

Saasteainete kontrollprogramm toidus 2016. aastal

Veterinaar- ja Toiduamet

Aruande koostaja: Kadi Padur

Koostamise kuupäev: 21.04.2017

Aluseks olevad allikad:

1. VTA järelevalvetulemused
2. Euroopa Toiduohutusameti teaduslikud arvamused
3. Euroopa Komisjoni juhendmaterjalid
4. Codex Alimentarius komisjoni dokumendid
5. Valdkonda koordineerivad õigusaktid ja soovitused

Saasteainete kontrollprogramm toidus 2016. aastal

Veterinaar- ja Toiduameti (VTA) põhimäärusest tuleneb kohustus korraldada ja teostada järelevalvet toidu ja toitu käitlevate ettevõtete üle, et hinnata toidu nõuetele vastavust ja ohutust. Selleks kavandab VTA igal aastal erinevaid proovivõtte, et saada infot kohaliku toidutootja tegevuse nõuetekohasuse kohta ning samuti turuloleva kaubeldava ja imporditud toidu nõuetekohasuse kohta.

Proovid on võetud erinevatest käitlemistappidest, hõlmates esmatootmise, mitteloomse ja loomse toidu käitlemise, toidu hulgemüügi ja jaekaubanduse tasandit. Toidus sisalduvate saasteainete kontrollimise kohustus tuleneb ka Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrusest nr 1881/2006, millega sätestatakse teatavate saasteainete piirnormid toidus. Proove võtavad õigusaktides kehtestatud korra kohaselt maakonna veterinaar keskuste järelevalveametnikud. Samuti võetakse teatud saasteainete sisalduse kontrollimiseks proove importi reguleerivate õigusaktide alusel mitmetes Eesti piiripunktides pisteliste kontrollide käigus.

1. 2016. aastal toidust analüüsitud saasteained

Saasteaine on defineeritud kui soovimatu aine toidus, mis ei ole toitu teadlikult ja tahtlikult lisatud. Saasteainel on toidu kvaliteeti halvendav mõju ja osa saasteaineid võivad avaldada inimese tervisele kahjulikku mõju.

Vastavalt sellele, millises etapis või mille käigus toimub toidu saastumine, jaotatakse saasteained järgmiselt:

- keskkonna saasteained – need satuvad toitu keskkonnast, kuna nad esinevad nt maapinnas, õhus, vees (nt raskemetallid, mükotoksiinid);
- põllumajanduslikud saasteained – need satuvad toitu põllumajandusliku tootmise käigus, sh taimede kasvatamisel (nt nitraadid);
- tööstuslikud saasteained – need satuvad toitu mingis toidukäitlemise etapis (nt tootmine, töötlemine, pakendamine, säilitamine). Nt toidu kuumutamisel tekib furaan, akrüülamiid; toidu suitsetamisel tekivad polütsükliilised aromaatsed süsivesinikud.

Euroopa Liit on töötanud selle nimel, et vähendada ja minimeerida toidus erinevate saasteainete hulka. Toidu nõuetekohasuse hindamiseks on mitmetele saasteainetele sätestatud määruses nr 1881/2006 ametlikud piirnõrmed, mis on toiduohutuse üheks hindamise aluseks. Mitmel saasteainel aga ei ole kehtestatud piirnõrme ja nõuetekohasuse hindamine toimub riskihindamise teel. Selle tarbeks võetakse aluseks liikmesriikide toitumisandmestik ja Euroopa Toiduohutusameti (EFSA) poolt välja töötatud teaduslikud andmed. Samas jätkub EFSA ja Euroopa Komisjoni tasandil tihe töö erinevatele seni reguleerimata saasteainetele piirnõrmete seadmisel.

Veterinaar- ja Toiduamet kasutab proovide analüüsimiseks akrediteeritud laborite teenuseid. 2016. aastal tehti koostööd Põllumajandusuuringute Keskuse jääkide ja saasteainete labori, Terviseameti Tartu labori ning Veterinaar- ja Toidulaboratooriumiga.

2016. aastal võeti loomsest, mitteloomsest ja liitoidust saasteainete uurimiseks 129 proovi, millest tehti 237 analüüsi. Analüüsi raskemetalle (arseni, elavhõbedat, kaadmiumi ja pliid), mükotoksiine (aflatoksiine, ohratoksiin A'd, zearalenooni ja deoksünivalenooni) ning nitraate, akrüülamiidi ja polütsükliisi aromaateid süsivesinikke.

Mükotoksiinid

Aflatoksiinid on kantserogeensed omavahel lähedase koostisega ained, mida teatud tingimustel (kõrge temperatuuri ja niiskuse juures) toodavad hallitusseened *Aspergillus flavus* ja mõned teised liigid perekonnast *Aspergillus*, sealhulgas *Aspergillus parasiticus*. Looduses esineb neid vähemalt 20. Neli põhilist aflatoksiini on B1, B2, G1 ja G2. Inimesele kõige ohtlikum on aflatoksiin B1. Aflatoksiinid põhjustavad mutatsioone ja vähktõbe, eriti maksas (maksavähk). Lisaks maksakahjustustele on aflatoksiinidel seos ka teratogeneesi (kutsus esile embrüo kahjustused) indutseerimisega, mis on tingitud nende võimest läbida platsentaarset barjääri.

Ohratoksiin A on mükotoksiin, mida produtseerivad *Penicillium* ja *Aspergillus* liiki seened. Ohratoksiin A-d leidub kõikjal maailmas mitmesugustes taimikasvatussaadustes, nagu teraviljades, kohvi- ja kakaoubades, kuivatatud puuviljades, viinamarjamahlas, veinides, õlles ning maitseainetes. On tõendeid, et ohratoksiin A on kantserogeenne, nefrotoksiline, teratogeenne, immunotoksiline ja võimalik, et ka neurotoksiline ja genotoksiline.

Nitraadid

Nitraadid esinevad köögiviljades looduslikult ja seetõttu on bioloogiliste iseärasuste poolest juba kõrge nitraadisisaldusega. Kõrgema nitraadisisaldusega on nt salat, seller, punapeet, maitsetaimed jt. Kuid osaliselt sisaldavad köögiviljad sisaldavad nitraate ka põllumajanduses kasutatavate lämmastikväetiste kasutamise tõttu. Värskest koristatud köögiviljas on nitraatide kontsentratsioon väike, kuid see suureneb koristusjärgse säilitamise ja närbumise käigus peamiselt veesisalduse kaotusest tingituna. Nitraadid ei oma toksilist toimet, kuid nitraadi metaboliidid ehk ainevahetuse saadused on kantserogeensed. Nimelt võib teatud tingimustel ensüümide toimel inimese organismis nitraatidest moodustuda nitritid. Nitritid võivad omakorda organismis edasi reageerides moodustada nitrosoamiine, mis on kantserogeensed. Suurima panuse toiduga saadavale nitraatide kogusele annavad köögiviljad ja joogivesi.

Akrüülamiid

Akrüülamiid tekib toiduvalmistamise protsessi käigus, seda nii tööstuslikes kui ka kodustes tingimustes. Peamiselt tekib akrüülamiid tärklikerikaste toiduaine kuumutamisel kõrgetel temperatuuridel (>120°C). Akrüülamiidi seotakse kõige enam selliste kartuli- ja teraviljatoodetega, mis on valmistatud küpsetamise, röstimise ja praadimise teel. Akrüülamiid on kantserogeen, on närvimürk ja omab ka genotoksilist toimet. Peamine tarbija kokkupuude akrüülamiidiga toimub teraviljatoodete (leib, sai, sepik, hommikusöögihelbed, müsli, küpsised, friikartulid, kartulikrõpsud) ja kohvi kaudu. Käesolevaks ajaks ei ole Euroopa Komisjon toidu akrüülamiidi sisaldusele piirnorme sätestanud. Küll aga on sätestatud soovituslikud piirsisaldused. Need piirsisaldused võeti lähtekohaks analüüsitulemuste hindamisel. Vastavalt Komisjoni 8. novembri 2013 soovitusel nr 2013/647/EL on liikmesriikidel soovitatud uurida teatud toiduaineid akrüülamiidi sisalduse suhtes. Kogutavate andmete põhjal on Euroopa Toiduohutusametil võimalik hinnata nendest saasteainetest tulenevaid terviseriske ning vajadusel anda soovitused maksimaalsete lubatud piirnormide tarbeks.

Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud

Polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH) on ligi 10 000 keemilisest ühendist koosnev ainetegrupp, millest mõned võivad arvestatavates kogustes leiduda nii keskkonnas kui toidus. PAH-id tekivad kõrgel temperatuuril, nt põlemisel. PAH-idest mõningad ühendid on teadaolevalt kantserogeensed. PAH-ide ekspositsioon inimesele on alati seotud mitmete ainete komplekse toimega, kuna PAH-id ei esine üksikühenditena. See teeb PAH-ide toime hindamise inimeste

tervisele väga keeruliseks, lisaks sellele ei ole PAH-id püsiva koostisega. Toit saastub PAH-idega töötlemisprotsessi kaudu. Kodustes tingimustes valmistatuna toimub see peamiselt grillimise ja röstimise kaudu, tööstuslike töötlemisprotsessidest aga nt kuumutamise, kuivatamise ja suitsutamise kaudu, mille puhul põlemissaadused puutuvad toiduga vahetult kokku. Kõrgeimad PAH-i sisaldused on toiduõlides ja -rasvades, suitsutatud ja kuivatatud toidus ning nendes toitudes, mis on kasvatatud kõrge keskkonnasaaste (PAH) tingimustes, nt kala ja kalatoodete puhul, mis võivad saastuda laevade õlileketest tingitult. Komisjoni määruse nr 1881/2006 sätestatakse teatavate saasteainete piirnormid toiduainetes ning artikkel 8 alusel on liikmesriikidel kohustus piirnormide ametlikuks kontrollimiseks võtta proove ja neid analüüsida määruse reguleerimisalas toodud näitajatele ning artikkel 9.4 alusel tuleb kogutud andmed edastada EFSA-le. Määrusega 1881/2006 on kehtestatud piirnormid on benso(a)püreenile ja PAH 4-le ehk benso(a)püreeni, bens(a)antratseeni, benso(b)fluoranteeni ja krüseeni summale.

Toidust analüüsitakse järgmisi PAH-e:

- Benso(a)antratseen
- Benso(a)püreen
- Benso(b)fluoranteen
- Krüseeni

Raskemetallid

Elavhõbedale (Hg), pliile (Pb) ja kaadmiumile (Cd) on kehtestatud

Arseeni ühendid põhjustavad inimesel kesk- ja perifeerse närvisüsteemi ning südamegevuse häireid, ülemiste hingamisteede, maksa, naha, mao ja sooletrakti kahjustusi ning mõjutavad vereloomsüsteemi ja kromosoomi. Kuigi merest pärinevad toidud võivad olla saastunud arseeniga, on see seal tavaliselt vähemmürgises orgaanilises vormis. Suurem osa elavhõbedast satub atmosfääri fossiilsete kütuste põletamisel, samuti on elavhõbede allikaks kloori, polümeeride ja värvide tootmine. Arseni ohutu doos on 1 mikrogramm kehamassi kilogrammi kohta päevas ehk 70 kg-sele täiskasvanule on arseni ohutu doos 0,07 mg päevas.

Elavhõbedaga kokkupuutumisel võib see kahjustada inimese närvisüsteemi ja neerusid. Mürgistusdoos on alates 0,4 mg päevas. Elavhõbede lubatud tolerantsdoos on 70 kg kaaluva täiskasvanu jaoks 0,35 mg/Hg nädalas. Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrusega nr 1881/2006 on kehtestatud elavhõbede piirnorm kalandustoodetele (0,5 mg/kg) ja toidulisanditele (0,1 mg/kg).

Plii esineb keskkonnas looduslikult. Inimesel võib pliiga kokkupuude põhjustada kahjustusi lihastes ja luudes, takistada hemoglobiini moodustumist ning kahjustada maksa, immuunsüsteemi ja närvisüsteemi. Ohutu plii doos on 3,6 mikrogrammi kehamassi kilogrammi kohta päevas ehk 70 kg-

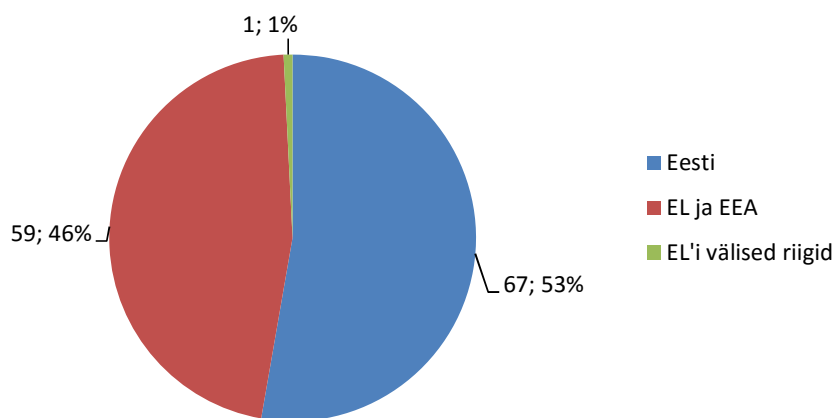
sele täiskasvanule on plii ohutu doos 0,25 mg päevas. EÜ määrusega nr 1881/2006 on kehtestatud plii piirnormid mitmetele toidugruppidele, sealhulgas kalandustoodetele (0,3 mg/kg), köögi- ja puuviljadele (0,1 mg/kg) ning imiku piimasegudele (0,02 mg/kg).

Kaadmium esineb samuti keskkonnas looduslikult anorgaanilises vormis, tekkides vulkaanipursete ja kivimite murenemise käigus. Samuti satud ta keskkonda erinevates tehnoloogilistes rakendustes ja fossiilsete kütuste ja prügi põletamisel ning metallide sulatamisel. Inimesele võib kaadmiumiga kokkupuutumine tekitada neeru- ja närvikahjustusi, samuti on kaadmium genotoksilise ja teratogeense toimega. Kaadmiumi ohutu doos on 0,4 mikrogrammi / kg kehamassi kohta päevas ehk 70 kg-sele täiskasvanule on kaadmiumi ohutu doos 0,28 mg päevas. EÜ määrusega nr 1881/2006 on kehtestatud kaadmiumi piirnormid mitmetele toidugruppidele, sealhulgas juurviljadele (0,1 mg/kg), kalandustoodetele (0,05 mg/kg) ja teraviljapõhistele imiku- ja väikelspetoitudele (0,04 mg/kg).

2. 2016. aastal analüüsitud proovide tulemused

2016. aastal võeti 127 toiduproovi erinevate saasteainete sisalduse uurimiseks. Teatud proovidest teostati mitme erineva saasteaine analüüsimist. Kokku teostati 127-st proovist 227 analüüsi. Proove võeti nii Eesti päritolu toidust, teistest Euroopa Liidu liikmesriikidest ja Euroopa majandustsooni riikidest pärit toodetest, kui ka imporditud toodetest. Kõige enam analüüsiti Eestist pärit toitu (53% kõikidest proovidest) (joonis 1) (tabel 1).

2016.a võetud proovide hulk vastavalt toidu päritolule



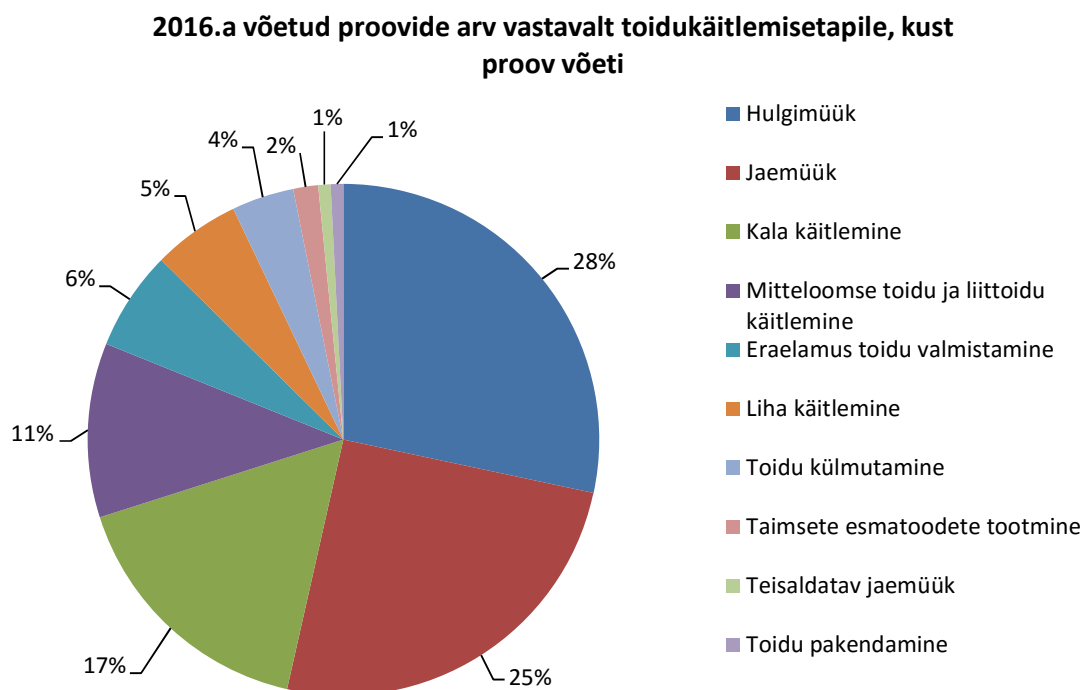
Joonis 1. 2016.a võetud 127 toidu proovide päritolu.

Tabel 1. 2016.aastal analüüsitud toiduproovide hulk vastavalt toidu päritoluriigile.

Päritoluriik	Proovide arv
Eesti	67
Poola	19
Holland	9
Leedu	6
Läti	6
Saksamaa	5
Belgia	3
Hispaania	2
Horvaatia	2
Tšehhi	2
Island	1
Prantsusmaa	1
Rootsi	1
Sloveenia	1
Ungari	1

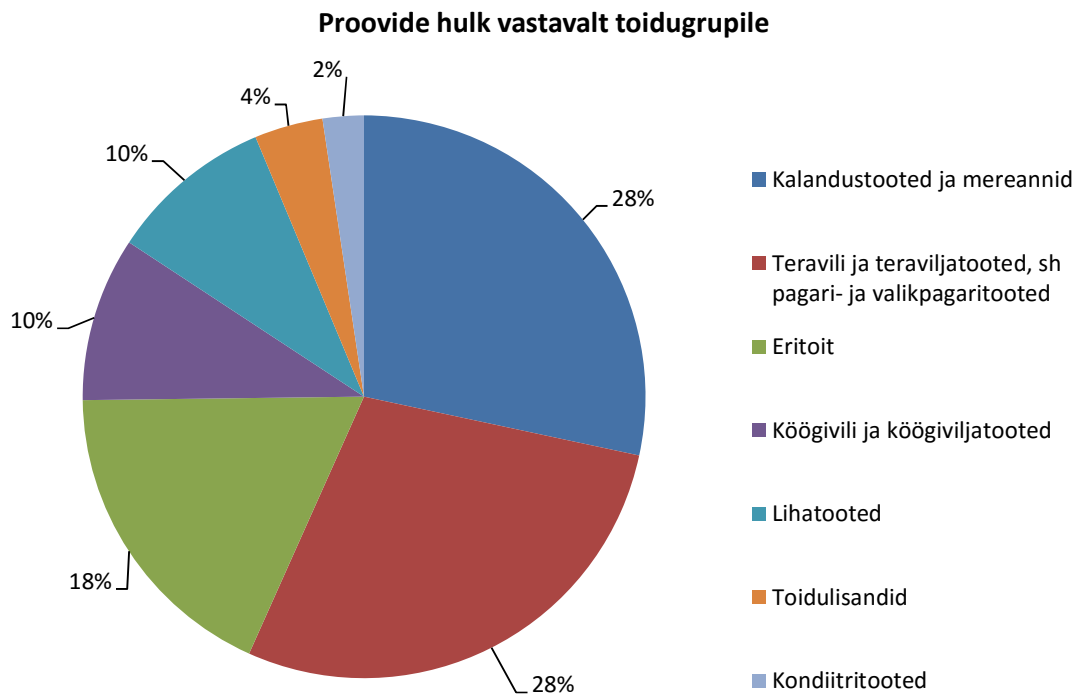
USA	1
-----	---

Proovid võeti erinevate toidukäitlemisvaldkondadega tegelevatest ettevõtetest. Kõige enam võeti proove (28%) toidu hulгимүүgi etapist. Samuti võeti oluline osa proovidest jaemүүgi etapist, kala käitlemisest ning mitteloomse- ja liittoitu käitlemise etapist (joonis 2).



Joonis 2. VTA poolt 2016.aastal saasteainete sisalduse kontrollimiseks võetud toiduproovide hulk vastavalt proovivõtu etapile.

Uurimiseks võeti proove seitsmesse erinevasse toidugruppi kuuluvatest toitudest (joonis 3). Kõige enam analüüsiti kalandustooteid ja teraviljatooteid. Mõlemast toidugrupist võeti 36 proovi, millest uuriti erinevate saasteainete sisalduste vastavust õigusaktiga kehtestatud piirnormidele.



Joonis 3. VTA poolt 2016.aastal saasteainete sisalduse kontrollimiseks võetud toiduproovide hulk vastavalt uuritud toidugrupile.

Analüüsitud saasteaine piirnormile mittevastavaid toitusid tuvastati neljal korral. Kõik nõuetele mittevastavused tuvastati polütsükliliste aromaatsete süsivesinike (PAH) sisalduse kontrollimisel suitsutatud liha- ja kalandustoodetest (joonis 3). Ühel juhul ei vastanud PAHide sisaldusele kehtestatud piirnormile üks Eesti päritolu kalandustoodete ning kolmel juhul ei vastanud nõuetele traditsioonilise suitsutusmeetodiga suitsutatud lihatooted.

Tabel 2. 2016.a teostatud analüüside arv vastavalt analüüsitud saasteainete, uuritud toidugrupile ja analüüsitulemuse vastavusele õigusaktiga kehtestatud nõuetele.

Analüüsitud saasteaine grupp	Analüüsitud saasteaine	Toidugrupp	Nõuetele vastavate analüüside arv	Nõuetele mittevastavate analüüside arv	Analüüside arv kokku
Mükotoksiinid	Aflatoksiinid	Teraviljapõhine töödeldud toit	4	0	4
Mükotoksiinid	Aflatoksiinid	Teraviljatooted	4	0	4
Mükotoksiinid	Deoksünivalenoon (DON)	Teraviljapõhine töödeldud toit	4	0	4
Mükotoksiinid	Deoksünivalenoon (DON)	Teraviljatooted	4	0	4
Mükotoksiinid	Ohratoksiin A (OTA)	Teraviljapõhine töödeldud toit	4	0	4
Mükotoksiinid	Ohratoksiin A (OTA)	Teraviljatooted	4	0	4
Mükotoksiinid	Zearalenoon (ZON)	Teraviljapõhine töödeldud toit	4	0	4
Mükotoksiinid	Zearalenoon (ZON)	Teraviljatooted	4	0	4
Tööstuslikud saasteained	Akrüülamiid	Muud imiku- ja väikelapsetoidud	4	0	4
Tööstuslikud saasteained	PAH	Suitsutatud kalandustooted	15	1	16
Tööstuslikud saasteained	PAH	Suitsutatud lihatooted	9	3	12
Põllumajanduslikud saasteained	Nitraadid	Kurk	8	0	8
Põllumajanduslikud saasteained	Nitraadid	Lehtsalat	4	0	4
Raskmetallid	Arseen (As)	Kakao- ja šokolaaditooted	3	0	3
Raskmetallid	Arseen (As)	Kalandustooted	20	0	20
Raskmetallid	Arseen (As)	Riisipõhised teraviljatooted	32	0	32
Raskmetallid	Elavhõbe (Hg)	Kalandustooted	20	0	20
Raskmetallid	Elavhõbe (Hg)	Toidulisandid	5	0	5
Raskmetallid	Kaadmium (Cd)	Kalandustooted	20	0	20
Raskmetallid	Kaadmium (Cd)	Teraviljapõhine imiku- ja väikelapsetoit	20	0	10
Raskmetallid	Kaadmium (Cd)	Toidulisandid	5	0	5
Raskmetallid	Plii (Pb)	Imiku piima- ja jätkupiimasegu	5	0	5
Raskmetallid	Plii (Pb)	Kalandustooted	20	0	20
Raskmetallid	Plii (Pb)	Toidulisandid	5	0	5
Analüüside arv kokku			227	4	221

127-st võetud proovist teostati kokku 227 analüüsi. Erinevatest toidugruppidest analüüsiti erinevaid saasteaineid, sealhulgas akrüülamiidi, mükotoksiine, nitraate, PAH-e ja raskemetalle. Näiteks analüüsiti 20-st kalandustootest nelja erinevat raskemetalli: arseeni, elavhõbedat, kaadmiumi ja pliid. Neljast teraviljapõhisest imiku- ja väikelapsetoitidust ning neljast teraviljatootest uuriti erinevaid mükotoksiine – aflatoksiine, ohratoksiin A'd, zearalenooni ning deoksünivalenooni.

Kõige sagedamini analüüsitud saasteaine oli 2016. aastal arseen, mille sisalduse kogus määrati 55-st toiduproovist, mis on 24% kõikidest tehtud analüüsides. Kõik arseeni sisaldused jäid analüüsitud proovides alla vastavatele toidugruppidele kehtestatud piinormide. 2016. aastal hakkas kehtima

riisipõhiste oodetele arseeni sisalduse piirnorm ning seetõttu kontrolliti aasta jooksul 32-st riisipõhises tootes arseeni sisalduse vastavust kehtestatud piirnormidele.

Kokkuvõte

Veterinaar- ja Toiduamet võttis 2016. aastal toidust saasteainete, sh mükotoksiinide, nitraatide, akrüülamiidi, PAH-ide ja raskmetallide, sisalduse määramiseks kalandustoodetest, imiku- ja väikelapsetoitudest, kondiitritoodetest, lihatoodetest, toidulisanditest, lehtsalatist, kurgist ja teraviljatoodetest kokku 127 proovi. Nendest proovidest teostati kokku 227 analüüsi, mille käigus määrati uuritavast toidust akrüülamiidi, aflatoksiinide, ohratoksiin A'd, desoksünivalenooni, zeralenooni, nitraatide, PAH'e, arseeni, elavhõbeda, kaadmiumi ja plii koguseid.

127-st proovist 4 proovi ei vastanud Euroopa Parlamendi ja Nõukogu määrusega nr 1881/2006 kehtestatud saasteainete sisalduse piirnormidele. Kõigi nelja proovi puhul ületasid polütsüklilised aromaatsed süsivesinikud (PAH-id) kehtestatud maksimaalseid toidus sisalduda võivaid piirnorme. Uuritud toidupartiid kutsuti turult tagasi.