

# Toimintasuositukset

## Virusten esiintyvyys ja säilyvyys elintarviketuotannossa

### Hankkeen tiivistelmä

**Esiintyykö hepatiitti E -virusta sioissa ja/tai riistaeläimissä Suomessa?**

Joillakin eläinlajeilla, kuten sioilla, villisioilla ja riistaeläimillä, voi esiintyä zoonoottista, eläimen ja ihmisen välillä tarttuvaa, hepatiitti E -virusta (HEV). Ihminen voi sairastua syömällä ruokaa, joka sisältää riittämättömästi kypsennettyä sianlihaa tai maksaa. Tietoa siitä, missä määrin virusta esiintyy sian maksoissa tai -lihassa Suomessa, on niukasti saatavilla.

**Tuhoutuvatko virukset sianlihaa sisältävän makkaran valmistuksessa?**

Hankkeessa tutkittiin HEV:n esiintymistä eläimissä ja virusten tuhoutumista makkaroiden valmistusprosesseissa. Virologisten kokeiden tuloksia hyödynnettiin riskinarvioinnissa ja prediktiivisessä mallintamisessa.

HEV:n vasta-aineita esiintyi kotimaisilla tuotantositioilla yleisesti ja tuontisitioilla sitäkin useammin. HEV-vasta-aineita todettiin myös villisioilla. Villisiasta eristetty virus oli zoonoottista tyyppiä. HEV-vasta-aineita todettiin myös muista riistaeläimistä, kuten hirvistä ja valkohäntäpeuroista. Teurassikojen kahdesta maksasta ja yhdestä lihapaloina tutkitusta palleanäytteestä todettiin vähäinen määrä HEV:n perimää.

### Hankkeen nimi:

Virusten esiintyvyys ja säilyvyys elintarviketuotantoketjussa ja elintarviketeollisuuden prosesseissa (VirSta)

Kestomakkaran valmistuksessa malliviruksena käytetty hiiren norovirus ei tuhoutunut täydellisesti prosessin loppuun mennessä. Keittomakkaran valmistuksessa tartuntakykyistä mallivirusta ei enää havaittu prosessin lopussa.

Hepatiitti E -virusriski on siten otettava huomioon useassa elintarvikeketjun vaiheessa.

Suosituksien ja tarpeiden jatkotutkimuksille

### Tekijät:

Helsingin yliopisto ja Ruokavirasto

- Sianlihatuotteita käsiteltäessä hyvä perushygieenia, kuten käsienspesu ja suojavaatetuksen käyttö, on tehokas keino vähentää virustartuntoja.
- Tietoa hepatiitti E -viruksen riskeistä eri ammattiryhmille ja kuluttajille tulisi jakaa laajasti ja tehokkaasti.
- Sianliha ja elimet tulee kuumentaa täysin kypsiksi ennen syöntiä.
- Elintarvikeketjussa esiintyvien virusten tutkimusta ja riskinarviointia tulee lisätä virusriskien estämiseksi ja vähentämiseksi.
- Virusten kestävyys selvitettäväksi lihatuotteiden valmistusprosesseja tulisi tutkia kattavammin.



HEV = hepatiitti E -virus

Mallivirus, hiiren norovirus, on hepatiitti E -virusta rakenteeltaan muistuttava virus, jota käytetään yleisesti elintarvikevälikkeiden virusten kestävyyskokeissa.

## Johdanto

**Joillakin eläinlajeilla, erityisesti sioilla, voi esiintyä ihmisiin tarttuvaa hepatiitti E – virusta.**

Joillakin eläinlajeilla, kuten sioilla, villisioilla ja riistaeläimillä, voi esiintyä zoonoottista, eläimen ja ihmisen välillä tarttuvaa, hepatiitti E -virusta. Viruksia esiintyy eniten nuorilla sioilla, mutta niitä voi esiintyä sioilla myös teurastusiässä. Ihmisissä virus aiheuttaa jopa akuutin maksatulehduksen, kun taas sioilla se on oireeton.

Suomessa saaduksi raportoituja hepatiitti E -tapauksia on vähän. Tartunnan voi saada syömällä riittämättömästi kypsennettyä sianlihaa- tai maksaa. Sioilla virusta esiintyy eniten maksassa. Toistaiseksi ei tiedetä varmuudella, missä määrin virusta esiintyy Suomessa tuotetussa sianlihassa tai makkaroissa (Taulukko 1).

Taulukko 1. Makkaranastoa.

Laatu	Esimerkkejä	Keskeiset valmistusvaiheet
Kestomakkara	Meetvursti, salami	Fermentointi, kylmäsavustus
Keittomakkara	Leikkele- ja ruokamakkarat	Lämmitys, kuivaus, savustus ja keitto

## Aineisto

**Hankkeessa tehtiin virologisia laboratorionkokeita ja riskinarviointia.**

Hankkeessa tehtiin kirjallisuuskatsauksia, virologisia laboratorionkokeita, yritysvierailu, kyselytutkimus, infovideo ja riskinarviointia.

- Hepatiitti E -viruksen esiintymistä tutkittiin mittaamalla vasta-aineita seeruminäytteistä sioilta sekä luonnonvaraisilta villisioilta, hirviltä, valkohäntäpeuroilta ja metsäkauriilta.
- Hepatiitti E -viruksen perimän esiintymistä analysoitiin eläinten seerumeista ja teurassikojen maksoista ja -pallealihoista molekyylibiologiaan perustuvalla PCR-(polymeraasiketjureaktio)-testillä.
- Kestävyysskokeissa tartuntakykyistä hepatiitti E –virusta tai malliviruksena käytettyä hiiren norovirusta lisättiin makkaramassaan ja valmistettiin kesto- tai keittomakkaroita. Tartuntakykyisen viruksen vähenemistä selvitettiin eri vaiheissa otetuista näytteistä soluviljelmiä käyttäen. Kestomakkaran prosessia tutkittaessa malliviruksen vähenemistä seurattiin 12 aikapisteessä 28 vrk:n aikana.
- Laboratorionkokeiden tulokset hyödynnettiin prosessien virusmäärää arvioivien ja ennakoivien tilastomatematiikkaisten mallien kehittämiseen.

## Tulokset, niiden vaikuttavuus ja johtopäätökset

**Suomessakaan hepatiitti E -viruksen pääsyä elintarvikeketjuun ei voida sulkea pois.**

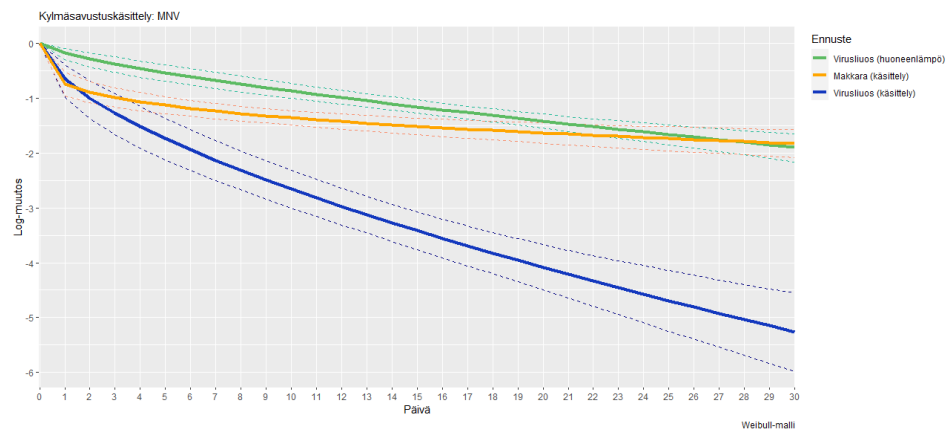
Hepatiitti E -vasta-aineita esiintyi kotimaisilla tuotantositioilla yleisesti ja tuontisitioilla sitäkin useammin. HEV-vasta-aineita todettiin myös villisioilla. Villisiasta eristetty virus oli zoonoottista tyyppiä HEV-3. HEV-vasta-aineita esiintyi 9,1 %:ssa tutkituista riistaeläimistä, kuten hivistä ja valkohäntäpeuroista. Teurassikatutkimuksessa kahdesta maksasta ja yhdestä lihapaloina tutkitusta palleanäytteestä todettiin vähäinen määrä HEV:n perimää.

Tartuntakykyisen malliviruksen (hiiren norovirus) vähenemistä seurattiin kestromakkaran valmistuksen aikana. Arvioinnin perusteella kylmäsavustuskäsittely tehostaa ja nopeuttaa virusten tuhoutumista siten, että tuhoutuminen on nopeinta ensimmäisten käsittelypäivien aikana ja tasaantuu sen jälkeen (Kuva 1). Mallivirus ei kuitenkaan tuhoutunut prosessissa täydellisesti.

**Korkea lämpötila on tehokas tapa tuhota virukset.**

Vastaavassa tutkimuksessa keittomakkaran prosessissa tartuntakykyistä mallivirusta ei havaittu makkarassa keittovaiheen jälkeen, kun makkaran sisälämpötila oli saavuttanut +72°C.

Tulokset vahvistivat jo tunnettua käsitystä, että sian maksaa ja -lihaa sisältävät tuotteet on aina kuumennettava täysin kypsäksi.



Kuva 1. Ennustekuvaaja malliviruksen määrän vähenemisestä kestromakkaran valmistuksessa (merkitty oranssilla). Katkoviivat kuvaavat ennusteeseen liittyvää epävarmuutta. Tulosta verrataan viruksen vähenemiseen liuoksessa.

## Tulevaisuuden haasteet

**Tiedon levitys hepatiitti E -virusriskeistä eri ammattiryhmille ja kuluttajille on tärkeää.**

Miten vähentää ja estää hepatiitti E -viruksen pääsyä elintarvikeketjuun?

- Tutkimuksia tulisi tehdä lisää HEV:n esiintyvyyden, pitoisuuksien ja leviämisseittien selvittämiseksi tuotantoketjuissa.
- Tutkimuksia, joissa selvitetään savun tehokkuutta tuhota viruksia, tulisi tehdä lisää turvallisten kylmäsavutuotteiden takaamiseksi ja parhaiden käytäntöjen tunnistamiseksi.
- Tietoa hepatiitti E -viruksen riskeistä eri ammattiryhmille ja kuluttajille tulisi jakaa laajasti ja tehokkaasti. Miten tavoitetaan kaikki kohderyhmät?

**Elintarvikeketjussa esiintyvien virusten tutkimusta ja riskinarviointia tulee lisätä virusriskien estämiseksi ja vähentämiseksi.**

## **Toimintasuositukset**

- Elintarvikeketjussa esiintyvien virusten tutkimusta ja riskinarviointia tulee lisätä virusriskien estämiseksi ja vähentämiseksi.
- Sianlihaa sisältäviä tuotteita käsiteltäessä hyvä perushygieneia, kuten käsienpesu ja suojavaatetuksen käyttö, on tehokas keino vähentää virustartuntoja.
- Elintarviketeollisuudessa sikojen ja sianlihan parissa työskentelevien hepatiitti E -virustietoa tulee lisätä.
- Sianliha ja elimet tulee kuumentaa täysin kypsiksi ennen ruokailua.
- Virusten kestävyuden selvittämiseksi sianlihaa sisältävien tuotteiden valmistusprosesseja tulisi tutkia kattavammin. Suurempi määrä laboratoriotestituloksia vähentäisi riskinarviointiin sisältyvän epävarmuuden määrää.

## **Lue lisää**

Lähde 1: Tutkimuksen loppuraportti

Lähde 2: Videolinkki: <https://www.ruokavirasto.fi/virsta>

Lähde 3: Loikkanen E., Oristo S., Hämäläinen N., Jokelainen P., Kantala T., Sukura A., Maunula L. Antibodies Against Hepatitis E Virus (HEV) in European Moose and White-Tailed Deer in Finland. *Food Environ Virol.* 2020 Sep 7. doi: 10.1007/s12560-020-09442-0. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7658061/>