

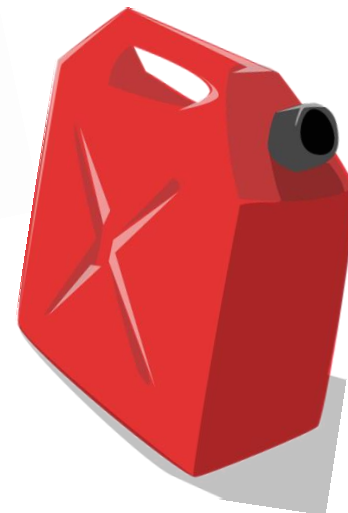
KEMIKAALIDE TOKSILISUS & MÕJU KESKKONNALE

Mariliis Sihtmäe

06/03/2021



KEMIKAALID – MEIE IGAPÄEVAELU LAHUTAMATU OSA



KUI PALJU KEMIKAALE?

- o maailmas tuntakse ~ 150 mln keemilist ainet, millele on omistatud CAS nr

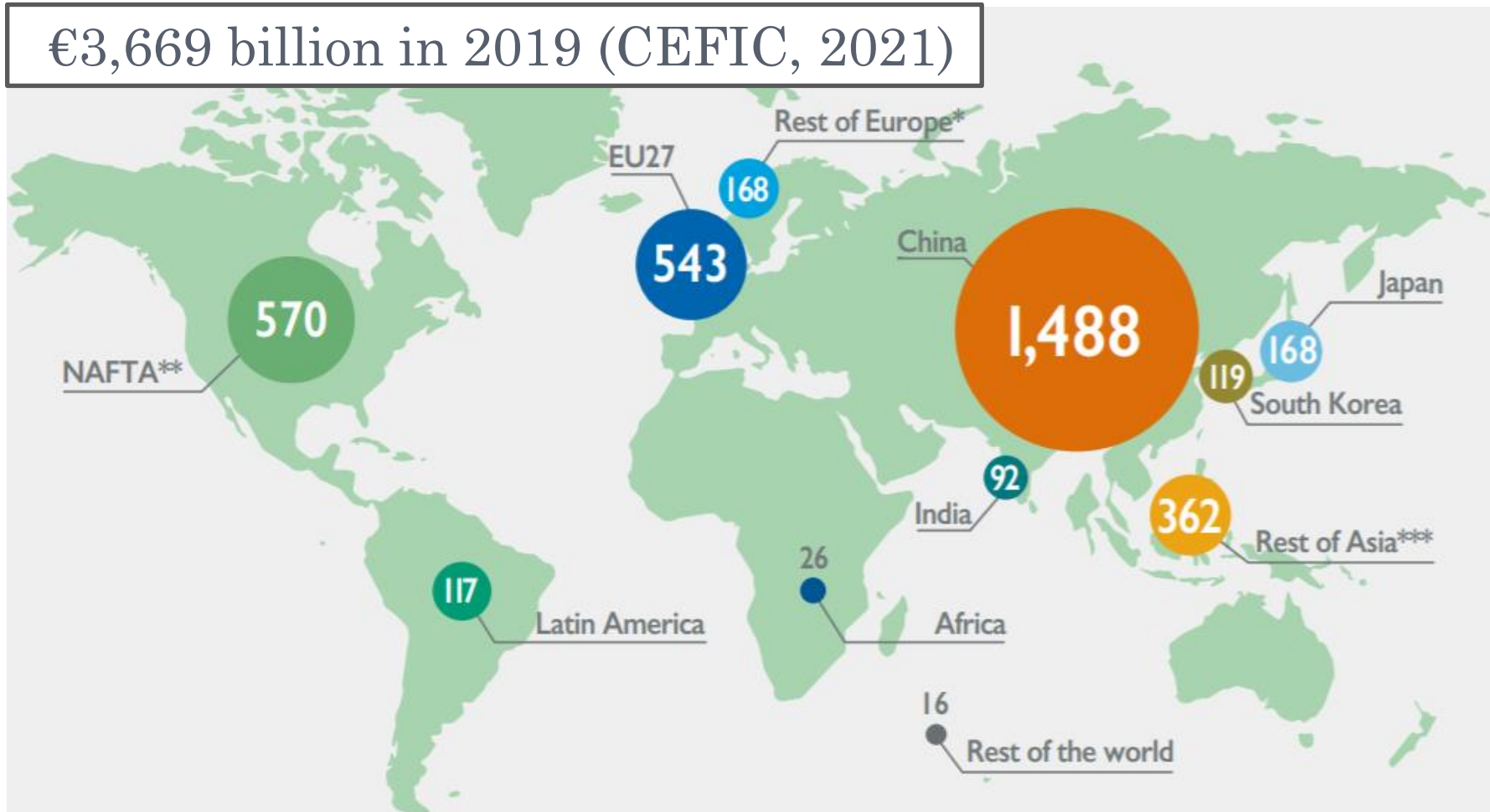
(<https://www.cas.org/content/chemical-substances>)



- CAS nr on keemiliste ainete ja ühendite registreerimisnumber, mis võimaldab kemikaale üheselt identifitseerida, määratakse *Chemical Abstracts Service* (CAS) poolt.
 - **ETANOOL** e etüülalkohol e piiritus e metüülkarbinool jne
→ **CAS nr 64-17-5**
 - **KSÜLEENID** 1330-20-7
 - o-**KSÜLEEN** 95-47-6
 - p-**KSÜLEEN** 106-42-3
 - m-**KSÜLEEN** 108-38-3
- o **ELs** omab kaubanduslikku tähtsust
~ **100 000** keemilist ainet

KEMIKAALIDE MÜÜK MAAILMAS

€3,669 billion in 2019 (CEFIC, 2021)



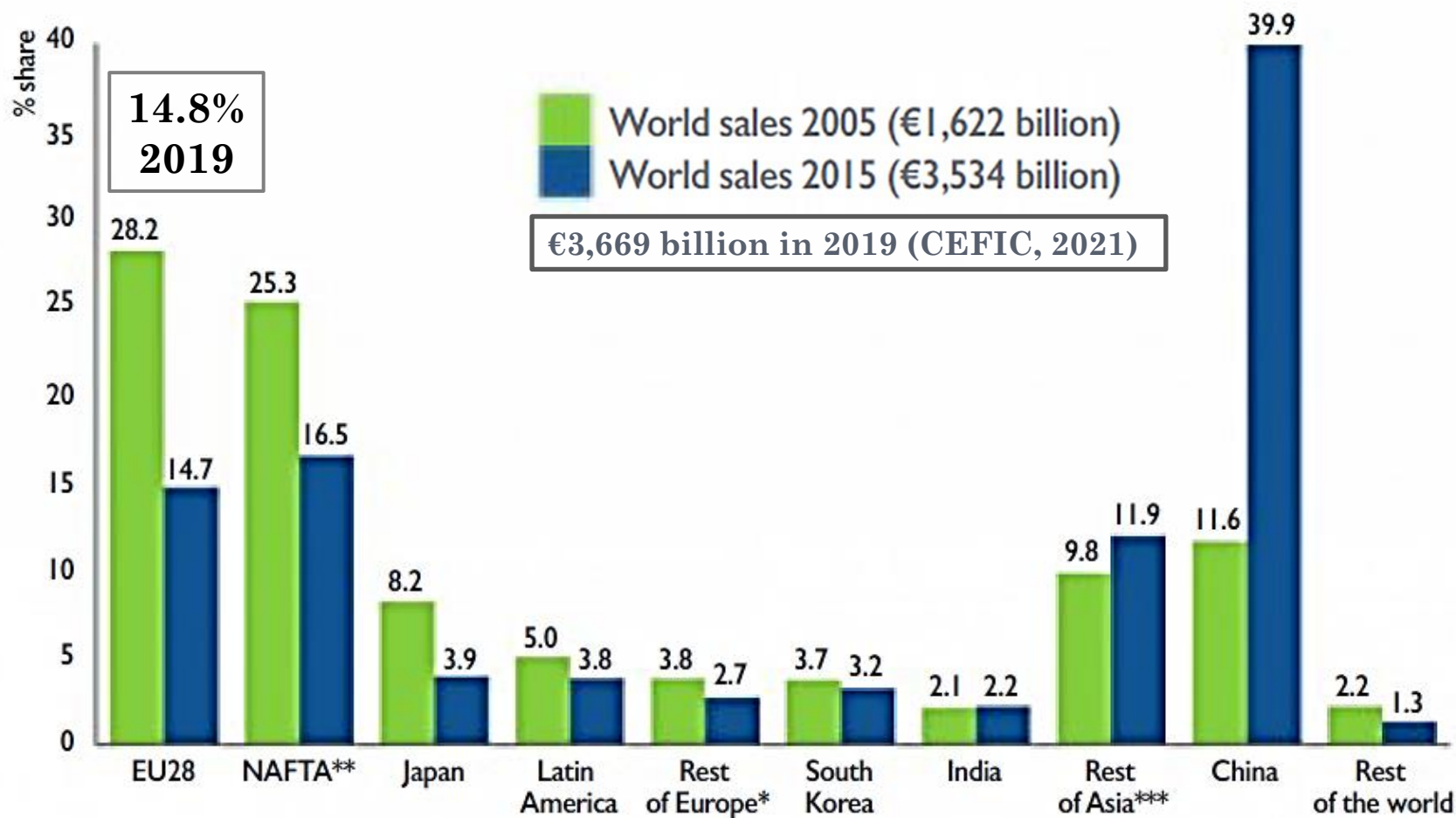
Source: Cefic Chemdata International 2020

* Rest of Europe covers UK, Switzerland, Norway, Turkey, Russia and Ukraine

** North American Free Trade Agreement

*** Asia excluding China, India, Japan and South Korea

KEMIKAALIDE MÜÜK MAAILMAS



Source: Cefic Chemdata International 2016

* Rest of Europe covers Switzerland, Norway, Turkey, Russia and Ukraine

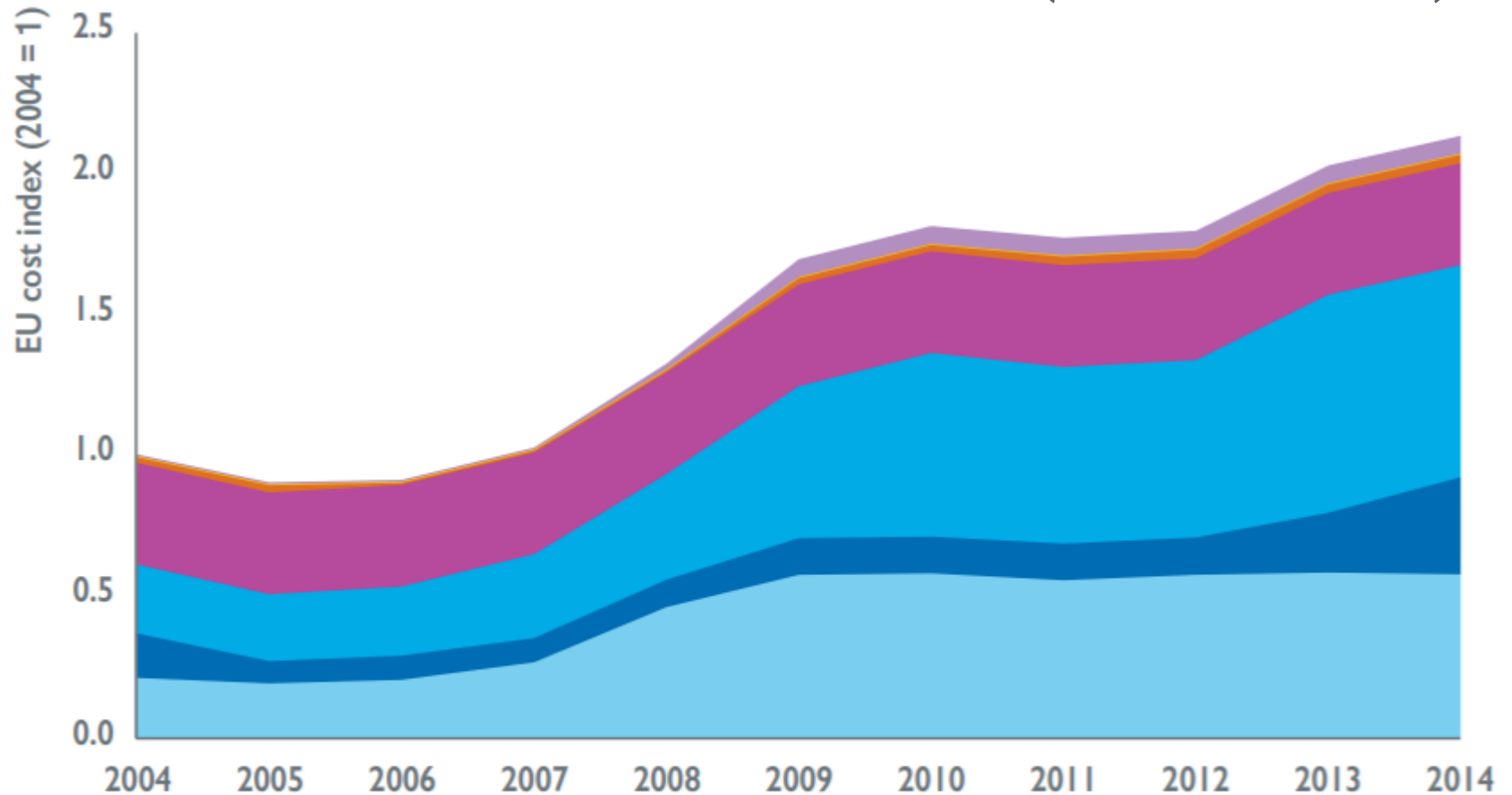
** North American Free Trade Agreement

*** Asia excluding China, India, Japan and South Korea

Unless specified, chemical industry excludes pharmaceuticals

Unless specified, EU refers to EU 28

ELI REGULATIIVSED KULUD (2004-2014)




Chemicals legislation
Energy legislation
Emissions and industrial processes legislation
Workers safety legislation

Chemicals specific product legislation
Customs and trade legislation
Transport legislation

Source: EU Commission Report, "Cumulative Cost Assessment (CCA) for the EU Chemical Industry" (11 July 2016)

ÕIGUSAKTE KEMIKAALIDE KOHTA

○ Üldregulatsioonid

- REACH*-määrus: (EÜ) nr 1907/2006 ~850 lk → **Pole andmeid, pole turgu!**
- CLP**-määrus: (EÜ) nr 1272/2008 ~2000 lk 
- Kemikaaliseadus

**Registration, Evaluation, Authorisation and Restriction of Chemicals*
***Classification, Labelling and Packaging*

○ Eriregulatsioonid

- Ravimid – Ravimiseadus
- Kosmeetikatooted – määrus 1223/2009/EÜ kosmeetikatoodete kohta
- Biotsiidid – Biotsiidiseadus
- Taimekaitsevahendid – Taimekaitseadus
- Detergendid – määrus 648/2004/EÜ detergentide kohta
- Toiduainetes kasutatavaid lõhna- ja maitseained – Toiduseadus
- Söödalisandid – Söödaseadus
- Väetised – Väetiseseadus
- Radioaktiivsed ained – Kiirgusseadus
- Lõhkeained – Lõhkematerjaliseadus
- ...

+ **saasteained** (töökeskond, välisõhk, vesi, pinnas,)

+ **töötervishoiu ja tööohutuse nõuded**

SEOTUD RIIGIASUTUSED

- Terviseamet
- Terviseameti mürgistusteabekeskus (mürgistusinfo 16 662)
- Keskkonnaamet (keskkonnainfo valvetelefon 1313)
- Tarbijakaitse ja Tehnilise Järelevalve Amet
- Tööinspektsioon
- Maksu- ja Tolliamet
- Päästeamet
- Põllumajandus- ja Toiduamet
- Transpordiamet
-

+ ELi institutsioonid, nt:

- Euroopa Kemikaaliamet (ECHA, Soomes)
- Euroopa Toiduohutusamet (EFSA, Itaalias)
- Euroopa Ravimiamet (EMA, Madalmaades)
- ...

KEMIKAALIOHUTUSEALASE SEADUSANDLUSE EESMÄRK

- **tagada tervise ja keskkonna kaitse kõrgel tasemel nii praegustele kui tulevastele põlvedele**, säilitades samas majanduse tõhusus, jätkusuutlik toimimine ja keemiatööstuse konkurentsivõime
- **kaitsta inimese elu ja tervist, asja ja keskkonda** ning tagada kaupade vaba liikumine (Kemikaaliseadus § 1)

MÕISTEID

- **aine** – looduslik või tootmismenetluse teel saadud keemiline element või selle ühendid koos püsivuse säilitamiseks vajalike ja tootmismenetlusest johtuvate lisanditega, välja arvatud lahustid, mida on võimalik aine eraldada, mõjutamata aine püsivust või muutmata selle koostist
- **segu** – kahest või enamast ainest koosnev segu või lahus
- **kemikaal** – aine ja/või segu
- **toode** – ese, millele antakse tootmise käigus teatud kuju, pinnaviimistlus või kujundus, mis määrab tema funktsiooni suuremal määral kui tema keemiline koostis
- **kemikaali käitlemine** – kemikaali valmistamine, tootmine, töötlemine, pakendamine, hoidmine, vedamine, kättesaadavaks tegemine ja kemikaaliga seonduv muu tegevus
- **turuleviimine** – kolmandatele isikutele tasu eest või tasuta tarnimine või kättesaadavaks tegemine. Ka importi ehk sissevedu ühenduse tolliterritooriumile käsitatakse turuleviimisena.

TARNEAHEL - tootjad, importijad, allkasutajad, levitajad
(ehk tarnijad)

TOKSIKOLOOGIA

- **Toksikoloogia**

(kreekakeelsest sõnast *toxicos* e mürgine) – **interdistsiplinaarne teadusharu mürgisusest**

- **Toksilisus** e mürgisus –

kemikaali omadus mõjuda teatud kontsentratsioonist alates elusorganismiga kokkupuutes sellele kahjulikult

- **Kahjulik mõju** –

võib ulatuda väga väikestest muutustest kuni organismi surmani



Paracelsus

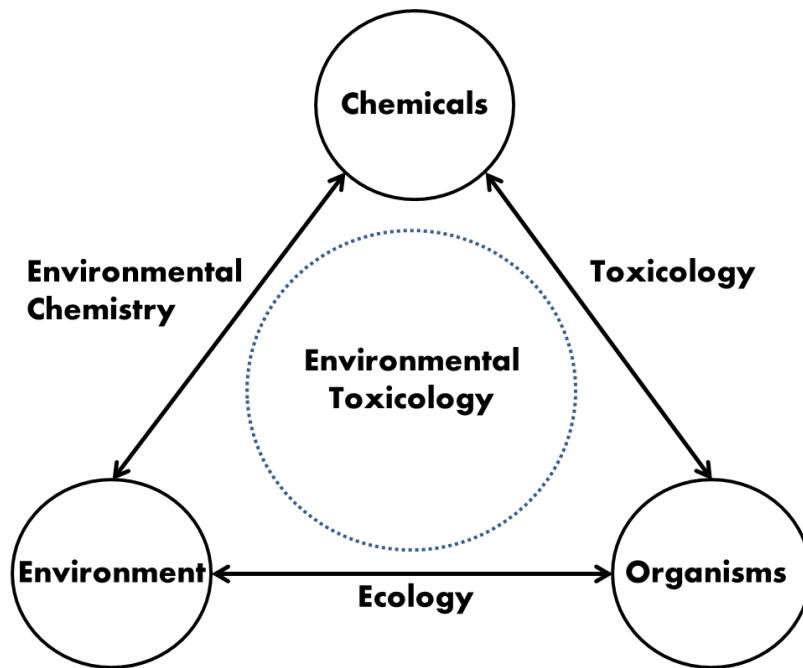
(1493-1541)

kaasaegse
toksikoloogia isa

*“The dose makes the
poison.”*

ÖKOTOKSIKOLOOGIA

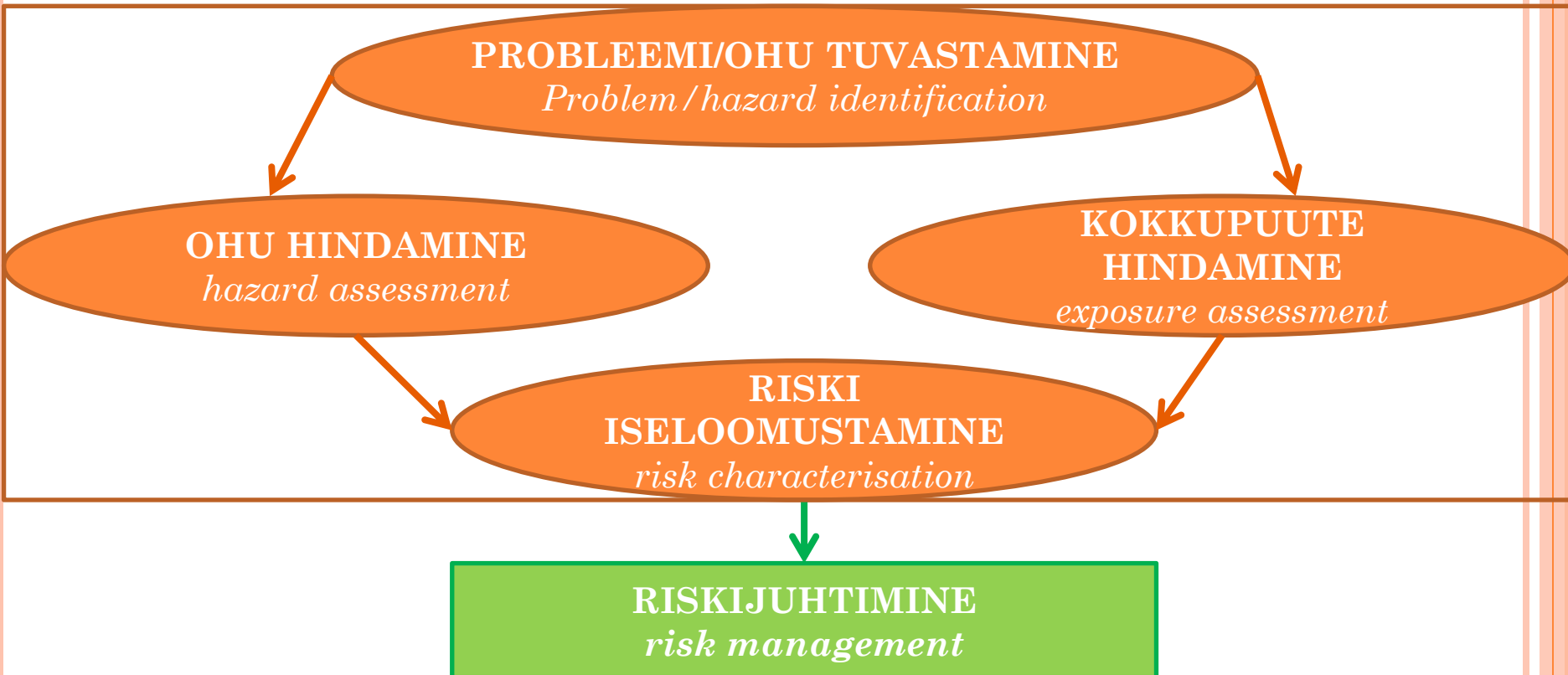
- uurib potentsiaalselt ohtlike kemikaalide mõjusid organismidele peamiselt **populatsiooni, ökosüsteemi ja biosfääri** tasemel
- on **multidistsiplinaarne** ala, integreerides teadmisi **toksikoloogiast** ja **ökoloogiast**



Keskkonnaoht

KEMIKAALIDE RISKIHINDAMINE

RISK ASSESSMENT



- **Eesmärk** tuvastada kemikaalide **tootmise ja turustamisega kaasnevaid riske inimese tervisele ja keskkonnale**.
- **Määratakse, kuidas ainet ohutult kasutada**, ning koostatakse juhised ohutuks kasutuseks, vajadusel tutvustatakse kasutajatele riskivähendamismeetmeid.
- **Kui riske ei ole võimalik maandada**, võidakse rakendada nt piiranguid, turule mittelubamist jne



Hazard

+



No exposure

= No risk



OHT x KOKKUPUUDE = RISK

Kemikaali „**ohtlikkus**“ seisneb selle **reaalses võimes põhjustada kahjulikku mõju.**

Risk on tõenäosus, et need mõjud kemikaali kasutamisel ilmnevad.

KEMIKAALIDE OHU VÄLJASELGITAMINE

○ *in vivo* meetodid



○ *in vitro* meetodid



○ *in silico* meetodid



○ sarnase struktuuriga ainete grupeerimine

○ olemasoleva teabe kogumine ja jagamine

TOKSIKOLOOGILISED TESTID

Hiired, rotid, küülikud, merisead



ÖKOTOKSIKOLOOGILISED TESTID

Bakterid, vetikad, daphnia, kalad



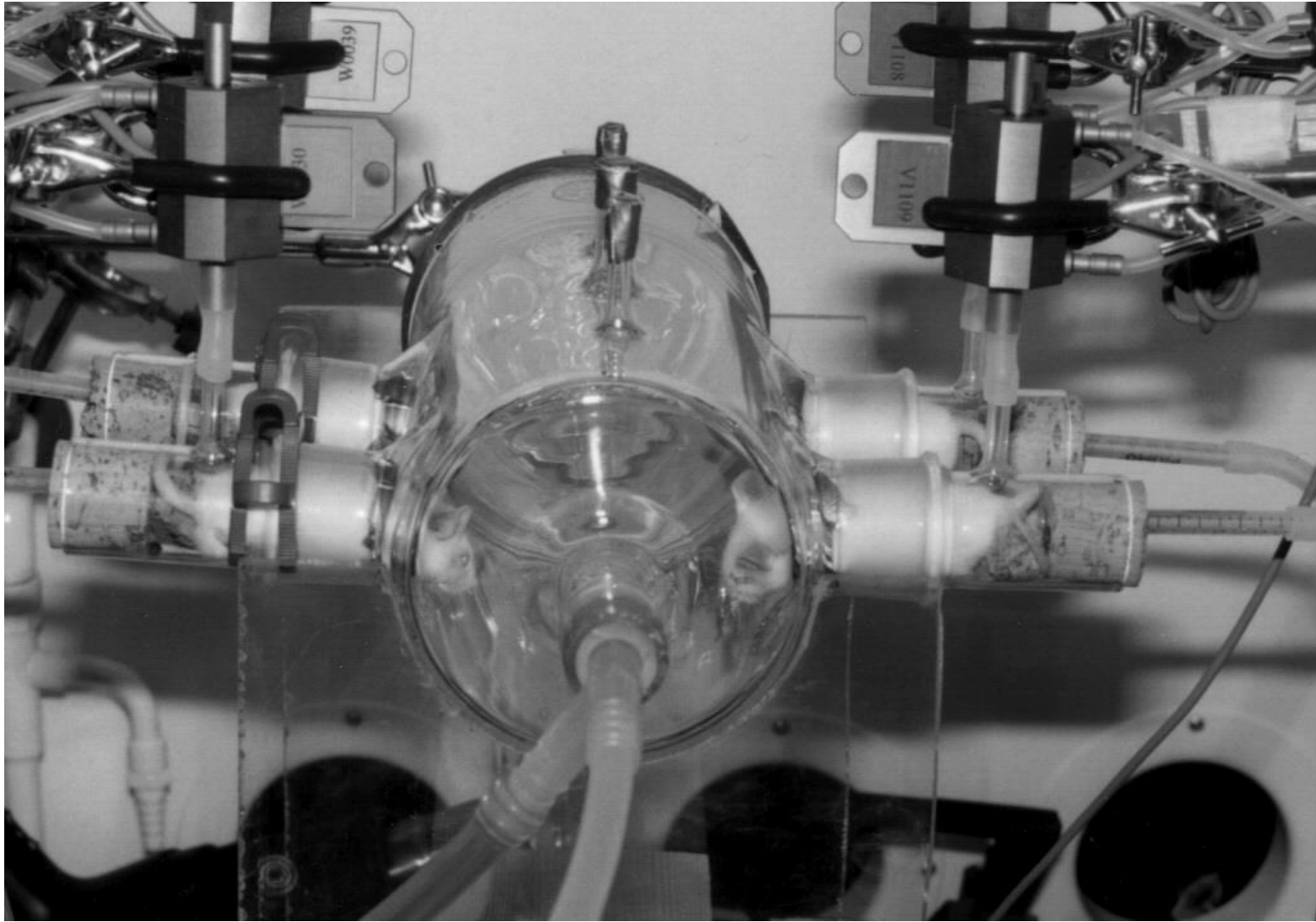
KEMIKAALI OHTLIKKUSE MÄÄRAMINE

- Füüsikalis-keemiliste, terviseohtlike ja keskkonnohtlike omaduste määramine tunnustatud katsemetoditega:
 - ISO standardid
 - OECD testmeetodid
 - ELi määrus nr 440/2008/EÜ katsemetodite kohta
- Toksikoloogilised ja ökotoksikoloogilised ja katsed ja analüüsid viiakse läbi kooskõlas sätestatud hea laboritava põhimõtetega (direktiiv 2004/10/EMÜ):
 - et tagada laborites saadud andmete usaldusväärsus ja võrreldavus ning vastastikune tunnustamine

MÜRGISUSE JA MUUDE TERVISEMÕJUDE MÄÄRAMISE MEETODID (47)

- Äge mürgisus (suukaudne, sissehingamisel, nahakaudne)
- Nahaärritus/-söövitus
- Silmade ärritus/söövitus
- Naha sensibiliseerimine
- Mutageensus
- Kordusdoosi mürgisus (28 päeva, sissehingamisel, nahakaudne)
- Kroonilise toksilisuse katse
- Sünnieelse arengu mürgisuse uurimus
- Kartsinogeensusu uuring
- Kombineeritud kroonilise toksilisuse/kartsinogeensusu uuring
- Ühe põlvkonna reproduktsioonitoksilisuse uuring
- Kahe põlvkonna reproduktsiooni toksilisuse uuring
- Toksikokineetika

Komisjoni määrus (EÜ) nr 440/2008, katsemeetodite kohta



KESKKONNAOHU HINDAMINE

- veekeskkond (sh põhjasete)
- maismaa
- õhk
- toiduahelas akumulatsioon
- mikrobioloogiline aktiivsus reoveepuhastites

KESKKONNAMÜRGISUSE MÄÄRAMISE MEETODID (24)

- **Kalade akuutne elulevuse katse**
- ***Daphnia* sp. akuutne immobiliseerimise katse**
- **Vetikate kasvu inhibitsiooni katse**
- Biologunduvuse määramine
- Lagunemine – biokeemiline ja keemiline hapnikutarve
- Toksilisus vihmaussidele – tehismulla test
- Biokontsentratsioon: kaladega läbivoolukatse
- Noorkalade kasvukatse
- Kala embrüo ja rebukotiga vastsetega tehtav lühiajaline toksilisuse katse
- **Mesilased – akuutne suukaudse ja kontakttoksilisuse katse**
- **Hiidkiivriku (*Daphnia magna*) sigivuse katse**
- Mullamikroobid: lämmastiku transformatsiooni katse
- Mullamikroobid: süsiniku transformatsiooni katse
- Aeroobne ja anaeroobne transformatsioon mullas
- Aeroobne ja anaeroobne transformatsioon põhjasettes



Autor: Marge Muna, KBFI

Komisjoni määrus (EÜ) nr 440/2008, katsemeetodite kohta

GLP* Lab (2017)

**Good
Laboratory
Practice, GLP) –
hea laboritava*

Study	Guideline OFCD	Species	Comment	Price in €
Skin Sensitization LLNA	429	mice	A pooled treatment group approach is applied. If the client wishes analysing lymph nodes from individual mice, it will be charged additional € 290,- / study Pre-tests included. Each further pre-test € 380,-. The study also includes solubility pre-tests in the usual solvent before starting. Species: CBA/CA; 5 females per group (pooled evaluation of the lymph nodes); Vehicle control group 3 dose groups	3950
Option Skin Sensitization Magnusson and Kligman Test	406	guinea pig	20 test animals, 10 control animals, 5 animals for a pilot study Species: Guinea Pig Preparation of 1 Standard extraction in solvent in standard vials	5550
Acute Inhalation Toxicity (limit study)	403 (or 436)	rat	Provided by the partner laboratory, for the definitive price it must be asked for the updated quotation	14600
Option Acute Inhalation Toxicity (full study)	403 (or 436)	rat	provided by the partner laboratory, for the definitive price it must be asked for the updated quotation	20400
28-day Repeated Dose Oral Toxicity Study	407	rat	Main study, a dose range-finding test <u>Main study:</u> 7 rats/sex/main group 5 rats/sex/ satellite group (control and the highest group) 4 groups (Control group, Low dose-group, Intermediate dose-group, High dose-group) 7-day dosing (Daily oral (gavage) administration), 14-day recovery – the highest dose and control groups	56000
90-day Repeated Dose Oral Toxicity Study	408	rat	Main study, a dose range-finding test and validation of the method incl. analysis of formulations <u>Main study:</u> 10 rats/sex/group, 4 groups (Control group, Low dose-group, Intermediate dose-group, High dose-group) 7-day dosing (Daily oral (gavage) administration),	115000
Two Generation Reproductive Study	416	rat	Provided by the partner laboratory <u>Main study:</u> 7 days/week by gavage 25 females + 25 males/group, 4 groups (Control group, Low dose-group, Intermediate dose-group, High dose-group)	310000
Toxicokinetics	417	rat	The price for radiolabelled material is not included. An offer for supply of the radio labelled material will be delivered additionally based on a type of the test substance.	48000

GLP Lab (2013)

Aquatic Toxicity	Alga growth inhibition test (OECD 201)	CHF	3600.-
	Limit test	CHF	3000.-
	HPLC-UV analysis (per concentration) ¹⁾	CHF	560.-
	<i>Daphnia</i> sp. acute immobilisation test (OECD 202)	CHF	2800.-
	Limit test	CHF	1700.-
	HPLC-UV analysis (per concentration) ¹⁾	CHF	420.-
	Fish acute toxicity test (OECD 203)	CHF	3400.-
	Limit test	CHF	2000.-
	HPLC-UV analysis (per concentration) ¹⁾	CHF	700.-
	Bacterial respiration inhibition test (OECD 209), 3 concentrations	CHF	2800.-
	Nitrification inhibition test (ISO 9509)	CHF	3000.-
	<i>Lemna</i> sp. growth inhibition test (OECD 221)	CHF	3600.-
	Limit test	CHF	3000.-
	HPLC-UV analysis (per concentration) ¹⁾	CHF	560.-
	<i>Daphnia magna</i> reproduction test (OECD 211)	CHF	15000.-
	HPLC-UV analysis (per concentration) ¹⁾	CHF	2520.-
	Preparation of water accommodated fractions, per concentration	CHF	100.-

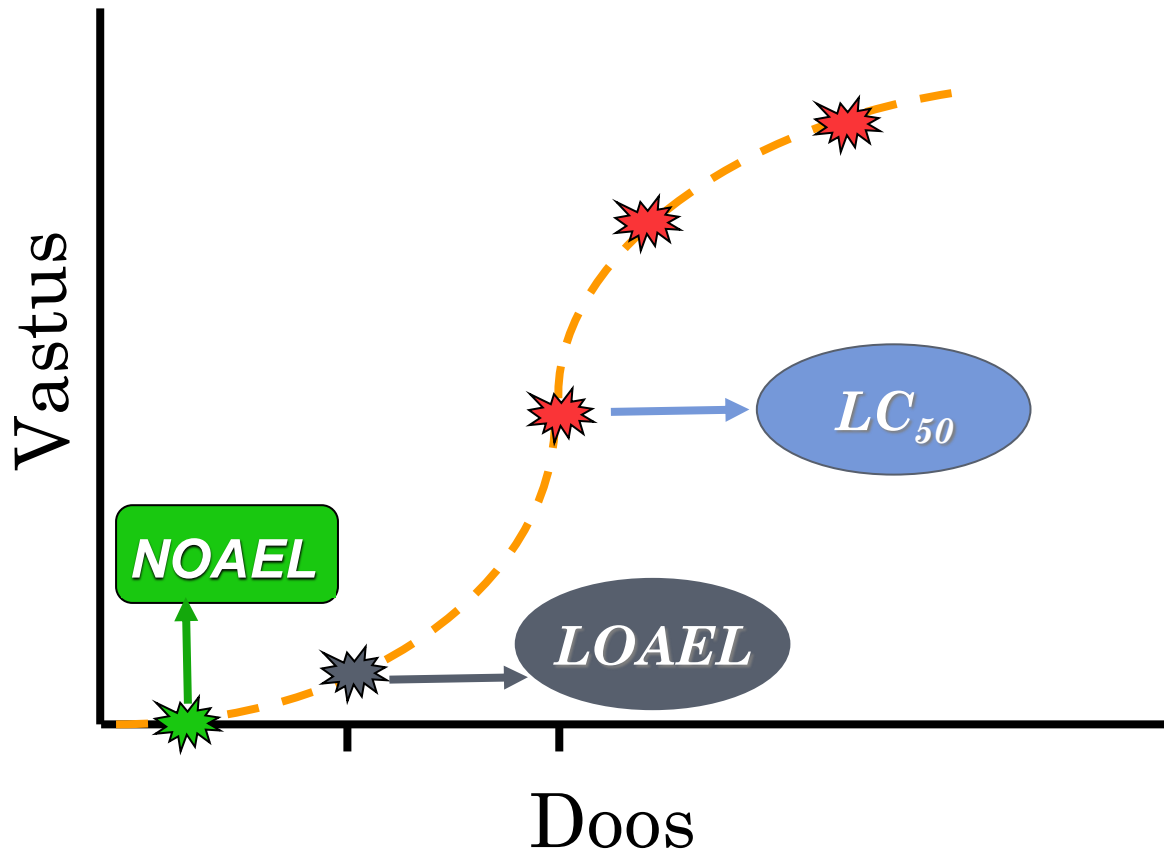
1 € = 1.11 CHF

KEMIKAALI TOKSILISUS SÕLTUB

- KEMIKAALIST – arseen on mürgisem kui suhkur
- KONTSENTRATSIOONIST – Paracelsus!
- EKSPOSITSIOONIAJAST – lühiajaline/pikaajaline
- ORGANISMIST – vesikirp/hiir/inimene, noor/vana, terve/haige, emane/isane
- EKSPOSITSIOONI TÜÜBIST (SISSEHINGAMINE, NAHA KAUDU, SUU KAUDU JNE)

TOKSILISUSE VÄLJENDAMINE

DOOS-VASTUS KÕVERAD



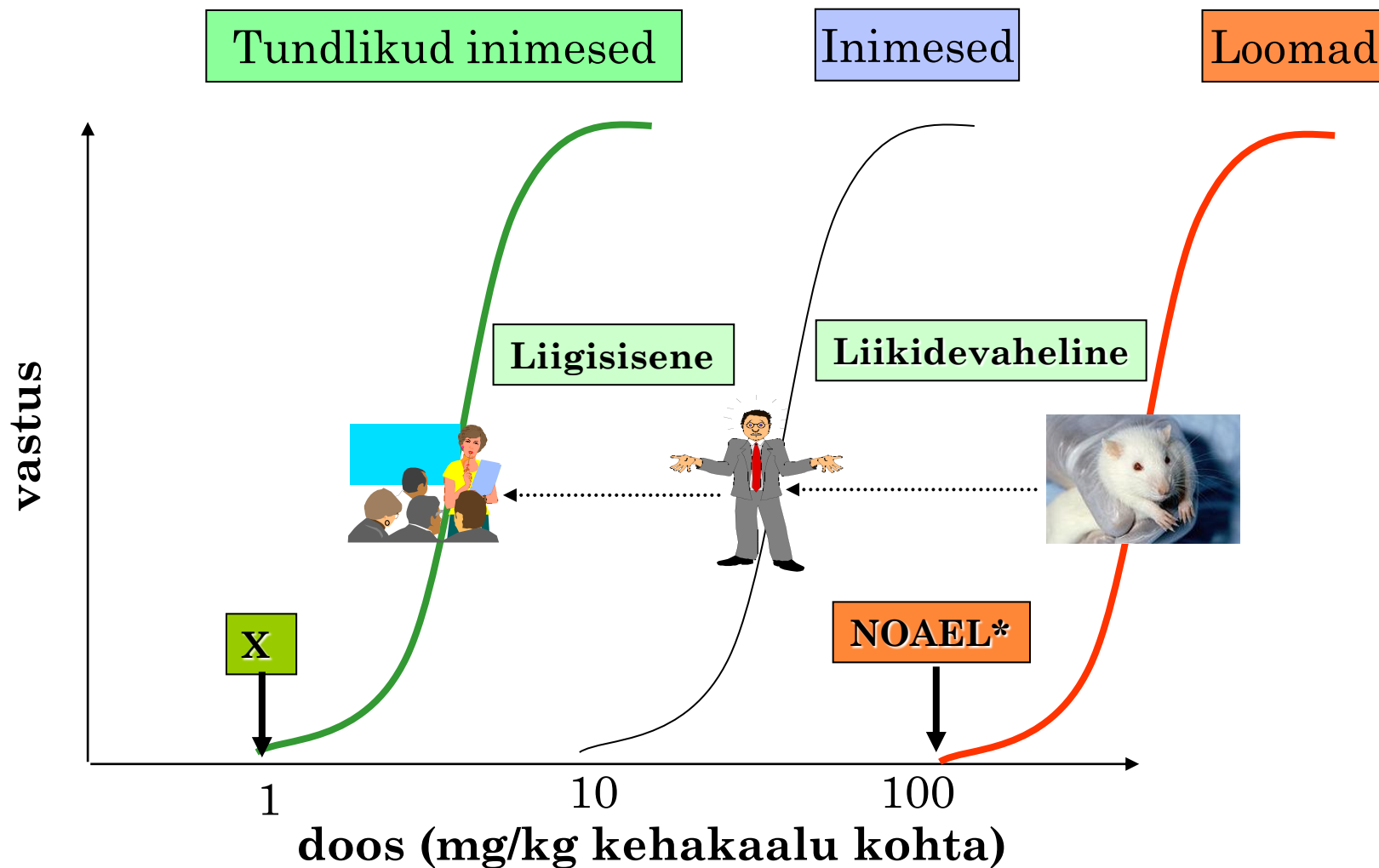
Kasutatakse erinevaid doosi deskriptoreid (nt NOAEL, NOAELI, LC₅₀, LD₅₀, BMD, T₂₅, ...)

NOAEL (*No Observed Adverse Effect Level*) – suurim täheldatavat kahjulikku toimet mitteavaldav tase

LOAEL (*Lowest Observed Adverse Effect Level*) – vähim täheldatavat kahjulikku toimet avaldav tase

LC₅₀ (*Lethal Dose*) - 50%-le katseorganismidele surmav kontsentratsioon, poolletaalne kontsentratsioon

LOOMKATSETE ANDMETE KASUTAMINE



* NOAEL (*No Observed Adverse Effect Level*) - suurim täheldatavat kahjulikku toimet mitteavaldav tase

** X (referentsväärtus) - tuletatud väärtus/kokkupuutetase, millest suurema tasemega ei tohi inimesed kokku puutuda

AKUUTNE MÜRGISUS

NT. LD₅₀ VÄÄRTUSED ROTTIDELE

Aine	LD ₅₀ (mg/kg, suu kaudu, rotid)
Etüülalkohol	7060
Sidrunhape	5040
Naatriumkloriid	3000
Raudsulfaat	320
Dieldriin(insektitsiid)	38
Paratioon (insektitsiid)	2
Dioksiin (herbitsiid)	0,02



Ägeda mürgisuse ohukategooriad ning nende määramiseks kasutatavad ägeda mürgisuse hinnangud (ATE)

Kokkupuuteviis	1. kategooria	2. kategooria	3. kategooria	4. kategooria
Suukaudne (mg/kg kehamassi kohta)	ATE ≤ 5	5 < ATE ≤ 50	50 < ATE ≤ 300	300 < ATE ≤ 2 000
	Allneelamisel surmav	Allneelamisel surmav	Allneelamisel mürgine	Allneelamisel kahjulik

***ATE (*acute toxicity estimates*)** e ägeda mürgisuse hinnang, mille saamiseks kasutatakse LD₅₀ (suu-, nahakaudne) või LC₅₀ (sissehingamisel) väärtusi

CLP-määrus:

<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/ET/TXT/PDF/?uri=CELEX:02008R1272-20201114&from=ET>

OHTLIKKUS VEEKESKKONNALE (CLP-MÄÄRUS) LÜHIAJALINE (AKUUTNE) MÜRGISUS

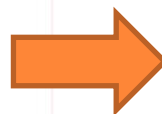
Äge (lühiajaline) oht veekeskkonnale

Ägeda ohu 1. kategooria:

96 hr LC₅₀ (kaladel) ≤ 1 mg/l ja/või

48 hr EC₅₀ (vähkidel) ≤ 1 mg/l ja/või

72 või 96 hr ErC₅₀ (vetikatel
või muudel veetaimedel) ≤ 1 mg/l



Väga mürgine
veekeskkonnale



OHTLIKKUS VEEKESKKONNALE (CLP-MÄÄRUS) PIKAAJALINE (KROONILINE) MÜRGISUS



Ained, mille kohta puuduvad piisavad kroonilise mürgisuse andmed

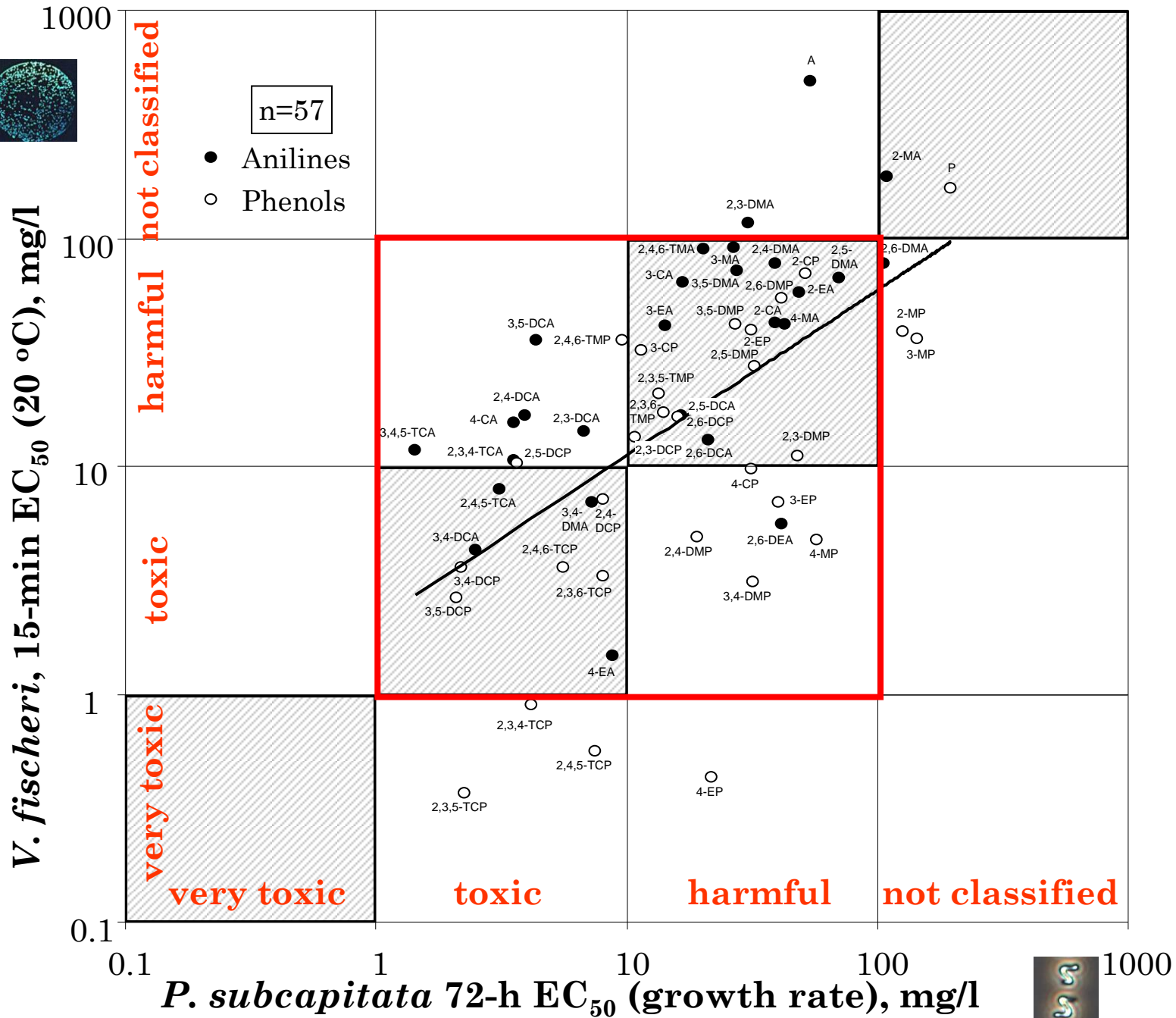
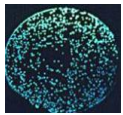
L(E)C ₅₀ *	Ohu kategooria		
≤1 mg/l	1	☠☠	Väga mürgine
>1 – ≤10 mg/l	2	☠	Mürgine
>10 – ≤100 mg/l	3	☹	Kahjulik
> 100 mg/l	4	☺	— (võib avaldada pikaajalist kahjulikku toimet)



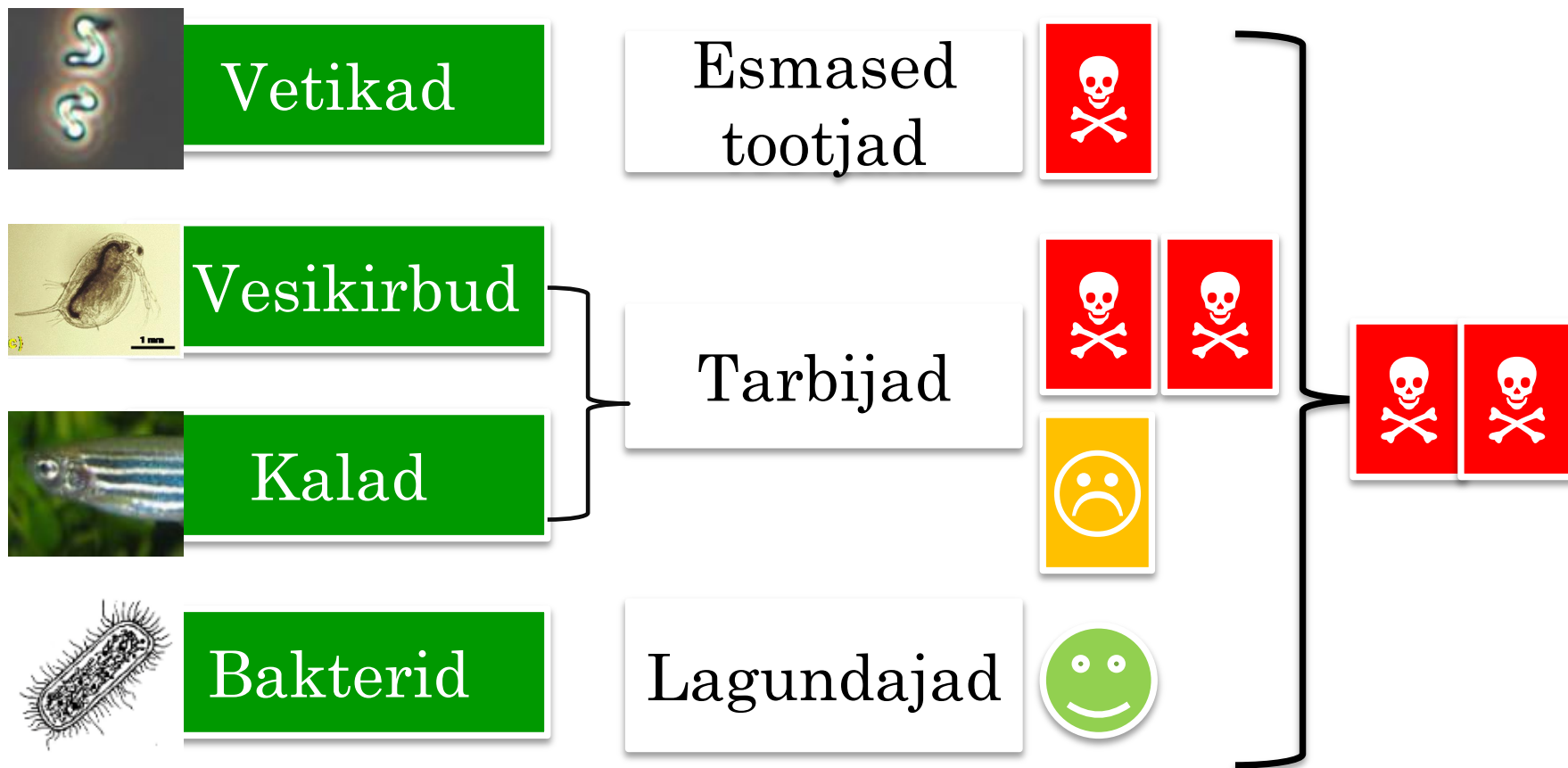
* 96-h LC₅₀ kaladel ja/või
48-h EC₅₀ vähkidel ja/või
72 või 96-h EC₅₀ vetikatel või muudel veetaimedel

+ andmed aine püsivuse ja bioakumuleeruvuse kohta

- Miks mürgine? → mehhanismide uurimine



(VEEORGANISMIDE) TOITUMISAHEL: KES KEDA SÖÖB?

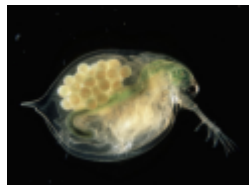


Toitumisahela nõrgim lüli on määrav!

KBFI KESKKONNATOKSIKOLOOGIA LABORIS KASUTATAVAD TESTSÜSTEEMID (*IN VITRO*)

BIOLOOGILINE KEERUKUS

Rakutuumaga (eukarüootsed)



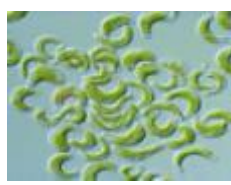
Daphnia magna



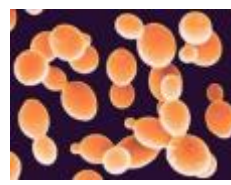
Thamnocephalus platyurus



Tetrahymena thermophila

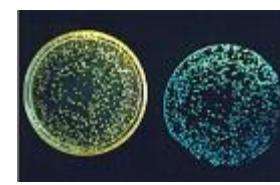


Pseudo-kirchneriella subcapitata



Saccharomyces cerevisiae

Bakterid (tuumata)



Vibrio fischeri



Bakterid
Loomulikult ja kunstlikult
'hiilgavad'

Kirpvähilised

Algloomad

Vetikad

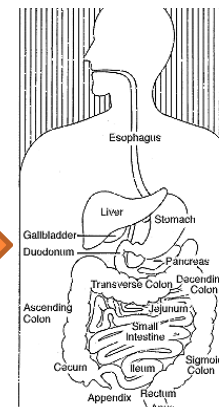
Pärmid

Tarbijad

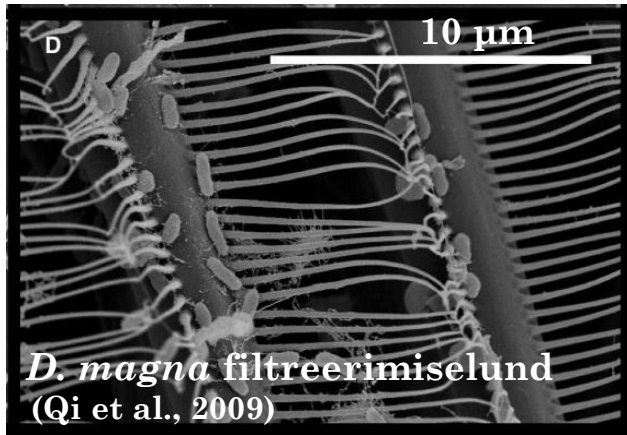
Esmased
tootjad

Lagundajad

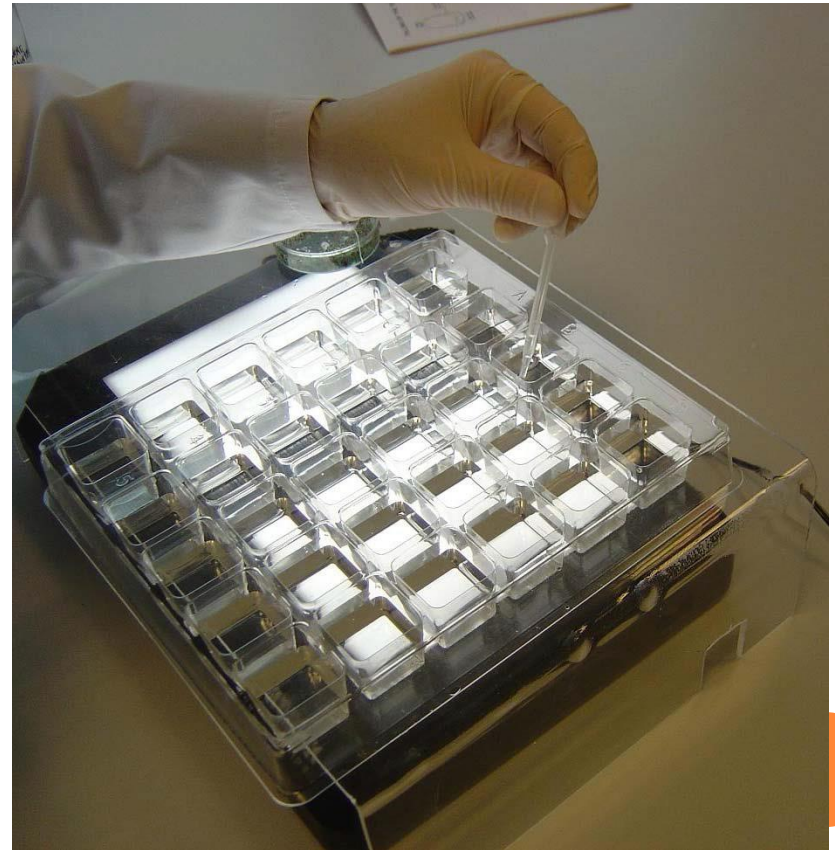
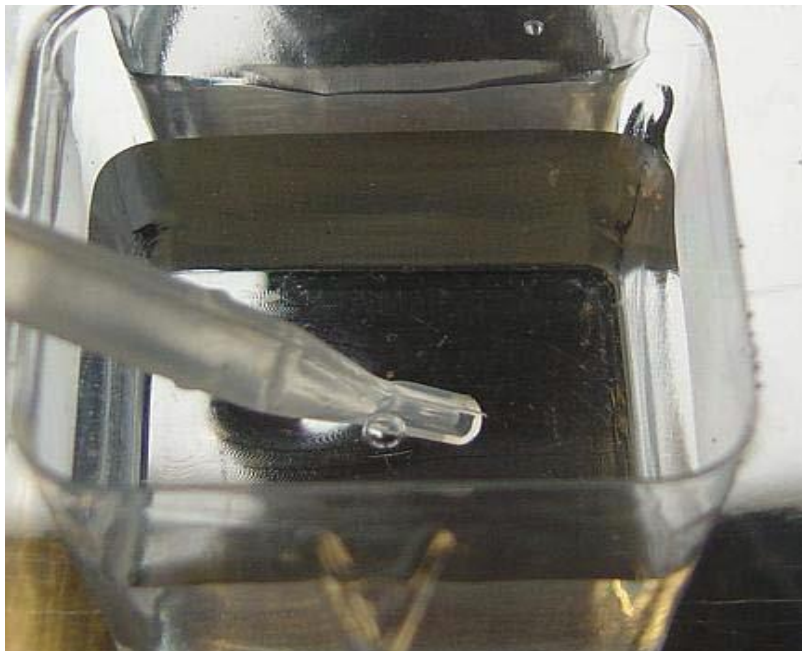
+ erinevad inimese- ja
loomarakuliinid *in vitro*
A549, Caco2, Balbc/3T3 jne



48-H *DAPHNIA MAGNA* IMMOBILISEERIMISE TEST



Daphnia magna

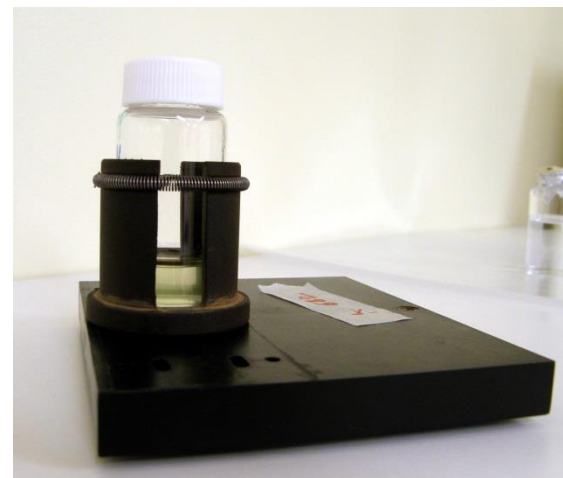
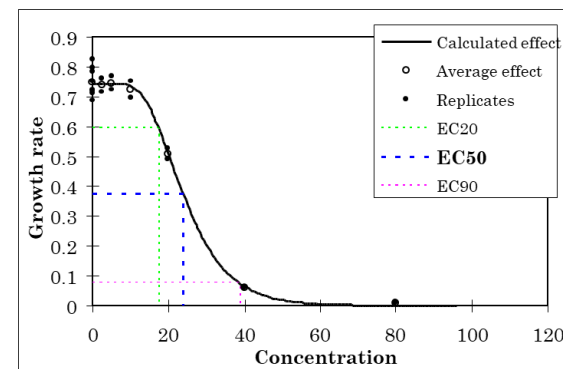
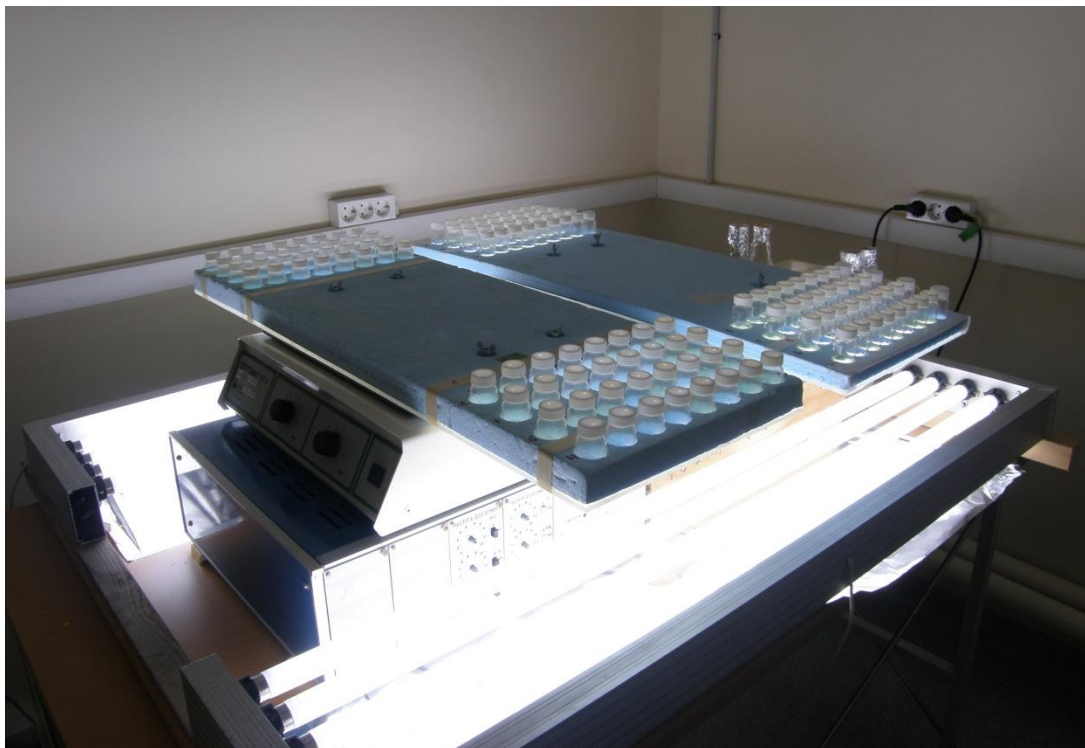


Margit Heinlaan, Irina Blinova (KBFI)

Vetikate kasvu inhibitsiooni katse

Rohevetikas *Pseudokirchneriella subcapitata* →

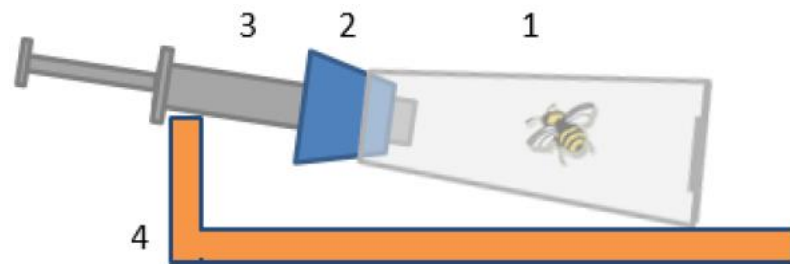
- testi alustatakse kindla arvu vetikarakkudega
- vetikaid valgustatakse ja loksutatakse testi jooksul



Villem Aruoja (KBFI)

OECD TESTID MESILASTEĞA

- Test No. 213 (1998): Honeybees, Acute Oral Toxicity Test
- Test No. 214 (1998): Honeybees, Acute Contact Toxicity Test
- Test No. 237 (2013): Honey Bee (*Apis Mellifera*) Larval Toxicity Test, Single Exposure
- Test No. 245 (2017): Honey Bee (*Apis Mellifera* L.), Chronic Oral Toxicity Test (10-Day Feeding)
- Test No. 246 (2017): Bumblebee, Acute Contact Toxicity Test
- Test No. 247 (2017): Bumblebee, Acute Oral Toxicity Test

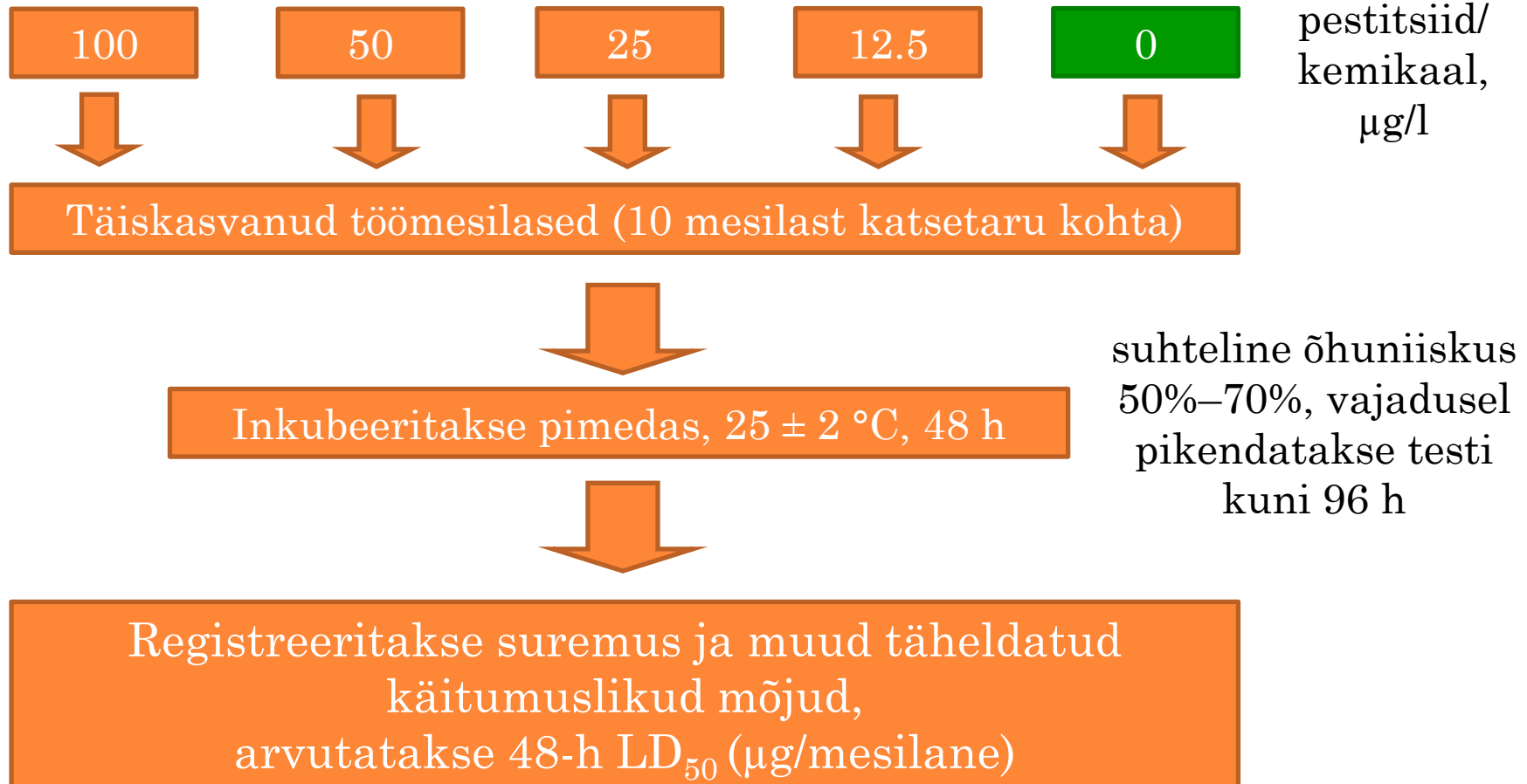


https://www.oecd-ilibrary.org/environment/oecd-guidelines-for-the-testing-of-chemicals-section-2-effects-on-biotic-systems_20745761

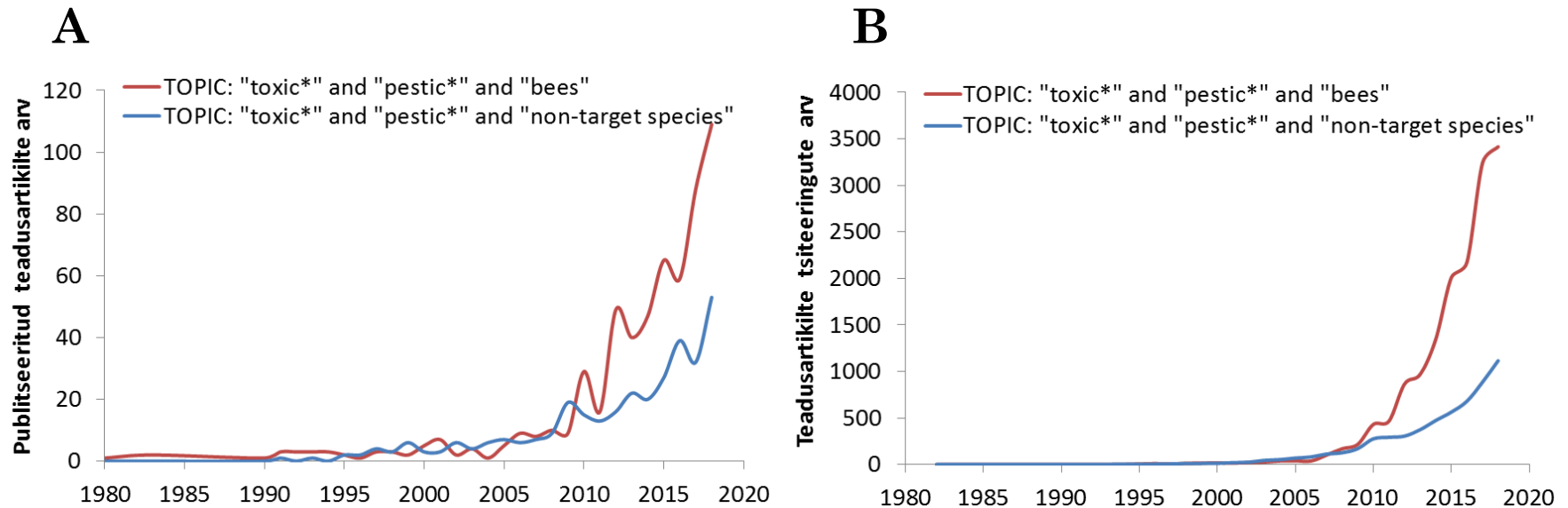
MEEMESILASTE (*APIS MELLIFERA*) AKUUTSED TOKSILISUSE TESTID (OECD 213 & 214)



Kemikaal kas segatakse söödaga (*acute oral test*)
või kantakse mesilasele peale (*acute contact test*)

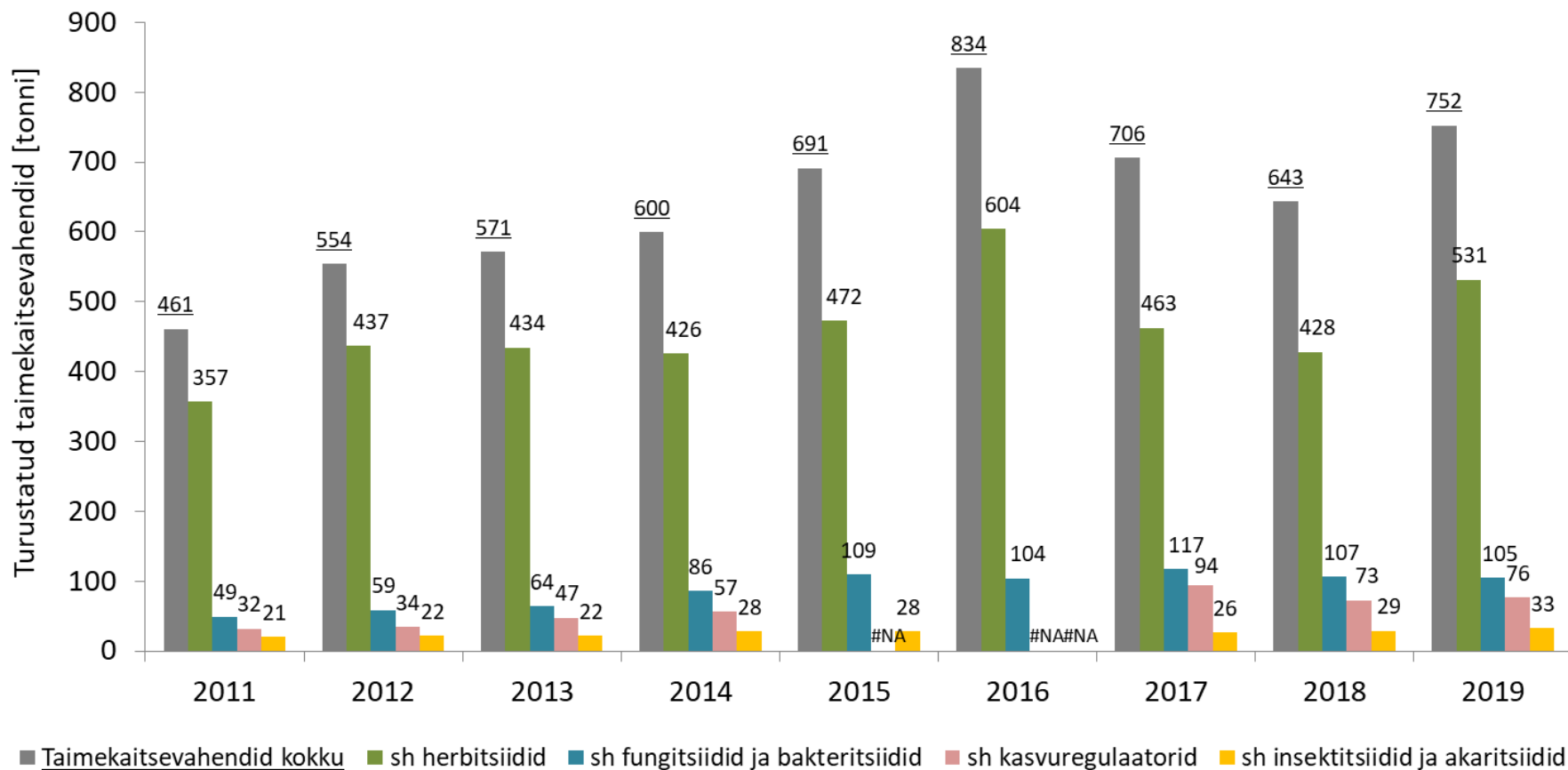


PESTITSIIDIDE TOKSILISUSE UURIMINE MITTESIHTORGANISMIDELE (*WEB OF SCIENCE*)



Pestitsiidide toksilisuse uurimine mittesihtorganismidele: teaduslike publikatsioonide (A) ja nende tsiteeritavuse (B) bibliomeetriline analüüs vastavalt *Web of Science*'i (WoS) andmebaasile aastatel 1980-2018 (2019.a. seisuga)

EESTIS TURUSTATUD TAIMEKAITSEVAHENDITE TOIMEAINETE KOGUSED 2011-2019

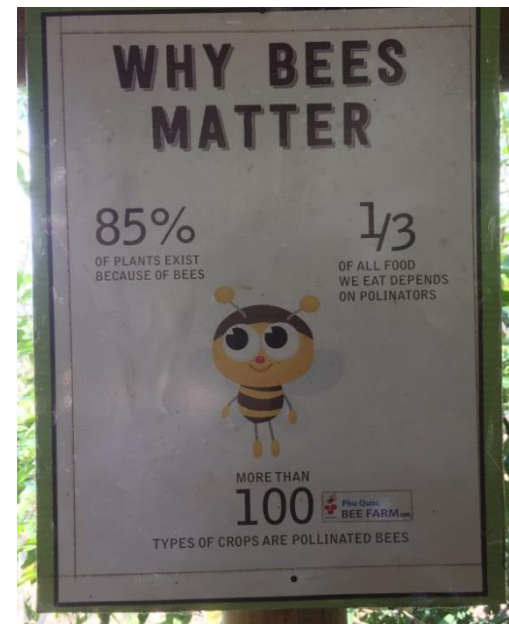


#NA – konfidentsiaalsed andmed vastavalt Statistikaameti kogutud ja töödeldud andmete kaitse korrale (RT I 2001, 14, 63). Allikas: Statistikaamet, 2020.

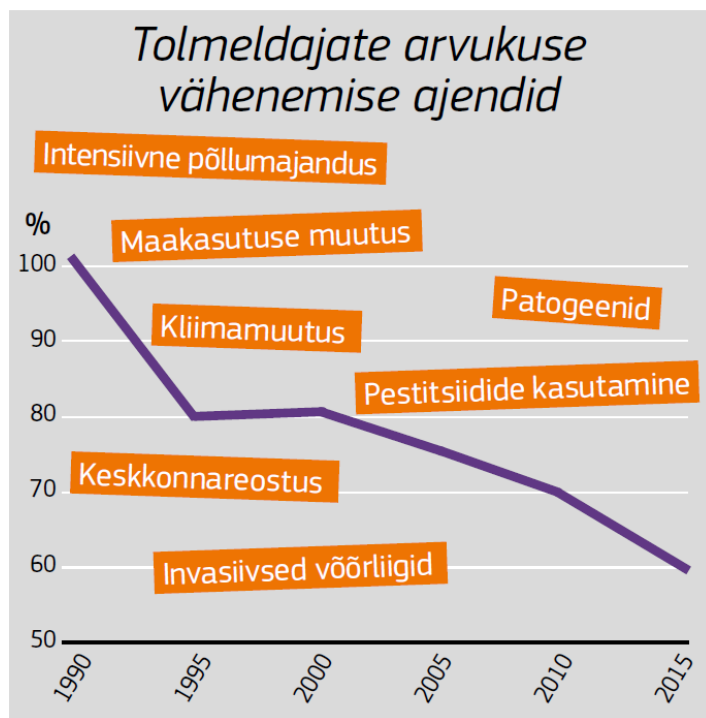
TKV TOP 25 (2014-2018)

Jrk	Toimeaine (toime liik)	Kogus, t/a	Eestis turule lubatud TKV-d	Heakskiitmine
1.	glüfosaat (herbitsiid) (SPETS)	299	33	16/12/2017 – 15/12/2022
2.	kloromekvaat (kasvuregulaator) (SPETS)	60	3	01/12/2009 – 30/11/2021
3.	MCPA (herbitsiid) (SPETS)	54	15	01/05/2006 – 31/10/2021
4.	metasakloor (herbitsiid) (SPETS)	30	17	01/08/2009 – 31/07/2021
5.	<i>aklonifeen (herbitsiid) (PRIORITEETNE)</i>	<i>27</i>	<i>5</i>	<i>01/08/2009 – 31/07/2022</i>
6.	tebukonasool (fungitsiid/bakteritsiid) (SPETS)	25	27	01/09/2009 – 31/08/2021
7.	dimetoaat (insektitsiid ja akaritsiid) (SPETS)	17	0	Not Approved
8.	mankotseeb (fungitsiid/bakteritsiid) (SPETS)	10	10	Not Approved
9.	boskaliid (fungitsiid/bakteritsiid)	9	10	01/08/2008 – 31/07/2021
10.	protiokonasool (fungitsiid/bakteritsiid) (SPETS)	9	16	01/08/2008 – 31/07/2021
11.	mepikvaat (kasvuregulaator)	9	3	01/03/2009 – 28/02/2022
12.	2,4-D (herbitsiid) (SPETS)	8	6	01/01/2016 – 31/12/2030
13.	spiroksamiin (fungitsiid/bakteritsiid) (SPETS)	8	3	01/01/2012 – 31/12/2023
14.	fenpropidiin (fungitsiid/bakteritsiid)	7	3	01/01/2009 – 31/12/2021
15.	pendimetalin (herbitsiid)	7	5	01/09/2017 – 30/11/2024
16.	fenpropimorf (fungitsiid/bakteritsiid)	5	4	Not Approved
17.	propikonasool (fungitsiid/bakteritsiid)	5	0	Not Approved
18.	dikvaat (herbitsiid)	5	0	Not Approved
19.	tiaklopriid (insektitsiid ja akaritsiid) (Watch List)	5	2	Not Approved
20.	epoksikonasool (fungitsiid/bakteritsiid)	5	21	Not Approved
21.	etefoon (kasvuregulaator)	5	3	01/08/2007 – 31/07/2021
22.	kvinmeraak (herbitsiid)	4	9	01/05/2011 – 30/04/2024
23.	bentasoon (herbitsiid)	4	2	01/06/2018 – 31/05/2025
24.	fluroksüpüür (herbitsiid)	4	17	01/01/2012 – 31/12/2024
25.	klopüraliid (herbitsiid) (SPETS)	4	14	01/05/2007 – 30/04/2021

- Mesilased – suurimad tolmeldajad
- Maailmas on ~20 000 liiki, Euroopas ~2000 liiki ja Eestis seni tuvastatud 280 mesilaseliiki (Soon, V. 2019. Eesti Loodus*)



ec.europa.eu/environment/nature/conservation/species/pollinators/



PÄRISMESILASED



◇ 21. Kimalane: meemesilase suurune või suurem, jässaka kehaehitusega, tihedalt karvane, tagajalgadel läikiv korjeaparaat (parasiitsed liigid on ilma läikiva korjeaparaadita ja hõredamalt karvased). Triipkimalane (*Bombus cryptarum*)

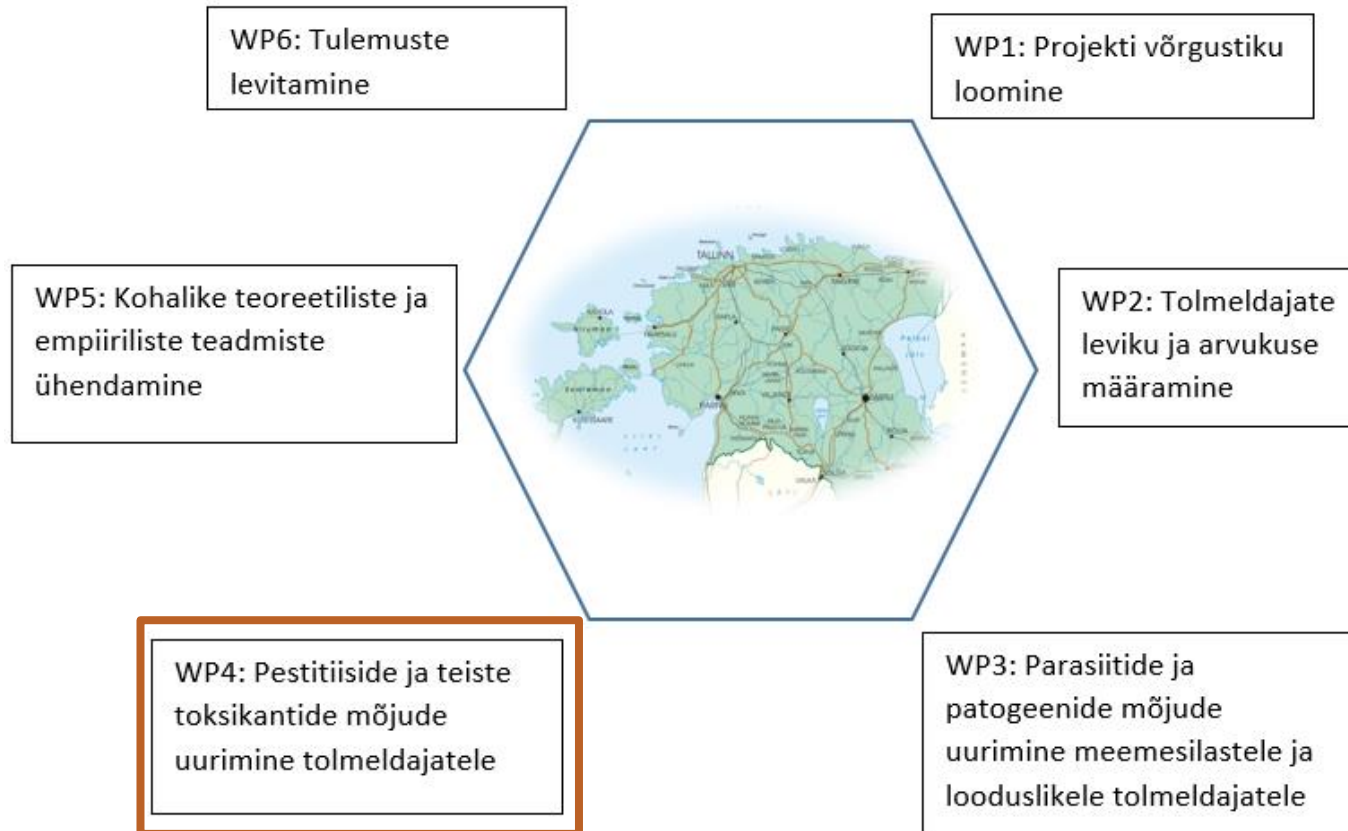


◇ 22. Meemesilane ehk kodumesilane (*Apis mellifera*)

* <https://dea.digar.ee/cgi-bin/dea?a=d&d=AKeestiloodus201906.2.17.1>

RITA „FORBEE“ PROJEKT

○ www.forbee.ee/



TAIMEKAITSEVAHENDITE TOIMEAINETE TOKSILISUS MESILASTELE (FORBEE)

- Suurbritannia Hertfordshire'i Ülikooli Põllumajandus- ja Keskkonnauuringute Keskuse andmebaas

The screenshot shows the top part of the PPDB website. The main header is dark green with the text 'PPDB: Pesticide Properties DataBase' in white. To the right is the 'University of Hertfordshire' logo and the letters 'UH'. Below the header is a navigation bar with links: 'Home', 'A to Z: All', 'A to Z: Insecticides', and 'A to Z: Herbicides'. The main content area has the text 'THE PPDB, BPDB and VSDB' and 'Pesticide, Bio-Pesticide and Veterinary Substances properties databases'. There is also a logo for 'PPDB' with icons of a plant and a tree.

- <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/index.htm>

kõrge toksilisusega	LD₅₀ on < 1 µg/mesilane
keskmise toksilisusega	LD₅₀ = 1-100 µg/mesilane
madala toksilisusega	LD₅₀ > 100 µg/mesilane

ANALÜÜSITUD TOIMEAINETE TOKSILISUS

Toksilisus (LD ₅₀ , µg/mesilane)	Meemesilased (<i>Apis mellifera</i>)		Teised mesilased*			
	69 tomeainet	%	69 tomeainet	%	25 tomeainet	%
< 1 = Kõrge	13	19	9	13	9	36
1 -100 = Keskmine	28	41	11	16	11	44
> 100 = Madal	27	40	5	7	5	20



◇ 22. Meemesilane ehk kodumesi-
lane (*Apis mellifera*)



◇ 20. Müürimesilane *Osmia bicornis*



◇ 14. Lehemesilane *Megachile
rotundata*

*Teised mesilased
Bombus terrestris
Osmia lignaria
Osmia bicornis
Megachile rotundata
Nomia melanderi
Nannotrigona perilampoides
Trigona spinipes
Scaptotrigona postica
Melipona quadrifasciata

Pildid võetud artiklist “Eesti mesilased”, Soon, V. 2019. Eesti Loodus
<https://dea.digar.ee/cgi-bin/dea?a=d&d=AKeestiloodus201906.2.17.1>

KÕRGE TOKSILISUSEGA TOIMEAINED MEEMESILASTELE (*APIS MELLIFERA*) JA TEISTELE MESILASLIIKIDELE

Ohtlikuse määr	Meemesilane (<i>Apis mellifera</i>)				Teised mesilased ¹⁻⁹			
	Toimeaine	Testide arv	Toime liik	LD ₅₀ µg/mesilane	Toimeaine	Testide arv	Toime liik	LD ₅₀ µg/mesilane
☹ Kõrge < 1 µg/mesilane = Kõrge	abamektiin	2	insektitsiid	0.0025	tiametoksaam ^{1,6,7}	4	insektitsiid	0.0105
	tiametoksaam	4	insektitsiid	0.0145	imidaklopiid ^{1,3,4}	4	insektitsiid	0.1143
	beeta-tsüflutriin	7	insektitsiid	0.0257	lambda-tsühalotriin ^{1,3}	3	insektitsiid	0.1353
	imidaklopiid	6	insektitsiid	0.0517	tsüpermetriin ^{1,7}	3	insektitsiid	0.1507
	dimetooat	9	insektitsiid	0.1108	beeta-tsüflutriin ^{1,3}	3	insektitsiid	0.2050
	alfa-tsüpermetriin	4	insektitsiid	0.1120	deltametriin ^{1,3,4,5}	7	insektitsiid	0.3155
	deltametriin	9	insektitsiid	0.1389	alfa-tsüpermetriin ^{1,3}	3	insektitsiid	0.3600
	tsüpermetriin	8	insektitsiid	0.1666	indoksakarb ^{1,3}	11	insektitsiid	0.8442
	alumiiniumfosfiid	2	insektitsiid	0.1700	abamektiin ^{1,9}	4	insektitsiid	0.9563
	metiokarb	5	insektitsiid	0.3214				
	lambda-tsühalotriin	7	insektitsiid	0.3553				
	metüülpirimifoss	3	insektitsiid	0.3750				
	kloropüriifoss	3	insektitsiid	0.483				

¹*Bombus terrestris*

²*Osmia lignaria*

³*Osmia bicornis*

⁴*Megachile rotundata*

⁵*Nomia melanderi*

⁶*Nannotrigona perilampoides*

⁷*Trigona spinipes*

⁸*Scaptotrigona postica*

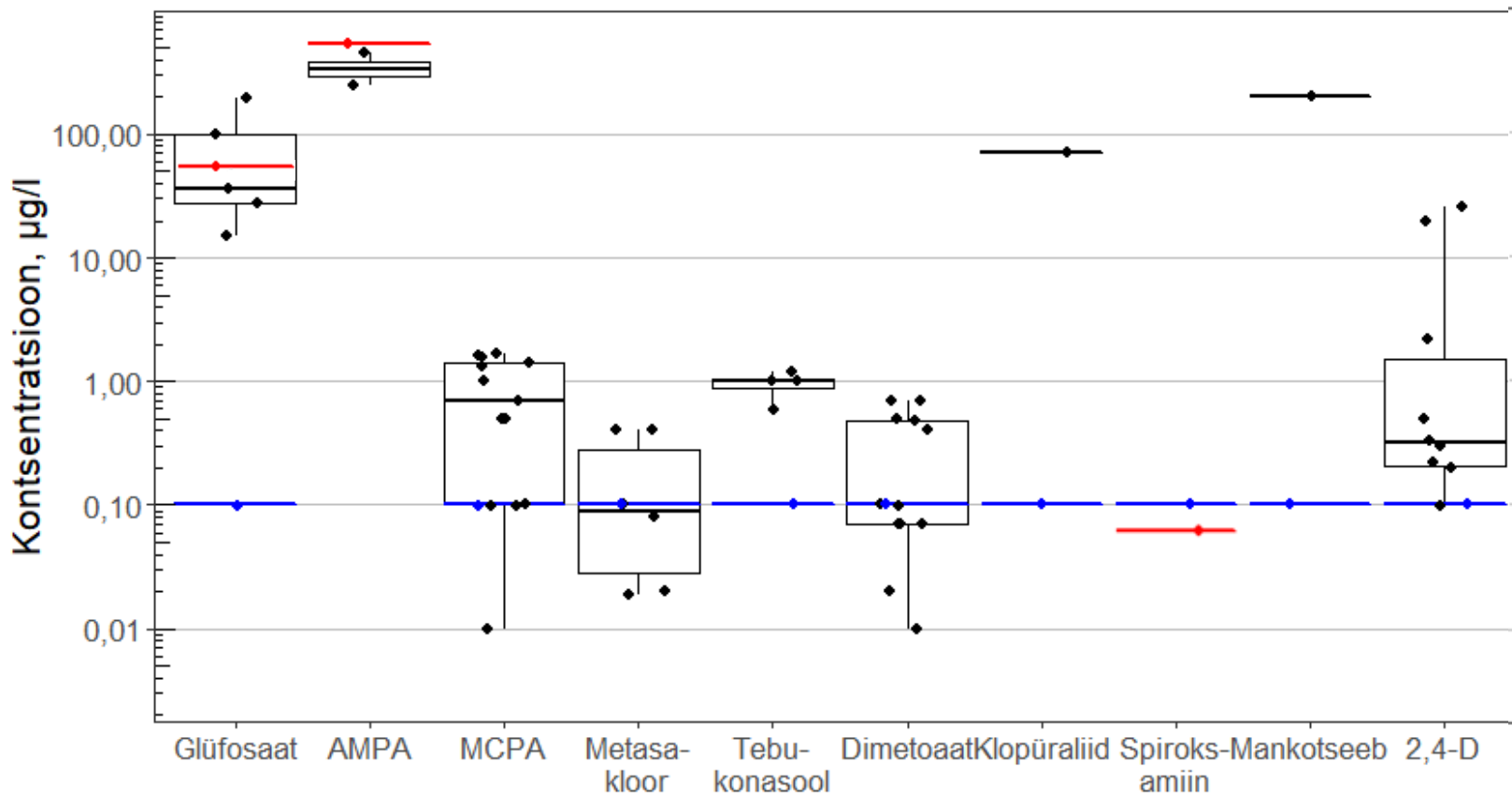
⁹*Melipona quadrifasciata*



www.wildbienen.info

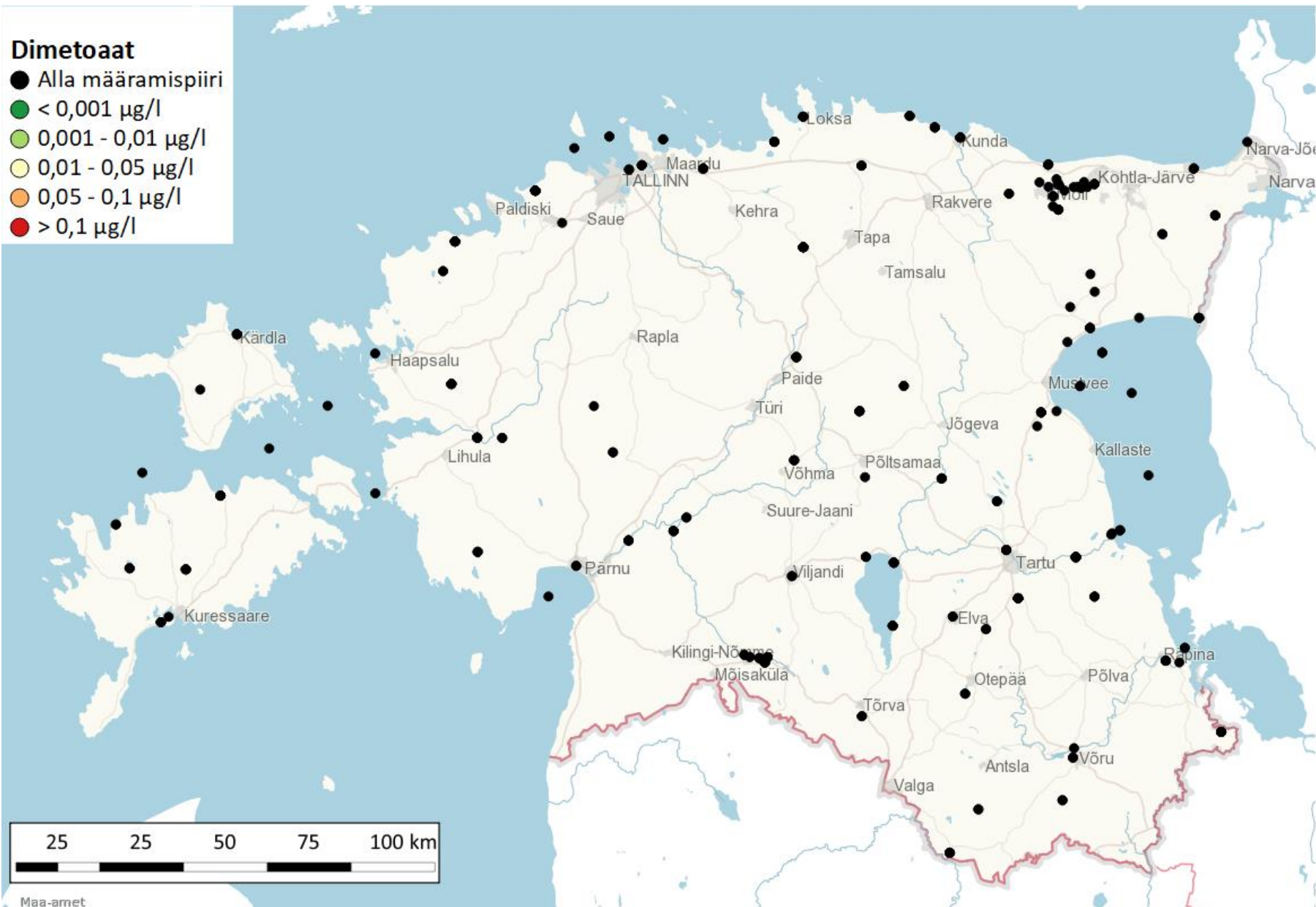
TAIMEKAITSEVAHENDITE TOIMEAINED – PIIRVÄÄRTUSED PINNAVEES

◆ EL liikmesriikide piirväärtused ◆ Kehtiv piirväärtus Eestis ◆ EU RAR/JRC ◆ ECHA PNEC magevees



Dimetoaat

- Alla määramispiiri
- < 0,001 µg/l
- 0,001 - 0,01 µg/l
- 0,01 - 0,05 µg/l
- 0,05 - 0,1 µg/l
- > 0,1 µg/l



Veeseireandmed keskkonnaseire infosüsteemis (KESE) (2010 – 2019)

ÜHTLUSTATUD KLASSIFIKATSIOON CLP-MÄÄRUSE VI LISA

- **Ohtlike ainete ühtse klassifitseerimise ja määrgistamise nimekiri (> 4000 ainet)**
- Tabel 3.1 UUS
Tabel 3.2 VANA

The excel table containing all updates to the harmonised classification and labelling of hazardous substance is available below.

- [Annex VI to CLP_ATP09](#) (in force from 1 March 2018) [XLS][EN]
- [Annex VI to CLP_ATP10](#) (in force from 1 December 2018) [XLS][EN]
- [Annex VI to CLP_ATP13](#) (in force from 1 May 2020) [XLS][EN]

Tabel 3.1

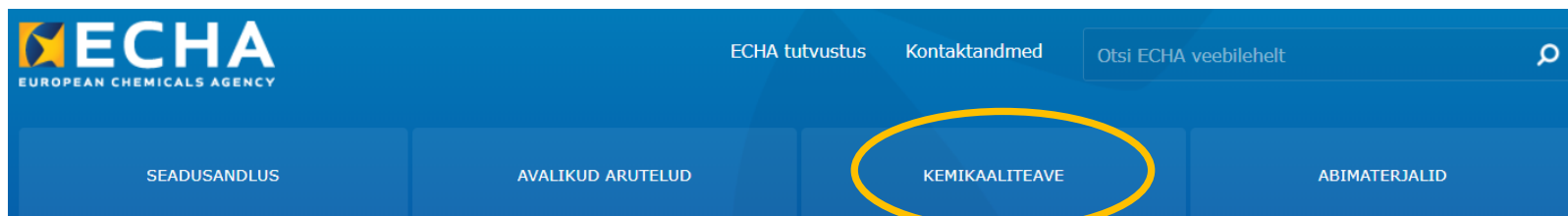
Ohtlike ainete ühtse klassifitseerimise ja märgistamise nimekiri

Indeksinumbr	Rahvusvaheline keemiline tunnus	EÜ number	CASi number	Klassifikatsioon		Märgistus			Konkreetsed sisalduse piirväärtused, korrutustegurid	Märkused
				Ohuklassi ja -kategorია kood(id)	Ohulause kood(id)	Piktogrammide ja tunnussõnade kood(id)	Ohulause kood(id)	Täiendava ohulause kood(id)		
601-020-00-8	benzene	200-753-7	71-43-2	Flam. Liq. 2 Carc. 1A Muta. 1B STOT RE 1 Asp. Tox. 1 Eye Irrit. 2 Skin Irrit. 2	H225 H350 H340 H372 (**) H304 H319 H315	GHS02 GHS08 GHS07 Dgr	H225 H350 H340 H372 (**) H304 H319 H315			E
601-023-00-4	ethylbenzene	202-849-4	100-41-4	Flam. Liq. 2 Acute Tox. 4* STOT RE 2 Asp. Tox. 1	H225 H332 H373 (kuulmiselundid) H304	GHS02 GHS07 GHS08 Dgr	H225 H332 H373 (kuulmiselundid) H304			
604-001-00-2	phenol; carbolic acid; monohydroxybenzene; phenylalcohol	203-632-7	108-95-2	Muta. 2 Acute Tox. 3 (*) Acute Tox. 3 (*) Acute Tox. 3 (*) STOT RE 2 (*) Skin Corr. 1B	H341 H331 H311 H301 H373 (**) H314	GHS06 GHS08 GHS05 Dgr	H341 H331 H311 H301 H373 (**) H314			(*) Skin Corr. 1B; H314: C ≥ 3 % Skin Irrit. 2; H315: 1 % ≤ C < 3 % Eye Irrit. 2; H319: 1 % ≤ C < 3 %
602-045-00-7	DDT (ISO); clofenotane (INN); dicophane; 1,1,1-trichloro-2,2-bis(4-chlorophenyl)ethane; dichlorodiphenyltrichloroethane	200-024-3	50-29-3	Carc. 2 Acute Tox. 3 (*) STOT RE 1 Aquatic Acute 1 Aquatic Chronic 1	H351 H301 H372 (**) H400 H410	GHS06 GHS08 GHS09 Dgr	H351 H301 H372 (**) H410			

Euroopa Kemikaaliamet (ECHA) → Information on chemicals

✓ <https://echa.europa.eu/et/information-on-chemicals>

Euroopas toodetavate ja imporditavate kemikaalide teabe ainulaadne kogum, kuhu on koondatud teave kemikaalide ohtlike omaduste (sh toksikoloogia kui ka ökotoksikoloogiaalane teave), klassifitseerimise ja märgistuse ning ohutu kasutamise kohta; sisaldab infot ca 140 000 kemikaali kohta (oktoober 2019).



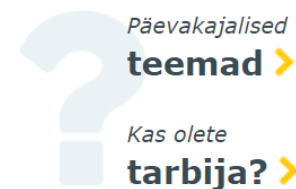
Kemikaaliotsing

Otsige nimetuse, EÜ või CAS-numbri järgi.

Olen tutvunud ja nõustun õigusteabega

Otsi

TÄPPISOTSING >



Euroopa Toiduohutusamet (EFSA):

✓ <https://www.efsa.europa.eu/en>

→ sisaldab taimekaitsevahendite toimeainete hindamisaruandeid (*peer review of the pesticide risk assessment of the active substance...*)



Calendar English (en)

About News Discover Science Publications Applications Engage

Home Search Search results Search results

Type *

- Consultation (2)
- Publications (7)

Subject *

- Pesticides (9)

Date *

From

To

Search Q

Site: *metazachlor*

Results 1 - 9 of 9

Evaluation of confirmatory data following the Article 12 MRL review and modification of the existing maximum residue levels for metazachlor in various commodities

to evaluate the confirmatory data that were identified for active substance **metazachlor** in the ... of **metazachlor** is also proposed. EFSA updated the most recent consumer risk assessment for ... **metazachlor** and concluded that the long-term and short-term dietary intake is unlikely to present a risk to ...

15 October 2019 Reasoned Opinion

Modification of the existing maximum residue level for metazachlor in Chinese cabbage

active substance **metazachlor** in Chinese cabbage. To accommodate for the intended use of **metazachlor** ... available to control the residues of **metazachlor** on the commodity under consideration. Based on the risk ... assessment results, EFSA concludes that the proposed use of **metazachlor** on Chinese cabbage will not result in ...

05 January 2018 Reasoned Opinion

Peer review of the pesticide risk assessment for the active substance metazachlor in light of confirmatory data submitted

substance **metazachlor** are reported. The context of the peer review was that requested by the European ... basis of the evaluation of the representative uses of **metazachlor** as a herbicide on winter and spring ... reviewed, are presented. Concerns are identified. Keywords: **metazachlor**, peer review, confirmatory data, ...

09 June 2017 Conclusion on Pesticides



KEMIKAALIDEGA SEOTUD OHTUDE TEAVITAMINE

- CLP-määrusega nähakse ainete ja segudega seotud ohtudest teavitamiseks ette kaks vahendit:
 - **mürgistus** ja
 - **ohutuskaardid**
- **Mürgistus** on ainus **vahend tarbijate teavitamiseks**, kuid sellega võib juhtida ka **töötajate tähelepanu põhjalikumale teabele**, mis **on esitatud** ainete ja segude **ohutuskaartidel**:
- Eeskätt võimaldab **ohutuskaart tööandjal kindlaks määrata keemiliste ohutegurite olemasolu töökohal** ning hinnata nende kasutamisest tulenevat riski töötajate tervisele ja ohutusele.

KEMIKAALI OHUTUSKAART (SDS – *SAFETY DATA SHEET*)

- on dokument, kus on ära toodud informatsioon kemikaali ohtudest inimese tervisele ja keskkonnale, kemikaali kõrvaltoimetest ning kemikaali ohutust käitlemisest
- on mõeldud teabe edastamiseks kõigile kemikaali kasutajatele tarneahelas

→ Ohutuskaartide koostamise juhend (2015)

https://echa.europa.eu/documents/10162/23036412/sds_et.pdf/cb6e4224-ccd9-45e6-be8e-17bc91c1d3c4

OHUTUSKAART ESITATAKSE

- **Kui aine/seg**u on ohtlikuks klassifitseeritud
- **Kui seg**u ei ole ohtlikuks klassifitseeritud aga **sisaldab**:
 - üle 1 massiprotsendi (mittegaasiliste) ja üle 0,2 massiprotsendi (gaasiliste) vähemalt ühte inimese tervisele või keskkonnale ohtlikku ainet
 - üle 0,1 massiprotsendi PBT* või vPvB* ainet
 - töökeskkonna kokkupuute piirnormiga ainet

*PBT -püsiv, bioakumuleeruv ja toksiline

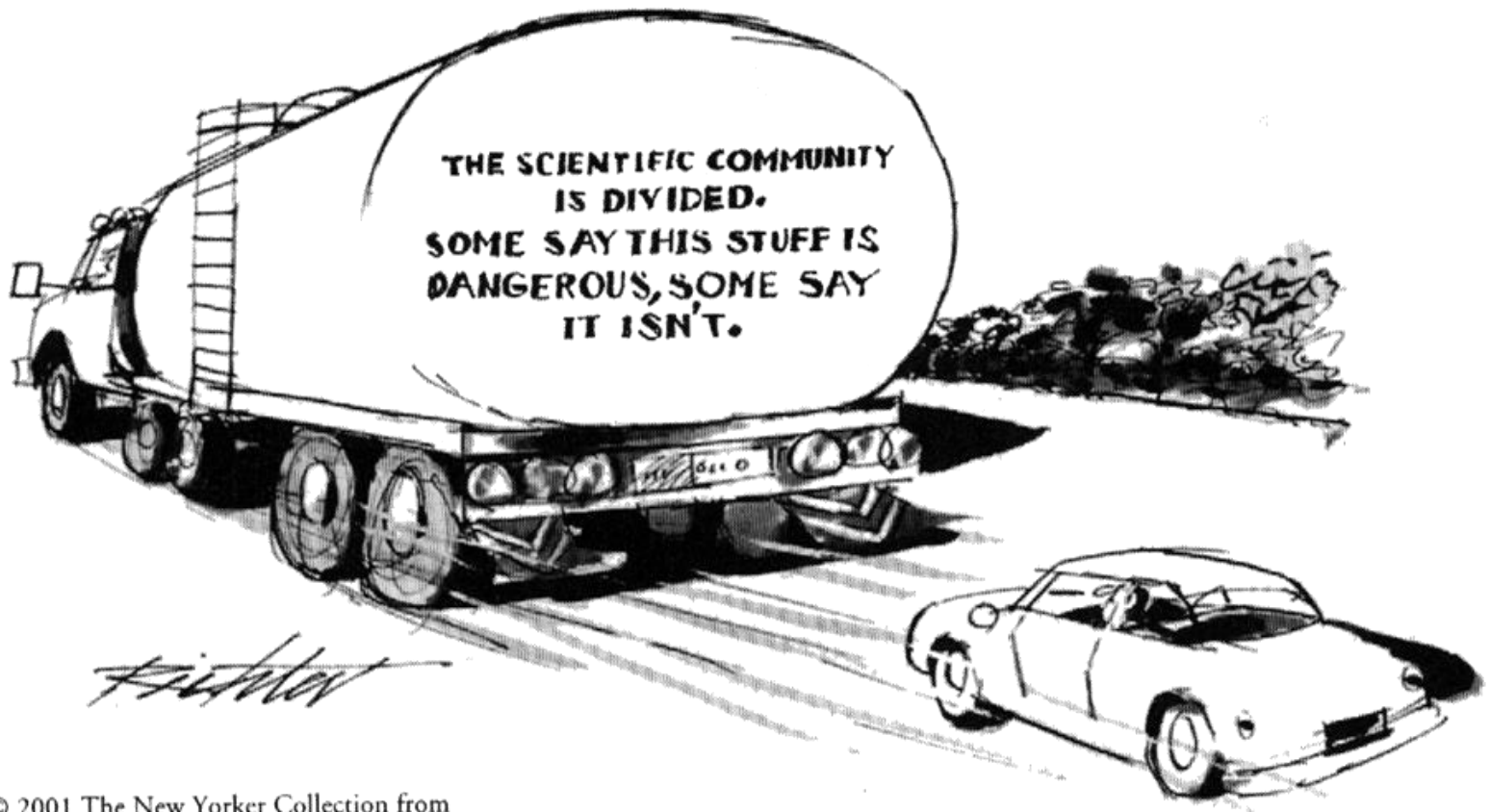
*vPvB -väga püsiv ja väga bioakumuleeruv

Ei ole häid ega halbu kemikaale, on õiged või valed kasutusviisid!

Group →	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
Period ↓																		
1	1 H																	2 He
2	3 Li	4 Be											5 B	6 C	7 N	8 O	9 F	10 Ne
3	11 Na	12 Mg											13 Al	14 Si	15 P	16 S	17 Cl	18 Ar
4	19 K	20 Ca	21 Sc	22 Ti	23 V	24 Cr	25 Mn	26 Fe	27 Co	28 Ni	29 Cu	30 Zn	31 Ga	32 Ge	33 As	34 Se	35 Br	36 Kr
5	37 Rb	38 Sr	39 Y	40 Zr	41 Nb	42 Mo	43 Tc	44 Ru	45 Rh	46 Pd	47 Ag	48 Cd	49 In	50 Sn	51 Sb	52 Te	53 I	54 Xe
6	55 Cs	56 Ba	* 71 Lu	72 Hf	73 Ta	74 W	75 Re	76 Os	77 Ir	78 Pt	79 Au	80 Hg	81 Tl	82 Pb	83 Bi	84 Po	85 At	86 Rn
7	87 Fr	88 Ra	* 103 Lr	104 Rf	105 Db	106 Sg	107 Bh	108 Hs	109 Mt	110 Ds	111 Rg	112 Cn	113 Nh	114 Fl	115 Mc	116 Lv	117 Ts	118 Og
			* 57 La	58 Ce	59 Pr	60 Nd	61 Pm	62 Sm	63 Eu	64 Gd	65 Tb	66 Dy	67 Ho	68 Er	69 Tm	70 Yb		
			* 89 Ac	90 Th	91 Pa	92 U	93 Np	94 Pu	95 Am	96 Cm	97 Bk	98 Cf	99 Es	100 Fm	101 Md	102 No		

https://en.wikipedia.org/wiki/Periodic_table





© 2001 The New Yorker Collection from
cartoonbank.com. All Rights Reserved.

