens, L., Lahou, E., Devlieghere, F., & Uyttendaele, M. (2013). Assessment of the microbial safety and quality of cooked chilled foods and their production process. *International Journal of Food Microbiology*, 160(3), 193–200. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2012.10.010>
- EFSA Comprehensive European Food Consumption Database www.efsa.europa.eu/en/data-report/food-consumption-data
- EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), Schrenk D, Bignami M, Bodin L, Chipman JK, del Mazo J, Grasl-Kraupp B, Hogstrand C, Hoogenboom LR, Leblanc J-C, Nebbia CS, Nielsen E, Ntzani E, Petersen A, Sand S, Schwerdtle T, Vleminckx C, Marko D, Oswald IP, Piersma A, Routledge M, Schlatter J, Baert K, Gergelova P, Wallace H. 2020. Scientific opinion – Risk assessment of aflatoxins in food. *EFSA Journal* 18(3):6040, 112 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6040>
- EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), Knutsen HK, Alexander J, Barregård L, Bignami M, Brüschweiler B, Ceccatelli S, Cottrill B, Dinovi M, Grasl-Kraupp B, Hogstrand C, Hoogenboom LR, Nebbia CS, Oswald IP, Petersen A, Rose M, Roudot A-C, Schwerdtle T, Vleminckx C, Vollmer G, Wallace H, De Saeger S, Eriksen GS, Farmer P, Freymy J-M, Gong YY, Meyer K, Naegeli H, Parent-Massin D, Rietjens I, van Egmond H, Altieri A, Eskola M, Gergelova P, Ramos Bordajandi L, Benkova B, Dörr B, Gkrillas A, Gustavsson N, van Manen M, Edler L. 2017. Scientific Opinion on the risks to human and animal health related to the presence of deoxynivalenol and its acetylated and modified forms in food and feed. *EFSA Journal* 2017;15(9):4718, 345 pp.

- EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), Knutsen, H-K, Barregård, L, Bignami, M, Brüschweiler, B, Ceccatelli, S, Cottrill, B, Dinovi, M, Edler, L, Grasl-Kraupp, B, Hogstrand, C, Hoogenboom, LR, Nebbia, CS, Oswald, I, Petersen, A, Rose, M, Roudot, A-C, Schwerdtle, T, Vleminckx, C, Vollmer, G, Wallace, H, Dall'Asta, C, Gutleb, A, Metzler, M, Oswald, I, Parent-Massin, D, Binaglia, M, Steinkellner, H and Alexander, J, 2017. Scientific opinion on the appropriateness to set a group health based guidance value for T2 and HT2 toxin and its modified forms. *EFSA Journal* 2017;15(1):4655, 53 pp
- EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), Schrenk D, Bodin L, Chipman JK, del Mazo J, Grasl-Kraupp B, Hogstrand C, Hoogenboom L, Leblanc J-C, Nebbia CS, Nielsen E, Ntzani E, Petersen A, Sand S, Schwerdtle T, Vleminckx C, Wallace H, Alexander J, Dall'Asta C, Mally A, Metzler M, Binaglia M, Horváth Z, Steinkellner H, Bignami M. 2020. Scientific Opinion on the risk assessment of ochratoxin A in food. *EFSA Journal* 2020;18(5):6113, 150 pp.
- EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain), Schrenk, D., Bignami, M., Bodin, L., Chipman, J. K., del Mazo, J., Grasl-Kraupp, B., Hogstrand, C., Hoogenboom, L. R., Leblanc, J.-C., Nebbia, C. S., Nielsen, E., Ntzani, E., Petersen, A., Sand, S., Vleminckx, C., Wallace, H., Barregård, L., Benford, D., ... Schwerdtle, T. (2024). Update of the risk assessment of inorganic arsenic in food. *EFSA Journal*, 22(1), e8488. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2024.8488>
- EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain). 2016. Scientific opinion on the appropriateness to set a group health-based guidance value for zearalenone and its modified forms. *EFSA Journal* 2016; 14(4):4425, 46 pp.
- EFSA European Food Safety Authority, Panel on Contaminants in the Food Chain (2020). Scientific Opinion on the update of the risk assessment of nickel in food and drinking water. *EFSA Journal* 2020;18(11):6268, 101 pp. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2020.6268>
- EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain). (2011). Scientific Opinion on the risks for animal and public health related to the presence of T-2 and HT-2 toxin in food and feed. *EFSA Journal*, 9(12): 2481, 187 s. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2011.2481>
- EFSA CONTAM Panel (EFSA Panel on Contaminants in the Food Chain). (2014). Scientific Opinion on the risks for human and animal health related to the presence of modified forms of certain mycotoxins in food and feed. *EFSA Journal*, 12(12): 3916. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2014.3916>
- 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. 2005. Opinion of the Scientific Panel on Biological Hazards (BIOHAZ) Related to Clostridium Spp in Foodstuffs. *EFSA Journal* 3, nro 4 (2005): 199. <https://doi.org/10.2903/j.efsa.2005.199>.
- FAO & WHO. 2004. Risk Assessment of Listeria Monocytogenes in Ready-to-Eat Foods: Interpretative Summary. Microbiological Risk Assessment Series No. 4. World Health Organization.
- Filioussis, G., Johansson, A., Frey, J., & Perreten, V. (2009). Prevalence, genetic diversity and antimicrobial susceptibility of Listeria monocytogenes isolated from open-air food markets in Greece. *FOOD CONTROL*, 20(3), 314–317. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2008.05.018>
- GBD 2013 Risk Factors Collaborators, Forouzanfar MH ym. (2015). Global, regional, and national comparative risk assessment of 79 behavioural, environmental and occupational, and metabolic risks or clusters of risks in 188 countries, 1990–2013: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *The Lancet*, 386:10010, 2287 – 2323. DOI 10.1016/S0140-6736(15)00128-2
- GBD 2021 Risk Factors Collaborators, Brauer, M ym. (2024) Global burden and strength of evidence for 88 risk factors in 204 countries and 811 subnational locations, 1990–2021: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2021. *Lancet* 2024; 403: 2162–203. Riskisuhteet: <https://vizhub.healthdata.org/burden-of-proof/>
- GBD 2023, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), saatavilla <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>
- Giugliano, R., Musolino, N., Ciccotelli, V., ym. (2023). Soy, Rice and Oat Drinks: Investigating Chemical and Biological Safety in Plant-Based Milk Alternatives. *Nutrients*, 15(10). <https://doi.org/10.3390/nut15102258>
- Gonzales-Barron, U., Faria, A. S., Thebault, A., Guillier, L., Mendes, L. R., Silva, L. R., Messens, W., Kooh, P., Cadavez, V. (2025). Pathogens-in-Foods (PIF): An open-access European database of occurrence data of biological hazards in foods. *Microbial Risk Analysis*, 29, 100342, <https://doi.org/10.1016/j.mran.2025.100342>.

Granum, P. E., & Lund, T. (2006). *Bacillus cereus* and its food poisoning toxins. *FEMS Microbiology Letters*, 157(2), 223–228.

<https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.1997.tb12776.x>

Hartmann, B., Pferdmeiges, L., Stöckl, M., ym. (2023). Initiale Charakterisierung ausgewählter Pflanzendrinks hinsichtlich ihrer Qualität und mikrobiologischer sowie chemischer Sicherheit. Max Rubner-Institut (MRI), Bundesforschungsinstitut für Ernährung und Lebensmittel. <https://www.mri.bund.de/fileadmin/MRI/Institute/OG/MRI-Pflanzendrinks.pdf>

Helldán A, Raulio S, Kosola M, Tapanainen H, Ovaskainen M-L, Virtanen S (2013). Finravinto 2012 -tutkimus – The National FINDIET 2012 Survey. ISBN 978-952-245-950-3 (painettu); 978-952-245-951-0 (verkko) THL. Raportti 16/2013, 187 s. Helsinki 2013.

Hårdh, T. (2025) RISKINHALLINTA: Maidon ja kasvijuomien tuotantoprosessit ja epäorgaaninen arseeni riisijuomissa. Maisterintutkielma. EKT-sarja 2114. Helsingin yliopisto 2025.

Ibrahim MNG, Jöudu I. (2021) The leadership of oat drinks in the market of plant-based beverages. (conference Terve loom ja tevislik toit) Saatavilla: www.researchgate.net/profile/Monica-Ibrahim-2/publication/357605708_The_leadership_of_oat_drinks_in_the_market_of_plant-based_beverages_conference_Terve_loom_ja_tevisluk_toit/links/61d60fc5b6b5667157cc559f/The-leadership-of-oat-drinks-in-the-market-of-plant-based-beverages-conference-Terve-loom-ja-tevislik-toit.pdf

IHME UW. Global Burden of Disease Collaborative Network. Global Burden of Disease Study 2021 (GBD 2021) Results. Seattle, United States: Institute for Health Metrics and Evaluation (IHME), 2022. Available from <https://vizhub.healthdata.org/gbd-results/>

Ilanne-Parikka P (2021). Diabetes ("sokeritauti"). Lääkärikirja Duodecim. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk00011>

Kain, T., Albahri, M., Plötz, M., & Jessberger, N. (2024). Growth, Persistence and Toxin Production of Pathogenic Bacteria in Plant-Based Drinking Milk Alternatives. *Journal of Food Science*, 89(9), 5799–5811. <https://doi.org/10.1111/1750-3841.17309>

Kasvijuomien ja vegaanisten jälkiruokien elintarviketurvallisuus (VEGETURVA) www.ruokavirasto.fi/vegeturva

Kells, J., & Gilmour, A. (2004). Incidence of *Listeria monocytogenes* in two milk processing environments, and assessment of *Listeria monocytogenes* blood agar for isolation. *INTERNATIONAL JOURNAL OF FOOD MICROBIOLOGY*, 91(2), 167–174. [https://doi.org/10.1016/S0168-1605\(03\)00378-7](https://doi.org/10.1016/S0168-1605(03)00378-7)

Kerckhoffs DAJM, Hornstra G, Mensink RP (2003). Cholesterol-lowering effect of β -glucan from oat bran in mildly hypercholesterolemic subjects may decrease when β -glucan is incorporated into bread and cookies. *The American Journal of Clinical Nutrition* 78(2), 221–227. <https://doi.org/10.1093/ajcn/78.2.221>

Kiss, R., Tircza, T., Szita, G., Bernath, S., & Csiko, G. (2006). *Listeria monocytogenes* food monitoring data and incidence of human listeriosis in Hungary, 2004. *International Journal of Food Microbiology*, 112(1), 71–74. <https://doi.org/10.1016/j.ijfoodmicro.2006.06.013>

Koponen P, Borodulin K, Lundqvist A, Sääksjärvi K, Koskinen S (toim.) (2018). Terveys, toimintakyky ja hyvinvointi Suomessa. FinTerveys 2017-tutkimus. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos (THL), Raportti 4/2018, 236 pp. ISBN 978-952-343-105-8

Laatikainen T, Tapanainen H, Jousilahti P, Valsta L, Vartiainen E (2019). Suomalaisten kolesterolitasot ja tyydyttyneen rasvan saanti ylittävät edelleen suositukset. Terveiden ja hyvinvoinnin laitos, Tutkimuksesta tiiviisti 49/2019.

Mahler, H., Pasi, A., Kramer, J.M., Schulte, P., Scoging, A.C., Bär, W. & Krähenbühl, S. (1997). Fulminant Liver Failure in Association with the Emetic Toxin of *Bacillus cereus*. *New England Journal of Medicine*, 336(16), 1142–1148. <https://doi.org/10.1056/NEJM199704173361604>

Mena, C., Almeida, G., Carneiro, L., Teixeira, P., Hogg, T., & Gibbs, P. (2004). Incidence of *Listeria monocytogenes* in different food products commercialized in Portugal. *FOOD MICROBIOLOGY*, 21(2), 213–216. [https://doi.org/10.1016/S0740-0020\(03\)00057-1](https://doi.org/10.1016/S0740-0020(03)00057-1)

Mikrobiologisten elintarvikevaarojen esiintyvyys vähittäiskaupan käyttövalmiissa maidon tai lihan kasvipohjaisissa korvikkeissa www.ruokavirasto.fi/teemat/riskinarviointi/riskinarvioinnin-projektit/mikrobiologinen-elintarviketurvallisuus/mikrobiologisten-elintarvikevaarojen-esiintyvyys-vahittaiskaupan-kayttovalmiissa-maidon-tai-lihan-kasvipohjaisissa-korvikkeissa/

Miller, R. A., Beno, S. M., Kent, D. J., Carroll, L. M., Martin, N. H., Boor, K. J. & Kovac, J. (2016). *Bacillus wiedmannii* sp. nov., a psychrotolerant and cytotoxic *Bacillus cereus* group species isolated from dairy foods and dairy environments. *International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology*, 66(11), 4744–4753. <https://doi.org/10.1099/ijsem.0.001421>

- Muftić, E., Purdić, M., Muftić, A., Članjak-Kudra, E., Fazlović, N., Bešić, A., Alagić, D., & Čaklović, K. (2023). *Listeria* species in raw and ready-to-eat foods on the market of Bosnia and Herzegovina; [Listeria vrste u sirovoj hrani i hrani spremnoj za konzumiranje na tržištu Bosne i Hercegovine]. *Veterinarska Stanica*, 54(3), 329–334. <https://doi.org/10.46419/vs.54.3.3>
- Naranjo, M., Denayer, S., Botteldoorn, N., et al. (2011). Sudden death of a young adult associated with *Bacillus cereus* food poisoning. *Journal of Clinical Microbiology*, 49(12), 4379–4381. <https://doi.org/10.1128/JCM.05129-11>
- Navratilova, P., Schlegelova, J., Sustackova, A., Napravnikova, E., Lukasova, J., & Klimova, E. (2004). Prevalence of *Listeria monocytogenes* in milk, meat and foodstuff of animal origin and the phenotype of antibiotic resistance of isolated strains. *VETERINARNI MEDICINA*, 49(7), 243–252.
- Papier, K., Bradbury, K.E., Balkwill, A. et al. Diet-wide analyses for risk of colorectal cancer: prospective study of 12,251 incident cases among 542,778 women in the UK. *Nat Commun* 16, 375 (2025). <https://doi.org/10.1038/s41467-024-55219-5>
- Parisi, A., Latorre, L., Fracalvieri, R., Miccolupo, A., Normanno, G., Caruso, M., & Santagada, G. (2013). Occurrence of *Listeria* spp. In dairy plants in Southern Italy and molecular subtyping of isolates using AFLP. *FOOD CONTROL*, 29(1), 91–97. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2012.05.036>
- Pastell, H. Finelin tietojen päivittäminen. Ruokaviraston analyysit kasviperäisistä proteiiniinlähteistä vuosina 2021–2022. Ruokaviraston raportti 9.9.2022.
- Ranta J, Marinova-Todorova M, Mikkela A, Suomi J, Tuominen P (2023). BIKE foodborne exposure model - A graphical user interface for the Bayesian dietary exposure assessment model for microbiological and chemical hazards (BIKE). Finnish Food Authority, Helsinki, Finland. Available at <https://bike-expo-shiny2.rahtiapp.fi/>
- Ruokavirasto (2025). Turvallisen käytön ohjeet. Raakamaito www.ruokavirasto.fi/elintarvikkeet/ohjeita-kuluttajille/turvallisen-kayton-ohjeet/raakamaito/ (luettu 5.11.2025)
- Schwab, U (2020). Ravinnon kolesterolin saantisuosituksat - vihdoin konsensus? Lääketieteellinen Aikakauskirja Duodecim 2020;136(19):2093-4
- Schwab, U. (2023). Ravinnon rasvat. Lääkärikirja Duodecim. <https://www.terveyskirjasto.fi/dlk01074>
- Serraino, A. a, Bonilauri, P. b, Giacometti, F. a, Ricchi, M. c, Cammi, G. c, Piva, S. a, Zambrini, V. d, Canever, A. d, & Arrigoni, N. c. (2017). Short communication: Investigation into *Mycobacterium avium* ssp. *Paratuberculosis* in pasteurized milk in Italy. *Journal of Dairy Science*, 100(1), 118–123. <https://doi.org/10.3168/jds.2016-11627>
- Shkembi, B., & Huppertz, T. (2023). Glycemic responses of milk and plant-based drinks: Food matrix effects. *Foods*, 12, 453. <https://doi.org/10.3390/foods12030453>
- Shkembi, B.; Huppertz, T. Glycemic Responses of Milk and Plant-Based Drinks: Food Matrix Effects. *Foods* 2023, 12, 453. <https://doi.org/10.3390/foods12030453>
- Sohlberg, E., P. Pasonen, H.-L. Alakomi, and J. Suomi. 2026. Food Safety and Nutritional Aspects of Plant-Based Dairy and Meat Alternatives: A Review. *Food Science & Nutrition* 14, no. 7: e72062. <https://doi.org/10.1002/fsn3.72062>
- Speybroeck, N., Devleeschauwer, B., Joseph, L., & Berkvens, D. (2013). Misclassification errors in prevalence estimation: Bayesian handling with care. *International Journal of Public Health*, 58(5), 791–795. <https://doi.org/10.1007/s00038-012-0439-9>
- Suomi J, Haario P, Asikainen A, Holma M, Raschen A, Tuomisto J, Joutsen S, Luukkanen J, Huttunen L-M, Pasonen P, Ranta J, Rimhanen-Finne R, Hänninen O, Lindroos M, Tuominen P. (2019) Ruokajärjestelmän kansanterveydellisten vaikutusten kustannukset ja riskinarviointi. Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 2019:63.
- Suomi J, Uusitalo L, Suominen K, Hirvonen T, Heikkinen T, Tuominen P. (2021) Ruokaviraston tutkimuksia 1/2021. 141 pp.
- Suomi J, Valsta L, Suominen K, Tuominen P. (2020) Riskinarviointi suomalaisten aikuisten altistumisesta elintarvikkeiden ja talousveden raskasmetalleille ja alumiinille. Ruokaviraston tutkimuksia 1/2020. 78 pp.
- Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, Kansanterveyden edistäminen -yksikkö. Fineli. Elintarvikkeiden koostumustietokanta. Versio 20. Helsinki 2019. <https://www.fineli.fi>

Tirloni, E., Bernardi, C., Pomilio, F., Torresi, M., De Santis, E. P. L., Scarano, C., & Stella, S. (2020). Occurrence of *Listeria* spp. And *Listeria monocytogenes* Isolated from PDO Taleggio Production Plants. *Foods*, 9(11), 1636. <https://doi.org/10.3390/foods9111636>

Tulli (2026). Uljas – tavara- ja toimialakohtaiset ulkomaankauppatilastot: Verti-tietokanta (kuutio 21).
Saatavilla: <https://uljas.tulli.fi/v3rti/db/0/cubes/21>.

Valsta L, Kaartinen N, Tapanainen H, ym. Ravitsemus Suomessa - FinRavinto 2017 -tutkimus. Raportti 12/2018. Helsinki: THL 2018.

Whitehead A, Beck EJ, Tosh S, Wolever TMS (2014). Cholesterol-lowering effects of oat β -glucan: a meta-analysis of randomized controlled trials. *The American Journal of Clinical Nutrition* 100(6), 1413-1421. <https://doi.org/10.3945/ajcn.114.086108>

WHO & FAO. (2004). Risk assessment of *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods: Technical report.
<https://www.who.int/publications/i/item/9241562625>

Liite 1. Mikrobiologisten elintarvikevaarojen esiintyminen maidossa ja kasvijuomissa

B. cereus -esiintyminen maito- ja kasvipohjaisissa juomissa. NA=tietoa ei saatavilla.

Tuote	Tutkimusmaa	Käsittely	N	Pos	Lähde
Maito	Puola	Pastöroitu	60	18	Berthold Pluta (2019)
Maito	Italia	Pastöroitu	5	1	Bianco (2023)
Mantelijuoma	Italia	NA	10	0	Butovskaya ym. (2025)
Kaurajuoma	Italia	NA	10	0	Butovskaya ym. (2025)
Kaurajuoma	Italia	UHT/pastöroitu	10	1	Giugliano ym. (2023)
Riisijuoma	Italia	NA	10	0	Butovskaya ym. (2025)
Riisijuoma	Italia	UHT/pastöroitu	17	0	Giugliano ym. (2023)
Soijajuoma	Italia	NA	12	3	Butovskaya ym. (2025)
Soijajuoma	Italia	UHT/pastöroitu	33	0	Giugliano ym. (2023)
Soijajuoma	Saksa	NA	2	1	Kain ym. (2024)
Kaurajuoma	Saksa	NA	5	1	Kain ym. (2024)
Kaurajuoma	Suomi	UHT/ESL	14	0	MB VEGE EFSA
Mantelijuoma	Suomi	UHT	2	0	MB VEGE EFSA
Soijajuoma	Suomi	UHT	2	0	MB VEGE EFSA
Riisijuoma	Suomi	UHT	1	1	MB VEGE EFSA
Kaurajuoma	Suomi	UHT/ESL	23	0	Vegeturva

L. monocytogenes esiintyminen maidoissa ja kasvipohjaisissa juomissa.

Tuote	Tutkimusmaa	Käsittely	N	Pos	Lähde
Maito	Unkari	Pastöroitu	965	11	Kiss ym. (2006)
Maito	Turkki	Pastöroitu	20	1	Cardak ym. (2013)
Maito	Tšekki	Pastöroitu	20	1	Navratilova ym. (2004)
Maito	Kreikka	Pastöroitu	39	0	Angelidis ym. (2016)
Maito	Romania	Pastöroitu	10	0	Carp Carare ym. (2013)
Maito	Belgia	Pastöroitu	4	0	Daelman ym. (2013)
Maito	Belgia	Pastöroitu	6	0	Daelman ym. (2013)
Maito	Belgia	Pastöroitu	6	0	Daelman ym. (2013)
Maito	Kreikka	Pastöroitu	10	0	Filiouis ym. (2009)
Maito	Irlanti	Pastöroitu	18	0	Kells ym. (2004)
Maito	Portugali	Pastöroitu	28	0	Mena ym. (2004)
Maito	Bosnia ja Hertsegovina	UHT	5	0	Muftic ym. (2023)
Maito	Bosnia ja Hertsegovina	Pastöroitu	10	0	Muftic ym. (2023)
Maito	Italia	Pastöroitu	2	0	Parisi ym. (2013)
Maito	Italia	Pastöroitu	313	0	Serraino ym. (2017)
Maito	Italia	Pastöroitu	626	0	Serraino ym. (2017)
Maito	Italia	Pastöroitu	11	0	Tirloni ym. (2020)
Mantelijuoma	Saksa	NA	12	0	Hartmann ym. (2023)
Kaurajuoma	Italia	NA	10	0	Giugliano ym. (2023)
Kaurajuoma	Saksa	NA	12	0	Hartmann ym. (2023)
Riisijuoma	Italia	NA	17	0	Giugliano ym. (2023)
Soijajuoma	Italia	NA	33	0	Giugliano ym. (2023)
Soijajuoma	Saksa	NA	12	0	Hartmann ym. (2023)
Kaurajuoma	Suomi	UHT/ESL	145	1	MB VEGE EFSA
Mantelijuoma	Suomi	UHT	52	0	MB VEGE EFSA
Soijajuoma	Suomi	UHT	63	0	MB VEGE EFSA
Riisijuoma	Suomi	UHT	41	0	MB VEGE EFSA



RUOKAVIRASTO

Livsmedelsverket • Finnish Food Authority

Ruokaviraston tutkimukia 4/2026

ISSN 2490-1180

ISBN 978-952-358-078-7 (pdf)

ruokavirasto.fi