

”ELINTARVIKKEIDEN RADIOAKTIIVISUUSVALVONNAN TEHOSTAMINEN”

Vuoden 2010 EVO -hankkeen loppuraportti

Versio 2

Yhteenveto

Valtakunnallisessa elintarvikevalvontaohjelmassa (EVO) 2009–2010 toteutettiin hanke ”Elintarvikkeiden radioaktiivisuusvalvonnan tehostaminen kunnissa”. Hankkeen päätavoitteina oli vahvistaa elintarvikkeiden valvontaketjun valmiuksia säteilyvaaratilanteissa sekä tuottaa kattavasti tutkimustuloksia luonnontuotteiden säteilytasoista eri alueilla.

Evira suunnitteli ja ohjeisti hankkeen yhteistyössä Säteilyturvakeskus STUKin kanssa. Aluehallintoviranomaiset koordinoivat kunnallisten valvontayksiköiden kanssa näytteenottoa ja raportointia alueellisesti. Hankkeeseen osallistui 6 aluehallintoviranomaista (86 %), 50 kunnallista valvontayksikköä (40 %) ja 29 laboratoriota (82 %). Näytteitä kerättiin sienistä, marjoista, riistasta ja kaloista yhteensä 943 kpl ja niistä analysoitiin radioaktiivisen cesium-137 pitoisuuksia. Hankkeen avulla vahvistettiin laboratorioden ja valvontaviranomaisten osaamista ja varautumista säteilyvaaratilanteisiin. Korkeaan osallistumisprosenttiin voidaan olla erittäin tyytyväisiä. Tulokset kerättiin Eviraan valtakunnallisen arvioinnin tekemiseksi.

Kaikki riista ja marjanäytteet alittivat komission suositteleman raja-arvon, 600 Bq/kg. Marjojen keskiarvopitoisuus oli 74 Bq/kg ja riistan 93 Bq/kg. Myös kaikki kalanäytteet yhtä lukuun ottamatta alittivat raja-arvon 600 Bq/kg. Kalanäytteiden keskiarvopitoisuudeksi saatiin 183 Bq/kg.

Kuten aikaisempien tutkimusten valossa osattiin odottaa, ylittyi EU komission suositus 600 Bq/kg useilla sieninäytteillä (16 %), erityisesti rouskuilla ja haperoilla, jotka oli kerätty kohtalaisen ja korkean laskeuman alueilla (luokat 3-5). Rouskut ja osa haperoista käsitellään kuitenkin normaalisti ryöppäämällä tai keittämällä, jolloin suuri osa radioaktiivisista aineista liukenee veteen ja pitoisuudet syötävissä sienissä pienenevät. Kaikkien sienten keskiarvo oli 420 Bq/kg. Hajonta oli kuitenkin suuri, pitoisuudet vaihtelivat sienilajikkeesta ja näytteenottoalueesta riippuen määritysrajan (MDA) ja 3690 Bq/kg välillä. Tulosten käsittelyssä sienet jaettiin kolmeen ryhmään. Ryhmän A (keräävät luontaisesti vain vähän cesiumia) keskiarvoksi saatiin 143 Bq/kg, ryhmän B (keräävät luontaisesti kohtalaisesti cesiumia) 399 Bq/kg ja ryhmän C (keräävät luontaisesti runsaasti cesiumia) 554 Bq/kg.

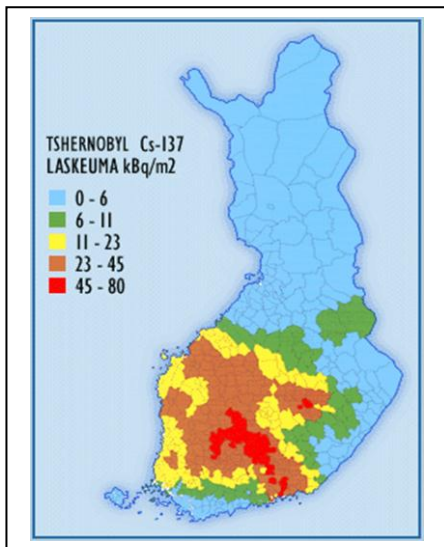
Sienistä voidaan poistaa yksinkertaisella menettelyllä suurin osa cesiumista esimerkiksi keittämällä sieniä väljässä vedessä noin 10 minuuttia. Evira ja STUK ovat julkaisseet sienten käsittelyohjeet ja ohje on saatavilla kummankin viraston kotisivuilta useana eri kieliversiona.

Kokonaisaltistus säteilylle ei merkittävästi kohoa, vaikka luonnon tuotteita kulutettaisiinkin runsaasti. Hankkeen tulosten perusteella ei ole syytä rajoittaa kotimaisten luonnontuotteiden kulutusta, mutta korkean laskeuman alueilla sienet kannattaisi käsitellä Eviran ja STUKin ohjeiden mukaisesti.

1. Taustatietoa radioaktiivisista aineista Suomessa

Kaikki elintarvikkeet sisältävät jonkin verran radioaktiivisia aineita kaikkialla maapallolla. Elintarvikkeissa on luonnon omia radioaktiivisia aineita, joita ovat kalium-40 sekä maa- ja kallioperässä esiintyvät uraani ja torium sekä näiden hajoamisessa syntyvät radioaktiiviset aineet.

Suomessa elintarvikkeiden keinotekoiset radioaktiiviset aineet kuten cesium-137, ovat peräisin pääasiassa Tshernobylin onnettomuudesta vuonna 1986. Onnettomuuden aikana sateiden määrä ja voimakkuus vaihtelivat eri puolilla Suomea runsaasti. Tästä syystä myös maaperään tulleiden radioaktiivisten aineiden määrä vaihteli tuntuvasti.



Luokka	Laskeuma 1987 kBq/m ²
1	0-6
2	6-11
3	11-23
4	23-45
5	45-78

Kuva 1: Laskeuman alueellinen jakautuminen Suomessa jaoteltuna luokkiin 1-5

Cesium-laskeuma on esitetty kilobecquerleinä neliometriä (kBq/m²) kohden vuonna 1987.

Kaikkien Suomen kuntien cesium-137-laskeumaluokitus löytyy Säteilyturvakeskus STUKin Internet-sivuilta. Yksittäisen kunnan sisällä laskeumataso voi vaihdella merkittävästi.

http://www.stuk.fi/sateilytietoa/sateily_ymparistossa/tshernoby/cesiumlaskeuma/fi_FI/laskeuma/

Radioaktiivisia aineita kulkeutui maatalouden ja luonnon ravintoketjuihin. Pitkällä aikavälillä säteilyaltistuksen kannalta merkittävin radioaktiivinen aine on cesium-137. Sienissä, metsämarjoissa ja riistaeläinten lihassa cesiumpitoisuudet ovat pienentyneet lähinnä vain radioaktiivisen hajoamisen kautta. Radioaktiivisen cesium-137:n puoliintumisaika on 30 vuotta, joten sen määrä vähenee 2,3 % vuodessa.

EU:n komission suosituksen (2003/274/Euratom) mukaan myytävien luonnontuotteiden radioaktiivisen cesiumin pitoisuudet eivät saa ylittää 600 Bq/kg (becquereliä kilossa).

Kotimaisissa maataloustuotteissa ei näin korkeita pitoisuuksia enää havaita, mutta luonnontuotteissa pitoisuudet voivat edelleen ylittää suositeltavan tason. Näiden tuotteiden valvonta tulisi olla osana normaalia elintarvikevalvontaa.

Becquerel (Bq)

Aktiivisuuden mittayksikkö. Esimerkiksi elintarvikkeiden radioaktiivisten aineiden pitoisuudet ilmaistaan becquereleina paino- tai tilavuusyksikköä kohti. Bq/kg tai Bq/l.

1 Bq = yksi radioaktiivinen hajoaminen sekunnissa.

<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2003:099:0055:0056:FI:PDF>.

Sen tarkoituksena on kuluttajien terveyden suojeleminen.

Radioaktiiviset aineet lähettävät ionisoivaa säteilyä. Säteilylle altistuminen lisää todennäköisyyttä sairastua syöpään. Pienillä annoksilla riski on kuitenkin hyvin vähäinen. Riskinarvioinnin tekemistä vaikeuttaa se, että pienillä annoksilla säteilyn vaikutuksia on mahdotonta erottaa muiden tekijöiden aiheuttamista haitoista.

2. Säteilyvaaratilanteisiin varautuminen

Mahdollisissa säteilyvaaratilanteissa, kuten ydinvoimalaonnettomuuksissa, valvonnan merkitys ja tarve korostuu. Nykyinen suhteellisen hyvä tilanne elintarvikkeiden osalta saattaa muuttua nopeasti. Säteilyvaaratilanteessa eri lähteistä saatava kokonaisaltistus on pidettävä mahdollisimman alhaisena. Tämän vuoksi saastuneiden tuotteiden pääsy elintarvikeketjuun pitää estää, ja saastuneet tuotteet on vedettävä pois markkinoilta.

Ei ole kuitenkaan tarkoituksenmukaista hävittää suuria määriä elintarvikkeita pelkän epäilyn ja pelon vuoksi. Tällöin saastuminen tulee varmistaa analyysien. Saastuneiksi epäiltyjen tuotteiden analysointi tulee tapahtua nopeasti tilanteen kartoittamiseksi, elintarvikkeiden turhan hävittämisen estämiseksi ja markkinoille pääsevien elintarvikkeiden turvallisuuden varmistamiseksi.

EU:n valvonta-asetuksen EY N:o 882/2004 (annettu 29 päivänä huhtikuuta 2004 rehu- ja elintarvikelainsäädännön sekä eläinten terveyttä ja hyvinvointia koskevien sääntöjen mukaisuuden varmistamiseksi suoritetusta virallisesta valvonnasta) ja elintarvikelain 23/2006 mukaan valvontaviranomaisten on varauduttava erityistilanteisiin oman toimintansa osalta ja laadittava erityistilanteisiin varautumista koskeva suunnitelma. Näihin erityistilanteisiin kuuluu myös normaalista poikkeava säteilytilanne ja sen vaikutukset elintarviketurvallisuuteen.

3. Hankkeen tavoitteet

Valtakunnallisessa elintarvikevalvontaohjelmassa (EVO) 2009–2010 toteutettiin hanke ”Elintarvikkeiden radioaktiivisuusvalvonnan tehostaminen kunnissa”. Hanketta toteutettiin kunnallisissa valvontayksiköissä keräämällä näytteiksi luonnontuotteita kuten marjoja, sieniä, kaloja ja riistaa, joista analysoitiin radioaktiivisen cesium-137 pitoisuuksia.

Hankkeen tavoitteena oli

- edesauttaa kuntia tunnistamaan oman alueensa elintarvikkeiden radioaktiivisuuteen liittyvä tilanne ja kannustaa viranomaisia tiedottamaan siitä paikallisesti
- edesauttaa kuntia kehittämään valmiussuunnitelmansa myös säteilyvaaratilanteen varalta
- edesauttaa kuntia luomaan toimiva suhde paikalliseen laboratorioon, jonka analyysivalikoimaan radioaktiiviset aineet kuuluvat

- tuottaa tietoa kattavasti koko Suomesta radioaktiivisten aineiden esiintyvyydestä elintarvikkeissa
- edesauttaa eri tahoja poikkeaviin säteilyvaaratilanteisiin varautumisessa
- lisätä alueensa luonnontuotteita markkinoivien tahojen tietämystä EU-suosituksen olemassaolosta ja sen huomioimisesta toiminnassaan.

Radioaktiivisten aineiden analysointia tehdään Suomessa keskimäärin vain vähän laitekapasiteettiin nähden. Henkilökunnan osaamista näytteenotossa, näytteiden käsittelyssä ja mittalaitteen käytössä tulisi pitää yllä, jotta mittaukset sujuisivat joustavasti ja tehokkaasti myös säteilyvaaratilanteessa.

4. Hankkeen käytännön toteutus kunnissa

Kuntien elintarvikevalvontayksiköitä pyydettiin toteuttamaan EVO -hanketta omalla alueellaan. Myös niitä kunnallisia valvontayksiköitä, joiden alueelle laskeuma oli vähäistä, kannustettiin osallistumaan aktiivisesti hankkeeseen. Osallistumista puolsi usea tärkeä näkökulma:

1. Samankin alueen sisällä luonnontuotteista löydetään vaihtelevia pitoisuuksia.
2. Säteilyvaaratilanteet voivat nopeasti muuttaa alueen tilannetta. Sen vuoksi on tärkeää tietää alueen lähtötilanne, jotta siinä tapahtuvia muutoksia pystytään arvioimaan.
3. On tärkeää luoda hankkeen yhteydessä toimiva suhde paikallisen laboratorion kanssa ja suunnitella miten vaaratilanteissa toimitaan paikallisesti.
4. Kunnat voivat hankkeen yhteydessä lisätä alueensa luonnontuotteita markkinoivien tahojen tietämystä EU-suosituksen olemassaolosta ja sen huomioimisesta toiminnassaan.

Evira ohjeisti valvontayksiköitä ja aluehallintoviranomaisia hankkeen suunnittelussa lähettämällä tausta-aineistoa, näytteenotto-ohjeet sekä raportoinnin yhtenäistämiksi laaditut mallitaulukot. Mallitaulukoihin kerättiin tarkat tiedot näytteenottopaikoista, näytteistä ja niiden tuloksista. Hankkeelle luotiin omat Internet-sivut, josta löytyivät kaikki hankkeen taulukot, näytteenotto-ohjeet ja -lomakkeet sähköisinä osoitteessa

http://www.evira.fi/portal/fi/elintarvikkeet/valmistus_ja_myynti/valvonta/tutkimukset_ja_projektit/elintarvikkeiden_radioaktiivisuusvalvonnan_tehostaminen/

Valvontayksiköt suunnittelivat itse näytteenoton alueellisten tarpeiden mukaisesti ja raportoivat tulokset Eviran ohjeiden mukaisesti aluehallintoviranomaisille (AVI), jotka arvioivat tilannetta alueellisesti. Tulokset kerättiin valtakunnallisesti Eviraan arvioitavaksi ja yhteenvedon tekemiseksi.

Säteilyturvakeskus STUK toimi asiantuntijana hankkeen suunnittelussa ja ohjeisti paikallisia laboratorioita analyysien osalta.

4.1 Näytteenotto

Hankkeen käynnistyessä keväällä 2010, kunnalliset valvontayksiköt tekivät oman näytteenottosuunnitelmansa, joka perustui paikallisiin tarpeisiin. Suunnitelman teossa pyydettiin ottamaan huomioon oman kunnan laskeumatilanne, paikallinen toiminta kuten runsas virkistyskalastus ja metsästys tai laajamittainen metsätuotteiden kaupallinen kerääminen sekä STUKin julkaisema katsaus ”Radioaktiivinen laskeuma ja ravinto.”

Vähimmäisnäytemääräksi suositeltiin 10:tä näytettä valvontayksikköä kohti. Huomattavasti suurempaa näytemäärää suositeltiin, mikäli alueella haluttiin kartoittaa kattavasti omaa tilannetta niin eläinperäisten kuin kasviperäistenkin tuotteiden osalta. Näytteitä kerättiin yhteensä 50 kunnallisen valvontayksikön alueella 943 kappaletta. Alueellisesti valvontayksiköiden osallistumista koordinoitiin kuuden aluehallintoviranomaisen toimesta.

Näytteiksi kerättiin

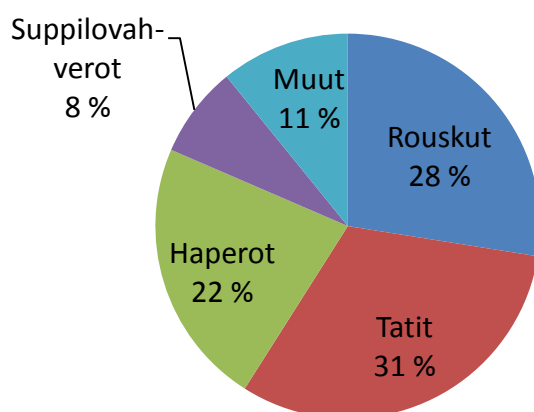
- sieniä 389 näytettä
- kaloja 113 näytettä
- marjoja 289 näytettä
- riistaa 152 näytettä

Näytteitä kerättiin pääsääntöisesti luonnosta. Vain pieni osa näytteistä otettiin vähittäismyynnistä, kuten vähittäismyymälöistä, tori- tai muusta ulkomyynnistä (sienistä ja marjoista 3 %, kalasta ja riistasta alle 1 %). Näytteiksi kerättiin ainoastaan kotimaisia tuotteita.

Sienet

Sieniä kerättiin näytteeksi yhteensä 389 kpl. Suurin osa oli tatteja (121 kpl), rouskuja (107 kpl) haperoja (85 kpl), suppilovahveroita (29 kpl) ja muita sieniä kuten kantarelleja, kehnäsieniä, lampaankääpiä jne. (yhteensä 43 kpl).

Sieninäytteet lajikkeittain

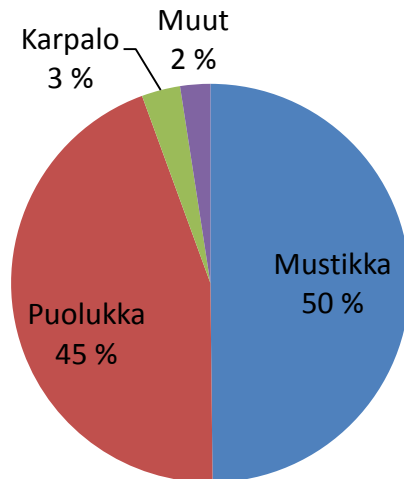


Kuva 2: Näytteiksi kerätyt sienet lajikkeittain

Marjat

Marjoja kerättiin näytteeksi yhteensä 289 kpl, joista suurin osa oli mustikoita (145 kpl), puolukoita (128 kpl) ja karpaloita (9 kpl). Muita marjoja kuten hillaa, vadelmaa, punaisia viinimarjoja jne. kerättiin yksittäisiä näytteitä (yhteensä 7 kpl).

Marjanäytteet lajikkeittain

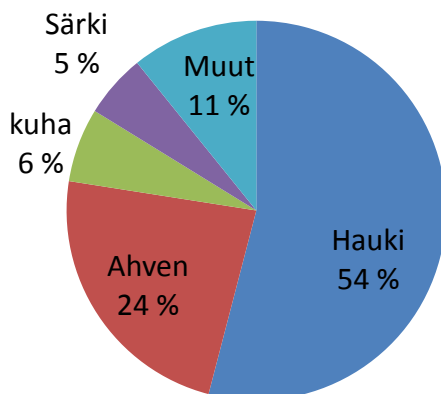


Kuva 3: Näytteiksi kerätyt sienet lajikkeittain

Kalat

Kaloja kerättiin näytteeksi yhteensä 113 kpl, joista suurin osa oli haukea (62 kpl), ahvenia (26 kpl) ja kuhaa (7 kpl). Muita kaloja kuten särkeä, silakkaa, siikaa, muikkua jne. kerättiin yksittäisiä näytteitä (yhteensä 18 kpl).

Kalanäytteet lajikkeittain



Kuva 4: Näytteiksi kerätyt kalat lajikkeittain

Riista

Riistanäytteet koostuivat lähes kokonaan hirvinäytteistä (99 %), joita kerättiin 150 kpl. Peuranäytteitä kerättiin yhteensä 2 kpl. Näytteiksi kerättiin sekä lihaa että sisäelimiä.

4.2 Näytteiden tutkiminen

Kaikista näytteistä tutkittiin cesium-137 pitoisuuksia, joka on pitkäikäinen radioaktiivinen aine ja säilyy luonnossa pitkään. Yhteensä 29 laboratoriota osallistui hankkeeseen.

AVI	Hankkeeseen osallistuneet valvontayksiköt	Laboratorio, jossa näytteet analysoitiin
ESAVI	Haminan kaupunki, terveysvalvonta	KCL Kymen laboratorio Oy
ESAVI	Hartola	Mikkeli / Savolab Oy, Viljavuuspalvelu Oy
ESAVI	Heinola	Mikkeli / Savolab Oy, Viljavuuspalvelu Oy
ESAVI	Helsinki	MetropoliLab, Helsinki
ESAVI	Hämeenlinna	Kokemäenjoen vesistön vesiensuojeluyhdistys ry
ESAVI	Kotka	KCL Kymen laboratorio Oy
ESAVI	Kouvola	KCL Kymen laboratorio Oy
ESAVI	Lappeenrannan seudun ympäristötoimi	Saimaan vesi- ja ympäristötutkimus Oy
ESAVI	Nurmijärvi	MetropoliLab, Helsinki
ESAVI	Porvoo	Porvoon elintarvikelaboratorio
ESAVI	Päijät-Hämeen sosiaali- ja terveysyhtymä	MetropoliLab, Helsinki
ESAVI	Riihimäen seudun terveyskeskus kunta yhtymä	Riihimäen seudun tk ky Elintarvike- ja vesilaboratorio
ESAVI	Imatran seudun ympäristötoimi	NabLabs Oy, Imatra
ISAVI	Itä-Savon sairaanhoitopiirin kuntayhtymä	Viljavuuspalvelu Oy/Savolab, Mikkeli
ISAVI	Ylä-Savon SOTE kuntayhtymä	Ylä-Savon ammattiopisto/Luma-keskuksen laboratorio
ISAVI	Sisä-Savon terveydenhuollon kuntayhtymä	Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy, Kuopio
ISAVI	Pielaveden ja Keiteleen kansanterveystyön kuntayhtymä	Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy, Kuopio
ISAVI	Siilinjärvi	Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy, Kuopio
ISAVI	Kangasniemi	Viljavuuspalvelu Oy/Savolab, Mikkeli
ISAVI	Keski-Savon ympäristötoimi	Keski-Savon ympäristötoimi, Pieksämäki
ISAVI	Lieksa	Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy, Joensuu
ISAVI	Nurmeksien ja Valtimon terveydenhuollon kuntayhtymä	Savo-Karjalan ympäristötutkimus Oy, Joensuu
LAPPI	Rovaniemi-Ranua	Labtium Oy
LAPPI	Kemi (Simo)	Labtium Oy
LAPPI	Salla	Labtium Oy
LSAVI	Turku	Eurofins Scientific Finland Oy, Raisio
LSAVI	Uusikaupunki	Rauman kaupunki ympäristölaboratorio
LSAVI	Rauma	Rauman kaupunki ympäristölaboratorio
LSAVI	Salo	Länsi-Uudenmaan vesi ja ympäristö ry
LSAVI	Ulvila	Porilab

LSSAVI	Pohjois-Satakunnan Peruspalvelu-liikelaitos kuntayhtymä	Porilab ja Eurofins Scientific Finland Oy, Tampere
LSSAVI	Pori	Porilab
LSSAVI	Ikaalisten kaupunki / ympäristöterveydenhuolto	Eurofins, Tampere
LSSAVI	JIK peruspalvelu-liikelaitoskuntayhtymä	Kauhajoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio
LSSAVI	Jyväskylän kaupunki / ympäristöterveys	Jyväskylän kaupungin ympäristötoimen laboratorio
LSSAVI	Laukaan kunta	Jyväskylän kaupungin ympäristötoimen laboratorio
LSSAVI	Oriveden kaupunki	Eurofins, Tampere
LSSAVI	Perusturvaliikelaitos Saarikka	Jyväskylän kaupungin ympäristötoimen laboratorio
LSSAVI	Sastamalan perusturvakuntayhtymä	Elintarvikelaboratorio, Vammala
LSSAVI	Seinäjoen alueen ympäristöterveydenhuolto	Seinäjoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio
LSSAVI	Suupohjan peruspalveluliikelaitoskuntayhtymä	Kauhajoen elintarvike- ja ympäristölaboratorio
LSSAVI	Vaasan, Laihian ja Vähänkyrön ympäristöterveydenhuollon yhteistoiminta-alue	Vaasan kaupungin ympäristölaboratorio
LSSAVI	Västkustens miljöenhet	Vaasan kaupungin ympäristölaboratorio
LSSAVI	Äänekosken kaupunki / terveysvalvonta	Jyväskylän kaupungin ympäristötoimen laboratorio
PSAVI	Haapaveden kaupunki/Ympäristöpalvelut Helmi	Haapaveden kaupungin ympäristölaboratorio
PSAVI	Kainuun maakunta - kuntayhtymä	Kainuun elintarvike- ja ympäristölaboratorio
PSAVI	Kalajoen kaupunki/Ympäristöterveydenhuollon yhteistoiminta-alue	Maintpartner Oy, Kokkola
PSAVI	Oulun seudun ympäristötoimi liikelaitos	Oulun seudun elintarvike- ja ympäristölaboratorio
PSAVI	Peruspalvelukuntayhtymä Kallio	Maintpartner Oy, Kokkola
PSAVI	Peruspalvelukuntayhtymä Selänne	Haapaveden kaupungin ympäristölaboratorio

Taulukko 1: Hankkeeseen osallistuneet aluehallintoviranomaiset, kunnalliset valvontayksiköt ja laboratoriot. AVI= aluehallintoviranomainen, joiden ohjauksessa kuntayhtymät toimivat. ESAVI= Etelä-Suomi, ISAVI= Itä-Suomi, LSAVI= Lounais-Suomi, LAAVI= Lappi, LSSAVI= Länsi- ja Sisä-Suomi, PSAVI= Pohjois-Suomi.

STUK on toimittanut paikallislaboratorioille NaI(TI)-tuikeilmaisimeen perustuvat Radek-gammaspentrometriset mittausrakenteet. Tällä laitteella paikallislaboratoriot voivat tehdä yksinkertaisia gammamittauksia. Laitte on akkreditoitu elintarvikkeiden ¹³⁷Cs- ja veden ²²²Rn-mittauksille. Mittaustaidon ylläpitämiseksi STUK järjestää paikallislaboratorioille koulutustilaisuuksia.

Laitteisto koostuu mittaussyksiköstä, ilmaisimesta ja tietokoneesta. Lisäksi laitteistoon kuuluu windows-ohjelma, Ascinti-W_lpt, jonka avulla suoritetaan mittaukset ja lasketaan tulokset.

Ennen mittauksien alkua laitteisto pyytää 2- tai 4-osaisen kalibroinnin. Energiakalibrointi tehdään aina ennen mittauksien alkamista, taustamittaus ja herkkyyskalibrointi tehdään kymmenen päivän välein. Radek-mittalaitteella on valmistajan tekemät valmiit kalibroinnit ¹³⁷Cs:lle, ⁴⁰K:lle, ²²⁶Ra:lle ja ²³²Th:lle. Laitteisto on kalibroitu tiheyksille 0,2 – 2,0 g/cm³. Pienin havaittava aktiivisuus eli MDA (minimum detectable amount) normaalioloissa ¹³⁷Cs-mittauksille on noin 50 Bq/kg ns. ”silakkapurkki”-geometrialle (=320ml), kun mittausaikana käytetään 1000s.

Radek-laitteiston mittausepävarmuus on 95 %:n luotettavuustasolla 10 %. Laitteen ilmoittama tuloksen epävarmuus (Abs.error Bq/kg) sisältää vain kalibrointiin liittyvän epävarmuuden sekä tuloksen statistisen virheen. Kokonaisepävarmuus on edellä luetelluista tekijöistä johtuen kuitenkin suurempi, noin 20 %.

4.3 Valvontatoimenpiteet suositeltavan tason ylittyessä ja sienten käsittelyohjeet

Mikäli vähittäismyynnistä otetuista tuotteista havaitaan suosituksen ylittäviä pitoisuuksia (600 Bq/kg), tulisi kunnallisten elintarvikevalvontaviranomaisten tiedottaa toimijaa suosituksesta ja tarpeen vaatiessa ryhtyä toimenpiteisiin tuotteiden vetämiseksi pois markkinoilta tai tuotteiden käsittelemiseksi radioaktiivisten aineiden vähentämiseksi. Markkinoilta otetuista näytteistä ei löydetty suositusta ylittäviä pitoisuuksia, joten viranomaistoimenpiteitä ei tehty.

Komission suositus ei koske luonnosta omaan käyttöön kerättyjä tuotteita, mutta paikoitellen luonnosta kerätyistä tuotteista löytyy vielä korkeita pitoisuuksia, erityisesti sienistä. Kuntia ja aluehallintoviranomaisia kannustettiin tiedottamaan tuloksista paikallisesti ja neuvomaan kuntalaisia käsittelemään sienet Eviran ja STUKin ohjeiden mukaisesti, jolloin cesium-pitoisuudet saadaan laskemaan noin 70–90 %: sienet keitetään runsaassa vedessä (1 osa sieniä ja 3 osaa vettä) kerran noin 10 minuuttia ja korvasienet kahdesti noin 5 minuuttia. Keitinvesi kaadetaan pois. Sienet huuhdotaan runsaalla kylmällä vedellä.

Käsittelyohjeet löytyvät Eviran Internet-sivuilta osoitteesta:

http://www.evira.fi/portal/fi/evira/asiakokonaisuudet/vierasaineet/tietoa_vierasaineista/sienten_kasitelyohjeet_cesium-137_vahentamiseksi/

Kunnat ja aluehallintoviranomaiset tiedottivat ahkerasti valvontatuloksistaan sekä paikallisesti että valtakunnallisesti.

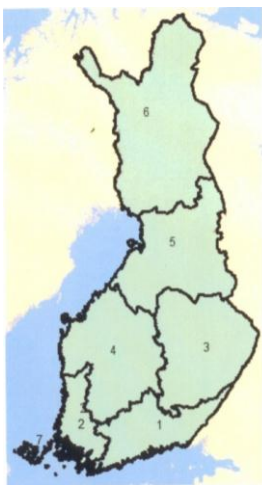
5. Hankkeet tulokset

Hankkeen ensisijainen tarkoitus oli parantaa valmiutta mahdollisten säteilyvaaratilanteiden varalta kotimaisessa elintarvikevalvonnassa. Tavoite voidaan katsoa saavutetuksi, sillä 50 kunnallista elintarvikevalvontayksikköä (40 %) ja 29 laboratoriota (82 %) osallistui hankkeen toteuttamiseen (Taulukko 1). Osallistumisprosenttia pidetään erittäin hyvänä ja hankkeesta saatu palaute osoittaa, että hanketta pidettiin tärkeänä. Osallistumalla hankkeeseen kunnat loivat tarvittavat yhteydet laboratorioon, jossa analytiikkaa on paikallisesti saatavilla. Näin myös laboratoriohenkilökunnan osaamista vahvistettiin ja menetelmän ylläpitoa tuettiin.

Hankkeen avulla kerättiin myös arvokasta tietoa radioaktiivisten aineiden esiintyvyydestä eri tuotteissa paikallisesti. Lukuisat kunnalliset valvontayksiköt ja aluehallintoviranomaiset myös tiedottivat alueensa tuloksista paikallisesti ja muistuttivat kuluttajia tarvittaessa sientenkäsittelyohjeista. Näytteitä kerättiin yhteensä 943 kappaletta, joista suurin osa oli sieniä (41 %) ja marjoja (31 %).

Alue	Alue kartalla, kuva 5	Sieniä	Marjoja	Kaloja	Riistaa	Yhteensä
Etelä-Suomi	1	53	25	35	10	123
Lounais-Suomi	2	109	55	6	6	176
Itä-Suomi	3	60	39	35	34	168
Länsi- ja Sisä-Suomi	4	56	77	19	38	190
Pohjois-Suomi	5	94	68	18	58	238
Lappi	6	17	25	0	6	48
Yhteensä		389	287	111	154	943

Taulukko 2: Kerättyjen näytteiden jakautuminen alueellisesti.



Kuva 5: Aluehallintoviranomaiset, joiden alueilla näytteet kerättiin

- 1 = Etelä-Suomen aluehallintoviranomainen (ESA VI)
- 2 = Lounais-Suomen aluehallintoviranomainen (LSA VI)
- 3 = Itä-Suomen aluehallintoviranomainen (ISA VI)
- 4 = Länsi- ja Sisä-Suomen aluehallintoviranomainen (LSSA VI)
- 5 = Pohjois-Suomen aluehallintoviranomainen (PSA VI)
- 6 = Lapin aluehallintoviranomainen (LAA VI)

5.1 Yhteenveto tuloksista

Näytteiden tulokset raportoitiin kunnallisista valvontayksiköistä aluehallintoviranomaisille, jotka koostivat tulokset alueellisesti.

	Sieni- näytteitä kpl	Korkein pitoisuus Bq/kg	Marja- näytteitä kpl	Korkein pitoisuus Bq/kg	Kala- näytteitä kpl	Korkein pitoisuus Bq/kg	Riista- näytteitä kpl	Korkein pitoisuus Bq/kg
ESA VI	53	2200	23	242	35	180	10	280
ISA VI	60	498	39	140	35	591	34	220
LSA VI	109	3690	55	329	6	< 50	8	460
LSSA VI	56	2300	77	177	19	1000	38	240
PSA VI	94	267	68	62	18	97	58	45
LAA VI	17	110	25	< 50	0	-	6	< 50

Taulukko 3: Aluehallintoviranomaisten alueilla tutkitut näytteet ja korkeimman havaitut pitoisuudet eri tuotteissa. Punaisella merkityt pitoisuudet ylittävät EU komission suositteleman rajan, 600 Bq/kg.

Alueiden sisällä on kuitenkin laskeuman näkökulmasta hyvinkin erilaisia alueita, joten tulosten yhteenvetoa ei ole mielekästä esittää hallinnollisten alueiden näkökulmasta. Esimerkiksi Etelä-Suomen ja Itä-Suomen aluehallintoviranomaisten näytteenottoalueeseen kuuluu laskeuma-alueita kaikista luokista 1-5. Pohjois-Suomen sekä Lapin aluehallintoviranomaisten näytteenotto-alueet kuuluvat pääosin luokkaan 1 (vähäinen laskeuma tai ei laskeumaa ollenkaan) ja osa luokkaan 2.

Aluehallintoviranomainen	Laskeuma-alue luokat näytteenottopaikoilla (kts. kuva 1)
ESAVI	1-5
LSAVI	1-4
ISAVI	1-5
LSSAVI	3-5
PSAVI	1-2
LAAVI	1

Taulukko 4: Laskeuma-alueiden jakautuminen suhteessa aluehallintoviranomaisten valvonta-alueisiin, joista näytteet on kerätty.

Tulokset esitetäänkin tässä raportissa jaoteltuna eri laskeuma-alueilta kerättyihin näytteisiin. Laskeuma-alueet jaotellaan luokkiin 1-5, joista vähiten laskeumaa (0-6 kBq/m²) saanut alue on merkitty numerolla 1, ja eniten laskeumaa saanut alue (45-80 kBq/m²) numerolla 5 (kts. kuva 1).

5.1.1 Sieninäytteiden tulokset

Valtaosa hankkeen näytteistä oli sieniä (389 kpl) joissa edelleen voidaan havaita korkeita radioaktiivisuuspitoisuuksia. 58 näytettä (16 %) ylitti EU komission suositteleman raja-arvon, 600 Bq/kg. Aiempien tutkimustulosten perusteella sienet jaettiin kolmeen ryhmään (A, B ja C) sen mukaan, minkälainen luontainen taipumus näillä sienillä on kerätä itseensä radioaktiivisia aineita.

Ryhmä A (kerää vähän cesiumia)	Ryhmä B (kerää kohtalaisesti cesiumia)	Ryhmä C (kerää runsaasti cesiumia)
Voitatti	Suppilovahvero	Karvarousku
Herkkutatti	Viinihapero	Kangasrousku
Männynpunikkittatti	Sillihapero	Haaparousku
Lehmäntatti	Kangashapero	Kangastatti
Haavanpunikkittatti	Isohapero	Mustavahakas
Männynherkkutatti	Keltahapero	Mustaorakas
Punikkittatti	Punahapero	Suomuorakas
Koivunpunikkittatti		Kehnäsieni
Kantarelli		
Korvasieni		
Lampaankääpä		
Mesisieni		

Taulukko 5: Sienten jaottelu kolmeen ryhmään sen perusteella, minkälainen luontainen taipumus niillä on kerätä itseensä radioaktiivisia aineita.

Ne näytteet, joita ei pystytty ryhmittelemään edellä mainittuihin ryhmiin (15 näytettä), tai jotka sisälsivät useampia sienilajeja (8 näytettä), jätettiin tarkastelun ulkopuolelle. Tutkituista sieninäytteistä 30 % alitti menetelmän määrittäysrajan (MDA). Näistä valtaosa (84 %) oli sieniä, jotka oli poimittu vähäisen laskeuman alueelta 1. Niiden 70 % sieninäytteen osalta, joista voitiin luotettavasti mitata radioaktiivisia pitoisuuksia yli MDAn, keskiarvo oli 420 Bq/kg. Hajonta kaikkien sienien kesken oli kuitenkin suuri, ja pitoisuudet vaihtelivat sienilajista ja näytteenottoalueesta riippuen 11 - 3690 Bq/kg välillä. Korkein havaittu pitoisuus oli 3690 Bq/kg Raumalta poimitusta kangasrouskusta. Rauma kuuluu laskeuma-alueeseen 3.

Ryhmä A: sienet, jotka keräävät luontaisesti vähän cesiumia

Ryhmään A kuuluvia sieniä tutkittiin 106 kpl, joista 48 %:lla tulos jäi alle määrittäysrajan, MDAn. Niiden 52 % sieninäytteen osalta, joista pitoisuudet voitiin luotettavasti mitata, keskiarvoksi saatiin 143 Bq/kg. Kaksi Raumalta poimittua sientä (voitatti ja herkkutatti) ylitti suosituksen mukaisen 600 Bq/kg rajan vain hieman. Rauma kuuluu laskeuma-alueeseen 3.

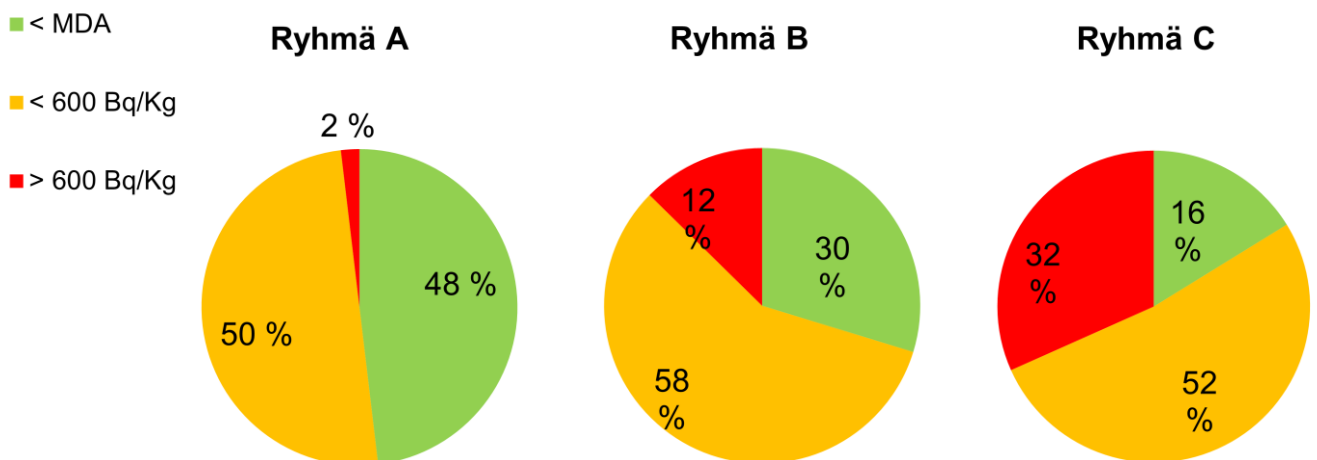
Ryhmä B: sienet, jotka keräävät luontaisesti kohtuullisesti cesiumia

Ryhmään B kuuluvia sieniä tutkittiin 111 kpl, joista 30 %:lla tulos jäi alle määrittäysrajan, MDAn. Niiden 70 % sieninäytteen osalta, joista pitoisuudet voitiin luotettavasti mitata, keskiarvoksi saatiin 399 Bq/kg. Yhteensä 14 näytettä (13 %) ylitti suosituksen mukaisen raja-arvon 600 Bq/kg. Korkein havaittu pitoisuus (2100 Bq/kg) tämän ryhmän sienistä mitattiin Laukaalta poimitusta keltahaperosta. Laukaa kuuluu laskeuma-alueeseen 3.

Ryhmä C: sienet, jotka keräävät luontaisesti runsaasti cesiumia

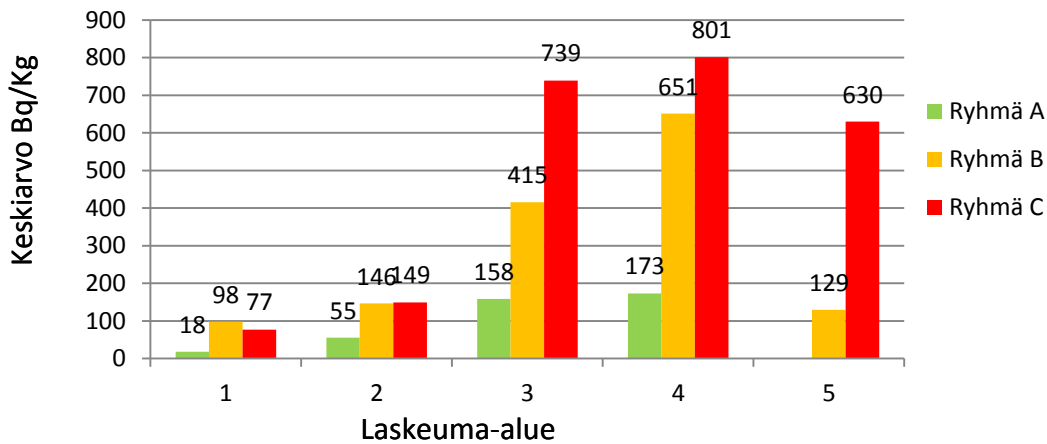
Ryhmään C kuuluvia sieniä tutkittiin 149 kpl, joista 16 %:lla tulos jäi alle määrittäysrajan, MDAn. Niiden 84 % sieninäytteen osalta, joista pitoisuudet voitiin luotettavasti mitata, keskiarvoksi saatiin 554 Bq/kg. Yhteensä 45 näytettä (32 %) ylitti suosituksen mukaisen raja-arvon 600 Bq/kg. Korkein havaittu pitoisuus (3690 Bq/kg) tämän ryhmän sienistä mitattiin kangasrouskunäytteestä, joka oli peräisin Raumalta. Rauma kuuluu laskeuma-alueeseen 3.

Sieninäytteiden pitoisuuksien jakautuminen



Kuva 6: Pitoisuudet eri ryhmien sieninäytteissä suhteutettuna EU komission suositukseen 600 Bq/kg ja menetelmän määrittäysrajaan (MDA).

Sienten pitoisuudet suhteessa laskeuma-alueeseen ja lajikeryhmittelyyn

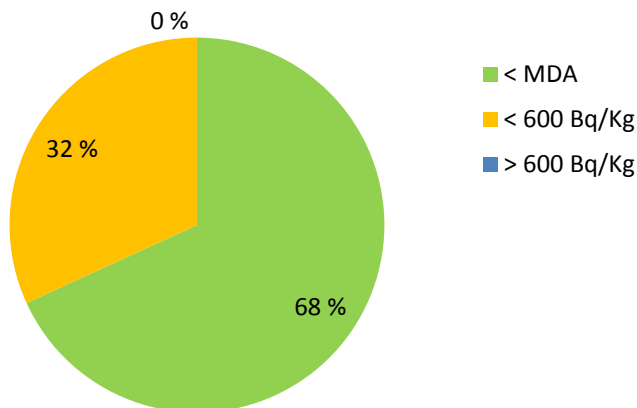


Kuva 7: Sienten pitoisuudet suhteutettuna laskeuma-alueeseen. Laskeuma-alue 1 vastaa vähiten ja alue 5 eniten laskeumaa saanutta aluetta (kts. kuva 1).

5.1.2 Marjanäytteiden tulokset

Kaikki tutkitut 289 kpl marjanäytettä alittivat suosituksen mukaisen 600 Bq/kg rajan. Kaikista marjanäytteistä 68 % jäi lisäksi alle määritysrajan (MDA). Niiden 32 % marjanäytteen osalta, joista luotettavasti pystyttiin toteamaan radioaktiivisia aineita yli MDA:n, keskiarvo oli 74 Bq/kg. Mustikoiden keskiarvo oli 78 Bq/kg ja puolukoiden 62 Bq/kg.

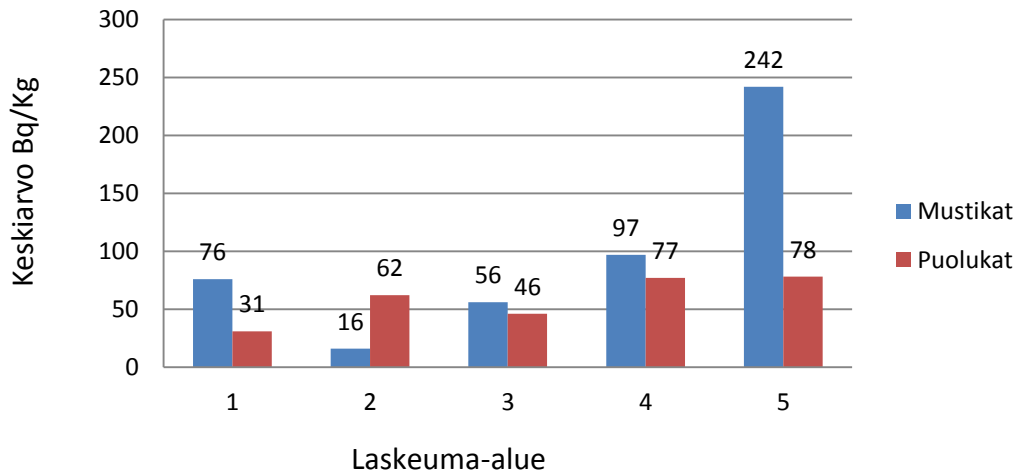
Marjanäytteiden pitoisuuksien jakautuminen



Kuva 8: Marjanäytteistä mitattujen tulosten jakautuminen analyysin määritysrajaan ja EU komission suositukseen (600 Bq/kg).

Mustikalla korkein havaittu pitoisuus oli 329 Bq/kg (näyte oli peräisin Jämijärveltä), puolukalla 242 Bq/kg (näyte oli peräisin Asikkalasta) ja karpalolla 190 Bq/kg (näyte oli peräisin Haminasta). Näytteiden pitoisuudet korreloivat hyvin näytteenottoalueiden laskeumatason kanssa. Korkeimpien laskeuma-alueiden (4 ja 5) näytteissä havaittiin korkeimmat pitoisuudet kaikilla marjoilla.

Marjojen pitoisuudet suhteessa laskeuma-alueeseen



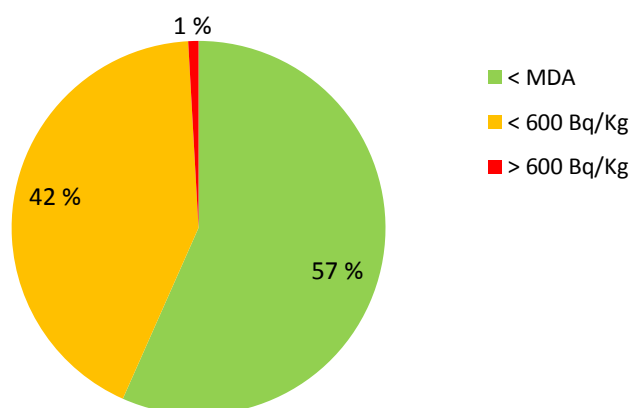
Kuva 9: Marjojen keskiarvopitoisuudet eri laskeuma-alueiden näytteissä. Laskeuma-alue 1 vastaa vähiten ja alue 5 eniten laskeumaa saanutta aluetta (kts. kuva 1).

5.1.3 Kalanäytteiden tulokset

Kalanäytteitä tutkittiin yhteensä 113 kpl. Suosituksen mukaisen raja-arvon (600 Bq/kg) ylitti ainoastaan yksi Saarijärveltä otettu haukinäyte, josta mitattiin 1000 Bq/kg pitoisuus. Korkein ahvenista mitattu pitoisuus oli 584 Bq/kg.

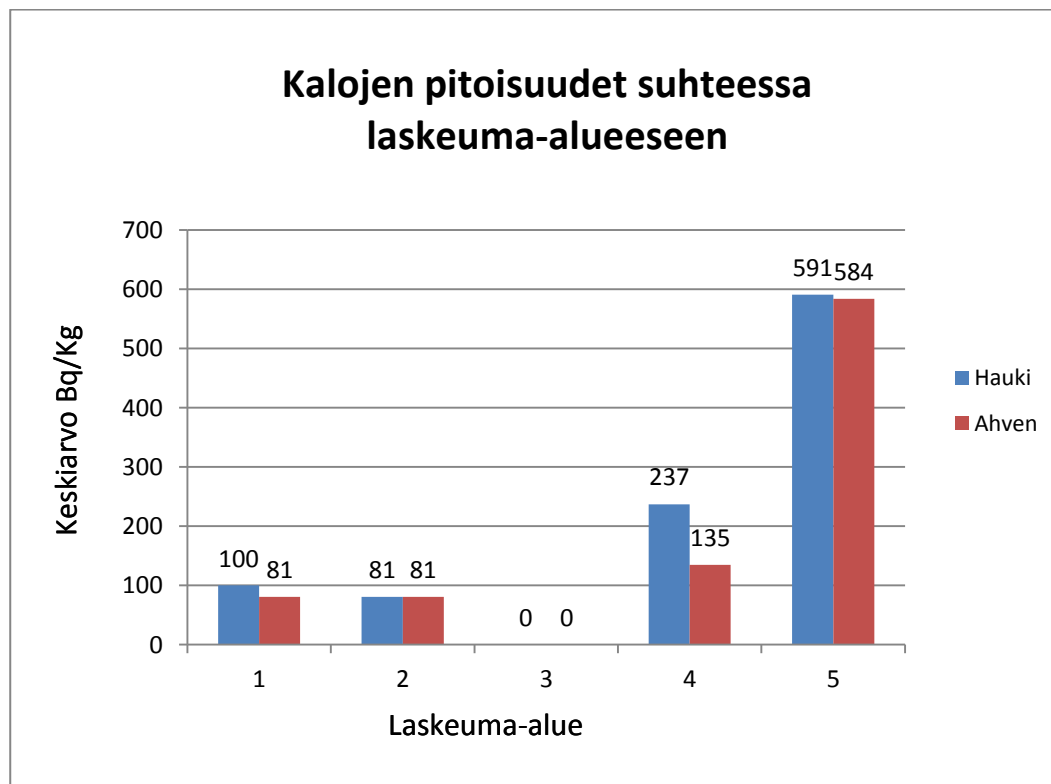
Kaikista kalanäytteistä 57 % jäi alle määrittäysrajan (MDA). Niiden 43 % kalanäytteen osalta jotka ylittivät laitteen määrittäysrajan keskiarvo oli 183 Bq/kg. Haukinäytteiden keskiarvo oli 190 Bq/kg ja ahvennäytteiden 176 Bq/kg. Kuhanäytteet olivat kaikki (7 kpl) alle määrittäysrajan yhtä näytettä lukuun ottamatta, jonka pitoisuus oli 110 Bq/kg. Kolmen särkinäytteen keskiarvoksi saatiin 258 Bq/kg.

Kalanäytteiden pitoisuuksien jakautuminen



Kuva 10: Kalanäytteistä mitattujen tulosten jakautuminen analyysin määrittämissä raja-arvoissa ja EU komission suositukseen (600 Bq/kg).

Korkeimpien laskeuma-alueiden (4 ja 5) näytteissä havaittiin korkeimmat pitoisuudet kaikilla kalalajeilla. Näytteiden pitoisuudet korreloivat hyvin näytteenottoalueiden laskeumatason kanssa.



Kuva 11: Kalojen keskiarvopitoisuudet eri laskeuma-alueiden näytteissä. Laskeuma-alue 1 vastaa vähiten laskeumaa saaneita alueita ja alue 5 eniten laskeumaa saanutta aluetta.

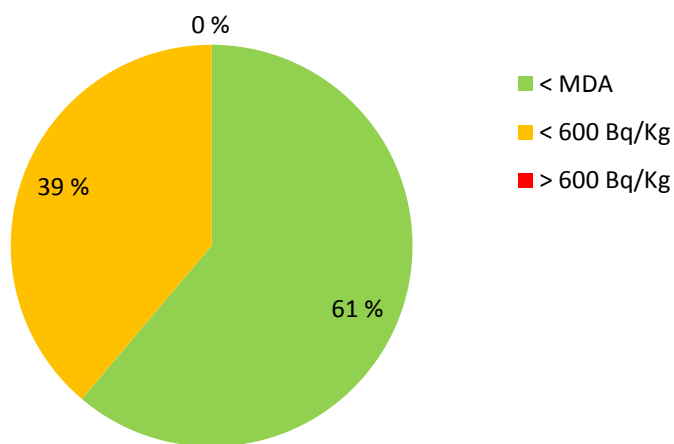
5.1.4 Riistanäytteiden tulokset

Riistanäytteitä tutkittiin yhteensä 152 kpl, joista lähes kaikki (99 %) olivat hirvinäytteitä. Kaikki tutkitut näytteet alittivat suosituksen mukaisen 600 Bq/kg rajan. Kaikista riistanäytteistä 61 % jäi alle määritysrajan (MDA). Niiden 39 % hirvinäytteen osalta, jotka ylittivät laitteen määritysrajan, keskiarvo oli 93 Bq/kg.

Korkein hirvestä mitattu pitoisuus oli 460 Bq/kg. Näyte oli otettu 3-vuotiaasta naarashirvestä Mynämäellä. Kaikki näytteet edustivat yksilöitä ja näytteeksi otettiin pääasiallisesti eri ruhonosista lihaa ja leikkuujätteitä.

Peuranäytteiden (2 kpl) pitoisuudet olivat alhaiset. Toinen peuranäyte jäi alle määritysrajan ja toisen (valkohäntäpeura) pitoisuus oli 63 Bq/kg. Kummatkin peuranäytteet otettiin Salon seudulta.

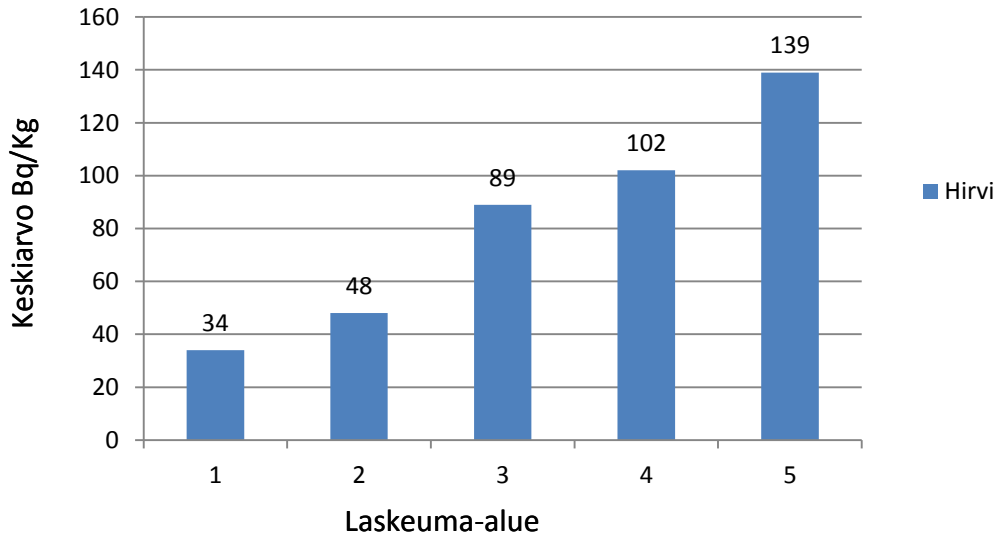
Riistanäytteiden pitoisuuksien jakautuminen



Kuva 12: Riistanäytteistä mitattujen tulosten jakautuminen analyysin määritysrajaan ja EU komission suositukseen (600 Bq/kg).

Korkeimpien laskeuma-alueiden (4 ja 5) näytteissä havaittiin korkeimmat pitoisuudet kaikilla hirvinäytteillä. Näytteiden pitoisuudet korreloivat hyvin näytteenottoalueiden laskeumatason kanssa.

Hirvinäytteiden pitoisuudet suhteessa laskeuma-alueeseen



Kuva 13: Hirvinäytteiden keskiarvopitoisuudet eri laskeuma-alueiden näytteissä. Laskeuma-alue 1 vastaa vähiten laskeumaa saaneita alueita ja alue 5 eniten laskeumaa saanutta aluetta.

6. Yhteenveto

Eviran koordinoimaan EVO-hankkeeseen osallistui 6 aluehallintoviranomaista (86 %), 50 kunnallista valvontayksikköä (40 %) ja 29 laboratoriota (83 %). Näytteitä kerättiin sienistä, marjoista, riistasta ja kaloista yhteensä 926 kpl ja niistä analysoitiin radioaktiivisen cesium-137 pitoisuuksia. Hankkeen avulla vahvistettiin laboratorioden ja valvontaviranomaisten osaamista ja varautumista säteilyvaaratilanteisiin. Korkeaan osallistumisprosenttiin voidaan olla erittäin tyytyväisiä.

Sienistä erityisesti rouskuissa, haperoissa, kehnäsienessä ja kangastatissa esiintyi yli 600 Bq/kg -pitoisuuksia (16 % kaikista sieninäytteistä). EU komission suosittelema raja-arvo ylittyi useimmiten näytteissä, jotka oli kerätty kohtalaisen ja korkean laskeuman alueilta (alueet 3-5). Sienien liottaminen tai keittäminen vähentää tehokkaasti niiden radioaktiivisuutta. Pääosa cesiumista poistuu keitin- tai liotusveden mukana. Evira ja STUK ovat laatineet esitteen sienien käsittelyohjeista cesiumin vähentämiseksi.

Metsämarjojen cesiumpitoisuudet olivat selvästi pienempiä kuin sienten, mutta samallakin alueella kasvupaikkojen erot aiheuttavat suurta vaihtelua pitoisuuksiin. Kaikki marjanäytteet alittivat komission suositteleman raja-arvon, 600 Bq/kg. Lisäksi suurin osa marjanäytteistä (68 %) jäi alle analyysin määrittämisen (MDA) eli havaitut pitoisuudet olivat niin pieniä, ettei niitä pystytty luotettavasti määrittämään. Marjojen keskiarvopitoisuus oli 74 Bq/kg.

Kalojen korkeimmat cesium-137 -pitoisuudet esiintyivät järvistä pyydystetyistä isoissa ahvenissa, särjissä ja hauissa. Kaikki kalanäytteet yhtä lukuun ottamatta alittivat kuitenkin raja-arvon 600 Bq/kg. Yli puolet (57 %) kalanäytteistä jäi alle määritysrajan (MDA) ja keskiarvopitoisuudeksi saatiin 183 Bq/kg.

Kaikki riistanäytteet alittivat komission suosittelman raja-arvon, 600 Bq/kg. Lisäksi suurin osa riistanäytteistä (61 %) jäi alle analyysin määritysrajan (MDA) eli havaitut pitoisuudet olivat niin pieniä, ettei niitä pystytty luotettavasti määrittämään. Riistan keskiarvopitoisuus oli 93 Bq/kg.

Kaikkien näytteiden osalta nähtiin selvästi kuinka pitoisuudet tuotteissa korreloivat voimakkaasti laskeuma-alueen kanssa. Korkeimmat pitoisuudet kaikilla tutkituilla tuotteilla mitattiin kohtalaisen ja korkean laskeuman alueilta (luokat 3-5).

Kokonaisaltistus säteilylle ei merkittävästi kohoa, vaikka luonnon tuotteita kulutettaisiinkin runsaasti. Hankkeen tulosten perusteella ei ole syytä rajoittaa kotimaisten luonnontuotteiden kulutusta, mutta korkean laskeuman alueilla sienet kannattaisi käsitellä Eviran ja STUKin ohjeiden mukaisesti.

Lisätietoja: ylitarkastaja Ulla Karlström, Tuoteturvallisuusyksikkö, Evira