

## Pestitsiidide jäägid vees, seire ja uuringute tulemused

Ülle Leisk  
ulle.leisk@klab.ee



---

---

---

---

---

---

---

---

## Pestitsiidid

või taimekaitsevahendid  
kemikaalid, mida kasutatakse umbrohu,  
putukate, seenhaiguste ja näriliste  
hävitamiseks.



---

---

---

---

---

---

---

---

## KASU

Saagi koguse ja kvaliteedi kasv  
Tervemad kariloomad  
Kahjurite vähenenud levik  
Väiksemad kulud veterinaariale ja  
põlluhoidusele.



---

---

---

---

---

---

---

---

## KAHJU

Tolmeldajate tervise halvenemine ja arvukuse vähenemine.

Pinnase ja toidu saastumine kemikaalidega.

Pestitsiidi resistentsuse tekkimine.

Aja jooksul kuhjuvad kemikaalid organismidesse

---

---

---

---

---

---

---

---

## Pestitsiidide jääkide mõju inimesele

Sõltub ekspositsioonist, ainest, individist – lapsed, haiged, vanad, rasedada rohkem ohustatud

Mitmete jääkidega saaduste söömisel võimalik kahjuliku mõju tugevnemine

Kumulatsioon organismis – immuunsustalituse langus

Algul mõju talitlustele, hiljem organite muutused.

Paljud toimivad närvimürkidenä.

Enamus vahendeist ka hormonaaltalitlust häirivad.




---

---

---

---

---

---

---

---

Levinumad TKV jäägid % aastas erineb provintis 2016 / vCIMAALIK TOIME	Kasvajaid tekitab	Neuroloogiline	Muutused	Hormonaal talitlus häirib
<b>Fluopyrim (7%) (F)</b>	☒	☒		
<b>Dithiocarbamates (7%) (F)</b>	☒	☒		☒
<b>Bensclid (5%) (F)</b>	☒		☒	☒
<b>Propamocarb (5%) (F)</b>	võimalik			☒
<b>Tebukonazol (5%) (F)</b>	☒		☒	☒
<b>Chloromequat (5%) (K)</b>	☒	☒		☒
<b>Fludioxinil (4%) (F)</b>	☒	☒	☒	☒
<b>Imidacloprid (4%) (I)</b>	võimalik	☒		võimalik
<b>Thiacloprid (4%) (I)</b>	võimalik	☒		võimalik
<b>Dimethomorph (4%) (F)</b>	võimalik		☒	☒
<b>proflona (4%) (F)</b>	☒		☒	☒
<b>Cyprodinil (4%) (F)</b>	☒			☒
<b>Chlorpyrifos (1%) (I)</b>	☒	☒		☒
<b>Fungitsiid-F, Insektitsiid-I</b>	Kasvu-egu-			

Allikas: Anne Luik, ettekanne Pestitsiidide jäägid ja organismid, 25.10.2017

---

---

---

---

---

---

---

---

## VESI

### Riigikontroll: Eesti ei jõua Euroopa Liidu tähtjaks põhjavee olukorda parandada

Viimase viie aastaga on **suurenenud poole võrra** ka taimekaitsevahendite kasutamine, jättes jääke põhjavette. Põhjavee puhtus sõltub paljuski põllumeeste keskkonnateadlikkusest – toota kaitsmata piirkondades mõõdukamalt, vähendades sellevõrra tootmises vajalikke väetisi ja taimekaitsevahendeid, mis võivad jõuda põhjavette. Sellele eesmärgile peavad olema suunatud ka riigi makstavad keskkonnatoetused, mis seni pole piisavat mõju kaasa toonud.

Vee raamdirektiiv 2000/60/EÜ (WFD) ja prioriteetsete ainete direktiiv 2013/39/EÜ, KeM 77/2015, Prioriteetsete ainete ja prioriteetsete ohtlike ainete nimistu, prioriteetsete ainete, prioriteetsete ohtlike ainete ja teatavate muude saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused ning nende kohaldamise meetodid, vesikonnaspetsiifiliste saasteainete keskkonna kvaliteedi piirväärtused, ainete jälgimisnimed

Prioriteetsed ohtlikud ained  
Prioriteetsed ained  
Vesikonnaspetsiifilised

### Prioriteetsete ainete direktiiv

- **Prioriteetsed ohtlikud ained**
  - Endosulfaan
  - Heksaklorobenseen
  - heksakloro-tsükloheksaan
  - pentakloro-benseen
  - trifluraliin
  - Dikofool
  - Kinoksüfeen
  - heptakloor ja heptakloorepoksiid
- **Prioriteetsed ained**
  - alakloor
  - Atrasiin
  - klorofenvinifoss
  - kloropürifoss (etüülkloropürifoss)
  - Diuroon
  - Isoproturoon
  - pentakloro-benseen
  - pentakloro-fenool
  - simasiin
  - triklorobenseenid
  - Aklonifeen
  - Bifenoks
  - Tsübutriin
  - Tsüpermetriin
  - Diklorofoss
  - Terbutriin

## Vesikonnaspetsiifilised saasteained, KeM 77/2015

Vesikonnaspetsiifiline saasteaine käesoleva määruuse tähenduses on ohtlik aine, mida vesikonnas kasutatakse, mille esinemine pinnavees või veekogu põhjasettes vee-elustikule ohtlikul määral on tõenäoline ning mida seetõttu võetakse arvesse pinnaveekogu ökoloogilise seisundi hindamisel.

Taimekaitsevahendid - 11 enamkasutatavat kemikaali

- Glüfosaat
- MCPA
- Kloromekvaatkloriid
- Metasakloor
- Tebukonasool
- Dimetoaat
- Klopüraliid
- Spiroksamiin
- Mankotseeb
- Protiokonasool
- 2,4-D

## Sotsiaalministri määrus, SoM 82/2001 Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimetodid

Keemilised kvaliteedinäitajad

**Pestitsiidid 0,10 µg/l**

*Pestitsiidide all mõistetakse järgmisi orgaaniliste ühendite grupe: insektsiidid, herbitsiidid, fungitsiidid, nematotsiidid, akaritsiidid, algitsiidid, rodentitsiidid, silmitsiidid, herbitsiididega seotud tooted (sealhulgas kasvuregulaatorid) ning kõigi nende ühendite metaboliidid, degradatsioon- ja reaktsiooniproduktid.*

*Määratakse ainult neid pestitsiide, mida selle veehaarde valglas kasutatakse ja mis seetõttu tõenäoliselt võivad joogiveette sattuda.*

*Piirsaldus arvutatakse iga pestitsiidi kohta eraldi. Aldriini, dieldriini, heptakloori ja heptakloorepoksiidi jaoks on piirsaldus 0,030 µg/l.*

*Pestitsiidide summa tähendab koguliselt määratud pestitsiidide sisalduse summat.*

## KeM 75/2009

**Põhjaveekogumite moodustamise kord ja nende põhjaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, põhjaveekogumite seisundiklassid, seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ja koguliste näitajate tingimused, põhjavett ohustavate saasteainete nimekiri, nende saasteainete sisalduse läviväärtused ja kvaliteedi piirväärtused põhjavees, taustataseme määramise metoodika ning põhjaveekogumite seisundiklasside määramise kord**

Põhjaveekogu keemilise seisundiklassi määramisel võetakse arvesse järgmistest põhjavett ohustavate saasteainete kvaliteedi piirväärtusi:

Pestitsiidide toimeained, sealhulgas nende metaboliidid, lagunemis- ja reaktsioonisaadused 0,1 µg/l, 0,5 µg/l (kokku)

Pestitsiidid tähendavad taimekaitsevahendeid ja biotsiide vastavalt Euroopa nõukogu direktiivi 91/414/EMÜ taimekaitsevahendite turuleviimise kohta (EÜT L 230, 19.8.1991, lk 1–32) artiklis 2 ja Euroopa Parlamendi ja nõukogu direktiivi 98/8/EÜ, mis käsitleb biotsiidide turuleviimist (EÜT L 123, 24.4.1998, lk 1–63), artiklis 2 määratletule.

Kokku tähendab kõigi seire käigus tuvastatud ja kvantifitseeritud pestitsiidide, sealhulgas nende metaboliidide lagunemis- ja reaktsioonisaaduste koguste summat

## Pestitsiidijääkide sisalduse ja dünaamika uuring pinna- ja põhjavees 2016- 2017

- Igas maakonnas üks allikas, üks põllumajanduslik oja/kraav, üks madal kaev
- Proovivõtt kolm korda – sügis 2016, kevad 2017 ja sügis 2017
- Analüüsitakse multimeetodil terve pestitsiidide list – 134 pestitsiidi

---

---

---

---

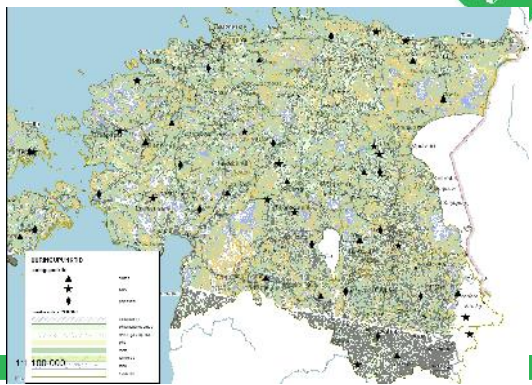
---

---

---

---

## Pestitsiidide dünaamika uuringupunktid



---

---

---

---

---

---

---

---

## Tulemusi

Taimekaitsevahendite jääke leiti üle poolte proovidest, 71 proovist (kokku oli 137 proovi), 48-st uuringupunktist leiti pestitsiide 39-st

Kokku leiti 49 aine jääke

Üle 0,5 µg/l oli pestitsiidide summa kümnes proovis üheksast uurimispunktist, kahes allikas, kolmes pinnavee punktis ja neljas kaevus.

Üle 0,1 µg/l oli pestitsiidide sisaldus 38-l korral, kuue allika kümnes proovis, üheksa pinnaveepunkti 20 proovis ja seitsme kaevu kaheksas

---

---

---

---

---

---

---

---

Pestitsiid	leitud kokku	ületused	Pestitsiid	leitud kokku	Pestitsiid	leitud kokku
Pestitsiidide summa	71	10	amidosulfuroon	2	klorofenvinfoss	1
kloridasoon-desfenüül	26	16	dimeteenamiid-P	2	lambda-Tsühalotriin	1
AMPA	14	10	endosulfaansulfaat	2	Napropamiid	1
glüfosaat	11	2	kinoksüfeen	2	p,p'-DDE	1
metasakloor	15	1	mepikvatt kloriid	2	p'p'-DDT	1
MCPA	3	1	Propakvisfop	2	Prometriin	1
Fluoroküüpür	2	1	Simasiin	2	Tau-fluraliin	1
Propamokarb-hüdrokloriid	2	1	2,4-D	1	Terbutriin	1
Ametrüün	1	1	bifentriin	1	Trifluraliin	1
Dikamba	1	1	diflufenikaan	1	Tsübutriin	1
Tebukonasool	13		diklofenak	1		
2,4-D 2-EHE	7		Dimetoaat	1		
Triadimenool	7		Epoksikonasool	1		
boskaliid	5		Fenpropatriin	1		
Tritosulfuroon	5		Fenpropiidiin	1		
klotianidiin	4		Fenpropimorf	1		
Mireks	3		Flutsütrinaat	1		
Nikosulfuroon	3		Imidaklopriid	1		
Tiametoksaam	3		isobensaam	1		
1,2,4-Triklorobenseen	2		klopüraliid	1		

---

---

---

---

---

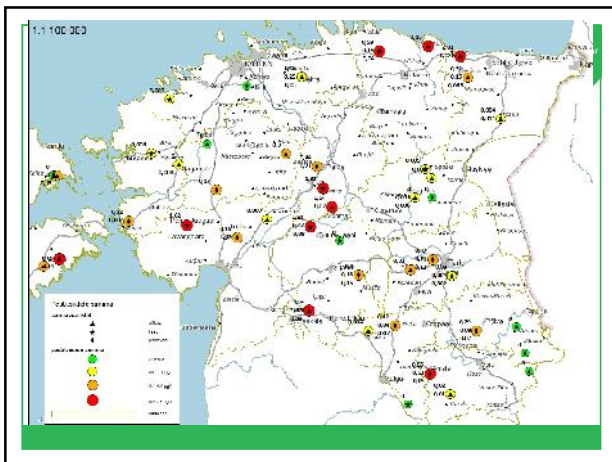
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

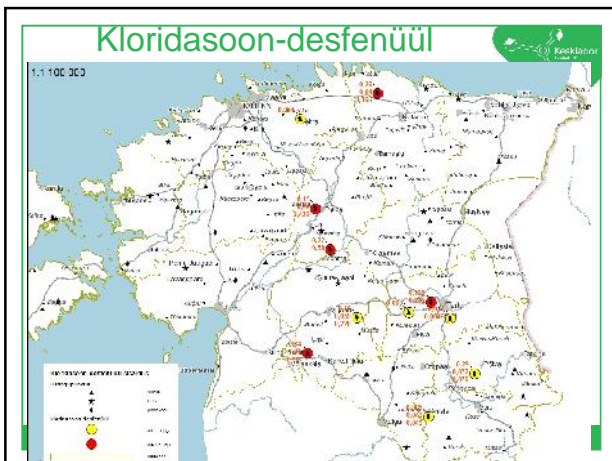
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

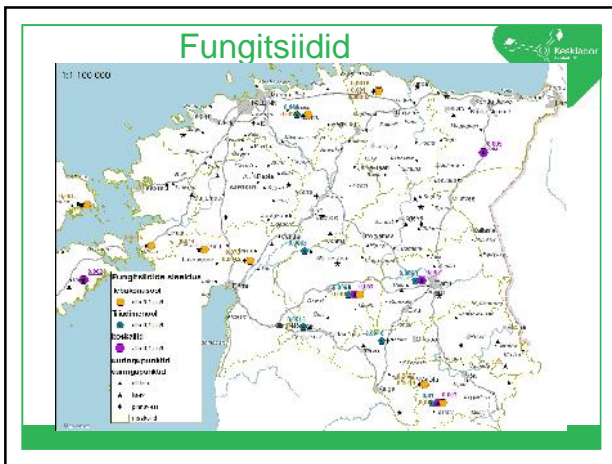
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### Allikad

Leiti 12 allikast, summa üle lubatud piirväärtuse 3 allikas

Leiti 28 pestitsiidi, 6 allikas üle lubatud piirväärtuse

Kloridasoon-desfenüül (H) 5 allikast, 3 üle lubatud piirväärtuse

AMPA (H) 3 allikast, 2 üle lubatud piirväärtuse

2-st allikast Glüfosaat (H), 2,4-D 2-EHE (H), Kinoksüfeen (F), Tebukonasool (F), Triadimenool (F), Tritosulfuroon (H)

---

---

---

---

---

---

---

---

## Egliko allikas



---

---

---

---

---

---

---

---



## Pinnavesi

Leiti 12 ojast/kraavi,  
üle lubatud piirväärtuse 10 oja/kraavi  
Leiti 24 pestitsiidi jääke, 17 korral üle 0,1 µg/l  
Kloridasoon-defenüül (H) 12 ojast, 8 üle lubatud  
piirväärtuse  
Glüfosaat (H) 6 ojast, 1 üle  
AMPA (H) leiti 3 ojast, 2 üle  
MCPA (H) leiti 1 ojast, üle piirväärtuse  
Leiti Metasakloor (H) 5 korral, Tebukonasool (F) 3 korral,  
2,4-D 2-EHE (H) ja Mireks (I) 2 korral

---

---

---

---

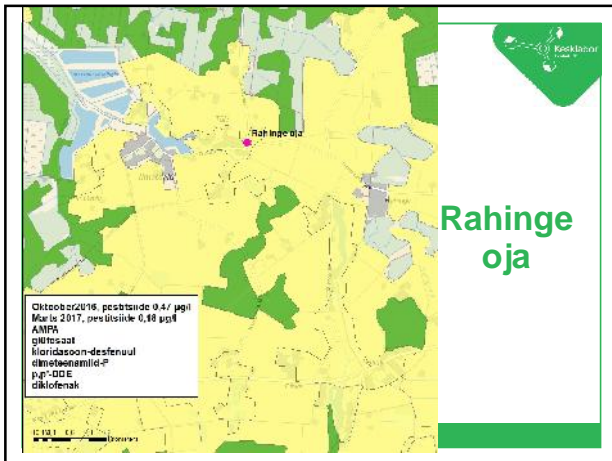
---

---

---

---






---

---

---

---

---

---

---

---

**Kaevud**

Leiti 12 kaevust,  
üle lubatud piirväärtuse summana 4 kaevu  
Leiti 22 pestitsiidi jääke, 7 kaevus üle 0,1 µg/l  
AMPA (H) leiti 7 kaevust, 5 üle piirväärtuse  
Glüfosaat (H) 5 kaevust  
Fluorokspüür (H) 2 kaevust, 1 üle piirväärtuse  
Leiti 2,4-D 2-EHE (H), Amidosulfuroon (H), MCPA (H),  
Tebukonasool (F), Tiametoksaam (I) ja Tritosulfuroon (H)  
2 korral

---

---

---

---

---

---

---

---

**Pestitsiidide jäägid seires**

- Nitraaditundliku ala põhjaveeseire
- Jõgede seire
- Põhjaveekogumite seire

---

---

---

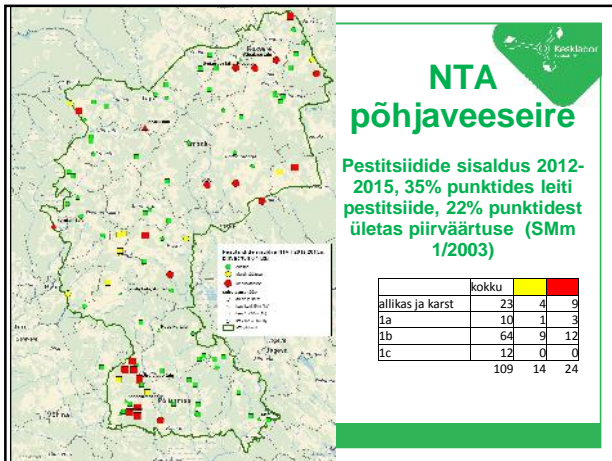
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

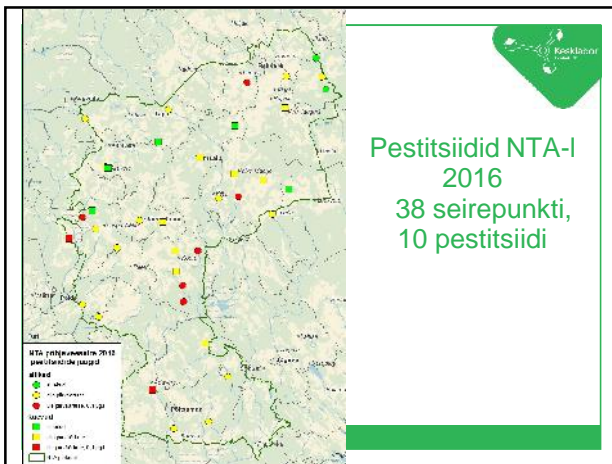
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### Pestitsiidid NTA 2016 seires

<http://seire.keskkonnainfo.ee>

	leitud	üle määramispiiri	üle piirnormi
Kloridasoon-desfenüül (Metabolit-B) - <b>H</b>	<b>20</b>	17	3
AMPA ((Aminomethyl)phosphonic acid) - <b>H</b>	7	7	4
Tritosulfuron - <b>H</b>	6	6	0
Glüfosaat - <b>H</b>	3	2	1
Metasakloor - <b>H</b>	2	1	0
Tebukonasool - <b>F</b>	2	1	0
Bentason - <b>H</b>	2	1	0
Boskaliid - <b>F</b>	2	2	0
Klotianidiin - <b>I</b>	1	1	0
Tiametoksaam - <b>I</b>	1	1	0

---

---

---

---

---

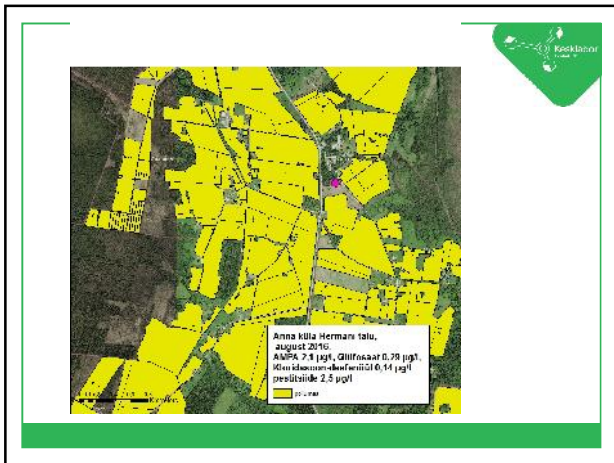
---

---

---

---

---




---

---

---

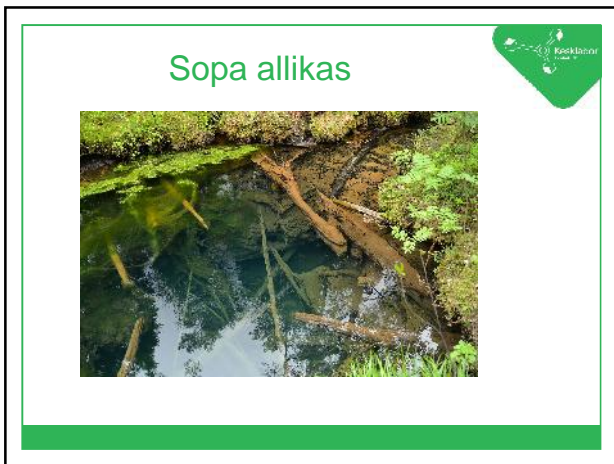
---

---

---

---

---




---

---

---

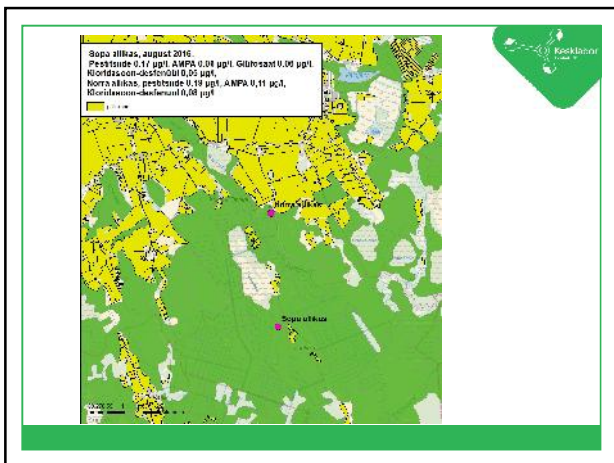
---

---

---

---

---




---

---

---

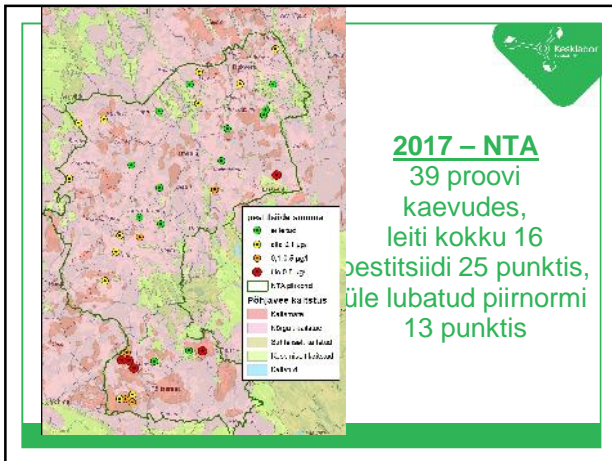
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

**NTA 2017 – 16 pestitsiidi**

Pestitsiid	leiti	Üle lubatud normi
Kloridasoon-desfenüül (Metaboliit-B)	H 19	11
Tritosulfuron	H 4	
Boskaliid	F 3	
Tebukonasool	F 2	
dimetakloor	H 2	
Metasakloor	H 1	1
Bentasoon	H 1	
dikloroprop-P	H 1	1
Dimeteenamiid-P	H 1	1
Glüfosaat	H 1	
Mepikvaat kloriid	K 1	
1,2,4-Triklorobenseen		1
Diklofenak		1
Epoksikonasool	F 1	
Mireks	I 1	
p,p'-DDD	I 1	
p,p'-DDE	I 1	

---

---

---

---

---

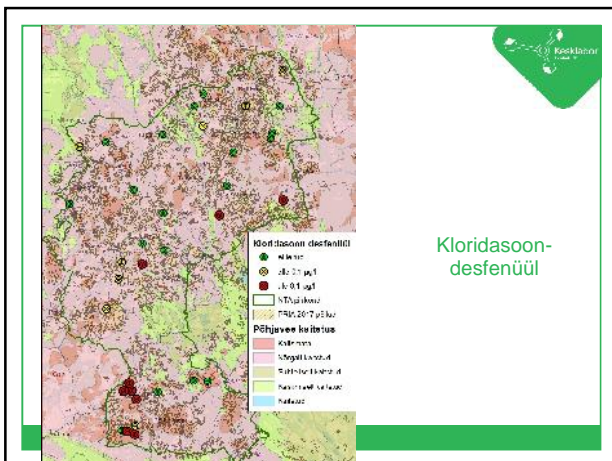
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

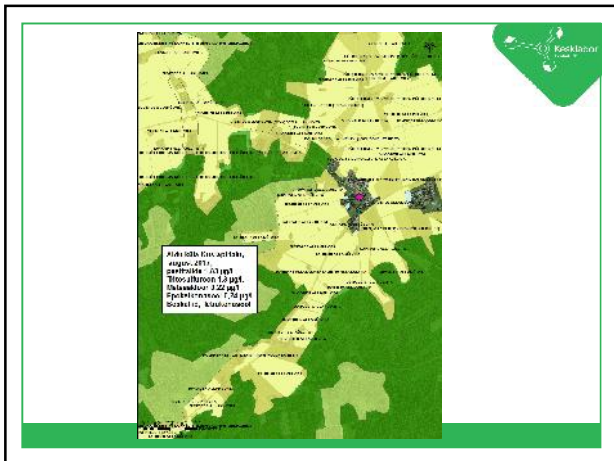
---

---

---

---

---




---

---

---

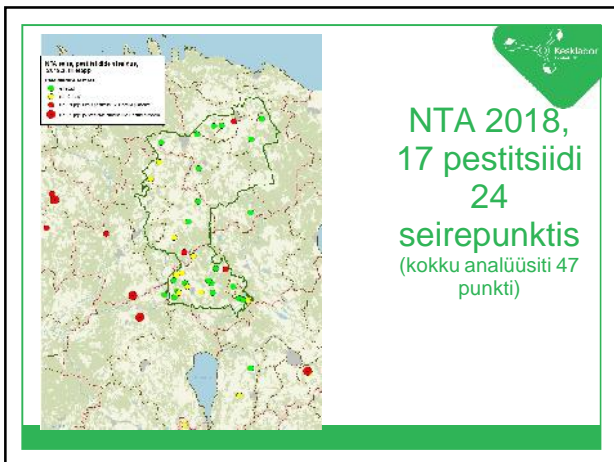
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---




---

---

---

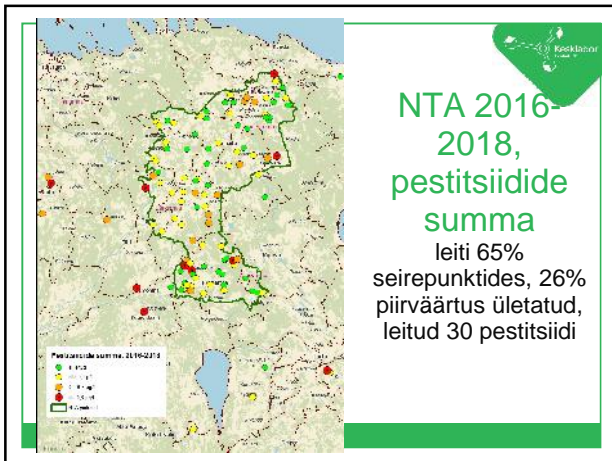
---

---

---

---

---




---

---

---

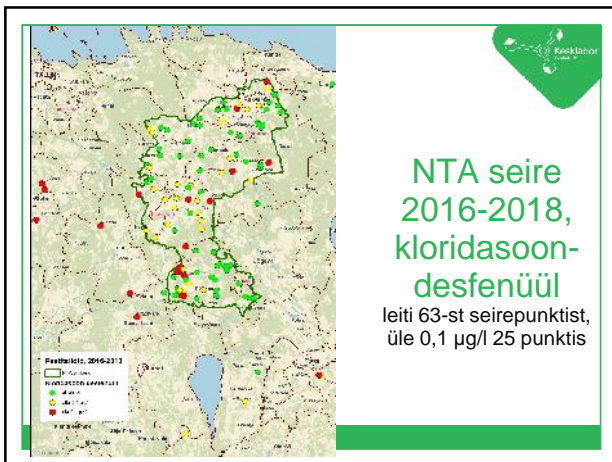
---

---

---

---

---




---

---

---

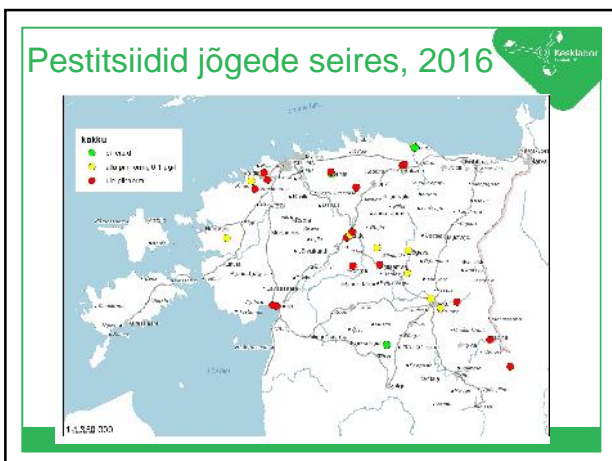
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### Jõgede riiklik seire, 11 jõe lävendit, 37 analüüsi

	leitud	üle 0,1 µg/l
1 AMPA - <b>H</b>	2	1
2 Glüfosaat- <b>H</b>	6	3
3 Kloridasoon-desfenüül - <b>H</b>	12	2
4 MCPA - <b>H</b>	3	
5 Metasakloor- <b>H</b>	4	
6 Tiametksaam - <b>I</b>	1	
7 Amidosulfuroon - <b>H</b>	2	
8 Tebukonasool - <b>F</b>	11	
9 Tritosulfuroon - <b>H</b>	3	
10 Triadimenool - <b>F</b>	1	
11 2,4-D 2-EHE - <b>H</b>	1	
12 Endriin - <b>I</b>	1	
13 p,p'-DDD - <b>I</b>	1	
14 p,p'-DDE - <b>I</b>	1	
15 Diklofenak	1	
16 Propamokarb-hüdrokloriid - <b>F</b>	1	
<b>Ei leitud</b>	<b>10 korral, 6 jões</b>	

---

---

---

---

---

---

---

---

### Jõgede operatiivseire, juulis 18 punkti

	leitud	üle 0,1 µg/l
1 AMPA - <b>H</b>	10	9
2 Glüfosaat - <b>H</b>	3	3
3 Deltametriin - <b>I</b>	2	1
4 tebukonasool - <b>F</b>	7	
5 MCPA - <b>H</b>	6	
6 Tritosulfuroon - <b>H</b>	2	
7 diklofenak	2	
8 Epoksikonasool - <b>F</b>	2	
9 kloridasoon-desfenüül - <b>H</b>	2	
10 Permetriin - <b>I</b>	2	
11 Metasakloor- <b>H</b>	1	
12 Tiaklopriid - <b>I</b>	1	
13 2,4-D 2-EHE - <b>H</b>	1	

---

---

---

---

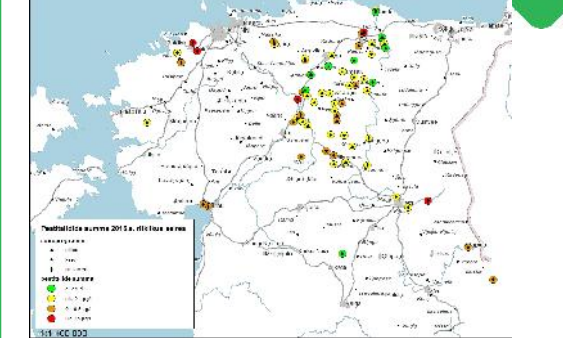
---

---

---

---

### Pestitsiidid riiklikus seires 2016




---

---

---

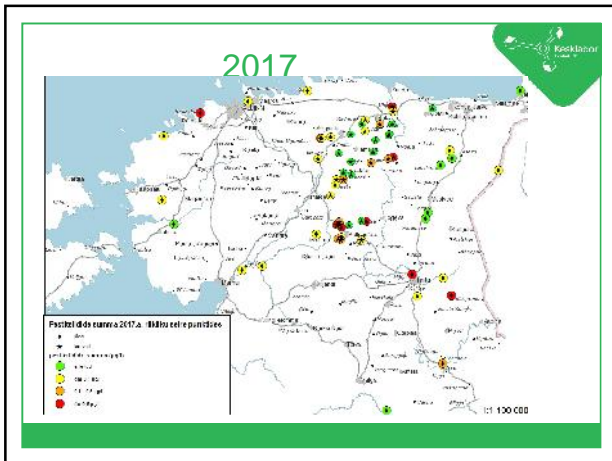
---

---

---

---

---




---

---

---

---

---

---

---

---

### Jõgede seire ja uuring 2017 23 jõge, 47 proovi, 13 pestitsiidi

Pestitsiid		leitud	üle piirväärtuse
Tebukonasool	F	5	
AMPA	H	4	2
diklofenak		3	
dikamba	H	3	3
glüfosaat	H	3	
Kloridasoon-desfenüül	H	2	
boskaliid	F	2	
mepikvaat kloriid	K	2	
2,4-D	H	1	
triadimenool	F	1	
tritosulfuroon	H	1	
metasakloor	H	1	
Propamokarb-hüdrokloriid	F	1	

Kesklinna

---

---

---

---

---

---

---

---

### Põhjaveeseire 2017

Ida-Virumaa kaev, 68 m sügavuselt  
Kloridasoon-desfenüül 0,45 µg/l  
Prometriin 0,3 µg/l

Väike-Maarja kaev, 12 m  
Propikonasool 1,8 µg/l

Ida-Virumaa kaevud (põlevkivi piirkond) 50 ja 38 m  
Dikamba 0,61 ja 0,66 µg/l

Tartu, Vallikraavi tn. Kaev 31 m  
Kloridasoon-desfenüül 0,13 µg/l

 Interreg  
Cant'èl' R4.10

---

---

---

---

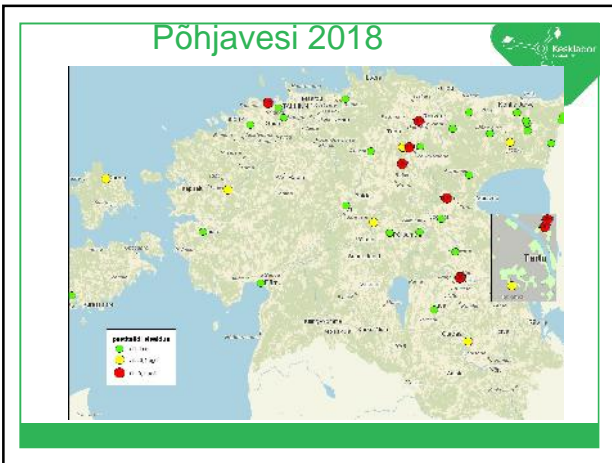
---

---

---

---






---

---

---

---

---



---

---

---

### Passiivne proovivõtt

Ohtlike ainete sh. pestitsiidide uuring - Interregi projekti Waterchain raames


---

---

---

---

---

---

---

---

vastuvõtufaasina stürendivinüülenseeni (SDB-XC)

---

---

---

---

---

---

---

---

vastuvõtufaasina stüreendivinüülenseen (SDB-XC)



või silikoon ribad




---

---

---

---

---

---

---

---

Soodevahe peakraav  
4 nädalat juulis




---

---

---

---

---

---

---

---

Soodevahe peakraav  
Juuli 2017      April 2018

Pesticide	
Propiconazole	F
Prometryn	I
Terbutryn	H
Tebuconazole	F
Prothioconazole-	
desthio	F
Cyfluthrin	I
tau-Fluvalinate	I
Fenvalerate	I
Boscalid	F
Esfenvalerate	I
Fenpropathrin	I

	Punktproov	Passiivproov, 10 päeva		Punktproov
	anne	Chemcatcher	Silicone	beate
	µg/l			µg/l
Boscalid		x	x	
Dimetachlor			x	
Diuron		xxx	xxx	
Fenpropidin		xx	xx	
Glyphosate		xx	xx	
Irgarol				
(cybutrine)			xx	
Malathion			x	
Metazachlor		xxx	xxx	
Propiconazole		xxxx	xxxx	
Tebuconazole		xxx	xxx	0,002
Terbutryn			xxxx	




---

---

---

---

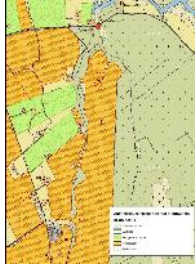
---

---

---

---

## Pikva- Arava oja




---

---

---

---

---

---

---

---

## Pikva –Arava oja

Juuli 2017 – 4 nädalats

Oktoober 2017- 2 nädalat

Propikonasool  
Amidosulfuron  
Tebukonasool  
Metasakloor  
Spiroksamiin  
Boskaliid

AMPA  
Boskaliid  
Epokiinasool

---

---

---

---

---

---

---

---

## Pikva-Arava Aprill 2018

	Punktproov enne	Passiivproov, 10 päeva		Punktproov peale
	µg/l	Chemcatc her	Silicone	µg/l
<b>Boskaliid</b>		x	xx	
Dimetakloor			xx	
Epoksikonasool			x	< 0,005
<b>Tebukonasool</b>		xx	xxx	

---

---

---

---

---

---

---

---

## Kurna and Mõigu oja




---

---

---

---

---

---

---

---

## Mõigu oja

	Punktproov enne	Passiivproov	Punktproov peale
	µg/l	Silicone	µg/l
Kloridasoon-desfenüül	0,042		0,079
Kloropüriifoss		x	
Metasakloor		xx	
Propikonasool		xxxx	
Tebukonasool		xxx	0,0024
Terbutriin		xxx	




---

---

---

---

---

---

---

---

Eesti Keskkonnanõuandekeskus

## Täna tähelepanu eest!




---

---

---

---

---

---

---

---