



Nate Williams

HACCP 8_3

Ohu analüüs ja riskide hindamine

- “Ohtude kindlakstegemine on **pigem nõiakunst kui teadus**. See vajab detailset **toote** ja **protsessi tundmist**, infot **probleemide** ajaloost ning ilmselt ka **tarbijakaebustest**. Siin on **igaühel** organisatsioonis vaja anda **panus** ‘mis-siis-kui’ ja ‘mis-on’ stsenaariumitesse. Nende jaoks, kes ohutuse tagamisel on tuginenud välislaborite analüüsitulemustele, tuleb nüüd testida, **kas süsteemid toimivad**. Ohtude määratlemine ei ole lihtsalt harjutus paberil; see nõuab **praktilist kogemust, süvitsi mõtlemist** ning **uurimistööd**”
 - *Cliff Coles (Clifford M. Coles Food Safety Consulting, Inc.)*

Mõisteid määrusest 178/2002

- **Oht** –toidu või sööda **bioloogiline, keemiline või füüsikaline** mõjur või seisund, mis võib avaldada kahjulikku mõju tervisele
- **Risk**—ohutegurist tuleneva tervistkahjustava toime **tõenäosus** ning **raskusaste**



6. Ohtude analüüs (vt põhimõtte 1)

Oht on potentsiaalne kahju põhjustaja tarbijale.

- Bioloogiline
- Keemiline
- Füüsikaline

Oht võib olla tingitud:

- **Inimene** – oskused, suhtumine, koolitus jne
- **Meetod** – valesti valitud töötlemisviis või tegevus
- **Seadmed** – füüsilised ja moraalselt vananenud seadmed, nende ebapiisav pesemine ja desinfitseerimine
- **Tooraine** – potentsiaalselt ohtlik tooraine
- **Keskkond** – mikrobioloogiliselt saastunud õhk

Ohuanalüüsi struktuur tuleb tehnoloogilisest skeemist.
Iga etapi kohta analüüsitakse läbi KÕIK 3 tüüpi KÕIGIST 5 allikast!

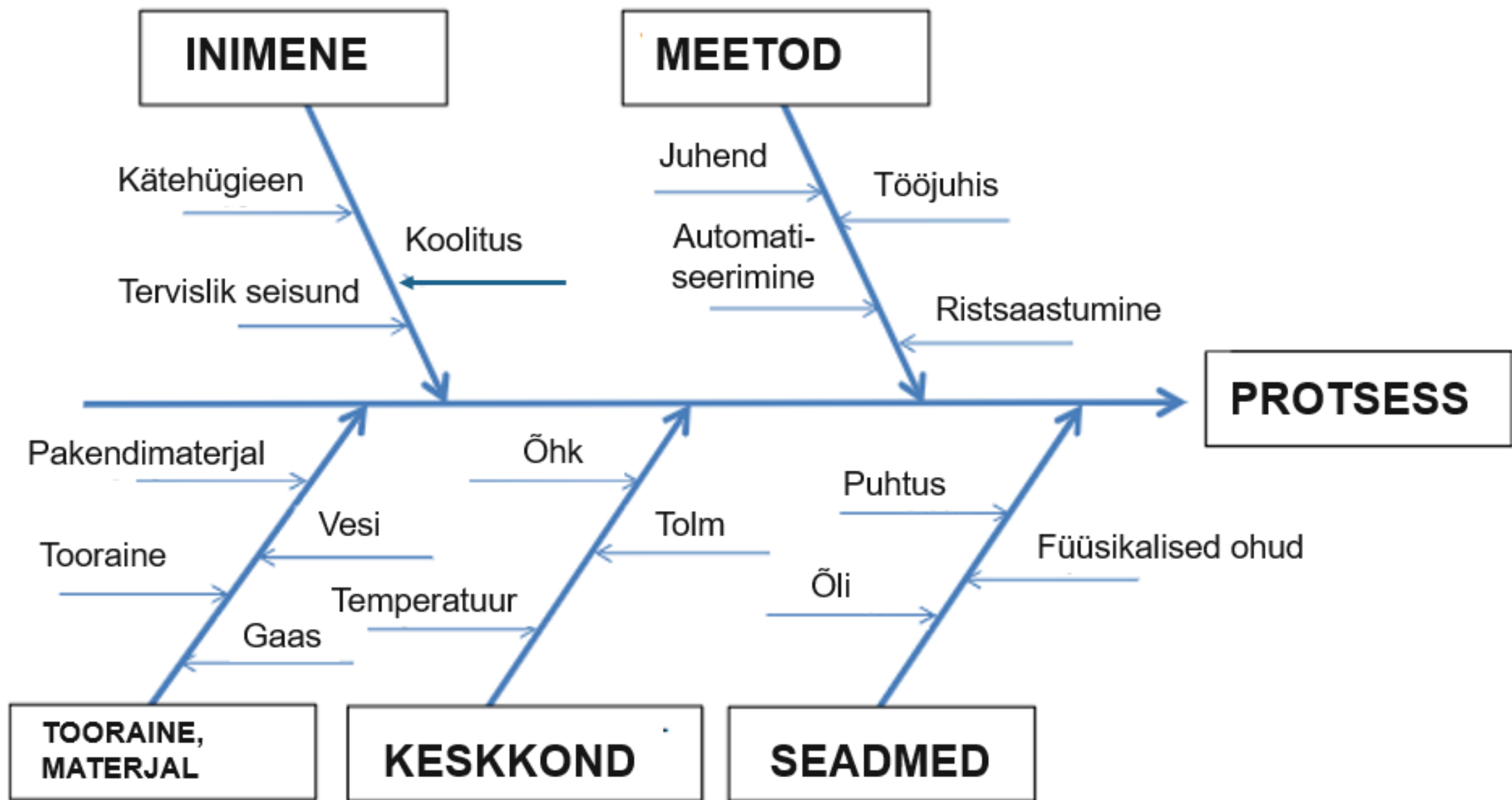


Table 8: A structured questionnaire that can be applied at each step in the production process (follow the flow chart) to identify activities contributing to increased/decreased occurrence of the hazard (based on Jacxsens et al., 2009)

<https://efsa.onlinelibrary.wiley.com/doi/epdf/10.2903/j.efsa.2017.4697>

Question: can this stage contribute to the following hazards?

Biological

B1:	Poor microbiological quality of the incoming raw material (presence of pathogens)
B2:	Growth of microorganisms that are present (with or without the possibility of production of toxins)
B3:	Insufficient removal/killing of microorganisms
B4:	Contamination from the environment (e.g. air), personnel, equipment, etc.

Chemical

C1:	Presence of (or too high quantities) chemical hazards in incoming raw materials
C2:	Insufficient removal of chemical hazards
C3:	Contamination with chemical hazards
C4:	Chemical reactions occurring during production process and leading to process contaminants

Physical

P1:	Presence of foreign objects (intrinsic or extrinsic) in incoming raw materials
P2:	Insufficient removal of foreign objects (intrinsic or extrinsic)
P3:	Contamination with extrinsic foreign objects via environment, personnel, equipment, etc.

Question: can this stage contribute to the following hazards?

Allergens

A1:	Presence of allergens in raw materials or final products
A2:	Cross-contamination by allergens during storage/production

PIGS:
Presence
Introduction
Growth
Survival

Table 9: Development of Small Food Retailer Food Safety Management System table with description of the stages, hazard identification and activities contributing to increased occurrence of the hazard at that stage

Stage	Hazard identification ^(a)				Activities contributing to increased/decreased occurrence of the hazard	Control activities
	B	C	P	A		
1	Y	–	–	–	Growth due to a failure to chill properly Cross-contamination due to a failure to separate raw from cooked/ready-to-eat products	
2	Y/N	Y/N	Y/N	Y/N		
3	Y/N	Y/N	Y/N	Y/N		
Etc.						

(a): B: biological; C: chemical; P: physical; A: allergen; Y: yes; N: no.

Ohuanalüüsi tegemisel tuleks kaaluda järgmisi asjaolusid

- ohtude ilmnemise **tõenäosus** ja nende tõttu tervisele avalduva kahjuliku mõju **raskusaste [tõsidus]**;
- ohtude esinemise kvalitatiivne ja/või kvantitatiivne **hindamine**;
- patogeensete mikroobide **säilimine või paljunemine** ja keemiliste ühendite lubamatu **tekkimine** vahetoodetes, lõpptoodetes, tootmisliinil või selle ümbruses;
- toksiliste või teiste soovimatute mikroorganismide ainevahetuse saaduste, keemiliste või füüsikaliste ainete või allergeenide **tootmine või olemasolu toidus**;
- tooraine, vahe- või lõpptoodete bioloogiline (mikroorganismid, parasiidid), keemiline või füüsikaline saastumine (või teisene saastumine).

Ohud toidus



FÜÜSIKALISED

Kivikesed
Kile, plastmass
Klaas
Metall
Puit
Plaastrid
Ehted, muud
isiklikud esemed



KEEMILISED

Pesuained
Desoained
Taimekaitse-
vahendid
Allergeenid
Määrdeained



BIOLOOGILISED

Bakterid
Hallitused
Viirused
Pärmid

Keemilised ohud

- **Looduslikud** toksilised materjalid (taimed, loomad, mükotoksiinid)
- **Keskkonnasaaste** (raskemetallid, toksilised ühendid, PCB-d, dioksiinid)
- **Põllumajanduskemikaalide** jäägid (antibiootikumid, kasvuhormoonid, pestitsiidid, väetised)
- **Tootmises** kasutatavad kemikaalid (pesemisainete jäägid, desinfitseerimisainete jäägid, määrdeained, jahutusagensid)
- Tootmisprotsessi käigus **moodustunud** ühendid (N-nitrosoamiinid, polütsüklilised aromaatsed ühendid (PAH), tootega kontaktis olevatelt pindadelt moodustunud ühendid, akrüülamiidid, jne)
- **Lisaainete** jäägid ja moodustunud ühendid (soolvesi, nitraadid, nitritid)
- **Allergeenid** (mürgistamata tooraine või lisaained)

Saasteainete piirnormid toidus määrus 2023/915

Mis on füüsikaline oht?

- Võõrkeha või füüsikaline oht toidus on midagi sellist, mida **tarbija tajub** toidus **mitteomasena** (kunstküüs kartulisalatis) või **mitteootuspärasena** (kalaluu filee sees)
- Sagedasemaid tarbijakaebuste põhjuseid



Füüsikalised ohud

- **tooraine** (liiv, muld, teiste taimede osised, kivikesed, puupinnud, oksaraod, suled ja sule-ebemed, pähkli- ja molluskite koored, kalaluud, luuviljaliste luud, luukillud lihatoormes jne);
- **kahjurid** (elusad ja surnud putukad ning närilised, karvad, putukate osad, vastsed, ekskremendid jne);
- **seadmed, töövahendid ja koristusinventar** (metallinaastud, mutrid, poldid, needid, seibid, metallosakesed, tihendi- ja transportöörimaterjal; metall-turvakinnaste osakesed, murdunud noaterad, purunenud sõelatükid; švammitükid, harjased jne);

Füüsikalised ohud

- **keskkond** (rooste, koorunud värv, lambikatete osad jne);
- **tootmisprotsessis kasutatavad materjalid** (klaas, kile, plastik, kartong, etiketid, pakendimaterjali plastik/kiud osakesed, nõör, klambripüstoli klambrid, sulgurklipsid, noad, kindad, juuksevärgud jne);
- **inimene** (juuksed, juukseklambrid, kunstküüned, ripsmepärlid, nõöbid, ehted, prillid, pastakad, kirjaklambrid, pleieri kuularid, plaastrid, närimiskummi, ravimid jne).

Millal ohuanalüüsi ajakohastati? Kas müügiprotsessi tagasiside, tarbijakaebused on analüüsitud?

Ennetamiseks:

- tuvastada võimalikud saastumisteed ja allikad
- juurutada **eeltingimusprogrammid (ETP)** ja/või **kriitilised kontrollpunktid (KKP)**, mille abil võõrkehade saastumist ära hoida.
- Nt: saastumine toormest
 - kehtestada tarnijate tarbeks kvaliteedinõuded toorainele;
 - tooraine vastuvõtul kontrollida toorme nõuetelevastavust;
 - kasutada tootmisprotsessis tehnoloogilisi võtteid (sõelumine, filtreerimine, tsentrifuugimine vms) või lisaseadmeid (staatilisid magnetid, **metallidetektor**).

Ennetamiseks:

- tootmiskeskonna hügieenilisena hoidmine;
- seadmete **plaaniline hooldus**;
- **töötajad!!!**
 - paljusid võõrkehasid ei ole võimalik tehniliste lahenduste abil kõrvaldada, **töötaja tähelepanelikkus ja õiged töövõtted** on esmatähtsad;
 - **isikliku hügieeni** reeglite rikkumine võib saada füüsikalise saastumise allikaks;
 - regulaarne **koolitamine** ja **juhendamine** tagab selle, et kehtestatud eeltingimusprogramme õigesti rakendatakse (nt puruneva plastiku ja klaasipoliitika);
 - **seiretegevusi** (nt metallidetektori testimine) **õigesti** tehakse.

Siseauditil kindlasti
jälgida!

Lisa 1 – ohjemeetmete võrdlus koos näidetega.

	Ohjemeetmed kui head hügieenitavad	kontrollpunkt-des rakendatavad ohjemeetmed NB! KKPdes!
Ulatus	Üldised tingimused ja tegevused hügieeni säilitamiseks, sh keskkonna loomine (ettevõtte sees ja väljas), milles tagatakse ohutu ja kõlbliku toidu tootmine. Ei ole üldiselt ohuspetsiifilised, kuid vähendavad ohtude esinemise tõenäosust. Mõni hea hügieenitava võib olla suunatud konkreetse ohu ohjamiseks ja sellisena nõuda suuremat tähelepanu (nt toiduga kokku puutuvate pindade puhastamine ja desinfektsioon <i>Listeria monocytogenes</i>'e nakkuse ennetamiseks valmistoidu töötlemisel).	On suunatud spetsiifilistele tootmisprotsessi etappidele ja toodetele või tooterühmadele ning vajalikud ohuanalüüsi tulemusel olulise ohuna määratletud ohu ennetamiseks, kõrvaldamiseks või vastuvõetava tasemeni vähendamiseks.
Millal määratletud?	Ohutu ja kõlbliku toidu tootmiseks vajalike tingimuste ja toimingute analüüsimisel.	Pärast ohuanalüüsi määratletakse iga tuvastatud olulise ohu ohjamiseks meetmed etappides (kontrollpunktides), kus kõrvalekalde tulemuseks oleks potentsiaalselt mitteohutu toidu valmimine.
Ohjemeetmete valideerimine	Vajaduse järgi, enamasti ei teosta seda toidukäitlemisettevõtte ise („Juhised toiduohutuse ohjemeetmete valideerimiseks“ CXG 69-2008). Pädevate asutuste välja antavad valideerimisandmed, avaldatud teaduskirjandus, varustuse / toidutöötlemistehnoloogia tootjate poolt antav teave jne. on piisavad; nt peavad puhastusained/-tooted/-vahendid olema tootja poolt valideeritud ning üldiselt piisab sellest, et toidukäitleja kasutab puhastusaineid/-tooteid/-vahendeid vastavalt tootja juhistele. Toidukäitleja peaks suutma tõestada, et ta on võimeline tootja juhiseid järgima.	Valideerimistoiminguid tuleb teostada (Juhised toiduohutuse ohjemeetmete valideerimiseks“ CXG 69-2008).

Kriteeriumid	Head hügieenitavad võivad olla vaadeldavad (nt visuaalsed kontrollid, välimus) või mõõdetavad (nt varustuse puhtuse kontroll ATP-testiga, desinfektsioonivahendi kontsentratsioon), ning kõrvalekallete puhul võib olla mõju toote ohutusele (nt kas keerukaid seadmeid, nt lihaviilutajaid puhastatakse piisavalt tõhusalt).	Kriitilised piirid kontrollpunktides, millega eraldatakse vastuvõetav toit vastuvõtmast: - mõõdetavad (nt aeg, temperatuur, pH, a_w), või - vaadeldavad (nt konveierilindi kiiruse, pumba seadete visuaalne kontroll, toodet katva jää märkamise).
Seire	Olenevalt olukorrast ja vajaduse järgi, tagamaks et korda ja tavasid järgitakse korrektelt. Sagedus sõltub mõjust toote ohutusele ja kõlblikkusele.	Vajalik tagamaks, et kriitilisi piire ei ületata: - Pidev seire tootmise ajal või - Kui seire ei ole pidev, siis piisava sagedusega, mis tagab kriitilistes piirides püsimise.
Parandusmeetmed, kui on tekkinud kõrvalekalle	- Korra ja tavade puhul: vajalik - Toodete puhul: ei ole tavaliselt vajalik. Parandusmeetmete rakendamist tuleb kaaluda juhtumipõhiselt, kuna mõnede hügieenitavade mitte järgimine, nt erineva allergeenisaldusega toodete vahepeal puhastamata jätmine, puhastamise ja/või desinfektsiooni järgselt loputamata jätmine (kui see on nõutav) või puuduvate masinaosade tuvastamine võib põhjustada vajaduse toote suhtes meetmeid rakendada.	- Toodete puhul: vajalikud eelnevalt kindlaks määratud meetmed. - Korra ja tavade puhul: vajalikud parandusmeetmed, millega taastatakse ohuohje ja ennetatakse taasteket. - HACCP-plaanis tuleb iga kontrollpunkt jaoks välja töötada spetsiifilised kirjalikud parandusmeetmed, et kõrvalekallete tekkimisel neile efektiivselt reageerida. - Parandusmeetmed peavad tagama ohje toimimise kontrollpunktis ning potentsiaalselt mitteohutu toidu vastava käitlemise ja tarbijateni mittejõudmise.
Verifitseerimine	Olenevalt olukorrast ja vajaduse järgi, enamasti plaaniline (nt varustuse puhtuse visuaalne kontrollimine enne selle kasutamist).	Vajalik: plaaniline ohjemeetmete rakendamise kontroll, mis hõlmab nt dokumentatsiooni läbi vaatamist, proovide võtmist ja uurimist, mõõteriistade kalibreerimist, siseauditit.
Andmete säilitamine (nt seireandmed)	Olenevalt olukorrast ja vajaduse järgi, võimaldamaks toidukäitlemisettevõttel kindlaks teha, kas head hügieenitavad toimivad ettenähtud viisil.	Vajalik, et tagada toidukäitlemisettevõttel demonstreerida oluliste ohtude pidevat ohjet.
Dokumentatsioon (nt dokumenteeritavad toimingud)	Olenevalt olukorrast ja vajaduse järgi, tagamaks heade hügieenitavade korrektse rakendamise.	Vajalik, et tagada HACCP-süsteemi korrektset elluviimist.

Näide: Kaerahelbed (tarbimiseks ilma eelneva töötlusteta)

Tootmisetapi nr.	Oht	Ohu kirjeldus	Kas potentsiaalsed ohud on olulised?	Vältida üldsõnalisust nagu patogeeneid, mükotoksiine jne Kas on olemas ennetavad abinõud
Teravilja (kaera) vastuvõtmine	B	Patogeenide Salmonella spp esinemine	Kõrge	Ohu ennetavaks abinõuks on eeltingimusteprogramm - laboratoorsed analüüsid, vastavusdeklaratsioon iga partiiga, tooraine analüüsid
		Patogeenide verotoksilise E.coli esinemine	Kõrge	Ohu ennetavaks abinõuks on eeltingimusteprogramm - laboratoorsed analüüsid, vastavusdeklaratsioon iga partiiga, tooraine analüüsid
	K	Mükotoksiinide ZON DON HT-2 T-2 esinemine	Keskmine	Ohu ennetavaks abinõuks on eeltingimusteprogramm - laboratoorsed analüüsid, vastavusdeklaratsioon iga partiiga, tooraine analüüsid
		Toidutalumatus põhjustav gluteen	Ebaoluline	
		Raskemetallid Pb Cd	Keskmine	Ohu ennetavaks abinõuks on eeltingimusteprogramm - laboratoorsed analüüsid, vastavusdeklaratsioon iga partiiga, tooraine analüüsid
		Taimekaitsevahendi jäägid	Keskmine	Ohu ennetavaks abinõuks on eeltingimusteprogramm - laboratoorsed analüüsid, vastavusdeklaratsioon iga partiiga, tooraine analüüsid
	F	Metallosakesed seadmetelt	Madal	Ohu ennetavaks abinõuks on eeltingimusteprogramm – nõuded seadmetele

<https://pta.agri.ee/media/2772/download>

5.3. Ohuanalüüsi tööleht

Üks viis, kuidas ohuanalüüsi dokumenteerida, on kasutada ohuanalüüsi töölehte.

Etap	Tehke kindlaks selles etapis tekkida võivad ohud, mida tuleb ohjata või mis võivad selles etapis suurened B = bioloogiline K = keemiline F = füüsikaline A = allergeen (*)	Kas selle võimaliku ohu teke on üsna tõenäoline?		Põhjendage oma otsust 3. veeru kohta	Milliseid meetmeid saab rakendada ohu ärahoidmiseks, kõrvaldamiseks või selle vähendamiseks vastuvõetava tasemeni?
	B				
	K				
	F				
	A				
	B				
	K				
	F				
	A				
	B				
	K				
	F				
	A				

(*) Allergeenid kujutavad endast keemilist ohtu, kuid neid võib olla otstarbekam hinnata ohuanalüüsi eesmärgil eraldi, kuna ohjemeetmed võivad olla üsna spetsiifilised.

Tabel 2 – Ohuanalüüsi töölehe näidis

(1) Etapp *	(2) Tuvastage võimalikud selles etapis tekkivad, ohjatatavad või suurenevad ohud B = bioloogiline K = keemiline F = füüsikaline		(3) Kas see võimalik oht peab sisalduma HACCP-plaanis?		(4) Põhjendage oma vastust küsimusele 3	(5) Milliseid meetmeid on võimalik rakendada ohu ennetamiseks või kõrvaldamiseks või selle vähendamiseks vastuvõetava tasemeni?
			Jah	Ei		
	B				Codex 2020 juhistest, teadmiseks! Mul ei ole veel praktilist kogemust kasutamisest	
	K					
	F					
	B					
	K					
	F					
	B					



**Elu on tasakaal
riski ja kasu
vahel**

Elu on riskide juhtimine 😊



Juuruta HACCP 😊

Esinemistõenäosus	Tõsidus			
	Ebaoluline	Madal	Keskmine	Kõrge
Tühine				
Madal				
Keskmine				
Kõrge				

- Ohtude analüüsil tuleb arvestada ka ohu tekkimise **tõenäosust** ja **tõsidust**.
- Kõige enam kasutatakse kahedimensionaalset punktisüsteemi
 - Detailsem näide (vt järgnevaid slaide: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016XC0730\(01\)&from=ET](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:52016XC0730(01)&from=ET))
- Iga etapi **ohtude puhul**, mille esinemine võib olla **keskmine või kõrge**, tuleks kasutada KKP otsustepuud.
- Ohtusid, mis on **ebatõenäolised** ja **madalad** ei ole vaja hinnata täiendavalt otsustepuuga, kui eeltingimustega on ohtudele ohjemeetmed kehtestatud.

Komisjoni juhendmaterjal 2022: [https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022XC0916\(01\)&qid=1712654657509](https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:52022XC0916(01)&qid=1712654657509)

- **Riskitase** määratletakse ohu **raskusastme** või mõju ning lõpptootega seoses ilmneva ohu **tõenäosuse** suhte alusel, **kui kavandatud (konkreetsed) kontrollmeetmed puuduvad või ei toimi**, võttes arvesse protsessi järgmisi etappe, kus on võimalik oht kõrvaldada või vähendada seda vastuvõetavale tasemele, ja juba nõuetekohaselt rakendatud eeltingimuste programme.

RISKITASE (R = T x M): SKAALA 1st 7ni

TÕENÄOSUS	Suur	4	4	5	6	7
	Reaalne	3	3	4	5	6
	Väike	2	2	3	4	5
	Väga väike	1	1	2	3	4
			1	2	3	4
			Piiratud	Mõõdukas	Tõsine	Väga tõsine
			MÕJU			

TÕENÄOSUS

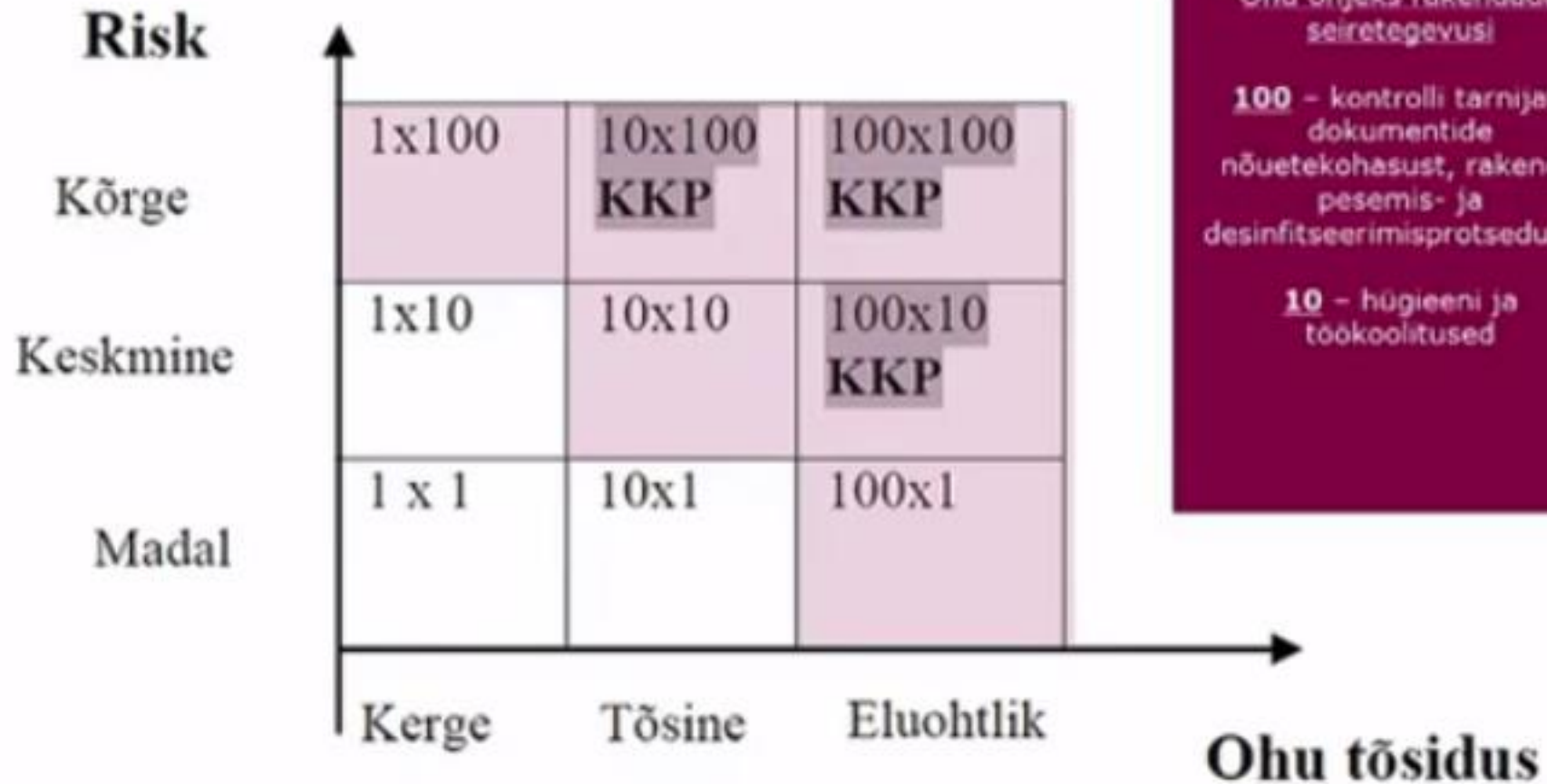
TÕENÄOSUS	Suur	4	5	6	7
	Reaalne	3	4	5	6
	Väike	2	3	4	5
	Väga väike	1	2	3	4
		1	2	3	4
		Piiratud	Möödukas	Tõsine	Väga tõsine
MÕJU					

- **1 = väga väike:**
 - **teoreetiline võimalus** – ohtu ei ole kunagi varem esinenud;
 - tootmisprotsessis on olemas järgmine etapp, kus **oht kõrvaldatakse** või seda vähendatakse vastuvõetavale tasemele (nt pastöriseerimine, fermenteerimine);
 - ohjemeede või oht on sellist laadi, et ohjemeetme nurjumisel ei ole tootmine enam võimalik või on **lõpptoode kõlbmatu** (nt lisatud värvainete liiga suur sisaldus);
 - **väga väike** ja/või paikne saastumine.
- **2 = väike:**
 - tõenäosus, et lõpptootega seoses ilmneb oht eeltingimuste programmi nurjumise või puudumise tõttu, on **väga piiratud**;
 - ohu ohjemeetmed on **üldist laadi** (eeltingimuste programmid) ja praktikas hästi rakendatud.
- **3 = reaalne:**
 - konkreetse ohjemeetme nurjumine või puudumine **ei põhjusta ohu ulatuslikku** esinemist lõpptootes, kuid see võib ilmnedat teatud protsendis asjaomase partii lõpptoodetest.
- **4 = suur:**
 - konkreetse ohjemeetme nurjumine või puudumine ei põhjusta ulatuslikku viga, kuid valitseb suur tõenäosus, et oht on omane asjaomase **partii kõikidele lõpptoodetele**.

MÕJU (või raskusaste)

TOENÄOLUS	Suur	4	3	2	1
	Reaalne	3	2	1	0
	Väike	2	1	0	-1
	Väga väike	1	0	-1	-2
		1	2	3	4
		Piiratud	Mõõdukas	Tõsine	Väga tõsine
		MÕJU			

- **1 = piiratud:**
 - tarbijal **ei ole** toiduohutusega seotud **probleeme** (ohu laadi tõttu, näiteks paber, pehme plast, suuremõõdulised võõrmaterjalid);
 - ohuga **ei kaasne kunagi ohtlikku sisaldust** (nt värvained, *S. aureus*'e sisaldus külmutatud toidus, kus paljunemine kõrgema arvukuseni on väga ebatõenäoline või selle välistavad ladustamistingimused ja kuumtöötlemine).
- **2 = mõõdukas:**
 - **tõsiseid** kahjustusi ja/või sümptomeid **ei ole** või need tekivad ainult juhul, kui kokkupuude **ülimalt suure** sisaldusega kestab kaua aega;
 - **ajutine**, kuid **selge mõju** tervisele (nt väikesed tükid).
- **3 = tõsine:**
 - **selge mõju** tervisele koos lühi- või pikaajaliste **sümptomitega**, mis põhjustab **harva surma** (nt gastroenteriit);
 - **pikaajalise** mõjuga oht; **suurim annus ei ole teada** (nt dioksiinid, pestitsiidijäägid, mükotoksiinid jne).
- **4 = väga tõsine:**
 - **tarbijarühm** kuulub **riskikategooriasse** ja oht võib põhjustada **surma**;
 - oht põhjustab **tõsiseid sümptomeid**, mille tagajärjeks võib olla **surm**;
 - **püsivad kahjustused**.



Ohu olulisus ja KKP

Kodus

- HACCP praktilise tööga edasi ei lähe, sest tahan tagasisidet teiega auditooriumis arutada → kontrolltöö päeval!
- Õppige mikrobioloogiliste ja keemiliste ohtude kontrolltööks!