

”PAH-YHDISTEET SAVUSTETUISSA KALASTUSTUOTTEISSA JA LIHAVALMISTEISSA”

Vuoden 2012 EVO-hankkeen loppuraportti

Yhteenveto

Valtakunnallisessa elintarvikevalvontaohjelmassa (EVO) toteutettiin vuonna 2012 hanke ”PAH-yhdisteet savustetuissa kalastustuotteissa ja lihavalmisteissa”. Hankkeen päätavoitteena oli tehostaa savustettujen tuotteiden valvontaa ja tuoda uutta kiristyvää lainsäädäntöä paremmin sekä toimijoiden että valvojien tietoisuuteen. Hanke oli erittäin ajankohtainen, sillä polyaromaattisten hiilivetyjen eli PAH – yhdisteiden lainsäädännössä on tapahtunut/tapahtuu muutoksia kaksiportaisesti vuosien 2012 ja 2014 aikana. Toteutetulla hankkeella pyrittiin myös ennakoimaan kiristyvän lainsäädännön aiheuttamia haasteita.

Hankkeen suunnittelusta ja ohjauksesta vastasi Elintarviketurvallisuusvirasto Evira. Aluehallintoviranomaiset koordinoivat kunnallisten valvontayksiköiden kanssa näytteenottoa ja raportointia alueellisesti. Lisäksi Eviran tarkastuseläinlääkärit ottivat näytteitä Eviran valvomista liha-alan laitoksista. Hankkeeseen osallistui kuusi aluehallintoviranomaista (100 %) ja 56 kunnallista valvontayksikköä (67,5 %). Eviran valvonnassa olevista liha-alan laitoksista hankkeeseen osallistui 7 kpl (9,5 %).

Näytteitä kerättiin savustetuista kalastustuotteista ja lihavalmisteista yhteensä 142 kpl ja niistä määritettiin kemiallisin analyysin bentso(a)pyreenin (B(a)P) sekä nk. PAH4 -yhdisteiden (bentso(a)pyreeni, kryseeni, bentso(b)fluoranteeni, bentso(a)antraseeni) pitoisuudet. Hankkeen avulla saatiin hyvä käsitys suomalaisten savustettujen kala- ja lihatuotteiden PAH-pitoisuuksista. Myös korkeaan osallistumisprosenttiin voidaan olla tyytyväisiä. Tulokset kerättiin Eviraan valtakunnallisen arvioinnin tekemiseksi.

Tutkittujen kalastustuotteiden (80 kpl) keskimääräinen B(a)P-pitoisuus oli 0,7 µg/kg ja keskimääräinen PAH4-pitoisuus 3,9 µg/kg. Liha- ja lihatuotteiden (62 kpl) keskimääräinen B(a)P -pitoisuus oli 2,2 µg/kg ja keskimääräinen PAH4-pitoisuus 11,3 µg/kg.

Kaikki tutkitut kalastustuotteet olivat savustushetkellä voimassa olleen lainsäädännön osalta määräystenmukaisia. Sen sijaan hankkeessa todettiin neljä lainsäädännöllisen enimmäismäärät ylittävää savustettua lihavalmistetta, joiden osalta käynnistettiin tarvittavat valvontatoimenpiteet määräystenmukaisuuden varmistamiseksi. Kaikki enimmäismäärän ylittäneet lihavalmisteet oli savustettu käyttäen nk. suorasavustusmenetelmää, jossa savustettava tuote on samassa tilassa savunlähteen kanssa.

Savustusmenetelmän valinta ja savustuskäytännöt vaikuttavat merkittävästi lopputuotteen PAH - pitoisuuksiin. PAH -yhdisteitä syntyy epätäydellisen palamisen seurauksena ja ne kulkeutuvat savussa pienhiukkasten mukana. Tämän vuoksi savustusmenetelmiä voidaan käytännössä muuttaa suhteellisen yksinkertaisin keinoin turvallisemmiksi ja estää PAH -yhdisteiden kertyminen elintarvikkeisiin. Näitä keinoja ovat mm. savustuslaitteen puhtaudesta huolehtiminen, elintarvikkeen sijainti savunlähteeseen nähden, savustusmenetelmän valinta sekä elintarvikkeen savustuksen jälkeinen käsittely.

1. PAH-yhdisteet elintarvikkeissa

Polysykliset aromaattiset hiilivedyt (PAH-yhdisteet) ovat rasvaliukoisia, hiiltä ja vetyä sisältäviä orgaanisia yhdisteitä, joissa on kaksi tai useampia bentseenirenkaita liittyneenä yhteen. Erilaisia PAH-yhdisteitä tunnetaan kymmeniä, mutta tunnetuin ja haitallisin niistä on bentso(a)pyreeni (B(a)P).

PAH-yhdisteitä syntyy epätäydellisen palamisen seurauksena poltettaessa fossiilisia polttoaineita teollisuudessa ja liikenteessä sekä metsäpaloissa. Ne kulkeutuvat pieninä hiukkasina ilmakehän virtausten mukana ja siksi ne ovat luonnossa kaikkialle levinneitä haitallisia aineita. Elintarvikkeisiin muodostuu PAH-yhdisteitä ruoanvalmistuksen seurauksena: PAH-yhdisteitä on havaittu erityisesti tuotteissa, jotka on paahdettu, savustettu, grillattu tai kuivattu. Savustusmenetelmän valinta ja käytettävät savustuskäytännöt vaikuttavat merkittävästi lopputuotteen PAH-pitoisuuksiin. Tämän vuoksi suhteellisen yksinkertaisten savustusprosessiin tehtävien muutosten avulla voidaan lisätä elintarviketurvallisuutta estämällä PAH-yhdisteiden kertymistä elintarvikkeisiin. Näitä keinoja ovat mm. savustuslaitteiston puhtaudesta huolehtiminen, elintarvikkeen sijainti savunlähteeseen nähden, savustusmenetelmän valinta, käytettävä polttoaine sekä elintarvikkeen savustuksen jälkeinen käsittely.

PAH-yhdisteet ovat syöpävaarallisia yhdisteitä. Muita mahdollisia PAH:lle altistumisen seurauksia ovat lisääntymishäiriöt, epämuodostumat sekä vastustuskyvyn heikkeneminen. Euroopan elintarviketurvallisuusviranomaisen (EFSA) arvion mukaan pelkkä B(a)P ei riitä osoitukseksi elintarvikkeissa olevien PAH-yhdisteiden määrästä, kuten tähän saakka on ajateltu. Sen sijaan elintarvikkeiden turvallisuusarviointiin katsotaan tarvittavan nk. PAH4-yhdisteiden (bentso(a)pyreeni, kryseeni, bentso(b)fluoranteeni, bentso(a)antraseeni) pitoisuus. Tästä syystä kuluttajien turvallisuuden parantamiseksi PAH-yhdisteiden lainsäädäntöä kiristettiin ensimmäisen kerran 1.9.2012 alkaen ja kiristetään edelleen 1.9.2014 alkaen.

PAH-yhdisteiden esiintymistä suomalaisissa elintarvikkeissa on tutkittu jo 1980-lähtien. Useiden erilaisten analyysimenetelmien käyttö ja erityisesti erot niiden suorituskyvyssä sekä analysoitujen yhdisteiden lukumäärissä vaikeuttavat tutkimustulosten vertailua.

2. Lainsäädäntö ja PAH-yhdisteiden muu riskinhallinta

31.8.2012 saakka voimaan ollessa EU-lainsäädännössä (EY) N:o 1881/2006 oli asetettu sallittu lainsäädännöllinen enimmäismäärä vain B(a)P:lle. Savustetulle kalalle, lihalle ja niistä valmistetuille tuotteille sallittu enimmäismäärä oli 5 µg/kg. Asetuksen muutos (EU) N:o 835/2011 kuitenkin kiristi lainsäädäntöä, ja B(a)P:n lisäksi enimmäismäärät annettiin myös PAH4 -yhdisteiden summalle. Uudet enimmäismäärät astuivat voimaan 1.9.2012, ja 1.9.2014 alkaen lainsäädäntöä kiristetään entisestään: enimmäismäärät pienenevät savustetun lihan ja kalan osalta alle puoleen vuoden 2012 tasosta (Taulukko 1.).

Taulukko 1. Sallitut enimmäismäärät savustetulle kalalle, lihalle ja niistä valmistetuille tuotteille

Sallittu enimmäismäärä savustetulle kalalle, lihalle ja näistä valmistetuille tuotteille	(µg/kg) Bentso(a) pyreeni	Summapitoisuus (µg/kg) bentso(a)pyreeni, kryseeni, bentso(a)antraseeni ja bentso(b)fluoranteeni
savustettu ennen 1.9.2012	5,0	-
savustettu 1.9.2012 – 31.8.2014	5,0	30,0
savustettu 1.9.2014 alkaen	2,0	12,0

Savustettujen kala- ja lihatuotteiden lisäksi muita elintarvikkeita, joille on asetettu lainsäädännöllinen enimmäismäärä PAH-yhdisteille, ovat suoraan ihmisravinnoksi tai elintarvikkeen ainesosina käytettävät öljyt ja rasvat, kaakaopavut ja niistä tehdyt valmisteet, simpukat, imeväisten ja pikkulasten viljapohjaiset valmisruoat ja muut lastenruoat, äidinmaidonkorvikkeet ja vieroitusvalmisteet sekä imeväisten erityisruokavaliovalmisteet lääkinnällisiin tarkoituksiin (EY/1881/2006).

PAH-yhdisteiden hallinnan tulee kuulua toimijan omavalvontaan silloin, kun toiminnassa on riski PAH-yhdisteiden muodostumiselle (esim. savustus). Toimijan on varmistuttava siitä, että PAH-yhdisteitä muodostuu mahdollisimman pieniä määriä ja esimerkiksi savustuserien välillä ei ole suuria eroja. PAH-yhdisteiden muodostumista voi hallita mm. hyvillä tuotantotavoilla (optimoitu prosessi), savustuslaitteiston puhtaudella tai noudattamalla savustuslaitteen valmistajan käyttöohjeita. Tarvittaessa PAH-yhdisteiden hallinnan voi osoittaa myös kemiallisin analyysien. Kemiallisten analyysien tarpeellisuutta arvioitaessa tulee ottaa huomioon toiminnan laajuus ja vaikuttavuus, tuotantoprosessissa tapahtuneet merkittävät muutokset jne.

Savuaromit on valmistettu fraktiointi- ja puhdistusprosessin avulla kondensoidusta savusta. Liha- ja kalatuotteita valmistettaessa laimennettu savuaromi levitetään sumuttamalla tuotteiden pinnalle keittokaapissa. Tämän vuoksi menetelmästä käytetään yleisesti termiä ”nestesavustus”. Savuaromi voidaan myös injektoida (esim. lihaan) tai lisätä jauheena tai konsentraattina (esim. suklaaseen). Laimennettu savuaromi voidaan myös valuttaa tuotteen pinnalle tai tuote voidaan upottaa liuokseen. Savuaromien käyttöä pidetään yleensä terveyden kannalta turvallisempina kuin perinteistä savustusprosessia.

Tässä hankkeessa ei valvottu savuaromien (esimerkiksi nestesavun) käyttöä eikä tarkastuksia tehty laitoksiin, joissa käytetään ainoastaan savuaromeita. Niissä laitoksissa, joissa käytetään sekä perinteistä savustusta että savuaromeja, tarkastus tehtiin ainoastaan perinteisen savustuksen osalta.

Valvontaviranomaisten on kuitenkin hyvä tietää, että syksyn 2013 aikana EU komission on antanut asetuksen savuaromivalmisteista, joiden käyttö elintarvikkeisiin on hyväksytty. Uuden savuaromiasetuksen myötä ainoastaan noin kymmentä luetteloon sisällytettyä savuaromivalmistetta voidaan saattaa markkinoille ja käyttää luettelossa määriteltyjen ehtojen mukaan. Näiden hyväksytyjen valmisteiden markkinoinnille ja käytölle annettavat luvat ovat valmiste- ja valmistajakohtaisia ja niiden tulee täyttää tietyt puhtausvaatimukset. Luetteloa sovelletaan välittömästi sen voimaantulon jälkeen.

Kun savuromiasetus tulee voimaan, on mahdollista, että yritykset joutuvat laskemaan joidenkin savuromien pitoisuuksia elintarvikkeissa tai siirtyvät käyttämään toisia savuromivalmisteita. Hyväksymättömille savuromivalmisteille ja elintarvikkeille, joiden valmistuksessa niitä on käytetty, tullaan hyväksymään siirtymäaikoja.

Evira informoi valvontaviranomaisia savuromiasetuksen voimaantulosta ja tiedottaa asiasta myös elintarvikeparanne -sivuillaan.

3. Hankkeen tavoitteet

Vuoden 2012 Elintarvikevalvontaohjelmaan (EVO) sisällytetyn hankkeen, ”PAH -yhdisteet savustetuissa kalastustuotteissa ja lihavalmisteissa” tavoitteina olivat:

- tehostaa savustettujen tuotteiden valvontaa
- tuoda uutta, vuosina 2012 ja 2014 voimaan astunutta/astuvaa lainsäädäntöä paremmin sekä toimijoiden että valvojien tietoisuuteen
- ennakoida kiristyvän lainsäädännön aiheuttamia haasteita

Lisäksi Suomeen vuonna 2011 tehdyn EU-komission FVO (Food and Veterinary Office) -tarkastuksen yhteydessä todettiin, ettei savustustoimintaa harjoittavissa kala-alan laitoksissa tai viranomaisvalvonnassa tehdä PAH -yhdisteitä koskevia tarkastuksia riittävästi. FVO:n johtopäätös tarkastuskäynnistä oli, ettei Suomi voi taata savustettujen kalastustuotteiden PAH -pitoisuuksien olevan EU:n sallimissa rajoissa. Koska PAH -yhdisteille altistutaan myös syömällä savustettua lihaa ja lihavalmisteita, olivat myös ne mukana hankkeessa.

4. Hankkeen toteutus

Kuntien elintarvikevalvontaviranomaisia ja Eviran tarkastuseläinlääkäreitä pyydettiin tarkastamaan erityisesti kala- ja liha-alan laitoksia, jotka savustavat tuotteitaan. Tarkastuksessa tuli kiinnittää huomiota siihen, miten PAH -yhdisteiden syntyminen on otettu huomioon savustusprosessissa ja miten sitä hallitaan.

Suomessa toimii noin 150 kala-alan laitosta, jotka savustavat tuotteitaan. Lihavalmistelaitoksia on Suomessa noin 210, mutta tietoa siitä, savustetaanko näissä kaikissa laitoksissa tuotteita, ei Eviralla ole. Myöskään Eviran tiedossa ei ole käytetäänkö näissä laitoksissa perinteistä savustusmenetelmää vai savuromeja.

Evira ohjeisti kunnallisia valvontayksiköitä, Eviran tarkastuseläinlääkäreitä ja aluehallintoviranomaisia hankkeen suunnittelussa lähettämällä tausta-aineistoa, näytteenotto-ohjeet sekä raportoinnin yhtenäistämiseksi laaditut mallitaulukot. Mallitaulukoihin kerättiin tarkat tiedot näytteenotto- ja näyttöpaikoista, näytteistä ja niiden prosessoinnista, käytetyistä savustustekniikoista, toimijan omavalvonnasta, PAH-yhdisteiden hallinnasta ja mahdollisista aikaisemmista tutkimustuloksista. Hankkeen taustamateriaali kokonaisuudessaan on löydettävissä Eviran internet-sivuilta.

Kunnalliset 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.

4.1 Näytteet

Hankkeen käynnistyessä vuoden 2012 alussa kunnalliset valvontayksiköt tekivät oman näytteenottosuunnitelmansa, joka perustui paikallisiin tarpeisiin. Tarkastuksia saattoi tehdä niin moneen kohteeseen kuin oli mahdollista. Tarvittaessa valvontakohteet valittiin riskiperusteisesti hankeohjeistuksen mukaisesti. Aluehallintoviranomaisia pyydettiin seuraamaan ja kannustamaan kuntien osallistumista hankkeeseen ja järjestämään koulutusta työnohjauspäivillä. Lisäksi AVEja kannustettiin osallistumaan kuntien kanssa valvontakäynteihin myös käytännössä. Eviran Lihantarkastusyksikkö seurasi Eviran tarkastuseläinlääkäreiden osallistumista hankkeeseen.

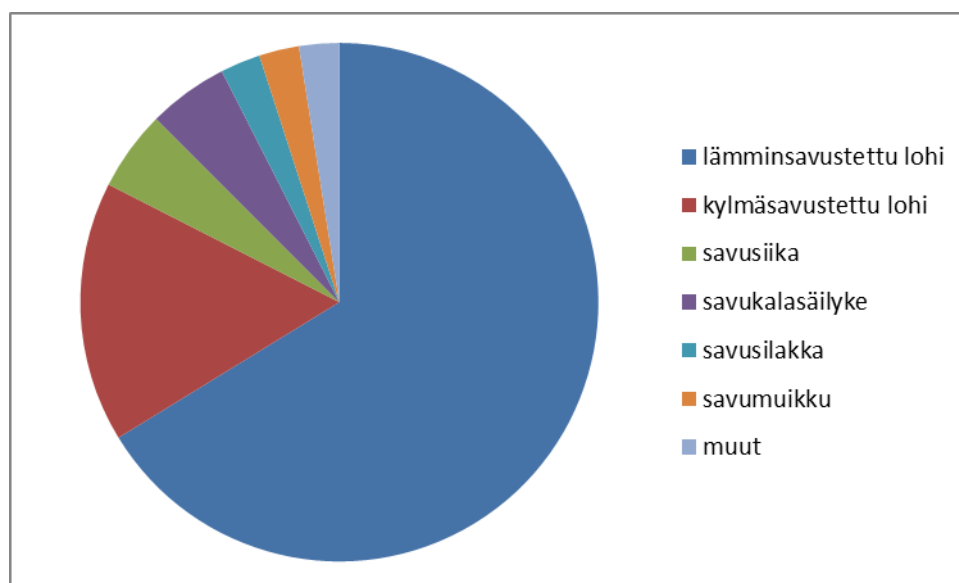
Mikäli tarkastuksen yhteydessä todettiin, että tuotteiden määräystenmukaisuudesta ei ole riittävää näyttöä, kultakin toimijalta otettiin riskiperusteisesti yksi näyte, joka lähetettiin tutkittavaksi Eviraan. Näyte otettiin vain sellaisesta tuotteesta, jossa todennäköisimmin esiintyisi PAH-yhdisteitä. Hankkeessa annettiin ohjeet myös riskiperusteiseen näytteenottoon. Näytteenoton yhteydessä toimijalle tarjottiin mahdollisuus saada virallinen vastanäyte tuotteestaan. Asetuksen (EY) N:o 333/2007 mukaan vastanäyte annetaan virallisesta näytteestä, joka on homogenoitu laboratoriossa. Hankkeessa mukana olleet toimijat eivät kuitenkaan vaatineet vastanäytteiden käyttöä.

Näytteitä kerättiin ja/tai tarkastuksia tehtiin 56 valvontayksikön alueella (67,5 %) ja seitsemässä Eviran valvomassa liha-alan laitoksessa (9,5 %). Näytteitä kerättiin yhteensä 142 kappaletta. Tämän lisäksi tarkastuksia tehtiin 24 kala- tai liha-alan laitoksesta, joista ei kuitenkaan otettu hankkeen riskiperusteisen näytteenotto-ohjeistuksen mukaisesti näytettä. Kaikki kuusi AVIa (100 %) koordinoivat valvontayksiköiden osallistumista alueellisesti. Näytteiksi kerättiin 80 savustettua kalastustuotetta sekä 62 savustettua lihavalmistetta. Tutkittujen näytteiden jakautuma AVIen, kunnallisten valvontayksiköiden ja Eviran valvomien liha-alan laitosten välillä on esitetty Taulukossa 2.

Taulukko 2. Tutkittujen näytteiden (n=142 kpl) jakautuminen AVIen, valvontayksiköiden ja Eviran valvomien liha-alan laitosten välillä.

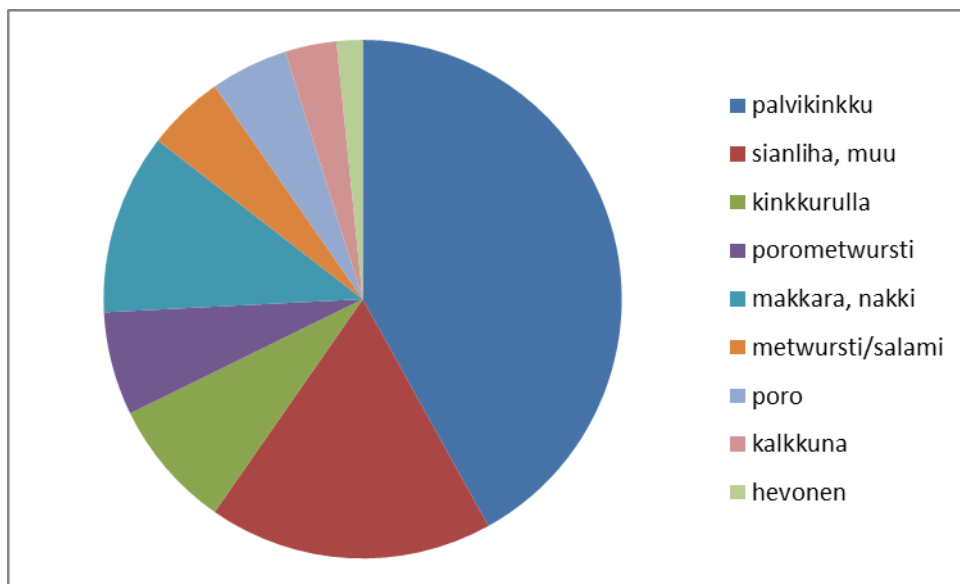
	tutkitut näytteet (lkm)	hankkeeseen osallistuneet valvontayksiköt (sulkeissa valvontayksiköt, joissa tehty tarkastuksia, mutta ei otettu näytteitä)
Lapin AVI	10	4 (+1)
Pohjois-Suomen AVI	13	5
Länsi- ja Sisä-Suomen AVI	24	11 (+1)
Itä-Suomen AVI	20	8
Lounais-Suomen AVI	34	9
Etelä-Suomen AVI	31	15 (+1)
Ahvenanmaa	4	1
Eviran valvomat liha-alan laitokset	6	
YHT.	142	53 (+3)

Savustetuista kalastustuotteista suurimman näyteryhmän muodostivat lämmin- ja kylmäsavustettu lohi (yht. 66 kpl). Kalastustuotteiden näytejakauma tuotetyypeittäin on esitetty kuvassa 1.



Kuva 1. Savustettujen kala- ja kalastustuotteiden näytejakauma tuotetyypeittäin (n=80 kpl).

Savustetuista lihavalmisteista suurimman näyteryhmän muodostivat erilaiset savustetut sianlihatuotteet (yht. 42 kpl). Lihavalmisteiden näytejakauma tuotetyypeittäin on esitetty kuvassa 2.



Kuva 2. Savustettujen lihavalmisteiden näytejakauma tuotetyypeittäin (n=62kpl).

4.2 Näytteenotto ja näytteiden analysointi

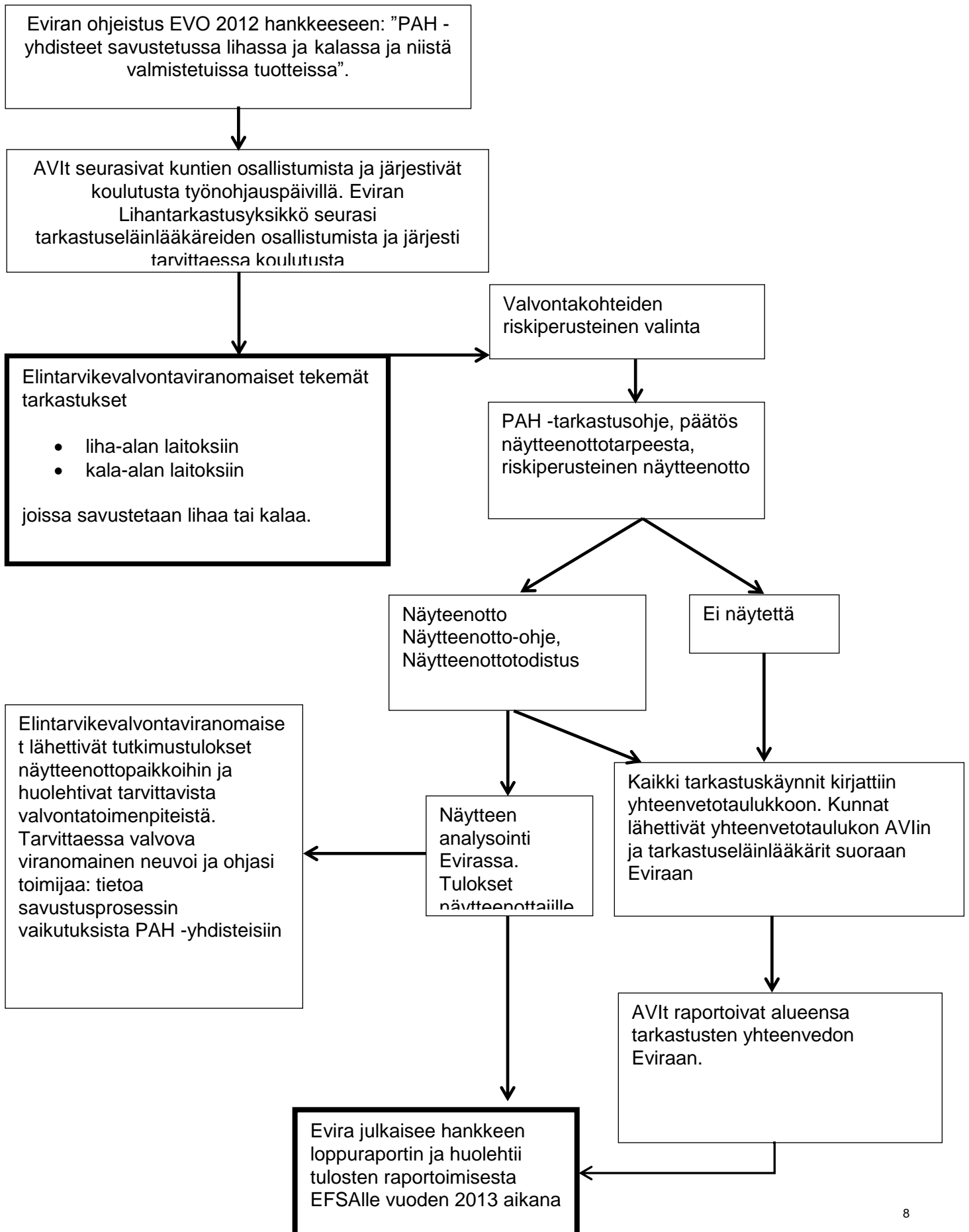
Näytteet otettiin Eviran ohjeistuksen mukaan riskiperusteisesti EU-komission asetuksen N:o 333/2007 ja sen muutoksen N:o 836/2011 mukaisesti. Näytteenottoon liittyvät tiedot kirjattiin Eviran laatimaan näytteenottotodistukseen.

B(a)P ja PAH4 -yhdisteet määritettiin Eviran Tutkimus- ja laboratorio -osastolla, Kemian ja toksikologian tutkimusyksikössä. PAH-yhdisteet määritettiin akkreditoitulla (ISO 17025) menetelmällä kaasukromatografi-tandemmassaspektrometrisesti (GC-MS/MS). Asetuksen (EY) N:o 1881/2006 mukaisesti näytteet tutkittiin sellaisena kuin ne syödään. Tästä syystä näytteenoton yhteydessä pyydettiin tarkennusta siihen syödäänkö tuote esim. kuorineen tai nahkoineen. Periaatteena on, että tuotteen tulee olla turvallinen kaikille kuluttajille.

Tutkittavat näytteet homogenoitiin kokonaisuudessaan (syötävät osat) ja homogenaatti jaettiin kolmeen osaan. Yhdestä homogenaatin osasta tehtiin PAH-analyysi, yhtä osaa käytettiin tarvittaessa tuloksen varmistamiseen ja kolmas osa säilytettiin asianmukaisesti mahdollisten kiistatilanteiden ratkaisemiseksi (toimijan vastanäyte). Säilykkeet, jotka sisälsivät öljyä, tutkittiin erikseen sekä öljyn että varsinaisen tuotteen osalta. Säilykkeiden määräystenmukaisuutta arvioitaessa laskettiin raaka-aineiden suhteellisten osuuksien avulla koko näytteen B(a)P- ja PAH4-pitoisuus. Laboratorio ilmoitti tutkittaville näytteille analyysin tuloksen sekä mittauspävarmuuden. Tuotteiden määräystenmukaisuutta arvioitaessa huomioitiin laajennettu mittausepävarmuus, ts. määräystenvastaisiksi arvioitiin ainoastaan ne tuotteet, joissa sallittu enimmäismäärä ylittyi sen jälkeen kun mittausepävarmuus oli otettu huomioon.

Mikäli näytteissä havaittiin lainsäädännön mukaisten enimmäismäärien ylityksiä, Evira pyysi vastaavaa elintarvikevalvontaviranomaista aloittamaan tarvittavat valvontatoimenpiteet.

4.3 Yhteenveto hankkeen toteutuksesta



5. Tulokset

5.1 PAH-yhdisteiden valvonnan tehostaminen

Hankkeessa oli suunniteltu tutkittavaksi yhteensä 200 savustettua kalastus- tai lihatuotetta. Yhteensä näytteitä kerättiin 142 kpl (71 %).

Yksi hankkeen tavoitteista oli tehostaa savustettujen tuotteiden valvontaa PAH-yhdisteiden osalta. Tavoite voidaan katsoa saavutetuksi, sillä 56 kunnallista valvontayksikköä (67,5 %) osallistui hankkeen toteuttamiseen (Taulukko 2.). Osallistuneet valvontayksiköt jakautuvat eri puolille Suomea ja jokaisen kuuden Aluehallintoviraston alueelle. Eviran valvomista liha-alan laitoksista näyte tutkittiin ja/tai tarkastus tehtiin ainoastaan seitsemässä (9,5 %) laitoksessa. Eviran valvonnassa on yhteensä 74 liha-alan laitosta. Ei kuitenkaan ole tiedossa, kuinka monessa näistä on perinteistä savustustoimintaa, mikä osaltaan voi selittää pientä osallistumisprosenttia.

Hankeohjeistuksessa annettiin sekä kunnallisille elintarvikevalvontaviranomaisille, AVlen elintarvikevalvontaviranomaisille että Eviran tarkastuseläinlääkäreille paljon perustietoa PAH-yhdisteistä, niihin liittyvästä lainsäädännöstä sekä valvonnasta. Kunnallisilta elintarvikevalvontaviranomaisilta edellytetään tämän hankkeen päätyttyä omatoimista PAH-yhdisteiden valvontaa oman alueen savustavien toimijoiden osalta. Toimijoiden tulee huolehtia omavalvontanäytteiden tutkimuksista, mutta tarvittaessa myös elintarvikevalvonnan tulee teettää viranomaisnäytteitä oman alueen savustamoiden tuotteista, erityisesti, jos omavalvonta on riittämätöntä tai sitä ei tehdä lainkaan PAH-yhdisteiden osalta.

5.2 PAH-lainsäädännön muutoksista tiedottaminen

Tarkastuskäyntien yhteydessä myös selvitettiin toimijoiden PAH-lainsäädännön tuntemusta. Selvityksen mukaan savustettujen lihavalmistajien tuottajat tunsivat lainsäädännön vaatimukset PAH-yhdisteiden osalta paremmin (60 %; Taulukko 3.) kuin savustettujen kalastustuotteiden valmistajat (43 %; Taulukko 4.).

Hankeohjeistuksessa ja elintarvikevalvontaviranomaisille järjestetyissä koulutuksissa painotettiin PAH-yhdisteiden lainsäädännössä kaksivaiheisesti tapahtuvaa muutosta (1.9.2012 ja 1.9.2014) ja hankeohjeistuksen mukaisesti tätä informaatiota jaettiin myös savustustoimintaa harjoittaville toimijoille. Hankkeessa tehtiin yhteensä 166 tarkastusta valvontakohteisiin eri puolella Suomea. Tarkastuskäyntien yhteydessä kohteen valvoja saivat välitettyä tietoa lainsäädännöstä ja sen muutoksista kohdennetusti suoraan toimijoille.

5.3 Toimijoiden käytössä olevat riskinhallintakeinot

Tarkastusten yhteydessä kerättiin tietoja savustustoimintaa harjoittavien toimijoiden käytössä olevista riskinhallintakeinoista PAH-yhdisteiden muodostumisen ehkäisemiseksi. Yhteenveto riskinhallinnallisista keinoista on esitetty lihavalmistajien sekä kalastustuotteiden osalta taulukoissa 3 ja 4. Tulokset on esitetty vain niiden toimijoiden osalta, joista tarkastuskäynnin yhteydessä päädyttiin riskiperusteiseen näytteenottoon.

Savustettujen lihavalmistajien tuottajat tunsivat PAH-yhdisteisiin liittyvää lainsäädäntöä varsin hyvin (60 %), mutta tästä huolimatta ainoastaan noin puolet toimijoista oli kuvannut savustusprosessin tai PAH-yhdisteiden vaaran omavalvonnassa. Myös keinoja PAH-yhdisteiden muodostumisen

vähentämiseksi/estämiseksi oli kuvattu harvoin (24,2 %). Toisaalta käytössä oli jo olemassa joitakin sellaisia savustustekniikkaan liittyviä tekijöitä (elintarvikekelpoinen puumateriaali polttoaineena, rasvan tippuminen savunlähteeseen estetty), joiden tiedetään vähentävän PAH-yhdisteiden muodostumisen riskiä.

Savustettujen kalastustuotteiden tuottajat tunsivat PAH-yhdisteiden lainsäädäntöä selvästi heikommin (43 %), ja kuten lihavalmisteiden valmistajien osalta, vain noin puolet toimijoista oli kuvannut savustusprosessin omavalvonnassa. PAH-yhdisteiden vaaran omavalvonnassa oli kuvannut vain noin neljäsosa toimijoista. Myös keinoja PAH-yhdisteiden muodostumisen vähentämiseksi/estämiseksi oli kuvattu harvoin (16,3 %). Tosin, samoin kuin lihavalmisteiden tuottajilla, myös savustettujen kalastustuotteiden valmistajilla oli jo käytössä joitakin sellaisia savustustekniikkaan liittyviä tekijöitä, joiden tiedetään vähentävän PAH-yhdisteiden muodostumisen riskiä.

Hankkeessa tehtyjen tarkastuskäyntien yhteydessä tehty kartoitus PAH-yhdisteiden hallitsemisesta toimijoiden savustusprosesseissa osoitti, että toimijoilla on edelleen olemassa useita, toistaiseksi käyttämättömiä keinoja PAH-yhdisteiden muodostumisen ehkäisemiseksi. Toisaalta usean toimijan savustusprosessi saattaa olla hyvinkin vakiintunut ja prosessin hallinta esim. hapen määrää säätelemällä tai savustustilaa optimoimalla voi olla hankalaa. Kuitenkin on huomattava, että varsin useat PAH-yhdisteiden tunnetuista riskinhallintakeinoista ovat sellaisia, joiden osalta välttämättä suuria muutoksia savustusprosessiin ei tarvitse tehdä tuotteen aistinvaraisten ominaisuuksien kärsimättä (esim. savustuslaitteen puhtaudesta huolehtiminen, etäisyyden kasvattaminen savunlähteeseen, savun suodattaminen/peseminen ennen kosketusta elintarvikkeeseen jne.).

Taulukko 3. Toimijoiden käytössä olevat riskinhallintakeinot (lihavalmistajat).

RISKINHALLINTAKEINO	KYLLÄ	EI	EI TIEDOSSA
perinteinen savustusmenetelmä (tuotteet ovat kosketuksissa savun kanssa)	44		18
käytössä on ainoastaan savuaromeja		44	18
käytössä on sekä perinteistä savustusta että savuaromeja	3	40	19
savustusprosessi kuvataan omavalvonnassa	23	21	18
PAH-yhdisteiden vaara tunnustetaan omavalvonnassa	23	22	17
toimija tuntee lainsäädännön vaatimukset PAH –yhdisteille	37	8	17
keinoja, joilla PAH -yhdisteiden muodostumista voidaan vähentää/estää, on kuvattu	15	30	17
polttoaineena käytetään vain elintarvikekelpoista puumateriaalia	44		18
savun lähde on eri tilassa kuin savustettavat tuotteet (epäsuora menetelmä)	40	22	
etäisyys savulähteestä elintarvikkeisiin on yli 5 m	6	37	19
savu suodatetaan tai pestään ennen sen kosketusta elintarvikkeeseen	10	35	17
savun muodostumislämpötila on optimoitu	16	9	37
hapen määrää tulipesässä on optimoitu PAH-yhdisteiden suhteen	19	14	29
savustusuuni puhdistetaan jokaisen savustuksen jälkeen	10	34	18
rasvan tippuminen alla oleviin tuotteisiin on estetty	19	25	18
rasvan tippuminen savunlähteeseen on estetty	45		17
tuotteita savustetaan vain lyhyen ajan (alle 5 h)	22	22	18
savustettu tuote pestään savustuksen jälkeen	13	32	17
savustetusta tuotteesta poistetaan nahka/kuori savustuksen jälkeen	12	33	17
PAH-yhdisteet määritetty omavalvonnassa	22	21	19
PAH-yhdisteet määritetty säännöllisesti viimeisen 3 vuoden aikana	7	38	17
PAH-yhdisteet määritetty aina prosessin muuttuessa merkittävästi	9	34	19
PAH-yhdisteet määritetty "riskituotteista"	21	21	20
savustusprosessia ei muutettu viimeisen analyysin jälkeen	24	7	31

Taulukko 4. Toimijoiden käytössä olevat riskinhallintakeinot (kalastustuotteet).

RISKINHALLINTAKEINO	KYLLÄ	EI	EI TIEDOSSA
perinteinen savustusmenetelmä (tuotteet ovat kosketuksissa savun kanssa)	71	1	8
käytössä on ainoastaan savuaromeja		71	9
käytössä on sekä perinteistä savustusta että savuaromeja	1	69	10
savustusprosessi kuvataan omavalvonnassa	41	31	8
PAH-yhdisteiden vaara tunnustetaan omavalvonnassa	23	49	8
toimija tuntee lainsäädännön vaatimukset PAH –yhdisteille	34	38	8
keinoja, joilla PAH -yhdisteiden muodostumista voidaan vähentää/estää, on kuvattu	13	59	8
polttoaineena käytetään vain elintarvikekelpoista puumateriaalia	72		8
savun lähde on eri tilassa kuin savustettavat tuotteet (epäsuora menetelmä)	45	35	
etäisyys savulähteestä elintarvikkeisiin on yli 5 m	9	63	8
savu suodatetaan tai pestään ennen sen kosketusta elintarvikkeeseen	11	61	8
savun muodostumislämpötila on optimoitu	18	54	8
hapen määrää tulipesässä on optimoitu PAH-yhdisteiden suhteen	17	55	8
savustusuuni puhdistetaan jokaisen savustuksen jälkeen	21	51	8
rasvan tippuminen alla oleviin tuotteisiin on estetty	24	48	8
rasvan tippuminen savunlähteeseen on estetty	58	14	8
tuotteita savustetaan vain lyhyen ajan (alle 5 h)	54	18	8
savustettu tuote pestään savustuksen jälkeen	2	70	8
savustetusta tuotteesta poistetaan nahka/kuori savustuksen jälkeen	39	33	8
PAH-yhdisteet määritetty omavalvonnassa	8	64	8
PAH-yhdisteet määritetty säännöllisesti viimeisen 3 vuoden aikana	4	68	8
PAH-yhdisteet määritetty aina prosessin muuttuessa merkittävästi		72	8
PAH-yhdisteet määritetty "riskituotteista"	9	63	8
savustusprosessia ei muutettu viimeisen analyysin jälkeen	33	20	27

Toimijoiden omavalvonnassa PAH-yhdisteitä oli määritetty vain harvoin (lihavalmistet 35,5 % ja kalastustuotteet 10 % valvontakohteista). Euroopan Parlamentin ja Neuvoston Asetus (EY) N:o 178/2002 määrittelee, että elintarvikealan toimija on vastuussa elintarvikkeiden turvallisuuden varmistamisesta. Huomioiden PAH-yhdisteisiin liittyvä lainsäädäntö tähän turvallisuuden varmistamiseen kuuluu toki myös määräystenmukaisuus näiden yhdisteiden osalta. Omavalvontaan liittyvien kemiallisten analyysien tarpeellisuus tulee kuitenkin arvioida aina toiminnan laajuuden ja vaikuttavuuden perusteella, sillä PAH-yhdisteiden muodostumista voi hallita myös muilla keinoin. Tästä huolimatta toimijoiden olisi toimintaa aloittaessaan hyvä tutkia prosessinsa tila ainakin kerran ja tarvittaessa uudelleen savustusprosessia merkittävästi muutettaessa.

5.4 Näyteanalyysien tulokset

Hankkeessa osoitettiin, että PAH-yhdisteiden pitoisuudet savustetuissa suomalaistuotteissa ovat pääsääntöisesti pienet, kuten kalastustuotteiden sekä lihavalmistetien keskiarvoista on havaittavissa (Taulukko 5.). On kuitenkin huomattava, että tulosten vaihteluväli oli todella suurta – erityisesti savustetuissa lihavalmistetissa.

Taulukko 5. Tutkittujen näytteiden (savustetut kalastustuotteet ja lihavalmisteet) keskimääräiset B(a)P- ja PAH4 -pitoisuudet vaihteluväleineen.

	B(a)P (µg/kg)	PAH4-yhdisteiden summa (µg/kg)
savustetut kalastustuotteet (n=80)	0,7 (vaihteluväli: ei todettu-4,9)	3,9 (vaihteluväli: ei todettu-26)
savustetut lihavalmisteet (n=62)	2,2 (vaihteluväli: ei todettu-40)	11,3 (vaihteluväli: ei todettu-200)

Tarkasteltaessa tuloksia suhteessa käytettyyn savustustekniikkaan (suora/epäsuora savustus) havaitaan, että PAH-pitoisuudet ovat suuremmat suorasavustustekniikkaa käyttäen (Taulukko 6.).

Taulukko 6. Tutkittujen näytteiden (savustetut kalastustuotteet ja lihavalmisteet) keskimääräiset B(a)P- ja PAH4 -pitoisuudet vaihteluväleineen eri savustustekniikat huomioiden.

savustustekniikka		B(a)P (µg/kg)	PAH4-yhdisteiden summa (µg/kg)
suorasavustus	liha (n=22)	5,5 (vaihteluväli: ei todettu-40)	28,6 (vaihteluväli: ei todettu-200)
	kala (n=35)	0,83 (vaihteluväli: ei todettu-4,9)	4,6 (vaihteluväli: ei todettu-24)
epäsuora savustus	liha (n=40)	0,2 (vaihteluväli: ei todettu-2,3)	1,0 (vaihteluväli: ei todettu-8,8)
	kala (n=45)	0,57 (vaihteluväli: ei todettu-4,3)	3,1 (vaihteluväli: ei todettu-26)

Kuten todettua, pääsääntöisesti PAH-yhdisteiden pitoisuudet olivat maanlaajuisesti varsin pieniä ja savustushetkellä voimassa olleen lainsäädännön mukaisia. Hankkeessa todettiin kuitenkin neljä savustushetkellä määräystenvastaista näytettä. Kaikki nämä näytteet olivat suorasavustusmenetelmällä (savunlähde samassa tilassa elintarvikkeen kanssa) savustettuja lihavalmisteita. Kaikkien määräystenvastaisten tuotteiden osalta Evira pyysi vastaavaa elintarvikevalvontaviranomaista aloittamaan tarvittavat valvontatoimenpiteet. Näissä tapauksissa toimijan tuli muuttaa savustusprosessiaan niin, että tuotteet vastasivat lainsäädännön vaatimuksia. Tietoa savustusolosuhteiden vaikutuksesta PAH-pitoisuuksiin oli toimitettu hankeohjeistuksen liitteenä. Tuotteiden määräystenmukaisuus tuli todentaa kemiallisin analyysein ennen toiminnan uudelleen käynnistämistä. Näissä tapauksissa näytteenotosta vastasi

kunnallinen elintarvikevalvontaviranomainen ja tutkimusten kustannuksista toimija (Elintarvikelaki 23/2006, 69 §). Valvontaviranomaiset vastasivat valvontatoimenpiteistä esimerkiksi antamalla tarvittavat määräykset toimijalle. Mikäli savustusprosessissa ei ollut tapahtunut merkittävää muutosta näytteeksi otettuun erään verrattuna (esim. savustusajan merkittävä muutos, uunien puhdistaminen tai tekniset muutokset prosessissa), voitiin perustellusti olettaa, että myös seuraavat savustuserät olivat PAH-yhdisteiden osalta määräystenvastaisia ((EY) N:o 178/2002, 14 §). Savustettuja tuotteita ei saanut toimittaa myyntiin ennen kuin toimija pystyi tutkimuksin osoittamaan, että tuotteet ovat PAH-pitoisuuksien osalta määräystenmukaisia. Valvontatoimenpiteissä voitiin käyttää apuna Eviran opasta elintarvikelain mukaisten hallinnollisten pakkokeinojen käytöstä elintarvikevalvonnassa (Eviran ohje 100011/2).

Toimijat, joiden tuotteet osoittautuivat määräystenvastaiset tekivät savustusprosessiinsa muutoksia ja tarkennuksia (esim. savustusuunin puhdistaminen, kuorettoman puun käyttö polttoaineena, tuotteen suojaaminen sellofaanikelmulla savustuksen aikana). Muutosten jälkeen tuotteista otettiin seurantanäytteet, joiden mukaan kaikki tuotteet olivat määräystenmukaisia.

5.5 Kiristyvän lainsäädännön haasteiden ennakointi

PAH-yhdisteiden lainsäädäntö kiristyy 1.9.2014 alkaen. Hankkeessa tutkittujen savustettujen kalastustuotteiden osalta määräystenvastaisia tuotteita B(a)P:n ja/tai PAH4-yhdisteiden summan perusteella olisi (analyysin mittausepävarmuus huomioiden) 5 kpl (6,3 %). Näistä tuotteista 2 kpl on epäsuoralla savustusmenetelmällä ja 2 kpl suoralla savustusmenetelmällä savustettuja, yhdestä ei ole tietoja. Ko. tuotteiden prosessinhallinnasta on otettava huomioon, että PAH-yhdisteiden muodostumisen estämiseksi on edelleen mahdollisuus ottaa käyttöön varsin yksinkertaisia menetelmiä savustusprosessia merkittävästi muuttamatta (esim. rasvan tippuminen savunlähteeseen estetty, savustusuunin puhdistaminen jokaisen savustuserän jälkeen). Mahdollisesti jo näillä pienillä muutoksilla saavutettaisiin määräystenmukainen tuote myös tulevaisuudessa, tuotteen aistittavan laadun suuresti muuttumatta.

Savustettujen lihavalmisteista 1.9.2014 jälkeen määräystenvastaisia tuotteita B(a)P:n ja/tai PAH4-yhdisteiden summan perusteella olisi 10 kpl (16,1 %). Kaikki näistä lihavalmisteista olivat suorasavustuksella valmistettuja. Näiden kymmenen valmisteen valmistusprosesseille ei ole yhtä yhteistä tekijää, mutta useassa tarkastuksessa todettiin, että näissä kohteissa ei savustusuuneja pesty jokaisen savustuserän jälkeen tai valmisteen kuorta ei poistettu ennen vähittäismyyntiä. Samoin usean valmisteen savustusaika oli varsin pitkä, pisimmillään 36 h.

Yhteensä suorasavustettujen lihavalmisteiden (n=22) osalta määräystenvastaisia tuotteita ilman savustusprosessiin tehtäviä muutoksia olisi lähes puolet (45,5 %). Toisaalta on huomattava, että myös suorasavustuksella on saavutettavissa määräystenmukaisia lihavalmisteita. Näin ollen suositeltavana ratkaisuna olisi esimerkiksi, että tuottajat itse vaihtaisivat kokemuksiaan ”hyvistä käytännöistä” määräystenmukaisten tuotteiden valmistamiseksi.

6. Yhteenveto

Eviran koordinoimaan EVO-hankkeeseen osallistui kuusi aluehallintoviranomaista (100 %), 56 kunnallista valvontayksikköä (67,5 %) ja seitsemän Eviran valvomaan liha-alan laitosta (9,5 %). Näytteitä kerättiin savustetuista kalastustuotteista ja lihavalmisteista yhteensä 142 kpl ja niistä määritettiin kemiallisin analyysin bentso(a)pyreenin (B(a)P) sekä nk. PAH4-yhdisteiden (bentso(a)pyreeni, kryseeni, bentso(b)fluoranteeni, bentso(a)antraseeni) pitoisuudet. Hankkeen avulla tehostettiin savustettujen tuotteiden valvontaa, tuotiin uutta PAH-yhdisteisiin liittyvää lainsäädäntöä sekä valvojien että toimijoiden tietoisuuteen sekä ennakoitiin v. 2014 edelleen kiristyvän lainsäädännön aiheuttamia haasteita. Korkeaan osallistumisprosenttiin voidaan olla erittäin tyytyväisiä.

Tutkittujen kalastustuotteiden (80 kpl) keskimääräinen B(a)P-pitoisuus oli 0,7 µg/kg ja keskimääräinen PAH4-pitoisuus 3,9 µg/kg. Liha- ja lihatuotteiden (62 kpl) keskimääräinen B(a)P -pitoisuus oli 2,2 µg/kg ja keskimääräinen PAH4-pitoisuus 11,3 µg/kg.

Kaikki tutkitut kalastustuotteet olivat savustushetkellä voimassa olleen lainsäädännön mukaan määräystenmukaisia. Sen sijaan hankkeessa todettiin neljä lainsäädännöllisen enimmäismäärät ylittävää savustettua lihavalmistetta, joiden osalta käynnistettiin tarvittavat valvontatoimenpiteet määräystenmukaisuuden varmistamiseksi. Kaikki enimmäismäärän ylittäneet lihavalmisteet oli savustettu nk. suorasavustusmenetelmää käyttäen, jossa savustettava tuote on samassa tilassa savunlähteen kanssa.

Savustusmenetelmän valinta ja savustuskäytännöt vaikuttavat merkittävästi lopputuotteen PAH -pitoisuuksiin. PAH -yhdisteitä syntyy epätäydellisen palamisen seurauksena, ja ne kulkeutuvat savussa pienhiukkasten mukana. Tämän vuoksi savustusmenetelmiä voidaan käytännössä muuttaa suhteellisen yksikertaisin keinoin turvallisimmiksi ja estää PAH -yhdisteiden kertyminen elintarvikkeisiin. Näitä keinoja ovat mm. savustuslaitteen puhtaudesta huolehtiminen, elintarvikkeen sijainti savunlähteeseen nähden, savustusmenetelmän valinta sekä elintarvikkeen savustuksen jälkeinen käsittely.

Suhteessa PAH-yhdisteiden kiristyvään lainsäädäntöön suurin ongelma on tuottajilla, jotka savustavat lihavalmisteita ns. suorasavustusmenetelmillä. On kuitenkin huomattava, että myös suorasavustusmenetelmiä käyttämällä voidaan tuottaa määräystenmukaisia tuotteita. Näin ollen suotavaa olisi, että tuottajat itse vaihtaisivat kokemuksiaan ”hyvistä käytännöistä” määräystenmukaisten tuotteiden valmistamiseksi.