



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Patogeeni(de) algallikate väljaselgitamine toidukäitlemise ettevõttes



PATOGEENIDE ALGALLIKAD

Toidupatogeeni(de) esinemine tootmiskeskkonnas, eriti kõrge hügieeni tsoonides, kujutab reaalset valmistoodete saastumise riski.

Tootmiskeskonna seireprogrammi osana peavad valmistoidu käitlejad välja töötama riskipõhise proovivõtuplaani.

Selle rakendamisega tagatakse patogeeni(de) võimalikult kiire tuvastamine ja hävitamine tootmiskeskkonnas, seeläbi valmistoidu saastumise vältimine.

Probleemide esinemisel tuleb analüüsida saastumise põhjuseid, välja selgitada saaste algallikad ning leviku teed ning rakendada meetmeid tulevaste toiduohutuse riskide vältimiseks.

Rahastatud Euroopa Maaelu Arengu Põllumajandusfondist (EAFRD)



Euroopa Maaelu Arengu
Põllumajandusfond:
Euroopa investeeringud
maapiirkondadesse

Autorid: Mihkel Mäesaar ja Mati Roasto

Maaeluministeriumi ning Põllumajanduse Registrate ja Informatsiooni Ameti (PRIA) tellimisel koostanud Eesti Maaülikooli veterinaarse biomeditsiini ja toiduhügieeni õppetool.

Varalised õigused kuuluvad materjali tellijale.

Kõik autoriõigused on kaitstud.

ISBN 978-9916-669-85-3 (pdf)

Tartu, 2022

SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	4
RISKIHINDAMISE PÕHIMÕTTED.....	5
Ettevõtte riskipõhine puhastusprogramm.....	6
Hindamistulemuste põhjal tehtavad otsused:.....	7
RISKIPÕHINE PROOVIDE VÕTMINE.....	8
Riskipõhine (tootmis)keskkonnaproovide võtmine <i>L. monocytogenes</i> ´e näitel.....	8
Tegevused <i>L. monocytogenes</i> ´e tuvastamisel.....	12
PATOGEENIDEGA SAASTUMISE ALGPÕHJUSTE ANALÜÜS.....	15
Enim kasutatavad algpõhjuste analüüsi meetodid.....	17
Ajurünnak (<i>brainstorming</i>).....	17
Viis miksi (<i>five whys</i>).....	18
Kalaluu (<i>fishbone</i>) diagramm.....	18
JUHTUMUURINGU NÄIDE (Belias jt., 2021).....	20
LISA 1.	23
LISA 2.	25
KASUTATUD KIRJANDUS.....	27

Sissejuhatus

Toitu ei tohi turule viia, kui see ei ole ohutu¹. Toidukäitleja vastutab käideldava toidu ning käitlemise nõuetekohasuse eest ja on kohustatud kasutama kõiki võimalusi selle tagamiseks².

Euroopa Liidus kehtiva toiduainete mikrobioloogiliste kriteeriumite määruse³ kohaselt tuleb pinnaproove võtta nii töötlemisaladelt kui ka toidu tootmise seadmetelt. Proovide võtmisel tuleb kasutada meetodeid, mis on kirjeldatud ISO standardis 18593⁴. Standard kirjeldab (tootmis)keskkonnast pinnaproovide võtmise horisontaalmeetodeid eesmärgiga avastada ja loetleda kultiveeritavaid mikroorganisme, nagu näiteks patogeenseid või mittepatogeenseid baktereid või pärm- ja hallitusseeni, kasutades selleks kontaktplaate, tampoone, käsnu ja lappe. Keskkonnana käsitletakse kokkupuutepunkti toiduga või töenäolise saastumise või korduva saastumise allikat, nt materjalid, ruumid või töötajad.

Valmistoitude säilimisaja määramisel on eriti oluline arvestada, kas toit kui keskkond on võimeline soodustama *Listeria monocytogenes*'e kasvu. Toiduainete mikrobioloogiliste kriteeriumite määrusega sätestatakse, et toidukäitlejad, kes valmistavad valmistoit, mis võib olla rahvatervisele ohtlik *L. monocytogenes*'e tõttu, võtavad proovivõtukava osana töötlemisaladelt ja seadmetelt antud patogeeni suhtes proove. Seega on toidukäitlejatel seadusandlusest tulenev kohustus välja töötada proovivõtukavad korrapäraseks proovide võtmiseks töötlemisaladelt ja seadmetelt. Selliste proovivõtukavade põhieesmärgiks on avastada ja kõrvaldada ettevõtte püsitud, või kui nende kõrvaldamine pole võimalik, siis rakendada tegevusi, mis aitaksid vältida toidu saastumist patogeensete bakteritega. Ebatõhusa proovivõtukava või sobimatute proovivõtumeetodite tõttu võib patogeen jääda avastamata, mistõttu jäävad ka parandustegevused rakendamata ja tekib ekslik turvatunne tootmiskeskkonna ja toidu ohutusest (ANSES, 2012).

Proovide võtmise sageduse määrab toidukäitleja ohuanalüüsi alusel. Proovide võtmise sagedust võib kohandada toidukäitlejate olemuse ja suuruse alusel, tingimusel, et see ei kahjusta toiduohutust³. Keskkonnaproovide nõuetekohasuse hindamine peab olema regulaarne ning analüüsida tuleb ka tulemuste suundumusi. Suundumuste analüüs võimaldab tuvastada teatud ajaperioodil lisandunud tegurite mõju tootmishügieenile. Mitterahuldavate tulemuste korral peavad toidukäitlejad viivitamata rakendama asjakohaseid meetmeid mikrobioloogiliste ohtude vältimiseks toidus.

Riskipõhine (tootmis)keskkonna seireprogramm, k.a proovivõtuplaan, võimaldab kiiresti tuvastada patogeenidega saastumise allikad ning rakendada koheseid parandusmeetmeid, et likvideerida tuvastatud bioloogiliste ohutegurite allikad ning vältida patogeenide ja/või toidu riknemist põhjustava mikrobioota levikut ettevõttes.

¹ Määrus (EÜ) nr 178/2002

² Toiduseadus, 2022

³ Määrus (EÜ) nr 2073/2005

⁴ EVS-EN ISO 18593:2018

Riskihindamise põhimõtted

Toiduohutuse valdkonnas on riskihinnangutel järjest suurem roll ning selle põhimõtete tundmine on vajalik nii ettevõtete, (riigi)ametite kui ka rahvusvaheliste organisatsioonide tasandil (Roasto jt. 2016).

Toidukäitlemisettevõttes on toiduohutuse tagamise võtmeks tõendatult toimiv eeltingimusprogrammide ning ohtude analüüsi ja kriitiliste kontrollpunktide (HACCP) põhine enesekontrollisüsteem. HACCP põhimõtetel põhinevaid menetlusi hõlmavate toiduohutuse juhtimise süsteemides tegeletakse eelkõige ohtude identifitseerimise ning ohuanalüüsi põhjal selgunud oluliste ohtude ohjamisega. Riskihindamise kontseptsiooni tundmine on järjest olulisem nii HACCP ohuanalüüsi läbiviimisel kui ka proovivõtuplaanide koostamisel. Riskihindamisel põhineva ohuanalüüsi lihtsustatud meetodi, nt poolkvantitatiivse riskihindamise kohta saab lugeda Euroopa Komisjoni hea hügieenitava ja HACCP põhimõtetel põhinevate toiduohutuse juhtimissüsteemide teatise (EK, 2022) liitest 2.

Ohuna toidus defineeritakse bioloogilist, keemilist või füüsikalist tegurit, mis võib põhjustada kahjulikku mõju inimese tervisele.

Ohuanalüüsil hinnatakse toidu koostisest ja tootmisprotsessi etappidest tingitud ohtusid. Oluliste ja ebaoluliste ohtude eristamiseks hinnatakse iga identifitseeritud ohu esinemise tõenäosust ja kahjulike tervisemõjude tõsidust (riski⁵). Mida tõsisem on ohu mõju (inimese tervisele kahjuliku mõju tõsidus) ja mida tõenäosem on sellega kokkupuutumine, seda suurem on risk. Kvalitatiivsel riskihindamisel saab riski väljendada järgmiste sõnadega: ebaoluline, väga madal, madal, aktsepteeritav, keskmine, kõrge, väga kõrge või vastuvõetamatu (OIE, 2010). Poolkvantitatiivsel riskihindamisel väljendatakse riski tasemetena, nt skaalal 1-7 (EK, 2022).

Riskihindamise etapid tegevuste järjekorras on

- 1) ohu identifitseerimine ehk määratlemine;
- 2) ohu iseloomustamine;
- 3) kokkupuute hindamine;
- 4) riski iseloomustamine.

Nende nelja omavahel seotud riskihindamise protsessi/etapi läbiviimisel peaks ettevõtte püüdma hankida võimalikult palju üksikasjalikku teavet, et ohtu ja riski täielikult mõista. Hea meetod teabe hindamiseks on küsimuste esitamine, kusjuures kõikidele küsimustele tuleb vastata. Küsimused ja saadud vastused peaksid võimaldama teha riskijuhtimisprotsessi käigus loogilise ja põhjendatud hinnangu. Oluline on mõista, et iga toiduohutust mõjutavat intsidenti tuleb käsitleda iga juhtumi puhul eraldi ja isegi kui võidakse kasutada standardseid küsimusi või küsimustikke, on asjaolud konkreetse juhtumi jaoks ainulaadsed.

Ettevõtte peab olema võimeline tõendama, et on rakendanud kõik mõistlikud ja asjakohased meetmed tarbijate kaitsmiseks (FSA, 2007).

⁵ Risk on ohust tingitud tervistkahjustava toime esinemise tõenäosus kombineerituna tagajärgede tõsidusega (mõju).

Ettevõtte riskipõhine puhastusprogramm

Riskihindamise põhimõtete rakendamise näitena on järgnevalt toodud riskipõhise puhastusprogrammi koostamine.

Toidukäitleja tootmiskeskonna ning lõpptoodete saastumise põhjuseks võib olla puhastusprogrammide ebatõhusus. Efektiivsuse tagamiseks peavad puhastusprogrammid olema valideeritud. Valideerimine on tõendite hankimine selle kohta, et ohjemeede (või nende kombinatsioon) on suuteline ohtusid ohjama. Puhastamise kontekstis on valideerimine tõend selle kohta, et heakskiidetud puhastusprotseduuridega on võimalik tagada käideldava toidu ohutus. Toiduohutuse juhtimissüsteemi käsitleva *British Retail Consortium* (BRC) standardi kohaselt põhinevad puhastamise sagedus ja meetodid riskil. See tähendab, et puhastusprogrammide puhul on nõutav dokumenteeritud riskianalüüs. Ettevõtte peaks riskianalüüsi käigus püüdma välja selgitada, millised puhastusprogrammid või nende osad kujutavad endast suurimat ohtu, kui puhastustegevus peaks ebaõnnestuma. Riskianalüüsi väljundeid saab ettevõtte kasutada rohkemate ressursside, k.a kontrolltegevuste (nt proovide võtmine) suunamiseks kõrge riskiga tegevustele (*Safefood*, 2016).

Puhastusprogrammide riskianalüüsi läbiviimisel:

- loetlege kõik puhastusprogrammid, kirjeldage neid, k.a nendega seonduvaid ohte;
- määratlege riski määramise kriteeriumid ja vastavad otsused (vt allpool);
- hinnake iga puhastusprogrammi, kusjuures
 - korrektse puhastamise ebaõnnestumise tõenäosust;
 - ebaõnnestumise (mitte-efektiivse puhastamise ja desinfitseerimise) mõju tõsidust.

Mõju esinemise tõenäosuse ja mõju (tagajärgede) tõsiduse hindamiseks saab kasutada lihtsat 3 x 3 maatriksit (joonis 1). **Tuleb mõista, et antud juhul on tõenäosus puhastusprogrammi või -tegevuse ebaõnnestumise või ebatõhususe tõenäosus.**

Korrutise tulemus määrab, kas puhastusprogrammi (või selle osa, nt konkreetse tootmisliini puhastamise) olulisus on kõrge, keskmine või madal.

		Tõenäosus		
		1	2	3
Tõsidus	1	1	2	3
	2	2	4	6
	3	3	6	9

Joonis 1. Riskihindamise maatriks (*Safefood*, 2016)

Riskianalüüsi läbiviimisel on vaja määratleda ohu esinemise mõju tõsiduse ja tõenäosuse hinnangute (1-3) kriteeriumid.

Ebaõnnestumise **tõenäosuse** kriteeriumid:

- 3 - puhastustegevuse ebaõnnestumine võib aset leida pigem sageli;
- 2 - ebaõnnestumine võib toimuda, kuid mitte sageli;
- 1 - tegevuse ebaõnnestumine on ebatõenäoline või leiab aset väga harva.

Tagajärje **tõsiduse** kriteeriumid:

3 - ebaõnnestumine võib kaasa tuua koheseid tõsiseid tarbija tervise probleeme

2 - ebaõnnestumine võib mõjutada tarbija tervist või põhjustada ohtliku toidu turult kõrvaldamist / tagasikutsumist;

1 - ebaõnnestumine ei põhjusta tõenäoliselt kohest ja tõsist riski tarbijatele.

Hindamistulemuste põhjal tehtavad otsused:

KÕRGE (6 ja 9 antud näitel)

Puhasta sageli ning teosta sagedast nõuetekohasuse tõendamist (tõenda puhastusprotseduuride tõhusust sageli: visuaalne kontroll + adenosinotriifosfaadi (ATP) kontsentratsiooni määramisel põhinevad hügieeniproovid + mikrobioloogilised ja keemilised analüüsid).

KESKMINE (3 ja 4 antud näitel)

Puhasta vähemalt üks kord päevas/vahetuses koos piisava tõendamisega (visuaalne kontroll, pinnaproovide võtmine).

MADAL (1 ja 2 antud näitel)

Minimaalne puhastamine vastavalt vajadusele (visuaalne kontroll).

Erilist tähelepanu tuleb pöörata tootmiskeskonna puhastamisele ning pinnaproovide võtmisele just pakendamata toidu käitlemise aladel. Puhastamise sagedus ja meetodid peavad põhinema riskil (kõrge, keskmine või madal). Samuti peab nõuete- ja kasutuskohasuse tõendamine toimuma vastavalt riskile. Riskide hulka kuuluvad toiduohutuse riskid, äri-riskid ning toodete tagasikutsumise võimalikkus.

Riskianalüüsi kõige olulisem tulemus on käitleja võimekus teha kindlaks, millised puhastusprogrammid ja -tegevused on ohutu toidu tootmiseks kriitilise tähtsusega.

Kui see on välja selgitatud, siis saab kõrge riskiga programmidele/tegevustele luua konkreetseid kriteeriumid (*Safefood*, 2016):

- selged ja üksikasjalikud puhastusprotseduurid, nt kalatööstustes, kus samal liinil hakatakse käitlema teist kalaliiki;
- spetsiifiliste kontaktpindade visuaalne inspekteerimine;
- ATP ja/või allergeenide testid;
- piirmäärade ületamisel täiendava puhastamise kriteeriumid.

Riskipõhine proovide võtmine

Proovivõtukohtade valik ja võetavate proovide arv peab lähtuma ettevõtte enesekontrolli plaanis kehtestatud riskipõhisest proovivõtuplaanist. Proovivõtukohtade valik ning proovide võtmise sagedus sõltub toidu tüübist, toidu töötlemistehnoloogiast, ettevõtte suuruselt ja tootmismahjust, töötajate arvust ja muudest ettevõtte toiduohutuse riske mõjutavatest teguritest, nt erineva hügieeniriskiga tsoonide olemasolust ettevõttes. Proovide võtmisel tuleb lähtuda ka ettevõtte varasematest kogemustest proovide võtmisel, k.a positiivsete proovide tuvastamisel.

Mida kõrgem on valmistoidu saastumise tõenäosus ja sellest tulenev risk rahvatervisele, seda sagedamini ja rohkem tuleb tootmiskeskonnast proove võtta.

Pinnaproovide võtmisel tuleb arvestada asjaoluga, et kui võtta proove regulaarselt samadel nädalapäevadel, võivad puhastajad hakata puhastamisele ja desinfitseerimisele suuremat tähelepanu pöörama just antud päevadel, et tagada proovitulemuste nõuetekohasus. Seetõttu on mõttekas proove võtta erinevatel nädalapäevadel.

Proove tuleb võtta nii otseselt toiduga kokkupuutuvatelt pindadelt kui ka toiduga mitte kokkupuutuvatelt pindadelt. Sagedamini ja arvukamalt tuleb proove võtta kõrge riskiga tootmisaladelt, nt toidu kuumtöötlemise järgsetelt, toidu jahutamise, tükeldamise/viilutamise ja pakendamise aladelt, kus konkreetse patogeeni või spetsiifilise toidu riknemist põhjustava mikroorganismi olemasolu võib põhjustada otsest (valmis)toidu saastumise riski.

Pinnaproove on mõttekas võtta ka pärast seadmete regulaarset hooldust, seadmete remonti ja ehitustöid, sest need tegevused võivad põhjustada patogeenide vabanemise keskkonna niššidest, seeläbi suurendada toidu saastumise riski. Süvapuhasuse ajal, mil liinid ja seadmed võetakse osadeks lahti, on võimalik proove võtta kohtadest, kuhu tavapäraselt proovivõtuvahenditega ligi ei pääse. Need kohad võivad osutada mikroorganismide, k.a ettevõtte-spetsiifiliste püsitüvede, peitekohtadeks.

Probleemide tuvastamiseks ja suundumuste hindamiseks tuleb proovitulemused üle vaadata ja analüüsida kuu-, kvartali- ja aastapõhiselt. Niimoodi on võimalik tuvastada tootmisalaid ja seadmeid, mis on korduvalt või sagedamini olnud mikrobioloogiliselt saastunud ning kujutavad ettevõttele kõrgemat toiduohutuse riski. Sellistelt aladelt tuleb edaspidi võtta sagedamini pinnaproove, eriti juhtudel, kui tegemist on kõrge hügieeniriski tsooniga ja/või toiduga otseselt kokku puutuvate pindadega (FDA, 2017). Proovivõtusageduse saab viia esialgsele tasemele pärast parandusmeetmete tõhususe tõendamist.

Patogeeni(de) tuvastamisel peab toidukäitleja koheselt analüüsima probleemide põhjuseid ning rakendama meetmeid ja tegevusi nõuetele vastavuse tagamiseks.

Riskipõhine (tootmis)keskkonnaproovide võtmine *L. monocytogenes* e näitel

L. monocytogenes on looduses laialt levinud. Teda võib leida pinnasest, kanalisatsioonist, taimedest, veest, silost, kariloomadel ja inimestel. Samuti on *L. monocytogenes* hästi kohanev ellujäämiseks jahedates ja niisketes tingimustes, mida võib esineda ka toidukäitlemis-ettevõttes. Toorainete, töötajate ja teiste vektorite kaudu võib patogeen jõuda ka ettevõtte tootmiskeskonda ning põhjustada valmistoidu saastumist (Roasto, 2019).

L. monocytogenes´el on võime kujuneda ettevõttespetsiifiliseks püsitüveks (Mäesaar jt. 2021). Sellest tingituna on valmistoidu käitlejatel vaja välja töötada ja juurutada (tootmis)keskkonna *L. monocytogenes*´e seireprogramm.

Tootmiskeskkonnast pinnaproovide võtmine peaks suutma tuvastada *L. monocytogenes*´e tootmiskeskkonnas enne, kui see saastab valmistoitu. Seireprogramm peab võimaldama kiiret *L. monocytogenes*´e tuvastamist, seejärel efektiivsete parandusmeetmete rakendamist.

Tootmiskeskkonna *L. monocytogenes*´e seireprogrammi eesmärkideks on:

- tõendada ettevõtte *L. monocytogenes*´e ohje meetmete tõhusust;
- tuvastada *L. monocytogenes*´e peitekohad tootmiskeskkonnas;
- tagada patogeeni hävitamine.

Hästi kavandatud (tootmis)keskkonna seireprogramm võimaldab ettevõttel saada teadmisi keskkonnatingimustest, mis võivad põhjustada toidu saastumist ja on märkimisväärselt tõhusam programm kui üksnes toiduproovide analüüsimine patogeeni suhtes. Seega ei tohiks valmistoidu *L. monocytogenes*´e suhtes analüüsimine olla ettevõtte ainus seire- või nõuetekohasuse tõendamise tegevus.

Ettevõtte (tootmis)keskkonnast *L. monocytogenes*´e seires peaks kasutama riskipõhist lähenemisviisi, mille strateegiad põhinevad valmistoitude omadustel ning toidu valmistamiseks kasutatud töötlemisviisidel. Seire strateegiatega all mõeldakse tootmiskeskkonnast proovide võtmist, proovivõtukohtade valikut ja proovide võtmise sagedust, proovivõtumeetodeid ja parandusmeetmeid.

Vastates tabelis 1 esitatud küsimustele, on võimalik määratleda toidu *L. monocytogenes*´ga seonduvat riski.

Tabel 1. Küsimused, millele vastata keskkonnaseire strateegiatega koostamisel (FDA, 2017)

Küsimus	Väiksem risk	Suurem risk
Kas toit läbib töötlemisel listeritsiidse etapi, mis vähendab piisavalt <i>L. monocytogenes</i> ´e arvukust?	Jah	Ei
Kas toidu koostist on modifitseeritud viisil, mis väldib <i>L. monocytogenes</i> ´e kasvu või hävitab patogeeni, nt tingituna toidu seesmistest teguritest nagu pH või vee aktiivsus?	Jah	Ei
Kui palju toitu käideldakse pärast patogeeni arvukuse vähendamist võimaldavat töötlemisetappi ja enne pakendamist?	Minimaalselt	Ulatuslikult
Kas toidu pakendamine annab listeritsiidse efekti?	Jah	Ei
Milline on toote säilimisaeg külmkapis säilitamisel?	Lühike	Pikk
Kas pakendatud valmistoit (koostis ja pakendi keskkond) toetab <i>L. monocytogenes</i> ´e kasvu tavapärares säilitamistingimustes?	Ei	Jah

Ameerika Ühendriikide Toidu- ja Ravimiamet (*United States Food and Drug Administration*; FDA või USFDA) soovib ettevõtetest keskkonnaproovide kogumiseks ja *L. monocytogenes*´e esinemise kontrollimiseks valmistoitu käitlevatel ettevõtetel oma tootmisalasid iseloomustada vastavalt toidu/toodete saastumise tõenäosusele (FDA, 2017). Üks viis selleks on oma ettevõtte kirjeldamine tsoonisüsteemi järgi (tabel 2).

Tabel 2. Nelja tsooni näide (FDA, 2017)

Tsoonid	Kirjeldus	Näited
Tsoon 1	Toiduga kokkupuutuvad pinnad	Nõud, lauapinnad, tükeldajad, viilutajad, torustiku sisemus, mahutite sisemus, täitekaunid, pakendid ja konveierid, punkrid.
Tsoon 2	Toiduga otseselt mittekokkupuutuvad pinnad, mis asuvad toiduga ja toiduga kokkupuutuvate pindade vahetus läheduses.	Seadmete korpused või raamid ning mõned seinad, põrandad või äravoolualad/trapid toiduga kokkupuutuvate veovahendite/kärude vahetus läheduses
Tsoon 3	Toiduga mittekokkupuutuvad pinnad, mis asuvad töötlemisaladel või nende läheduses ning võivad põhjustada 1. ja 2. tsooni saastumist	Kahveltõstukid, käsiveokid ja muud veovahendid, mis liiguvad ettevõtte sees. Mõned seinad, põrandad või äravoolualad, mis ei asu toiduga kokkupuutuvate pindade vahetus läheduses
Tsoon 4	Toiduga mittekokkupuutuvad pinnad, väljaspool töötlemispiirkonda asuvad kõrvalised alad, kust on võimalik keskkonna patogeeni levik toidu töötlemiskeskonda	Kapid (nt riidekapid või muud hoiukapid), kohvikud ja koridorid väljaspool tootmispiirkonda või väljaspool piirkondi, kus ladustatakse või transporditakse toorainet või valmistoitu

Mida suurem on valmistoidu *L. monocytogenes* ga saastumise võimalus ja patogeeni kasvu-potentsiaal toidus, seda suurem on pinnaproovide võtmise sagedus ning seda rangemad on patogeeni avastamisel vastavad parandustegevused.

Toidukäitlemisettevõtte (tootmis)keskkonnaseire dokumentides peab olema toodud proovivõtukohtade arv. Proovivõtukohtade valimisel lähtutakse nende patogeeni saastumise potentsiaaliga. Ettevõtte koostab nimekirja kõikidest sobilikest proovivõtukohtadest. Proovivõtmise päeval tehakse loetelust juhuvalim, arvestades proovivõtukohtade arvu. Soovitav on kindlaksmääratud aja jooksul (nt kuu jooksul) planeerida kõikidest loetelusse kuuluva-test proovivõtukohtadest proovide võtmine.

Soovitav on igal proovivõtmise korral võtta proove nii toiduga kokkupuutuvatelt kui ka mitte-kokkupuutuvatelt pindadelt. Proovide arvu määramisel tuleb arvestada ettevõtte tootmismahude, vooskeemide, valmistoidu omaduste, töötlemismeetodite ja varasemalt teostatud tootmiskeskonna proovide analüüsitulemustega.

Kõrgemast toidu saastamise riskist tingituna võetakse arvukamalt proove tsoonidest 1-2 (vaata tabel 2). Proovivõtukohtade valik ja proovide arv lähtub ettevõtte enesekontrolliplaanis kehtestatud riskipõhisest proovivõtuplaanist. Proovivõtukohtade valiku ning proovide võtmise sageduse määramine peab lähtuma toidu tüübil, ettevõtte suurusel ja tootmismah-tudel, töötajate arvul.

Tootmiskeskonnast *L. monocytogenes* e (või mõne muu patogeeni) tuvastamine, igasuguse proovivõture programmi raames, on olemuselt juhusliku iseloomuga, sest proove võetakse vaid teatud arvul ja teatud kohtadest. Olukord, kus pikema ajaperioodil patogeeni ei tuvastata, eeldab proovivõture programmi läbivaatamist ning uute proovivõtukohtade lisamist ja/või asendamist.

Tootmiskeskonnast tuleb *L. monocytogenes* e suhtes proove võtta tootmise ajal, soovitatavalt 3-4 tundi pärast tootmise alustamist või vahetult enne puhastamist ehk tootmise

lõppfaasis. Tootmise ajal on pinnaproove mõttekas võtta seetõttu, et tootmisliinide tööst tingituna (vibratsioon, niiskus, toidu olemasolu jms) võib patogeeni peitekohast väljuda, mistõttu on teda võimalik tuvastada ja järgneva puhastustegevusega hävitada.

Proovivõtusagedus põhineb:

- valmistoidu riskikategoorial. Erineva riskikategooriaga toitude valmistamisel ettevõttes peaks proovide võtmise sagedus põhinema kõrgeimal riskikategoorial;
- toote saastumise potentsiaalil. Näiteks võib ettevõtte keskkonna jagada eelpool kirjeldatud tsoonideks vastavalt toiduga kokkupuutumisele
 - piirkonnad/alad ja tsoonid, mis puutuvad vahetult kokku toiduga või toidukontakt-pindadega või on selle vahetus läheduses, on keskkonnaproovide võtmisel prioriteetsemad kui need, mis ei puutu otseselt kokku toiduga või toidukontakt-pindadega või asuvad toiduga mitteseotud aladel/ruumides.
- suundumuste analüüsil;
- olukordadel, mis võivad mõjutada patogeeni esinemist
 - ehitustööde, seadmete installeerimise ja ekstreemsete ilmastikuolude ajal tuleb proovivõtusagedust suurendada (CFIA, 2022).

L. monocytogenes'e riskidel põhinevad proovivõtusageduse näited on toodud tabelis 3 ja 4.

Tabel 3. Toiduga otseselt kokkupuutuvatelt pindadelt proovivõtusageduse näide tootmisliini kohta* (CFIA, 2022)

Tootmismaht**	Antimikroobse lisandi ning listeritsiidse etapi järgse töötlemise puudumine	Antimikroobse mõjuri olemasolu***	Listeritsiidse etapi järgse töötlemise olemasolu****	Antimikroobse ja listeritsiidse etapi järgse töötlemise olemasolu
Väga väike	Kord kuus	Üks kord kahe kuu jooksul	Üks kord kahe kuu jooksul	Üks kord kolme kuu jooksul
Väike	Kaks korda kuus	Kord kuus	Kord kuus	Üks kord kahe kuu jooksul
Keskmine	Kolm korda kuus	Kolm korda kahe kuu jooksul	Kolm korda kahe kuu jooksul	Kord kuus
Suur	Neli korda kuus	Kaks korda kuus	Kaks korda kuus	Kord kuus

*Kõrgeima riski kategooria tooted nagu delikatess lihatooted (valmistoidud), hot-dogid, suitsutatud mereannid jms.

**Väga väike tootmismaht on kuni 100 000 kg kõrgeima riski kategooria tooteid aastas; väike tootmismaht on 100 000 kuni 2 miljonit kg kõrgeima riskikategooria valmistooteid aastas; keskmine tootmismaht on 2 miljonit kg kuni 6 miljonit kg kõrgeima riskikategooria tooteid aastas; suur tootmismaht on rohkem kui 6 miljonit kg kõrgeima riskikategooria tooteid aastas.

***antimikroobse toimega aine kasutamine, mis ei võimalda toote säilimisaja jooksul ületada *L. monocytogenes*'e 2 log PMÜ/g (ehk 100 *L. monocytogenes*'e bakterit grammis tootes) arvukust.

****listeritsiidse etapi järgne lõpptoote töötlemine, mis võimaldab lõpptoodete *L. monocytogenes*'e arvukuse langust vähemalt 3 log PMÜ/g (ehk *L. monocytogenes*'e arvukuse tuhandekordne langus).

Listeritsiidne toime on *L. monocytogenes*'e baktereid hävitav toime. Listeritsiidse etapi järgse töötlemise all mõeldakse eelnevalt listeritsiidse toime (nt kuumtöötlemine) läbinud lõpptoote töötlemist viisil, mis võimaldab lõpptootes *L. monocytogenes*'e arvukuse langust vähemalt 3 log PMÜ/g (arvukuse langus 99,9%).

Tabel 4. Toiduga otseselt kokkupuutuvatelt pindadelt proovivõtusagedus tootmisliini kohta* (CFIA, 2022)

Valmistoidu riskikategooria	Antimikroobse toimega aine kasutamine**	Listeritsiidse etapi järgse töötlemise puudumine	Listeritsiidse etapi järgse töötlemise olemasolu***
Kategooria 1	ei	Kord kuus	Üks kord kahe kuu jooksul
Kategooria 1	jah	Üks kord kahe kuu jooksul	Üks kord kolme kuu jooksul
Kategooria 2A	ei	Üks kord kolme kuu jooksul	Üks kord kuue kuu jooksul
Kategooria 2A	jah	Üks kord kuue kuu jooksul	Kord aastas
Kategooria 2B	Pole rakendatav	Üks kord kuue kuu jooksul	Kord aastas

*valmistoidud, mis ei ole kajastatud tabelis 3

**antimikroobse toimega aine kasutamine, mis ei võimalda kogu toote säilimisaja jooksul ületada *L. monocytogenes*'e 2 log PMÜ/g arvukust (ehk 100 *L. monocytogenes*'e bakterit grammis tootes).

***listeritsiidse etapi järgne töötlemine, mis võimaldab *L. monocytogenes*'e arvukuse langust vähemalt 3 log PMÜ/g (ehk *L. monocytogenes*' arvukuse tuhandekordne langus).

Kategooria 1: valmistoit, milles võib esineda *L. monocytogenes*'e kasv; see kategooria kehtib kõigile valmistoitudele, mis ei kuulu kategooriasse 2A või 2B.

Kategooria 2A: valmistoit, milles võib esineda *L. monocytogenes*'e kasv, kuid see ei ületa 100 PMÜ/g toidu säilimisaja jooksul; see kategooria kehtib valmistoitudele, mille säilimisaeg külmkapis on 5 päeva või vähem.

Kategooria 2B: valmistoit, milles *L. monocytogenes*'e kasv puudub toidu säilimisaja jooksul; külmutatud tooted või

mille pH on < 4,4 olenemata vee aktiivsusest; või vee aktiivsus on < 0,92, sõltumata pH-st; või mille pH on < 5,0 ja vee aktiivsus < 0,94.

Soovitav on (tootmis)keskkonnaproovide võtmise ajal toodetavat toitu säilitada ettevõtte laos kuni pinnaproovide analüüside tulemuste saamiseni, sest kui analüüsitulemused ei ole rahuldavad, võib tekkida seonduvate toidupartiide analüüsimise vajadus *L. monocytogenes*'e suhtes. Kui toit on veel ettevõtte kontrolli all, siis on vastav tegevus võimalik.

Tegevused *L. monocytogenes*'e tuvastamisel

Ettevõtte peab juba eelnevalt olema kindlaks määranud ja oma enesekontrolli dokumentides kirjeldanud parandusmeetmeid, mida ebarahuldavate tulemuste korral viivitamata rakendatakse.

Need on:

- *L. monocytogenes*'e suhtes positiivseks osutunud tootmisliinidel valmistatud toidu suhtes võetavad meetmed (kinnihoidmise meetme rakendamine, täiendavate toiduanalüüside tegemine, ohtlike partiide turult tagasikutsumine);
- parandustegevused, mida tuleb rakendada, kui proovis (nt tampoon ja/või käsnn) tuvastatakse *L. monocytogenes*;
- järelmeetmed rakendatud parandustegevuste tõhususe kontrollimiseks;
- tegevused püsisaasteallikate kindlakstegemiseks ja likvideerimiseks;
- valmistoidu mitterahuldavatest analüüsitulemustest pädeva asutuse teavitamine (CFIA, 2022).

Toiduga otseselt mittekokkupuutuvatelt pindadelt (nt põrandad, k.a äravooluavad, seinad, laed, lülitid, lõhed/praad, jahutusseadmete kondensaad) saadud positiivsed proovid eeldavad põhjaliku sanitatsiooni (puhastamine, pesemine, desinfitseerimine) teostamist vastavalt ettevõtte poolt välja töötatud ja kinnitatud puhastustööde ning desinfitseerimise tööjuhiste. Seejärel võetakse pinnaproovid, mille analüüsitulemused peavad olema *L. monocytogenes*´e suhtes negatiivsed. Juhul, kui proovide analüüsitulemused on uuritava patogeeni suhtes positiivsed, tuleb teostada süvapuhasustus.

Pärast süvapuhasustuse teostamist tuleb võtta uued pinnaproovid ning seda skeemi jätkatakse, kuni kõik pinnaproovide analüüsitulemused tulevad *L. monocytogenes*´e suhtes negatiivsed. Tootmisliinidel toidu tootmise peatamine pole reeglina õigustatud, kuna tegemist ei ole otseselt toiduga kokkupuutuvate pindadega.

Kõrgest valmistoodete saastumise riskist tingituna eeldavad toiduga otseselt kokkupuutuvatelt pindadelt saadud *L. monocytogenes*´e suhtes positiivsed proovid kohest tegutsemist. Toiduga otseselt kokku puutuvatelt pindadelt saadud positiivsed proovid eeldavad tootmisliini ajutist peatamist. Seejärel teostatakse tavapärase sanitatsiooni, millele järgneb pinnaproovide võtmine, mille analüüsitulemused peavad olema *L. monocytogenes*´e suhtes negatiivsed. Paralleelselt võetakse proove ka saastunud liiniga seonduvatest toidupartiidest ning rakendatakse toodete kinnihoidmise meetet, kuni selguvad toiduproovide analüüsi tulemused.

Positiivsed toiduproovid tähendavad reeglina toidupartiide hävitamist või seonduvate toidupartiide tagasikutsumist turult ja hävitamist. Kui pärast esmast tavapärasest põhjalikku sanitatsiooni on pinnaproovide analüüsitulemused ikka positiivsed, siis teostatakse tootmisliini/seadmete osadeks lahti võtmine ja nende põhjalik pesu ja desinfitseerimine (süvapuhasustus). Seejärel võetakse uued pinnaproovid.

Kui proovide analüüsimisel *L. monocytogenes*´t ei tuvastata, võib tootmisliini uuesti käivitada. Kui pinnaproovide analüüsitulemused on ikkagi positiivsed, siis tuleb jätkata süvapuhasustusega ja sellele järgneva proovide võtmisega. Tootmisliini võib taaskäivitada alles siis, kui kõik tootmiskeskonnast võetud proovid osutuvad *L. monocytogenes*´e suhtes negatiivseteks (NSW, 2016; FDA, 2017; CFIA, 2022).

Vajalikuks võivad osutada ka järgnevad tegevused:

- seadmete või hoonete konstruktsioonivigade, mis võivad takistada efektiivse sanitatsiooni teostamist, kõrvaldamine;
- kemikaalide tarnija/tarnijatega konsulteerimine, et teha kindlaks, kas kasutatavad kemikaalid on sobilikud (kontsentratsioon, kontaktaeg, vee temperatuur) ja milliseid alternatiivseid desinfitseerimisvahendeid saaks kasutada;
- vaatluste ja/või töötajate küsitluste abil kindlaks teha, kas sanitaar- ja muid tegevusprotseduure järgitakse, ja kui mitte, siis olukorra parandamine;
- vooskeemide ja ruumi/seadme paigutusplaanide ülevaatamine, et veenduda ristsaastumise võimaluste puudumises;
- hügieenimeetmete tõhustamine, et vältida ristsaastumist, nt töötajate liikumise piiramine või täiendavate hügieenitsoonide kehtestamine;
- rakendavate parandusmeetmete nõuetekohasuse ja efektiivsuse tõendamine.
 - positiivseks osutunud toidukontaktpindadelt täiendavate proovide võtmine, kusjuures toiduga otseselt kokkupuutuvate pindade puhul tuleb vältida koondproovide võtmist (CFIA, 2022).

L. monocytogenes´e suhtes keskkonnaproovide võtmise alase teadlikkuse tõstmiseks tuleb tutvuda juhendiga „*Guidelines on sampling the food processing area and equipment for the detection of Listeria monocytogenes*“.

https://ec.europa.eu/food/safety/biosafety/food_hygiene/microbiological_criteria_en

Juhend on Põllumajandus- ja Toiduameti kodulehel saadaval ka eestikeelsena:

<https://pta.agri.ee/media/2695/download>

Patogeenidega saastumise algpõhjuste analüüs

Toidu ja/või tootmiskeskonna proovidest patogeenide tuvastamisel tuleb ettevõttel analüüsida/uurida saastumise (alg)põhjuseid ehk juurpõhjuseid. Uurimine aitab avastada nõrkusi ettevõtte toiduohutussüsteemis, toetab ennetavate meetmete väljatöötamist ja HACCP plaanide tugevdamist ning asjakohaste vahendite/meetmete kasutamist nõuete täitmiseks. Riske tuleb tuvastada, kõrvaldada ja ennetada. Kuigi ajalooliselt on HACCP ja algpõhjuste analüüsi lähenemised alguse saanud inseneriteadustest ning tuginevad põhimõtteliselt erinevatele põhimõtetele, kasutatakse mõlemat toiduohutuse riskide tuvastamisel ning kõrvaldamisel (TPCT, 2020). Erinevalt HACCP-st, mis põhineb riskide ennetamisel, kasutatakse algpõhjuste analüüsi kui üht võimalikku riskijuhtimisvahendit, mistõttu rakendatakse seda just tagasivaate uurimismeetodina pärast juhtunud intsidenti või intsidentide seeriat (MoH, 2007). Algpõhjuste analüüs keskendub küsimustele, miks rakendatavad ohjemeetmed ebaõnnestusid või miks riski ei suudetud tuvastada. Nimetatud kaks süsteemi on teineteist täiendavad, näiteks on võimalik algpõhjuste analüüsiga leida HACCP plaanide kitsaskohti ning neid kõrvaldades parandada juba toimivat toiduohutussüsteemi (TPCT, 2020).

Algpõhjuste analüüs koondab endas retrospektiivseid (tagasivaatavaid) uurimisvahendeid, mille eesmärgiks on süsteemse ja struktureeritud lähenemise abil tagasiulatuvalt kriitilise intsidendi tekitanud tegelike põhjuste tuvastamine ning asjakohaste ohjemeetmete rakendamise abil probleemi kõrvaldamine, selle kordumise ennetamine ja seeläbi riskide maandamine (Firestone jt., 2018; TPCT, 2020; Piltch-Loeb jt., 2018). Lisaks algpõhjustele, mille tõttu kriitiline sündmus aset leidis, on olemas ka füüsikalised, bioloogilised, käitumuslikud või suhtumisega seotud tegurid, mis otseselt või kaudselt võivad kaasa aidata intsidendi toimumisele ning mida seetõttu nimetatakse soodustavateks teguriteks (TPCT, 2020). Kui algpõhjuste tuvastamine annab vastuse küsimusele, miks asjad valesti läksid, siis soodustavate tegurite kindlaks tegemine selgitab, mis asjad valesti läksid (Firestone jt., 2018; TPCT, 2020). Algpõhjuste analüüsi üldeesmärk on liikuda pealiskaudsetelt põhjustelt süsteemitasandi algpõhjusteni (Piltch-Loeb jt., 2014).

Kõik intsidendid ei pruugi automaatselt kujutada potentsiaalset toiduohutuse riski. Kui tegemist on sündmusega, kus mingi teadaolev tegur põhjustab intsidendi, mis toote kvaliteeti ja ohutust otseselt ei mõjuta, siis piisab täiendavast seirest ning teguri mõju minimeerimisest läbi töötajate täiendkoolituste ning reeglite ja protseduuride korrigeerimise (WG, 2021a). Algpõhjuste analüüs viiakse läbi olukorras, kus toote kvaliteet ja/või ohutus on mõjutatud mingi tundmatu teguri poolt või kui toidu ja/või tootmiskeskonna proovidest tuvastatakse patogeene ja sellest tulenevalt on otsene oht rahvatervisele. Algpõhjuste analüüsi läbiviimise vajaduse ning läbiviimise kiiruse hindamiseks on kasutusele võetud sagedus, kiireloomulisus, arv (SKA) otsustusmaatriks (WG, 2021a). SKA otsustusmaatriksi näol on tegemist väga hea esmase abivahendiga algpõhjuste analüüsi läbiviimise vajaduse hindamiseks. SKA otsustusmaatriksi kasutamise juhised (WG, 2021a) on toodud lisas 1. Oluline on silmas pidada, et otsustusmaatriksid põhinevad kvalitatiivsel lähenemisel, sisaldades arvestaval määral maatriksi täitja subjektiivset hinnangut, mistõttu peab SKA otsustusmaatriksi kasutamisel hindama selle objektiivsust juhtumipõhiselt.

Eduka, asjakohase ning õigeaegse algpõhjuste analüüsi läbiviimiseks on oluline ettevõtte siseselt tagada valmisolek analüüsi läbiviimiseks enne esimeste kriitiliste intsidentide juhtumist. Esmatähtis on koostada algpõhjuste analüüsi läbiviimise plaanid ja juhendmaterjalid, kaardistada töötajate pädevused ja ressurside olemasolu ning lisada koolitusplaani

asjakohaseid koolitusi (TPCT, 2020). Eelneva põhjal on võimalik luua multidistsiplinaarne algpõhjuste analüüsi meeskond (TPCT, 2020; FSA, 2022), kes omab täielikku ülevaadet kogu tootmise protsessist, sealhulgas tooraine tarneahelatest, tootmise erinevatest etappidest ning transpordist (Firestone jt., 2018). Sõltuvalt ettevõtte suuruselt ja intsidendist võib algpõhjuste analüüsi läbi viia ka üks uurija, kuid sellisel juhul peaks tal olema võimalik konsulteerida ettevõttevälise tugiisikuga, kes aitaks algpõhjuste analüüsi protsessi läbiviimisega ning verifitseeriks saadud tulemused. Olenevalt intsidendist ning konkreetsetest asjaoludest võib uurimisrühm koosneda mikrobioloogidest, epidemioloogidest, ettevõtte kvaliteedispetsialistidest, juhtkonna esindajatest, toiduteadlastest, veterinaaridest ja muudest ekspertidest (Firestone jt., 2018). Toidukäitlejad võivad täiendada nõu saamiseks kaasata algpõhjuste analüüsi protsessi teadus- ja arendusasutusi.

Vahetult peale intsidendi toimumist ning enne algpõhjuste analüüsi läbiviimist on kaks olulist etappi: esmameetmetena patogeenidega saastunud toidu turult eemaldamine ning algpõhjuste analüüsi meeskonna loomine, kes alustab vahetult intsidentiga seotud andmete kogumist (TPCT, 2020). Õigeaegselt alustatud ja juhtumiga seotud oluliste andmete, sealhulgas varasemate andmete, kogumist peetakse algpõhjuste analüüsi läbiviimisel üheks kriitilisemaks kohaks, kuna tegemist on tagasisivaate uuringuga ning teatud andmed ei pruugi aja möödudes olla kättesaadavad (Firestone jt., 2018).

Erinevates allikates toodud algpõhjuste analüüsi etappide nimetused, arvud ja jaotumine võivad varieeruda, kuid üldiselt jagunevad need kuude etappi, mis kõik dokumenteeritakse ja säilitatakse. (TPCT, 2020; WG, 2021b; FSA, 2022). Juhul kui intsident kordub, vaadatakse ja hinnatakse ka eelmist analüüsi, et hinnata, selle seost/või seose puudumist uue intsidendiga. Kuus etappi on järgmised:

1. Intsidendi määramine ja andmete kogumine:
Enne kui saab kindlaks teha, miks intsident juhtus, on oluline mõista, mis juhtus. Selleks koostatakse toiduohutusjuhtumi põhjalik kirjeldus, mis sisaldab informatsiooni intsidendiga seotud sündmuste kohta, potentsiaalselt ohustatud isikute/huvigruppide loetelu, intsidendi suuruse ja ulatuse ning tagajärgedega seotud hinnangut. Selles etapis kogutakse ka epidemioloogilisi andmeid saasteallika tuvastamiseks ning ülekandeteede kohta.
2. Esialgse informatsiooni analüüs ja hüpoteesi püstitus:
Olemasolevate andmete põhjal esialgse hüpoteesi püstitamine, eesmärgiga suunata algpõhjuste analüüsi süsteemitasandi algpõhjuste tuvastamiseni. Selles etapi püstitatud hüpotees võib muutuda tulenevalt täiendavate andmete analüüsist. Uute andmete ja tõendite analüüsil võib algpõhjuste analüüsi fookus oluliselt muutuda ning vajalikuks osutada täiendavate esmaste meetmete kasutusele võtmisele.
3. Tõendite kategoriseerimine:
Kogutud andmete ja tõendite kategoriseerimine erinevate klassifikaatorite abil. Soodustavate tegurite analüüsil on võimalik määratleda, mis võis potentsiaalselt intsidendi põhjustada.
4. Algpõhjuste identifitseerimine:
Süsteemitasandi algpõhjusteni jõudmine läbi soodustavate tegurite analüüsi. Andmete analüüsimine, erinevate seoste otsimine – tavaliselt ei vii intsidendini üksainus algpõhjus. Algpõhjuste identifitseerimise töörühmades enim kasutatavateks meetoditeks on ajurünnak, 5 miksi ja kalaluu diagramm. Nende abil on võimalik algpõhjuste loendit oluliselt fokuseerida. Tähtis on teadvustada, et mõningatel juhtudel ei ole võimalik alg-

põhjuse tuvastada. Tegemist võib olla liiga hilja alustatud algpõhjuste analüüsi protsessiga, puudulikult komplekteeritud meeskonnaga, juhtkonna toetuse puudumise või lihtsalt hirmuga süü ees. Siiski aitab ka ebaõnnestunud algpõhjuste analüüs parandada protsesse ja protseduure ning tõstab tõenäosust, et tulevikus pärast läbiviidud parendustegevusi tehtav järgimine analüüs on edukas.

5. Ennetus- ja parandusmeetmete ning -strateegiatega määratlemine ja rakendamine: Tehakse kindlaks ja rakendatakse ennetus- ja parandusmeetmed intsidendi kõrvaldamiseks, et vähendada selle kordumist. Olemasolevate enesekontrolliprogrammide ja tööprotseduuride tõhususe hindamine, proovivõetusagedusele hinnangu andmine, protseduurireeglite uuendamine, koolitusprogrammide kaasajastamine.
6. Tõhususe analüüs ning kommunikatsioon
Antakse hinnang rakendatud ennetus- ja parandusmeetmete tõhususele. Juhul kui probleem püsib, ei olnud meetmed tõhusad ning algpõhjuste analüüsi protsessi peaks taas alustama esimesest etapist, kuid tuleb meeles pidada, et alati ei ole algpõhjusteni jõudmine võimalik ning sel juhul peab meeskond ühiselt otsustama, millal algpõhjuste analüüs lõpetada. Kui probleem sai kõrvaldatud, siis järelkult leiti intsidendi süsteemitasandi põhjus. Algpõhjuste analüüsi tulemusel välja töötatud uute meetmete/protseduuride tõhusust peab kindlaks määratud perioodi vältel uuesti hindama. Algpõhjuste analüüsi tulemusi on oluline kommunikeerida huvitatud osapooltele nii asutuse siseselt kui ka laiemalt.

Enim kasutatavad algpõhjuste analüüsi meetodid

Ajurünnak (*brainstorming*)

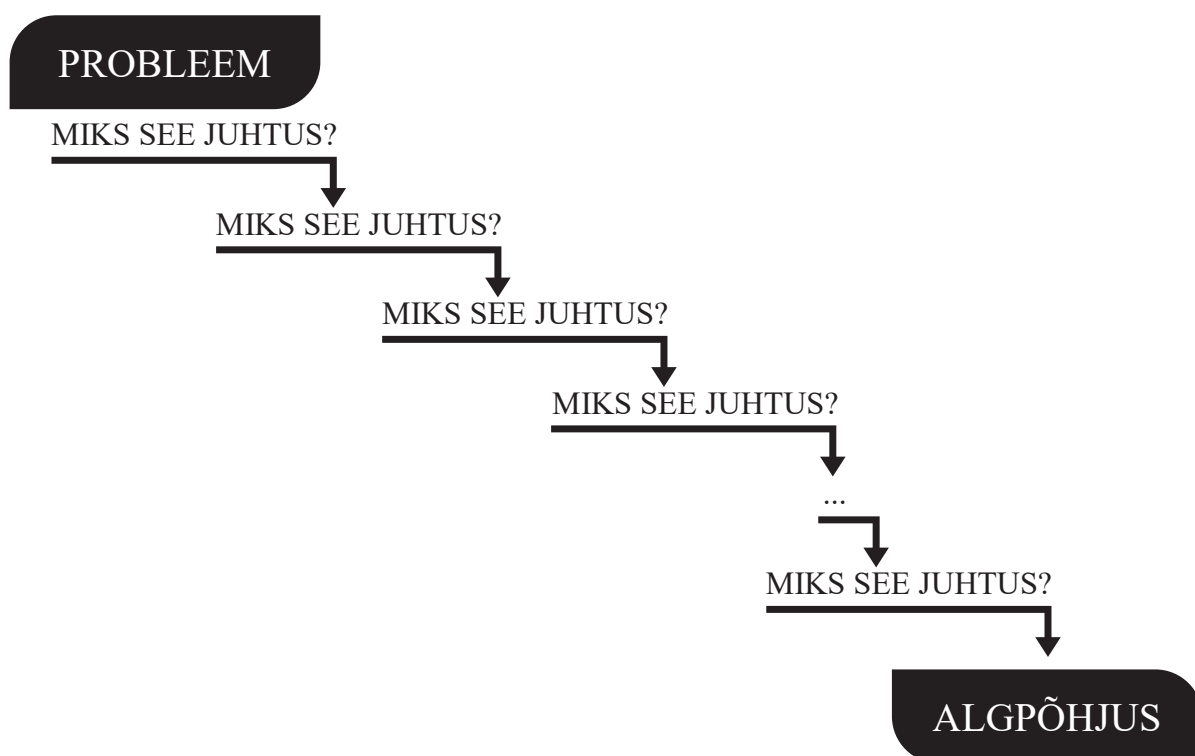
Ajurünnak on algpõhjuste analüüsi meeskonna poolt struktureeritud või struktureerimata kujul läbiviidav ideede, soodustavate tegurite ja algpõhjuste ideede korje, et määratleda uurimise ulatus (TPCT, 2020; Duphily, 2014; Anonüümne, 2018). Ajurünnakut (joonis 2) kasutatakse sageli esimese meetodina, sest see võimaldab identifitseerida potentsiaalsed soodustavad tegurid ja algpõhjusted ning on hea vahend meeskonna ühtsustunde loomisel (TPCT, 2020; Duphily, 2014). Selle meetodi puuduseks on asjaolu, et tegemist on andmete kogumise, mitte klassifitseerimise ja prioriseerimise, meetodiga ning sageli võib sisaldada kallutatud või ebaõiget teavet (TPCT, 2020; Duphily, 2014).



Joonis 2. Ajurünnaku tööprotsessi käigus jõutakse korrastamata ideede kogumist potentsiaalsete algpõhjusteni. Korreksete algpõhjuste leidmine ideede kogumisega võib sageli osutada probleemseks ning algpõhjuste ja soodustavate tegurite hulka võib sattuda ebakorrekset informatsiooni.

Viis miksi (five whys)

Viis miksi on algpõhjuste analüüsis laialdaselt kasutusel olev meetod, mille korral jõutakse algpõhjuseni, küsides järjepidevalt küsimust „miks“ (Duphily, 2014). Viis miksi (joonis 3) on ajurünnakule sarnane meetod, kus jõutakse lahenduseni, korrates küsimust „miks“ niikaua, kui jõutakse intsidendi algpõhjuseni (TPCT, 2020). Tegemist on lihtsa esmase vahendiga algpõhjuste analüüsi alustamiseks. Meetodi peamiseks puuduseks on ülelihtsustamine, mille tõttu jäetakse sageli tähelepanuta protsesside vahelised olulised seosed (Card, 2016). Juhul kui intsidendil juhtub olema mitu algpõhjust, siis ainult seda meetodit kasutades on võimalus, et analüüsi fookus suunatakse neist ühele, jättes teise vaatluse alt välja (TPCT, 2020). Viimati mainitud puudusi aitab kompenseerida viie miksi meetodi kasutamine koos mõne teise põhjusliku diagrammi, nagu näiteks kalaluu diagrammi meetodiga (TPCT, 2020; Card, 2016).

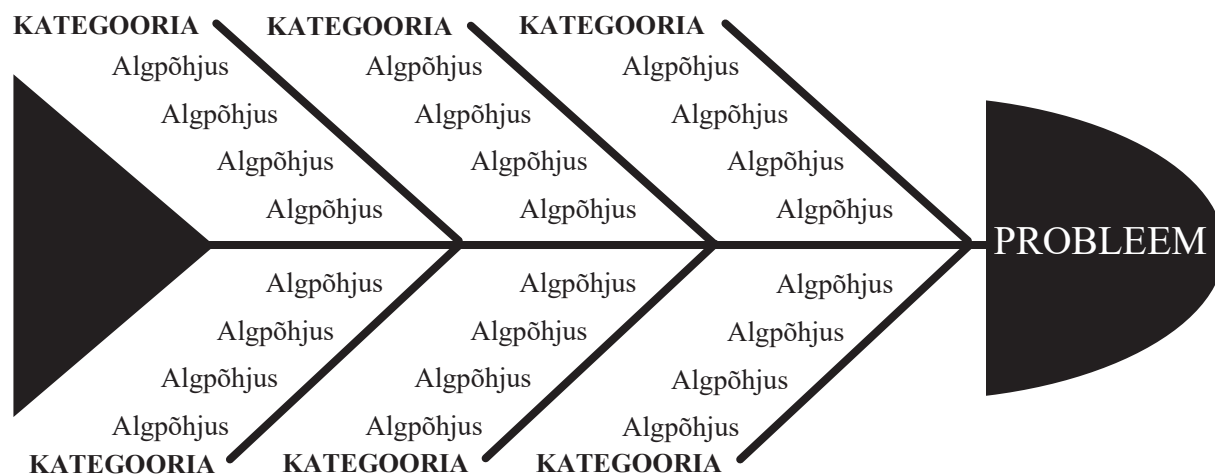


Joonis 3. Viis miksi meetodit rakendades jõutakse algpõhjuseni läbi probleemist tulenevate küsimuste küsimist. Küsimust „miks“ esitatakse nii kaua, kuni jõutakse potentsiaalse algpõhjuseni.

Kalaluu (fishbone) diagramm

Kalaluu diagramm on tuntud ka kui Ishikawa või põhjus-tagajärg diagramm. Tegemist on algpõhjuste analüüsil kasutatava meetodiga, mille korral võimalikud algpõhjused jagatakse loogilistesse gruppidesse (Duphily, 2014) kahel pool horisontaalset joont, mis tähistab mittedoovitud sündmust, moodustades justkui kalaluu meenutava diagrammi (joonis 4). Nendeks gruppideks on tavaliselt inimesed, keskkond, meetodid, seadmed ja materjalid (FSA, 2022), kuid kategooriate arv ei ole piiratud ning neid võib vastavalt vajadusele muuta (Belias jt., 2021). Graafiliselt esitatud algpõhjuste kalaluu diagrammi on hea kasutada keeruliste algpõhjuste analüüside esitamisel ning see võimaldab analüüsida mitmeid hüpoteese paralleelselt (Duphily, 2014). Kuid sellise lähenemise suurimaks puuduseks on tegurite

vaheliste seoste uurimise keerulisus (TPCT, 2020). Beilas jt. (2021) on kasutanud kalaluu diagrammi esmase algpõhjuste analüüsi meetodina, mille järel kasutati viie miksi meetodit.



Joonis 4. Kalaluu ehk Ishikawa põhjus-tagajärg diagrammi moodustavad probleemi ümber gruppidesse jaotatud algpõhjused, mis moodustavad kalaluu meenutava struktuuri. Kalaluude arv joonisel ei ole piiratud.

Edukalt läbiviidud algpõhjuste analüüsi iseloomustab ajakohaselt, kõikehõlmavalt ja süstemaatiliselt läbiviidud erapooletu ning läbipaistev teadusliku tõendusmaterjali põhjal koostatud ülevaatlik aruanne, mida on kommuniqueeritud erinevatele huvitatud osapooltele (TPCT, 2020). Olenemata algpõhjuste analüüsi tulemustest, on oluline need esitada lühivormis aruande või teadusartiklina. Aruande korral on tegemist algpõhjuste analüüsi meeskonna ekspertarvamusega. Teadusartiklis avaldamise täiendavaks plussiks on eelretsenseerimise läbimine väliseksperdi/-ekspertide poolt, mis omakorda lisab tööle valiidsust. Selliselt kommuniqueeritud algpõhjuste analüüsist on huvitatud osapooltel kõige rohkem kasu, et õppida eelnevalt tehtud vigadest.

Juhtumuuringu näide (Belias jt., 2021)

Lühikirjeldus ja intsidendi määratlemine

Ettevõttesse jõudnud listeriabakter jaguneb kolme kategooriasse. Esiteks lühiajaliselt ettevõttes olev *Listeria*, kus listeriabakter jõuab küll ettevõttesse, kuid elimineeritakse rutiinse puhastamise ja desinfitseerimisega. Teiseks on püsiv-mööduv *Listeria*. Antud juhul listeriabakterit isoleeritakse pidevalt samast proovivõtukohest, kuid tegemist on erinevate alatüüpidega. Kolmandaks on püsiv *Listeria*, kus listeriabakter on muutunud ettevõtte püsitüveks, mida rutiinse puhastamise ja desinfitseerimisega elimineerida ei suudeta ning see võib edasi kanduda tootmise teistesse etappidesse ja seeläbi jõuda lõpptootesse. Toodete tagasikutsumiste ning toidutekkeliste haiguspuhangute vältimiseks on vaja kindlaks teha püsivate ja püsiv-mööduvate listeriade esinemine tootmisettevõttes, tuvastada kasvunišid ning seejärel rakendada parandusmeetmeid, et kõrvaldada saastumise algpõhjus. Käesolevas juhtumuuringus töötati välja, rakendati ja testiti protokollid algpõhjuste analüüsi läbiviimiseks, et teha kindlaks meetmed püsiva *Listeria* kõrvaldamiseks Ameerika Ühendriikide kirdeosas asuvas õunte pakendamise tehastest. Kuigi uuringus kasutati mudelsüsteemina õunte pakendamise tehast, siis algpõhjuste analüüsi protokoll ja protseduurid on kohaldatavad ka erinevate toodete ja toiduainete töötlemistoimingute puhul.

Algpõhjuste analüüsi meeskond

Meeskond koosnes viiest inimesest, kellest kolm olid seotud ettevõttega: pakkimistehase juht, kvaliteedijuht ja haldusüksuse juht ning kaks teadustöötajat ülikoolist.

Andmete kogumine

Täisgenoomne sekveneerimine (*whole genome sequencing*, WGS) võimaldab toidupatogeene kõrge eraldusvõimega ja täpselt tüpiseerimist ning seeläbi kindlaks teha ettevõtte erinevatest tootmisetappidest isoleeritud patogeene vahelisi geneetilisi seoseid, et tuvastada saastumise algallikad ja levikuteed (Mäesaar ja Roasto, 2021). Käesolevas juhtumuuringus kasutati algpõhjuste analüüsi läbiviimiseks varasemaid täisgenoomse sekveneerimise andmeid, mis pärinesid aastatest 2017-2019. Parandusmeetmete tõhususe hindamiseks võeti meetmete rakendamise järgselt tootmisest täiendavaid proove. Toidutootmise- ja töötlemise ettevõtetes kasutatavate molekulaarsete analüüsimeetoditega on põhjalikumalt võimalik tutvuda Mäesaar ja Roasto (2021) artikli kaudu.

Algpõhjuste analüüsimine

Algpõhjuste analüüsi viieliikmelisel meeskonnal kulus analüüsi läbiviimisele ligikaudu 90 minutit. Selleks kasutati ajurünnaku meetodit, võttes aluseks eelnevalt koostatud kalaluu diagrammi, millele omakorda järgnes viie miksi meetodi kasutamine.

Kalaluu diagrammil jagunesid potentsiaalsed algpõhjuste seitsmesse gruppi, mis moodustasid põhilised niinimetatud kalaluid, sisaldades potentsiaalseid algpõhjuste: (i) ettevõtte tavad/toiduohutuskultuur; (ii) personal; (iii) hooned; (iv) puhastamine ja desinfitseerimine; (v) toode; (vi) pakendamise seotud seadmed ja (vii) toote töötlemise seotud seadmed. Lisas 2 on toodud iga põhikategooriaga seotud potentsiaalsed algpõhjuste. Kuna ettevõttes toote täiendava töötlemisega ei tegeletud, siis „vii“ grupp eemaldati algpõhjuste analüüsist. Järgmiseks kasutati ajurünnaku meetodit, mille tulemusel selekteeriti kuuest grupist kolm algpõhjuste analüüsi kontekstis kõige prioriteetsemat: (iii) hooned; (iv) puhastamine

ja desinfitseerimine ning (vi) pakendamisega seotud seadmed. Pärast kolme allesjäänud põhikategooria varasemate tulemuste ülevaatamist ja arutelu selekteeriti algpõhjuste analüüsi meeskonna poolt neli potentsiaalset algpõhjust, mis olid kõige tõenäolisemalt ettevõttest tuvastatud korduvate *Listeria* positiivsete proovide põhjuseks.

Edasistes uuringutesse kaasatud algpõhjuste seleksioon põhikategooriate lõikes oli järgmine:

- (a) puhastamise ja desinfitseerimise grupist:
 1. protseduurid ja ajakavad;
- (b) pakendamisega seotud seadmete grupist:
 2. püüduris piirkond;
- (c) hoonete grupist:
 3. kahveltõstukite peatuspaigad;
 4. äravoolud (trapid).

Eeltoodud nelja algpõhjuste edasiseks analüüsimiseks kasutati viie miksi meetodit. Järgnevalt on toodud püüduris ja äravooludega seotud viis miksi:

- (1) Miks leidub just selles piirkonnas püsivat listeeriat? – Listeria on leidnud kasvuniši tupiktorus.
- (2) Miks listeeriat leidub tupiktorus? – Sinna kogunevad listeeria kasvuks vajalikud niiskus ja toiteained.
- (3) Miks niiskus, orgaaniline materjal ja listeeria rakud jäävad tupiktorusse? – Tupiktoru on raskesti ligipääsetav.
- (4) Miks pole lihtsat viisi nende tupiktorust eemaldamiseks? – Tupiktorusse ei jõua keemilised piisavas kontsentratsioonis ega ka mehaanilised puhastusvahendid.
- (5) Miks on tupiktoru kasutuses ja hoonesse projekteeritud? – Oli projektides ette nähtud.

Ennetus- ja parandusmeetmete määratlemine ja rakendamine

Järgnevalt on toodud iga põhikategoorias tuvastatud probleemi ülevaade koos algpõhjuste kirjeldusega ning määratletud parandusmeetmega.

Puhastus ja desinfitseerimine – protseduurid ja ajakavad

Probleem: Listeria positiivsete proovide arvu tõus puhastamise ja desinfitseerimise vahelisel perioodil.

Algpõhjus: Teadmatus, kui tihti peaks listeeria ohjamiseks puhastamist ja desinfitseerimist teostama.

Parandusmeetmed: Puhastamise ja desinfitseerimise sageduse tõstmine kahele korrale nädalas.

Pakendamisega seotud seadmed – püüduris piirkond

Probleem: Püsiva listeeria olemasolu püüduris ja püüduris äravooluga seotud tupiktorus.

Algpõhjus: Püüduris ja tupiktoru piirkonda on keeruline puhastada.

Parandusmeetmed: Tupiktoru eemaldamine.

Hooned – kahveltõstukite peatuspaigad

Probleem: Püsiv mööduva listeeria olemasolu kahveltõstukite peatuspaikades.

Algpõhjus: Kuna tõstukite all on puhastamist ja desinfitseerimist keeruline teostada, siis tõstukite peatuspaikades jäävad tõstukite alla „lõksu“ listeeriate kasvu soodustavad niiskus ja toitained.

Parandusmeede: Iganädalane kvaternaarse te ammooniumiühendite pulbri kasutamine kahveltõstukite peatuspaikades.

Hooned – äravoolud

Probleem: Püsivate ja püsiv-mööduvate listeeriate olemasolu äravooludes.

Algpõhjus: Äravoolud ei ole projekteeritud kergesti puhastatavateks.

Parandusmeede: Äravoolude süvapuhamine, kasutades orgaanilist mustust taluvaid stabiilsema toimega desinfitseerimisvahendeid.

Hooned – äravoolud (põranda praod)

Probleem: Püsiv mööduva listeria olemasolu põranda pragudes.

Algpõhjus: Äravoolude ehitamisel tekkinud pragusid ei parandatud.

Parandusmeede: Iganädalane kvaternaarse te ammooniumi ühendite pulbri kasutamine põrandapragudes.

Tõhususe analüüs ning kommunikatsioon

Parandusmeetmete tõhususe hindamiseks teostati proovivõtmine enne ja pärast parandusmeetme rakendamist. Antud juhul teostati proovidest täiendavalt tuvastatud *Listeria'* te *sigB* alleelne tüpiseerimine⁶, et seeläbi hinnata parandusmeetmete mõju püsivatele ja püsiv-mööduvatele listeriabakteritele. Sageli on otstarbekas teostada täisgenoomne sekveneerimine, mille andmetest on võimalik saada informatsiooni nii patogeeni genotüübilise kuuluvuse kui ka erinevate huvipakkuvate geenide (patogeensus, virulentsus, resistentsus nii antibiootikumidele kui ka kemikaalidele) kohta.

Uuringus määratleti ja rakendati ühte kogu ettevõtet hõlmavat puhastamise ja desinfitseerimise sageduse tõstmise meetet, mis ei omanud statistiliselt olulist mõju tuvastatud positiivsetele listeria proovide arvule. See on tõenäoliselt põhjustatud meetme rakendamisega kaasnenud tootmiskeskonda jõudnud lisaniiskusest.

Kaks neljast kohtspetsiifilisest sekkumisest näisid olevat listeria ohjeks edukad. Näiteks ei isoleeritud listeriat pärast iganädalast kvaternaarse te ammooniumi ühendite pulbri kasutamist ei kahveltõstuki peatumiskohast ega põranda pragudest. Ülejäänud kohtspetsiifilised parandusmeetmed (äravoolude süvapuhamine ning tupiktoru eemaldamine) ei elimineerinud püsivaid ja püsiv mööduvaid listeriabaktereid ettevõtte keskkonnast.

Viimane on ilmikas näide, et algpõhjuste analüüs on kestev protsess, mida rakendades jõutakse lõpuks tõeliste algpõhjusteni, kuid see võib olla väga kulukas nii ajaliselt kui ka majanduslikult. Uuringu autorid tõdesid, et kõigi puuduste kõrvaldamise asemel tuleks esmajärjekorras keskenduda pigem kuluefektiivsemate ning vähem aeganõudvate puuduste kõrvaldamisele ja alles probleemi püsimisel võtta kasutusele ajamahukamad parandusmeetmed.

Algpõhjuste analüüsiga seotud etapid peavad olema dokumenteeritud ning olema kättesaadavad. Reeglina on piisav vastava aruande koostamine. Käesoleva juhul on algpõhjuste analüüsi tulemused avaldatud kõigile osapooltele kättesaadaval kujul eelretsenseeritud teadusartiklina.

⁶ Listeriate genotüpiseerimise meetod, mille korral määratakse sekveneerimist kasutades *sigB* geeni fragmendi (660 aluspaari) järjestus ning sellest tulenev isolaatide genotüübiline kuuluvus, mis omakorda on aluseks bakterite vahelise geneetilise sarnasuse tuvastamisele.

LISA 1.

Sagedus Kiireloomulises Arv (SKA) otsustusmaatriksi kasutamine (WG, 2021a).

Otsustusmaatriksi näol on tegemist väga hea esmase abivahendiga, hindamaks algpõhjuste analüüsi läbiviimise vajadust. Oluline on silmas pidada, et otsustusmaatriksid põhinevad kvalitatiivsel lähenemisel, sisaldades arvestataval määral maatriksi täitja subjektiivset hinnangut ning seetõttu peab SKA otsustusmaatriksi kasutamisel hindama selle objektiivsust juhtumipõhiselt. SKA ohutusmaatriksi kasutamist illustreerivad tabelid 5 ja 6.

Tabel 5. SKA otsustusmaatriksi näidis:

Intsident	S	K	A	S+K+A

SKA otsustusmaatriksi täitmisel hinnatakse viiepalli skaalal kolme sisendit:

a) Sagedus – sama intsidendi/olukorra kordumine:

- 1 = See on esimene kord, kui intsident juhtus;
- 2 = Viimase aasta jooksul on seda intsidenti juhtunud;
- 3 = Viimase aasta jooksul on seda intsidenti mitu korda juhtunud;
- 4 = Viimase kolme kuu jooksul on seda intsidenti mitu korda juhtunud;
- 5 = Viimase nelja nädala jooksul on seda intsidenti mitu korda juhtunud.

b) Kiireloomulises – tagajärgede tõsidus, kas see mõjutab otseselt toote toiduohutust ja kui suur oleks mõju saastumise korral:

- 1 = Intsident ei ole kiireloomuline, ei põhjusta vahetut kahju ega kujuta endast otsest ohtu/riski ning me mõistame, kuidas ja miks intsident juhtus;
- 2 = Intsident on käesoleval hetkel natuke kiireloomuline, kuid aja jooksul võib see muutuda kiireloomulisemaks, võib potentsiaalselt põhjustada kahju ja meie arusaam sellest, kuidas ja miks intsident juhtus, on puudulik;
- 3 = Intsident on kiireloomuline ja/või võib potentsiaalselt süveneda lühikese aja jooksul, võib põhjustada kahju/kujutada ohtu, meie arusaam sellest, kuidas ja miks intsident juhtus, on puudulik;
- 4 = Intsident on väga kiireloomuline ja/või süveneb lühikese aja jooksul, kujutab endast märkimisväärset ohtu/riski ja/või võib potentsiaalselt põhjustada olulist kahju, meil on minimaalne arusaam sellest, kuidas ja miks intsident juhtus;
- 5 = Intsident on kriitiliselt kiireloomuline, kujutab endast vahetut toiduohutuse ohtu / võib olla juba põhjustanud kahju ja sellega tuleb viivitamatult tegeleda, meil on minimaalne ja/või meil puudub arusaam, kuidas ja miks intsident juhtus.

c) Arv – kui suur arv tooteid on ohust mõjutatud:

- 1 = Intsident ei mõjuta otseselt ühtegi toodet;
- 2 = Intsident mõjutab väga vähe tooteid ja neid saab kergesti isoleerida;
- 3 = Intsident mõjutab või võib potentsiaalselt mõjutada arvestatavat kogust tooteid, kuid neid saab siiski kergesti isoleerida;
- 4 = Intsident mõjutab või võib potentsiaalselt mõjutada suurt kogust tooteid, mida saaks teatud pingutusega eraldada;
- 5 = Intsident mõjutab väga suurt kogust tooteid ja seda ei ole võimalik isoleerida.

Tabel 6. Võimalikud toimingud, mis põhinevad summeeritud (S+K+A) punktidel:

Summeeritud punktid	Toimingud
3-4	Rakendada parandusmeetmeid; jälgida ja dokumenteerida olukorda; algpõhjuste analüüsi läbiviimine ei pruugi olla vajalik.
5-8	Rakendada parandusmeetmeid; jälgida ja dokumenteerida olukorda; võtta plaani algpõhjuste analüüsi koostamine järgmise nädala jooksul.
9-11	Koheselt rakendada parandusmeetmeid ja dokumenteerida olukorda; teavitada ja koolitada töötajaid, kui töötavasid on vaja muuta; teavitada algpõhjuste analüüsi meeskonda ja alustada algpõhjuste analüüsiläbiviimisega niipea kui võimalik.
12-15	Võimaluse korral teha kõik, mis on vajalik et olukorda stabiliseerida; hoiatada asjassepuutuvaid inimesi; võtta ühendust algpõhjuste analüüsi meeskonnaga ja alustada viivitamatult algpõhjuste analüüsi läbiviimist.

LISA 2.

Kalaluu diagrammi potentsiaalsete algpõhjuste loetelu erinevate kategooriate lõikes (Belias jt., 2021). Tegemist on juhtumuuringus toodud näidetega, konkreetsed kategooriate algpõhjused peab püstitama algpõhjuste analüüsi meeskond lähtuvalt tekkinud intsidendist.

I. Ettevõtte tavad/toiduohutuskultuur:

- 1.1 Koolitus ja juhendamine;
- 1.2 Töötajatele pakutavad ressursid;
- 1.3 Töötajate tagasiside;
- 1.4 Ettevõtte hea tootmistava järgimine;
- 1.5 Verifitseerimise ja valideerimise protseduurid;
- 1.6 Toiduohutuse tähtsus ettevõttes.

II. Töötajad:

- 2.1 Juhtkond;
- 2.2 Toiduohutuse ja -kvaliteedi töötajad;
- 2.3 Hooldustöötajad;
- 2.4 Töötlevad töötajad ja insenerid;
- 2.5 Puhastuse ja desinfitseerimisega seotud töötajad;
- 2.6 Liinitöölised.

III. Hooned:

- 3.1 Hoone üldine struktuur;
- 3.2 Põrandad ja seinad;
- 3.3 Äravoolud;
- 3.4 Töötajate alad;
- 3.5 Tualettruumid;
- 3.6 Hooldusruumid ja seadmed;
- 3.7 Keskkonnatingimused;
- 3.8 Hoone hügieenitsoonid.

IV. Puhastamine ja desinfitseerimine:

- 4.1 Protseduurid;
- 4.2 Ajakava;
- 4.3 Varustus ja materjalid;
- 4.4 Koolitus ja juhendamine.

V. Toode:

- 5.1 Kastid toodangu säilitamiseks või teiseldamiseks;
- 5.2 Saagikoristuseelsed tingimused;
- 5.3 Orgaanilise mustuse kogus tootel;
- 5.4 Varasemad säilitustingimused;

VI. Pakendamisega seotud seadmed:

- 6.1 Eelpesu;
- 6.2 Sorteerimine ja praakimine;
- 6.3 Toodete puhastamine ja desinfitseerimine;
- 6.4 Harjassüsteemid;
- 6.5 Kuivatamine;
- 6.6 Vahatamine;
- 6.7 Pakendamine;
- 6.8 Transport.

VII. Toote töötlemisega seotud seadmed:

- 7.1 Tükeldamine, keetmine, lõikamine jne;
- 7.2 Tootmisliin;
- 7.3 Jahutamine või külmutamine;
- 7.4 Pakendamine;
- 7.5 Transport.

Kasutatud kirjandus

Anonüümne. 2018. Example: Root Cause Analysis Methods. <https://research.unc.edu/wp-content/uploads/sites/61/2018/02/examples-of-root-cause-analysis.pdf>. Teabeallikat kasutatud: 28.11.2022.

ANSES, French Agency of Food, Environmental and Occupational Health Safety. 2012. Guidelines on sampling the food processing area and equipment for the detection of *Listeria monocytogenes*, 1-15.

Belias, A., Sullivan, G., Wiedmann, M. 2021. Root Cause Analysis Can be Used to Identify and Reduce a Highly Diverse *Listeria* Population in an Apple Packaginghouse: A Case Study. Food Protection Trends, 41, 555-567.

Card, A. J. 2016. The problem with '5 whys'. BMJ Quality & Safety. <https://doi.org/10.1136/bmjqs-2016-005849>. Teabeallikat kasutatud: 28.11.2022.

CFIA, Canadian Food Inspection Agency. 2022. Control measures for *Listeria monocytogenes* in ready-to-eat foods. <https://inspection.canada.ca/preventive-controls/listeria-monocytogenes/eng/1518103693274/1528201904208> Teabeallikat kasutatud: 18.07.2022.

Duphily, R. J. 2014. Root Cause Investigation Best Practices Guide. <https://www.google.com/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&cad=rja&uact=8&ved=2ahUKEw-jYkPmnic77AhWJxosKHXniDm0QFnoECAwQAQ&url=https%3A%2F%2Fapps.dtic.mil%2Fsti%2Fpdfs%2FADA626691.pdf&usg=AOvVaw0OUIRCH5zs6gUXhmXNe9RI>. Teabeallikat kasutatud: 28.11.2022

EK, Euroopa Komisjon. 2022. Komisjoni teatis. Hea hügieenitava ja HACCP põhimõtetele põhinevaid menetlusi hõlmavate toiduohutuse juhtimise süsteemide rakendamise kohta, sh rakendamise hõlbustamise / paindlikumaks muutmise kohta teatavates toidukäitlemisettevõtetes. 2022/C 355/01. Teabeallikat kasutatud: 11.12.2022.

Euroopa Parlamendi ja nõukogu määrus (EL) nr 178/2002 toidualaste õigusnormide üldised põhimõtted ja nõuded, asutatakse Euroopa Toiduohutusamet ja kehtestatakse toidu ohutusega seotud menetlused. ELT L 031 , 01.02. 2002, lk 463. Teabeallikat kasutatud: 14.07.2022.

EVS-EN ISO 18593:2018. Pinnaproovide võtmise horisontaalmeetodid.

FDA. Food and Drug Administration. 2017. Control of *Listeria monocytogenes* in Ready-To-Eat foods. Guidance for industry (draft guidance). Teabeallikat kasutatud: 17.07.2022.

Firestone, M. J., Hoelzer, K., Hedberg, C., Conroy, C. A., Guzewich, J. J. 2018. Leveraging current opportunities to communicate lessons learned from root cause analysis to prevent foodborne illness outbreaks. Food Protection Trends. <https://www.foodprotection.org/files/food-protection-trends/mar-apr-18-firestone.pdf>. Teabeallikat kasutatud: 28.11.2022.

FSA, Food Standard Agency. 2007. Principles for preventing and responding to food incidents. A guidance document produced by the Food Standards Agency's taskforce on incidence. Teabeallikat kasutatud: 16.07.2022.

FSA, Food Standard Agency. 2022. An introduction to Root Cause Analysis Course for Food Businesses. <https://rcatraining.food.gov.uk/#module-menu-fbo>. Teabeallikat kasutatud: 28.10.2022.

Komisjoni määrus (EÜ) nr 2073/2005 toiduainete mikrobioloogiliste kriteeriumide kohta. ELT L 338, 22.12.2005, lk 1. Teabeallikat kasutatud: 14.07.2022.

MoH, Malaysian Ministry of Health. 2007. Root Cause Analysis – Application guidelines. https://stuart4handouts.files.wordpress.com/2011/04/moh-rca-guidelines-july-2007_b.pdf. Teabeallikat kasutatud: 28.11.2022.

Mäesaar, M., Roasto, M. 2021. Toidupatogeenide tuvastamine toidutootmise ja -töötlemise ahelas kasutades molekulaarseid analüüsimeetodeid *Listeria monocytogenes*'e näitel. Konverentsi „Terve loom ja tervislik toit 2021“ artiklite kogumik, 19-28. https://terveloomjatervisliktoit.ee/userfiles/tlft/tlft2021/Kogumik_TLFT2021.pdf.

Mäesaar, M., Mamede, R., Elias, T., Roasto, M. 2021. Retrospective use of Whole-Genome Sequencing expands the multicountry outbreak cluster of *Listeria monocytogenes* ST1247. International Journal of Genomics, <https://doi.org/10.1155/2021/6636138>.

NSW, New South Wales Department of Primary Industries, Food Authority. 2016. Controlling *Listeria monocytogenes* in the food processing environment, 1-14.

OIE, World Organisation for Animal Health (Maailma Loomatervishoiu Organisatsioon). Handbook on Import Risk Analysis for Animals and Animal Products. Volume 1, 2nd ed. Introduction and qualitative risk analysis. Published by The World Organisation for Animal Health (OIE), 2010, lk. 88.

Piltch-Loeb, R. N., Nelson, C. D., Kraemer, J. D., Savoia, E., Stoto, M. A. 2014. A Peer Assessment Approach for Learning from Public Health Emergencies. Public Health Reports. <https://doi.org/10.1177%2F00333549141296S405>. Teabeallikat kasutatud: 02.12.2022.

Piltch-Loeb, R., Kraemer, J., Nelson, C., Savoia, E., Osborn, D. R., Stoto, M. A. 2018. Root-Cause Analysis for Enhancing Public Health Emergency Preparedness: A Brief Report of *Salmonella* Outbreak in the Alamosa, Colorado, Water Supply. Journal of Public Health Management and Practice. <https://doi.org/10.1097/phh.0000000000000763>.

Roasto, M., Kramarenko, T., Mäesaar, M. 2016. Toiduohutuse riskihindamise põhimõtted. Eesti Loomaarstlik Ringvaade, 1, 12-15.

Roasto, M. Olulised toidupatogeenid. Ohtlikkus, kasvuparameetrid, ohjamise võimalused. 2019. 22 lk. Eesti Maaülikool. Vali Press OÜ. ISBN 978-9949-629-96-1.

Safefood. 2016. Validation of Cleaning Programs, White Paper. Safefood 360°.

Toiduseadus. 2022. RT I 1999, 30, 415. Teabeallikat kasutatud: 15.07.2022.

TPCT, The Pew Charitable Trusts. 2020. A Guide for Conducting a Food Safety Root Cause Analysis. <https://www.pewtrusts.org/en/research-and-analysis/reports/2020/03/a-guide-for-conducting-a-food-safety-root-cause-analysis>. Teabeallikat kasutatud: 02.12.2022

WG, Western Growers. 2021a. When To Do Root Cause Analysis: A Decision-Making Guide for the Produce Industry. <https://www.wga.com/resources/when-do-root-cause-analysis-decision-making-guide-produce-industry>. Teabeallikat kasutatud: 02.12.2022.

WG, Western Growers, 2021b. Conducting Root Cause Analysis: A „How-To“ Guide for the Produce Industry. <https://www.wga.com/resources/conducting-root-cause-analysis-how-to-guide-produce-industry>. Teabeallikat kasutatud: 28.11.2022.

ISBN 978-9916-669-90-7



9 789916 669907