



LATVIJAS VIDES, ĢEOLOĢIJAS
UN METEOROLOĢIJAS CENTRS

PRIORITĀRO UN BĪSTAMO VIELU INVENTARIZĀCIJA

2028.-2033. GADA UPJU BASEINU APGABALU
APSAIMNIEKOŠANAS PLĀNIEM

Rīga, 2026

Satura rādītājs

Saīsinājumi un definīcijas	3
Ievads	6
1. Kritēriji inventarizācijas veikšanai	8
2. Prioritāro un bīstamo vielu koncentrācija virszemes ūdensobjektos	14
3. Prioritāro un bīstamo vielu koncentrācijas tendences virszemes ūdensobjektos	22
4. Emisijas no notekūdeņu attīrīšanas iekārtām	38
5. Prioritāro un bīstamo vielu daudzumi.....	39
6. Visu prioritāro vielu izvērtēšana, kam jāveic detalizēta inventarizācija.....	53
7. Metodika	59
8. Rezultāti.....	80
8.1. Smagie metāli.....	80
Kadmija.....	81
Svins	85
Niķelis.....	89
Dzīvsudrabs	92
8.2. Pesticīdi	96
Aklonifēns.....	96
Cipermetrīns	98
8.3. Citas prioritārās vielas	101
Nonilfenols	101
Poliaromātiskie savienojumi	101
PFAS savienojumi	103
8.4. Bīstamās vielas	104
Fenolu indekss.....	104
Cinks	105
Hroms.....	106
Varš.....	108
Arsēns.....	110
Formaldehīds	111

Naftas produktu ogļūdeņraži	111
Toluols	112
Etilbenzols	112
Ksiloli	112
Benzols	112
Hloroforms	112
9. Kopsavilkums pa upju baseinu apgabaliem	113
Secinājumi	118
Pielikumi.....	119
1. Pielikums. Prioritāro un bīstamo vielu īpašības	120
2. Pielikums. Vielu daudzumi saskaņā ar datubāzēm 2015-2023.....	125
3. Pielikums. Upju baseinu apgabalu raksturlielumi	126

Saīsinājumi un definīcijas

AAL – augu aizsardzības līdzeklis

BDE – bromētie difenilēteri

BCF – biokoncentrēšanās faktors – koeficients, kas norāda, cik spēcīgi viela var uzkrāties dzīvajos organismos

BV – bīstamā viela

BTEX – benzola, toluola, etilbenzola, ksilola summa

c.e. – cilvēku ekvivalents (*person equivalent p.e.* arī *population equivalent p.e.*) – mērvienība, kādā saskaņā ar MK 22.01.2002. noteikumiem Nr. 34 “Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī” izsaka notekūdeņu attīrīšanās iekārtās ienākošo organiskā piesārņojuma slodzi. Cilvēku ekvivalenta viena vienība ir organisko vielu piesārņojuma daudzums, kas atbilst bioķīmiskajam skābekļa patēriņam 60 g O₂ dienā.

CLC – *Corine Land Cover*

DEHP – Dietilheksiftalāts

EK – Eiropas Komisija

EMEP – (*Co-operative programme for monitoring and evaluation of long-range transmission of air pollutants in Europe*): starptautiska programma, kas pēta gaisa piesārņotāju transportu lielos attālumos un to depoizīciju Eiropā

E-PRTR – Eiropas Piesārņojošo vielu un izmešu pārneses reģistrs

EVA – Eiropas Vides aģentūra (*European Environment Agency* (EEA))

GVK – gada vidējās koncentrācijas normatīvs

HHB – heksahlorbenzols

IPS – individuālas piemērotas sistēmas (*individual appropriate systems* – IAS)

Jūras Struktūrdirektīva – Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2008/56/EK (2008. gada 17. jūnijs), ar ko izveido sistēmu Kopienas rīcībai jūras vides politikas jomā (Jūras stratēģijas pamatdirektīva) (Dokuments attiecas uz EEZ)

Koc – organiskā oglekļa sorbcijas koeficients ir parametrs, kas nosaka, cik spēcīgi kāda ķīmiska viela saistās ar organisko oglekli augsnē vai sedimentos, jo vērtība lielāka, jo vairāk saistās augsnē un vai sedimentos.

ĶVDB – valsts sabiedrība ar ierobežotu atbildību “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs” Ķīmisko vielu datu bāze

LGIA – Latvijas Ģeotelpiskās informācijas aģentūra

LogKo/w – logaritmiska koeficienta oktanols/ūdens vērtība, kas norāda vielas šķīdību dažādos šķīdinātājos, jo vērtība lielāka, jo mazāka šķīdība ūdenī.

LogP -logaritmisks oktanola/ūdens sadales koeficients, parametrs, ko izmanto, lai novērtētu ķīmiskas vielas lipofilitāti (vai hidrofobitāti). Tas norāda, cik labi viela šķīst taukos (vai organiskos šķīdinātājos) salīdzinājumā ar ūdeni.

LV – Latvijas Republika

LVAF – Latvijas Vides aizsardzības fonds

LVĢMC – valsts sabiedrība ar ierobežotu atbildību “Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs”

MDL – metodes detektēšanas robeža

MK – Ministru kabinets

MPK – maksimāli pieļaujamās koncentrācijas normatīvs

NA – nav attiecināms

NAI – Notekūdeņu attīrīšanas iekārta (UWWTP – *Urban Waste Water Treatment Plant*)

Operators – MK noteikumu Nr. 118 29. punkts nosaka: “operators, kas virszemes vai pazemes ūdeņos novada prioritārās vai bīstamās vielas, veic prioritāro un bīstamo vielu emisijas monitoringu. Monitoringu un kontroli veic saskaņā ar Ministru kabineta 2002. gada 22. janvāra noteikumiem Nr.34 "Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī””.

PAO – policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži

PFOS – perfluoroktānskābe un tās atvasinājumi

PV – prioritārā viela

QL – kvantificēšanas robeža

UBA – Upju baseinu apgabals (Latvijā izdala 4 UBA: DUBA – Daugavas upju baseina apgabals, GUBA – Gaujas UBA, LUBA – Lielupes UBA, VUBA – Ventas UBA)

UBAP – Upju baseinu apgabala apsaimniekošanas plāns

ŪSD – Ūdens Struktūrdirektīva, Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2000/60/EK (*WFD – Water Framework Directive*) (2000. gada 23. oktobris), ar ko izveido sistēmu kopienas rīcībai ūdens resursu politikas jomā

VAAD – Valsts augu aizsardzības dienests

Vadlīniju dokuments Nr. 28 - Inventarizācija veikta saskaņā ar EK ŪSD Vadlīniju dokumentu Nr. 28 "Tehniskās vadlīnijas prioritāro un prioritāro bīstamo vielu emisiju, izplūžu un zudumu inventarizācijas sagatavošanai".

VKS – Vides kvalitātes standarts, Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2008/105/EK (2008. gada 16. decembris)

WISE-1 – Eiropas Ūdens informācijas sistēma (*Water Information System for Europe*)

Direktīva 91/271/EEK – Eiropas Savienības Komunālo notekūdeņu attīrīšanas direktīva (*European Union Urban Waste Water Treatment Directive*) (EU-UWWTD) (1991.gada 21. maijs)

Ievads

Prioritāro un bīstamo vielu inventarizācijas izstrādes mērķis ir iegūt informāciju par to, kuras prioritārās vielas saskaņā ar *Eiropas Parlamenta un Padomes direktīvu 2013/39/ES (2013. gada 12. augusts)* ar ko groza *Direktīvu 2000/60/EK un Direktīvu 2008/105/EK attiecībā uz prioritārajām vielām ūdens resursu politikas jomā*¹ ir aktuālas upju baseinu apgabala (UBA) līmenī, vai daļā no starptautiskā UBA, un tā palīdz secināt, kuri ir galvenie slodžu avoti. Inventarizētajām vielām jāplāno arī pasākumi Upju baseinu apgabalu plānu Pasākumu programmās.

Inventarizācija ir kā rīks, kas var tikt izmantots, lai:

- izstrādātu mērķtiecīgus pasākumus emisiju samazināšanai (identificējot galvenos avotus);
- varētu konstatēt pasākumu programmu efektivitāti (veicot inventarizācijas katrā UBAP ciklā);
- varētu novērtēt kāda daļa no monitoringā iegūtajām koncentrācijām (slodzēm) rodas dabisku iemeslu dēļ, vai arī pārrobežu pārneses rezultātā;
- Eiropas Komisija varētu sekot līdzi, kā dalībvalstis sasniedz Ūdens Struktūrdirektīvas (ŪSD) vides kvalitātes mērķus;
- pārbaudītu ieviesto pasākumu efektivitāti un sasniegt nepieciešamos samazināšanas pasākumus saskaņā ar ŪSD;
- konstatētu zināšanu nepilnības, kur būtu nepieciešami uzlabojumi, piemēram, likumdošanā/politikas ieviešanā;
- ir kā palīgrīks *Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2008/56/EK (2008. gada 17. jūnijs)*, ar ko izveido sistēmu Kopienas rīcībai jūras vides politikas jomā² Jūras Struktūrdirektīvas ieviešanai.

Inventarizācija veikta saskaņā ar EK ŪSD Vadlīniju dokumentu Nr. 28 "Tehniskās vadlīnijas prioritāro un prioritāro bīstamo vielu emisiju, izplūžu un zudumu inventarizācijas sagatavošanai" Vadlīniju dokuments Nr. 28³. Papildus iespēju robežās izmantotas metodes, kas

¹ Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2013/39/ES (2013. gada 12. augusts), ar ko groza Direktīvu 2000/60/EK un Direktīvu 2008/105/EK attiecībā uz prioritārajām vielām ūdens resursu politikas jomā. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/ALL/?uri=celex%3A32013L0039>

² Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2008/56/EK (2008. gada 17. jūnijs), ar ko izveido sistēmu Kopienas rīcībai jūras vides politikas jomā (Jūras stratēģijas pamatdirektīva) (Dokuments attiecas uz EEZ). Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2008/56/oj/?locale=LV>

³ EK, 2012. Direktīvas 2000/60/EK vadlīnijas Nr.28. "Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 28 Technical Guidance on the Preparation of an Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances". Pieejams: <https://op.europa.eu/lv/publication-detail/-/publication/f80f5bdd-d3bd-4e0d-ab51-07e971dceb52>

iekļautas Eiropas Vides aģentūras 2022. gada ziņojumā "Emisiju aprēķini ūdenī - vienkāršota metode" (*Calculating emissions to water – a simplified method*)⁴.

Prioritāro un bīstamo vielu inventarizācija tiek veikta izmantojot ne vien upju slodžu pieeju, bet arī noteikti iespējamie emisiju ceļi un to proporcionāls sadalījums.

Dokumentu sagatavoja LVĢMC iekšzemes ūdeņu nodaļas speciālisti: M. Vehi, A. Kubliņa, I. Kokorīte, L. Opolā, K. Bārtule un L. Siņics.

⁴ Roovaart, J. van den, Ullrich, A., Duijnhoven, N. van, Prchalová, H., Bleser, J., Whalley, C., 2022, Calculating emissions to water – a simplified method. ETC/ICM Technical Report 03/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 205 pp.

1. Kritēriji inventarizācijas veikšanai

Latvijā veiktās prioritāro un bīstamo vielu inventarizācijas metodika galvenokārt balstās uz Vadlīniju dokumentu Nr. 28⁵, kas papildināts ar metodēm, kas iekļautas Eiropas Vides aģentūras 2022. gada ziņojumā⁶. Inventarizācijas ziņojums ir izstrādāts balstoties uz 2022. un 2023. gada datiem.

Pirmais uzdevums ir noteikt tās vielas upju baseinu apgabalā (UBA), kuras ir nozīmīgas un kurām nepieciešama padziļināta inventarizācija. Tas nozīmē identificēt un atsijāt vielas, kuru nozīme UBA pašlaik un tuvākajā nākotnē ir neliela, lai padziļinātu izpēti koncentrētu uz pārējām vielām.

Vielu ir jāiekļauj padziļinātai inventarizācijas sagatavošanai, ja ir izpildīts vismaz viens no šādiem kritērijiem (ņemot vērā datus par pēdējiem 3-5 gadiem):

- 1) Viela izraisa sliktu ķīmisko stāvokli vismaz vienā ūdenstilpē;
- 2) Vielas koncentrācijas līmenis pārsniedz pusi no vides kvalitātes standarta (VKS) vairāk nekā vienā ūdenstilpē;
- 3) Monitoringa rezultāti liecina par pieaugošu koncentrācijas tendenci, kas var radīt problēmas nākamajos UBA apsaimniekošanas plānu ciklos;
- 4) piesārņojošo vielu izmešu un pārneses reģistra (PRTR) dati liecina par emisijām, kas varētu novest pie koncentrācijām, kuras atbilst iepriekš minētajiem kritērijiem;
- 5) Pastāv zināmi avoti un darbības, kas izraisa ievades UBA un varētu novest pie koncentrācijām, kuras atbilst iepriekš minētajiem kritērijiem.

Monitoringa dati galvenokārt iegūti LVAF projekta ietvaros – UDMON⁷ (Virszemes un pazemes ūdeņu kvalitātes monitoringa īstenošana 2023. gadā, projekta īstenošanas laiks: 01.01.2023. – 31.12.2023. Projekta Nr. 1-08/68/2023.). Emisiju dati un informācija par notekūdeņu dūņām iegūta no *vides aizsardzības oficiālās statistikas un piesārņojošās darbības pārskata veidlapas "2-Ūdens"* (turpmāk – "2-Ūdens"). datubāzes, savukārt papildinformācija par vielu daudzumu Latvijā no Ķīmisko vielu un maisījumu datubāzes, kā arī Valsts Augu aizsardzības dienesta augu aizsardzības līdzekļu reģistra⁸.

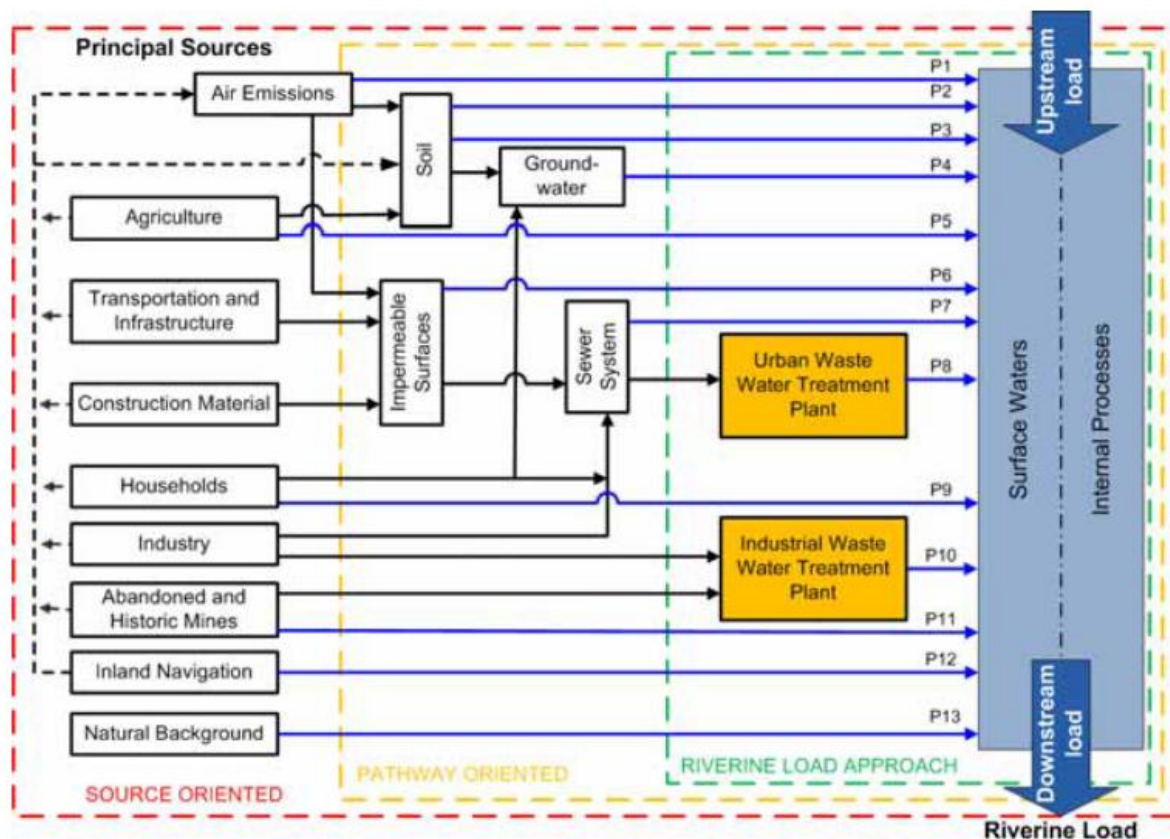
⁵ EK, 2012. Direktīvas 2000/60/EK vadlīnijas Nr.28. "Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 28 Technical Guidance on the Preparation of an Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances". Pieejams: <https://op.europa.eu/lv/publication-detail/-/publication/f80f5bdd-d3bd-4e0d-ab51-07e971dceb52>

⁶ Roovaart, J. van den, Ullrich, A., Duijnhoven, N. van, Prchalová, H., Bleser, J., Whalley, C., 2022, Calculating emissions to water – a simplified method. ETC/ICM Technical Report 03/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 205 pp.

⁷ Virszemes un pazemes ūdeņu kvalitātes monitoringa īstenošana 2023. gadā – UDMON, 2023. Projekta Nr. 1-08/68/2023. Pieejams: <https://videscentrs.lv/gmc.lv/lapas/virszemes-un-pazemes-udenu-kvalitates-monitoringa-istenosana-2023-gada-udmon>

⁸ Augu aizsardzības līdzekļu statistika. Latvijas teritorijā izplatīto AAL darbīgo vielu apjomi kilogramos, Publicēts: 27.01.2023. Pieejams: <https://www.vaad.gov.lv/lv/augu-aizsardzibas-lidzeklu-statistika>

Vadlīniju dokumentā Nr. 28⁹ iekļauta shēma (skatīt 1.1. attēlu), kas norāda galvenos piesārņojuma avotus virszemes ūdeņos.



P1 : Atmosfēras depozīcija tieši uz ūdens virsmas

P2: Erozijs

P3: Virszemes notece no platībām, kas nav klātas ar cieto segumu (unsealed areas)

P4: Starpplūsma, drenāžas sistēmas un gruntsūdeņi

P5: Tiešās izplūdes un to izklīde

P6: Virsmas noteces no noslēgtām platībām (ceļi, jumti utt.)

P7: Lietus ūdens kanalizācijas trūbas, kombinēto kanalizācijas sistēmu pārpildes un nepieslēgtās kanalizācijas sistēmas

P8: Attīrīti komunālie notekūdeņi

P9: Attīrīti un neattīrīti notekūdeņi no mājāsaimniecībām

P10: Attīrīti rūpnieciskie notekūdeņi

P11: Tiešās izplūdes no raktuvēm/karjeriem

P12: Tiešās izplūdes no kuģniecības

P13: Dabiskais fons

1.1. attēls. Prioritāro un bīstamo vielu inventarizācijas vispārīgā shēma.

Līdz šim, izstrādājot upju baseinu apsaimniekošanas plānus, tika izmantota tikai upju slodžu pieeja, savukārt 2025. gada inventarizācijā pirmo reizi tiek izvērtēts arī sadalījums pa piesārņojuma avotiem. Aprēķiniem izmantotas metodikas, kas iekļautas Eiropas Vides

⁹ EK, 2012. Direktīvas 2000/60/EK vadlīnijas Nr.28. "Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 28 Technical Guidance on the Preparation of an Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances". Pieejams: <https://op.europa.eu/lv/publication-detail/-/publication/f80f5bdd-d3bd-4e0d-ab51-07e971dceb52>

aģentūras 2022. gada ziņojumā "Emisiju aprēķini ūdenī - vienkāršota metode" (*Calculating emissions to water – a simplified method*)¹⁰.

1.1. tabulā apkopoti galvenie emisiju ceļi (*pathway*), to aprēķinu metodes, datu avoti un galvenie trūkumi. Detalizētu aprēķinu metodiku par katru no emisiju ceļiem, skatīt 7. nodaļā.

¹⁰ Roovaart, J. van den, Ullrich, A., Duijnhoven, N. van, Prchalová, H., Bleser, J., Whalley, C., 2022, Calculating emissions to water – a simplified method. ETC/ICM Technical Report 03/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 205 pp.

1.1.tabula. Dati par visiem emisiju ceļiem (pathway), to aprēķinu metodes, datu avoti un galvenie trūkumi.

Ceļš (Pathway)	Galvenie datu avoti	Aprēķinu formulas (ar paskaidrojumiem)	Ietekmētās vielu grupas / Galvenie piesārņotāji	Ietekmes mērogs / Būtiskums	Galvenie trūkumi un piezīmes
P1: Atmosfēras nosēdumi tieši virszemes ūdenī	EMEP dati: Modeļu rezultāti par atmosfēras nosēdumiem (mitrie un sausie)	$L_{AtmDep} = C_{AtmDep} * A_{watershed} * f_{watershed}$ Kur: L_{AtmDep} = gada slodze (kg/gadā) C_{AtmDep} = atmosfēras nosēdumu koncentrācija (kg/km²/gadā) $A_{watershed}$ = sateces baseina platība (km²) $f_{watershed}$ = faktors, kas atspoguļo nosēdumu nonākšanu tieši virszemes ūdeņos	Metāli (Cd, Pb, Hg, Ni), PAH, barības vielas (N, P).	Reģionāla/Nacionāla/Globāla. Var būt nozīmīgs plašā mērogā, jo piesārņotāji pārvietojas pa gaisu lielos attālumos.	EMEP dati ietver gan antropogēnās, gan dabiskās emisijas, apgrūtinot nošķiršanu. Nepieciešama detalizēta informācija par ūdenstilpju virsmu. Neietver piesārņotājus, kas veidojas ūdenstilpnē.
P2: Erozija	CORINE Land Cover; Ģeoķīmiskais atlants (FOREGS); Nacionālie monitoringa dati par augsnes eroziju	$E_{erosion} = (SL * SDR * ER * C_{soil}) / 1000$ Kur: $E_{erosion}$ = gada emisija (kg/gadā) SL = augsnes zudums (tonnās/km²/gadā) SDR = sedimentu piegādes attiecība (daļa no augsnes zuduma, kas nonāk ūdenī) ER = bagātināšanas attiecība (vielas koncentrācija nogulumos pret virsējā augsnē) C_{soil} = vielas koncentrācija augsnē (mg/kg)	Metāli, PAH, barības vielas (N, P), pesticīdi, TSS (kopējās suspendētās vielas).	Lokāla/Reģionāla. Būtiska ietekme lauksaimniecības un erozijai pakļautās teritorijās, īpaši pēc intensīvām lietussgāzēm.	Nepieciešami sarežģīti ieejas dati par augsni, klimatu, slīpumu. SDR un ER ir jānosaka specifiski katram apgabalam. Dati par PAH var būt ierobežoti. Cilvēka darbība (lauksaimniecība) būtiski ietekmē erozijas procesus.
P3: Virszemes noteces no platībām, kas nav klātas ar cieta segumu	CORINE Land Cover ; Nacionālie lietus dati; Nacionālie monitoringa dati par noteces kvalitāti	$L_{runoff} = A_{unsealed} * C_{runoff} * Q_{runoff}$ Kur: L_{runoff} = gada slodze (kg/gadā) $A_{unsealed}$ = platība (km²), kas nav klāta ar cieta segumu C_{runoff} = vielas koncentrācija notecē (mg/L) Q_{runoff} = noteces apjoms (L/gadā)	Metāli, PAH, barības vielas, pesticīdi, TSS, bioloģiski noārdāmās vielas.	Lokāla/Reģionāla. Var būtiski ietekmēt tuvējos ūdensobjektus, īpaši lauksaimniecības un meža teritorijās.	Grūtības nošķirt dabiskos un antropogēnos avotus. Datu trūkums par vielu koncentrācijām notecēs. Virszemes noteces apjoms ir atkarīgs no daudziem mainīgiem faktoriem (nokrišņi, augsnes tips).
P4: Gruntsūdens un augsnes notece	Ģeoloģiskie dati; Nacionālie monitoringa dati par gruntsūdens kvalitāti	$L_{GW} = C_{GW} * Q_{GW}$ Kur: L_{GW} = gada slodze (kg/gadā) C_{GW} = vielas koncentrācija gruntsūdenī (mg/L) Q_{GW} = gruntsūdens plūsmas apjoms (L/gadā)	Nitrāti, pesticīdi, farmaceitiskie preparāti, metāli, hlorīdi.	Lokāla/Reģionāla. Lēna, bet ilgstoša ietekme uz ūdensobjektiem, kas saņem gruntsūdens pieplūdi. Būtiska dzeramā ūdens avotiem.	Datu trūkums par gruntsūdens plūsmām un piesārņotāju koncentrācijām. Sarežģīta mijiedarbība ar augsni un iežiem. Grūti nošķirt dabiskos un antropogēnos ieguldījumus.
P5: Drenāžas sistēmas (lauksaimniecība)	Lauksaimniecības zeme ar drenāžu; Mēslošanas līdzekļu/pesticīdu pielietojuma dati; Nacionālie monitoringa dati par drenāžas ūdens kvalitāti	$L_{drainage} = A_{drained} * (Q_{drainage} * C_{pollutant})$ Kur: $L_{drainage}$ = gada slodze (kg/gadā) $A_{drained}$ = drenētā platība (km²) $Q_{drainage}$ = drenāžas ūdens tilpums (L/km²/gadā) $C_{pollutant}$ = piesārņotāja koncentrācija (mg/L)	Barības vielas (N, P), pesticīdi, herbicīdi.	Lokāla/Reģionāla. Būtiska ietekme uz ūdensobjektiem intensīvās lauksaimniecības reģionos.	Nepieciešama detalizēta informācija par drenāžas sistēmu esamību un efektivību. Dažādas lauksaimniecības prakses būtiski ietekmē emisijas. Pēkšņi notikumi (stipras lietussgāzes) var radīt augstākas emisijas.

Ceļš (Pathway)	Galvenie datu avoti	Aprēķinu formulas (ar paskaidrojumiem)	Ietekmētās vielu grupas / Galvenie piesārņotāji	Ietekmes mērogs / Būtiskums	Galvenie trūkumi un piezīmes
P6: Virszemes noteces no platībām, kas ir klātas ar cieto segumu	CORINE Land Cover; Nacionālie lietus dati; Atsevišķu avotu (piemēram, transporta) emisijas faktori	$L_{sealed_runoff} = A_{sealed} * Q_{rain} * C_{pollutant}$ Kur: L_{sealed_runoff} = gada slodze (kg/gadā) A_{sealed} = platība (km ²), kas klāta ar cieto segumu Q_{rain} = nokrišņu apjoms (L/km ² /gadā) $C_{pollutant}$ = piesārņotāja koncentrācija lietuvu ūdenī/notecē (mg/L)	Metāli (no transporta, riepām), PAH, naftas produkti, mikrobioloģiskais piesārņojums, hlorīdi (ziemas uzturēšana).	Lokāla/Urbāna. Būtiska ietekme pilsētu un rūpniecības zonu ūdensobjektiem.	Grūti novērtēt piesārņotāju uzkrāšanos uz virsmām un tās nokļūšanu notecēs. Noplūdes no transporta un citām darbībām nav pilnībā kvantificētas. Notekūdeņu savākšanas un attīrīšanas sistēmas ietekme.
P7: Nelielas aglomerācijas (ar pilsētu NAI vai bez)	Iedzīvotāju skaits nelielās aglomerācijās; Eurostat dati par pieslēgumu kanalizācijai; Emisijas faktori uz vienu iedzīvotāju	$L_{small_agg} = N_{pop} * EF_{capita} * 365 / 1000$ Kur: L_{small_agg} = gada slodze (kg/gadā) N_{pop} = iedzīvotāju skaits EF_{capita} = emisija uz vienu iedzīvotāju (g/iedz./dienā)	Organiskās vielas (BOD, COD), barības vielas (N, P), mikrobioloģiskais piesārņojums, farmaceitiskie preparāti.	Lokāla/Reģionāla. Var radīt ievērojamu slodzi nelieliem ūdensobjektiem, ja attīrīšana ir neefektīva vai nenotiek.	Datu trūkums par faktisko attīrīšanas efektivitāti mazajās iekārtās. Neoficiālas notekūdeņu novadīšanas prakses. Atkarība no nacionālajiem emisijas faktoriem, kas var atšķirties.
P8: Pilsētu notekūdeņi – attīrītie	NAI dati (Urban Waste Water Treatment Directive); E-PRTR dati (lielās attīrīšanas iekārtās); Nacionālie monitoringa dati par attīrīto notekūdeņu kvalitāti	$L_{UWWTP_out} = Q_{UWWTP} * C_{effluent}$ Kur: L_{UWWTP_out} = gada slodze (kg/gadā) Q_{UWWTP} = attīrīto notekūdeņu apjoms (m ³ /gadā) $C_{effluent}$ = vielas koncentrācija izplūdē (mg/L)	Organiskās vielas (BOD, COD), barības vielas (N, P), farmaceitiskie preparāti, mikrobioloģiskais piesārņojums, prioritārās vielas.	Reģionāla/Nacionāla. Galvenais punktveida piesārņojuma avots, lai gan attīrīts, joprojām var radīt ievērojamu kopējo slodzi.	Datu pieejamība tikai no aglomerācijām virs 2000 iedz. ekv. E-PRTR aptver tikai lielākos avotus. Atšķirības monitoringa un ziņošanas metodēs. Nepilnīga informācija par konkrētu vielu attīrīšanas efektivitāti.
P9: Individuālu mājsaimniecību notekūdeņu novadīšana	Eurostat dati par pieslēgumu kanalizācijai; Nacionālie dati par individuāli piemērotajām sistēmām (IPS); Emisijas faktori uz vienu iedzīvotāju	P9a (ar IPS): $L_{inh_IAS} = (N_{inh_IAS} * E_{inh} * 365) / 1000$ P9b (bez attīrīšanas): $L_{inh_nc} = (N_{inh_nc} * E_{inh} * 365) / 1000$ Kur: L = gada slodze (kg/gadā) N = iedzīvotāju skaits E_{inh} = emisija uz vienu iedzīvotāju (g/iedz./dienā)	Organiskās vielas, barības vielas, mikrobioloģiskais piesārņojums, farmaceitiskie preparāti.	Lokāla/Reģionāla. Var būtiski ietekmēt vietējos ūdensobjektus lauku apvidos.	Liela nenoteiktība par faktisko individuālo sistēmu skaitu un darbību. Iespējama nelegāla izvadīšana. Grūtības kvantificēt aizturi IPS. Nepieciešamība izvērtēt nacionālos datus.
P10: Attīrītie rūpnieciskie notekūdeņi	E-PRTR (Eiropas Piesārņojošo vielu un izmešu pārneses reģistrs); WISE SoE – Emisijas (Eionet)	Tiešā ziņošana: E-PRTR datus jau ir tieši uzskaitītas izplūdes. Aprakstītā metode ir ziņošana par izmērītām, aprēķinātām vai novērtētām vērtībām, kas pārsniedz noteiktus sliekšņus.	Prioritārās un bīstamās vielas, metāli, organiskie piesārņotāji, specifiskas nozares vielas (piem., dioksīni).	Lokāla/Reģionāla. Galvenokārt punktveida piesārņojuma avots ar potenciāli augstām koncentrācijām.	Aptver tikai lielos avotus un noteiktas darbības. Iespējams, ka trūkst informācijas par 10% emisiju. Nepieciešamība apkopot papildu datus no nozares vai iestādēm, lai iegūtu pilnīgu attēlu.

Ceļš (Pathway)	Galvenie datu avoti	Aprēķinu formulas (ar paskaidrojumiem)	Ietekmētās vielu grupas / Galvenie piesārņotāji	Ietekmes mērogs / Būtiskums	Galvenie trūkumi un piezīmes
P11: Tiešās izplūdes no kalnrūpniecības	Vēsturiskie dati par pamestām raktuvēm; Monitoringa dati par metālu koncentrāciju un plūsmu; Ģeoķīmiskais atlants (FOREGS)	$L_{\text{Mine}} = C_{\text{mine_discharge}} * Q_{\text{mine_discharge}}$ Kur: L_{Mine} = gada slodze (kg/gadā) $C_{\text{mine_discharge}}$ = metāla koncentrācija raktuvju izplūdē (mg/L) $Q_{\text{mine_discharge}}$ = raktuvju izplūdes plūsmas apjoms (L/gadā)	Metāli (Cd, Pb, Ni, Hg), skābes (paskābināšanās), sulfāti.	Lokāla/Reģionāla. Būtiska ietekme uz ūdensobjektiem raktuvju tuvumā, var būt ilgstoša.	Ļoti specifiski apstākļi katrā valstī, apgrūtinot vispārīgu emisijas faktoru izmantošanu. Ietver dabiskā fona slodzes. Grūti atdalīt difūzās un punktveida izplūdes. Datu trūkums par plūsmas ātrumu un koncentrāciju.
P12: Iekšzemes kuģošana (inland navigation)	Eurostat (tonnu-kilometru skaits); Nīderlandes faktu lapas (par pārklājumiem, bilžas ūdeņiem, notekūdeņiem, eļļas noplūdēm)	$E_s = AR * EF$ Kur: E_s = vielas emisija (kg/gadā) AR = aktivitātes rādītājs (106 tkm) EF = emisijas faktors (kg/106 tkm) EF tiek atvasināti no dažādu avotu (pārklājumi, balasta ūdeņi, notekūdeņi, eļļas noplūdes) emisiju summām dalītas ar tonnu-kilometru skaitu.	PAO (policikliskie aromātiskie oglekļaūdeņraži), naftas produkti, varš (no pārklājumiem).	Reģionāla/Nacionāla (upju baseinos). Difūzs piesārņojuma avots, kas ietekmē kuģojamos ūdeņus.	Datu trūkums par citām vielām, izņemot PAH. Pārsvārā balstīts uz Nīderlandes datiem, kas var nebūt pilnībā reprezentatīvi citām valstīm. Nepieciešamība pielāgot emisijas faktorus, ja ir pieejami valsts specifiski dati.
P13: Dabiskais fons	Monitoringa dati neskartās teritorijās, Ģeoķīmiskais atlants (FOREGS), EMEP dati (atmosfēras nosēdumiem)	<u>1. Upes slodzes pieeja:</u> $L_B = L_y - D_p - L_{\text{Diff}} + NP$ Kur: L_y = kopējā upes slodze; D_p = punktveida izplūdes; L_{Diff} = antropogēnā difūzā slodze; NP = upju procesa neto rezultāts. <u>2. Virszemes ūdens dati:</u> $L_B = C_{\text{nb}} * Q$ Kur: C_{nb} = vidējā dabiskā fona koncentrācija; Q = vidējā upes izplūde.	Metāli (Cd, Ni, Pb, Hg), PAH.	Reģionāla/Nacionāla/Globāla. Veido pamata piesārņojuma līmeni, kas nevar tikt samazināts ar cilvēka darbības ierobežojošiem pasākumiem. Būtisks, lai noteiktu antropogēnā piesārņojuma apjomu.	Grūti nošķirt dabisko un antropogēno daļu. Datu trūkums, īpaši neskartās teritorijās. Nepieciešami sarežģīti modelēšanas scenāriji. Dabiskais fons bieži jau ir iekļauts citu ceļu aprēķinos (jāizvairās no dubultās uzskaites).

2. Prioritāro un bīstamo vielu koncentrācija virszemes ūdensobjektos

Prioritārās vielas ūdenī

Apkopojot informāciju no Daugavas, Gaujas, Lielupes un Ventas upju baseinu apgabaliem, 2020.-2024. gadā Latvijā GVK vai MPK vides kvalitātes normatīvu pārsniegumi ūdens matricā konstatēti benz(a)pirēnam, benz(g,h,i)perilēnam, heptahlorā un heptahlorā epoksīda summai, tributilalvai, fluorantēnam, dihlormetānam, nonilfenolam, benz(b)fluorantēnam un dzīvsudrabam.

Benz(a)pirēns - GVK VKN pārsniegumi konstatēti visos četros upju baseinu apgabalos: DUBA - 7 no 14 monitoringa stacijām, GUBA - 4 no 9, LUBA - 10 no 13, VUBA - 10 no 14 monitoringa stacijām, kur tas mērīts.

Benz(a)pirēns galvenokārt atrodams benzīna un dīzeļdegvielas izplūdes gāzēs, cigarešu dūmos, akmeņogļu darvā un akmeņogļu darvas piķī, ar oglēm ceptos u.c. pārtikas produktos, ogļhidrātu pirolīzes produktos, sodrējos, kreozotā eļļā, asfaltā, slānekļa eļļā. Benz(a)pirēns, kas izdalās gaisā, ir sorbēts uz cietajām daļiņām, kas galu galā izkrīt uz zemes virsmas. Neliels daudzums benz(a)pirēna ir kā tvaiki, kas sadalās gaisā saules gaismas iedarbībā. No mitras augsnes un ūdens virsmām tas nepārvietojas gaisā, kā arī nepārvietojas caur augsni. Mikroorganismi to viegli nesadala, un paredzams, ka tas uzkrājas dažos ūdens organismos¹¹.

Benz(g,h,i)perilēns - MPK VKN pārsniegums konstatēts DUBA 1 no 14, GUBA 1 no 9 un VUBA 1 no 14 monitoringa stacijām ar tā mērījumiem. LUBA aprakstā šī viela ir minēta kopējā PBT pārsniegumu grupā, bet nav atsevišķi izcelta vielu sarakstā.

Benz(g,h,i)perilēns nav ūdenī ļoti šķīstošs. Tas atrodams oglēs, naftā un gāzē. Tas atrodams cigarešu dūmos, automašīnu izplūdes gāzēs, augu eļļās, kā arī grilētā un kūpinātā gaļā un zivīs. Tā komerciālu ražošanu neveic, izņemot savienojuma attīrīšanu laboratorijas pētījumu vajadzībām. Tā liktenis vidē ir tāds pats kā benz(b)fluorantēnam¹¹.

Heptahlorā un heptahlorā epoksīda summa - MPK un/vai GVK VKN pārsniegumi konstatēti visos četros upju baseinu apgabalos: DUBA - 8 no 14 monitoringa stacijām, GUBA - 3 no 10, LUBA - 4 no 16, VUBA - 5 no 17 monitoringa stacijām, kur viela mērīta.

Noturīgo organisko piesārņotāju, tai skaitā heptahlorā, klātbūtni virszemes ūdeņos var izskaidrot kā padomju laika lauksaimnieciskās saimniekošanas sekas, kā arī ar pārrobežu pārneši no citiem reģioniem¹². Heptahloru ir aizliegts ievest un izmantot kā augu aizsardzības līdzekli Latvijā no 1986. gada¹³. Heptahloru ir insekticīds, kas nav apstiprināts lietošanai ES. Tam ir maza šķīdība ūdenī, bet tas labi šķīst lielākajā daļā organisko šķīdinātāju. Tas ir gaistošs, un tam ir zems noplūdes potenciāls gruntsūdeņos. Tas var būt noturīgs augsnes sistēmās, bet

¹¹ PubChem datu bāze. <https://pubchemdocs.ncbi.nlm.nih.gov/>

¹²Tooma, A, 2014. Vides Vēstis. Noturīgie organiskie piesārņotāji apdraud cilvēci. <http://www.videsvestis.lv/noturigie-organiskie-piesarnotaji-apdraud-cilveci/>

¹³ Latvijas vides pārskats, 2001. http://www2.meteo.lv/produkti/soe2001_lv/faktori/kim_vielas/nop.htm

parasti nav noturīgs ūdens sistēmās. Tas ir vidēji toksisks zīdītājiem un var bioakumulēties. Heptahlori var izraisīt arī nelabvēlīgu ietekmi uz reproduktīvo funkciju vai attīstību un ir neirotoksīni. Tas ir vidēji toksisks putniem, bet ļoti toksisks medu bitēm un lielākajai daļai ūdens sugu¹⁴. Heptahloru epoksīds netiek ražots komerciāli, bet gan veidojas heptahloru ķīmiskās un bioloģiskās transformācijas procesos vidē.

Tributilalva - GVK un MPK VKN pārsniegums konstatēts DUBA 1 no 14 monitoringa stacijām, kur tā mērīta.

Tributilalva nesen izmantota kā biocīds pretapaugšanas krāsās, koksnes konservantos, citos pielietojumos un plašā rūpnieciskā lietošanā, ieskaitot dzesēšanas ūdens, celulozes un papīra ražotnēs, alus darītavās, ādas apstrādes un tekstilizstrādājumu rūpnīcās¹⁵. Šobrīd saskaņā ar datiem par Latvijā reģistrētajiem biocīdiem, tā netiek izmantota¹⁶.

Fluorantēns - GVK un MPK VKN pārsniegums konstatēts DUBA 1 no 14 monitoringa stacijām, kur tas mērīts.

Fluorantēns ir praktiski nešķīstošs ūdenī. Tas atrodams oglēs, naftā un gāzē. Tas atrodams gatavošanas dūmos, cigarešu dūmos, atkritumu dūmos, automašīnu izplūdes gāzēs, grilētā un kūpinātā gaļā un zivīs, taukos un cepamās eļļās. Tā liktenis vidē ir tāds pats kā benz(b)fluorantēnam.

Dihlormetāns - GVK VKN pārsniegums konstatēts LUBA 1 no 14 monitoringa stacijām, kur tas mērīts.

Dihlormetāns dabā nav sastopams. To izmanto kā rūpniecisko šķīdinātāju un krāsas noņēmēju. Tas var būt sastopams arī dažos aerosolos un pesticīdu produktos, kā arī tiek lietots fotofilmu ražošanā¹⁷.

Nonilfenols - MPK VKN pārsniegums konstatēts LUBA 1 no 14 monitoringa stacijām, kur tas mērīts.

Nonilfenols ir organisks savienojums, kas pieder plašākai alkilfenolu saimei. Tas ir rūpnieciskas sintēzes produkts, kas veidojas fenolu alkilēšanas procesā, īpaši polietoksilātu mazgāšanas līdzekļu sintēzes laikā¹⁷.

Benz(b)fluorantēns - MPK VKN pārsniegums konstatēts VUBA 1 no 14 monitoringa stacijām ar tā mērījumiem.

Benzo(b)fluorantēns ir plaši izplatīta viela, kas rodas nepilnīgas ogļūdeņražu, ogļu un biomasas sadegšanas rezultātā, kā arī transportlīdzekļu izmešos. Benzo(b)fluorantēns ir konstatēts arī cigarešu dūmos, nesadegušās oglēs un kā vielmaiņas produkts alģēs¹⁷.

Dzīvsudrabs - MPK VKN pārsniegumi konstatēti VUBA 2 no 24 monitoringa stacijām, kur tas mērīts.

¹⁴ Pesticide Properties DataBase, 2019. <https://sitem.herts.ac.uk/aeru/ppdb/en/Reports/378.html>

¹⁵ RIVM, 2009. Report on Fact sheets of 1. Cadmium 2. Mercury 3. Polyaromatic Hydrocarbons 4. Tributyltin compounds. Pieejams:

https://circabc.europa.eu/webdav/circabc/env/wfd/Library/working_groups/priority_substances/drafting_emissions/meetings/emissions_september/Report%20on%20Fact%20sheets_v2.doc

¹⁶ Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs, 2025. Piešķirtie biocīdu inventarizācijas numuri un atļaujas. Pieejams: https://videscentrs.lv/gmc.lv/files/Biocidi/Biocidu_inventarizācijas_numuri_29.07.25.xlsx

¹⁷ PubChem datu bāze. <https://pubchemdocs.ncbi.nlm.nih.gov/>

Dzīvsudrabs vidē izdalās gan no dabiskiem, gan no antropogēniem avotiem. Pie dabiskajiem avotiem pieder vulkānu izvirdumi, emisijas no okeāna, sastopams cinobrā un oglēs. Cinobrs (kas Latvijā nav sastopams), tā galvenā rūda, bija iepriekšējos gadsimtos plaši izmantots arhitektūrā, juvelierizstrādājumos, alķīmijā, medicīnā un kā pigments. Pēc nonākšanas vidē elementārais dzīvsudrabs piedzīvo virkni sarežģītu pārvērtību un nonāk aprītē starp atmosfēru, okeānu un zemi. Agrāk metildzīvsudrabu ražoja tieši un netieši kā daļa no vairākiem rūpniecības procesiem, piemēram, acetildehīda ražošanas, ko izmantoja dažādu noderīgu polimēru ražošanā rūpniecībai. Tas ir arī netiešas sekas fosilā kurināmā, īpaši akmeņogļu, degšanā un no atkritumu dedzināšanas, kas satur neorganisko dzīvsudrabu¹⁸.

Kopumā ķīmiskā kvalitāte ūdenī bijusi slikta 36 ūdensobjektos no 91, kuros mērītas Direktīvā 2008/105/EK¹⁹, kas grozīta ar direktīvu 2013/39/ES²⁰ uzskaitītās vielas.

Nemot vērā to ūdensobjektu datus, kuros ūdenī mērīts pilns prioritāro vielu klāsts, vides kvalitātes normatīvu pārsniegumi ūdens matricā konstatēti 33 no 44 ūdensobjektiem.

Valsts mērogā pārsvarā pārsniegumus noteica visur esošās noturīgās, bioakumulatīvās un toksiskās vielas (PBT): benz(a)pirēns, benz(g,h,i)perilēns, heptahloro un heptahloro epoksīds. Ventas upju baseinu apgabalā pie šādām vielām pieskaitīts arī dzīvsudrabs un benz(b)fluorantēns. Tas parāda, ka slikta ķīmiskā kvalitāte lielā mērā ir saistīta ar plaši izplatītām vielām, kuru ierobežošanai nepieciešami reģionāli vai starptautiski pasākumi.

Attiecībā uz 2. inventarizācijas kritēriju - **50 % VKN pārsniegumu** vairāk kā vienā ūdensobjektā, problemātiskās vielas **ūdens** matricā ir:

Šīs vielas Latvijā sasniedz $\geq 50\%$ no VKN **ūdenī**:

- 1) Benzo(a)pirēns
- 2) Benzo(b)fluorantēns
- 3) Benzo(g,h,i)perilēns
- 4) Benzo(k)fluorantēns
- 5) Ciklodiēna pesticīdi
- 6) Cipermetrīni
- 7) Dihlormetāns
- 8) Dzīvsudrabs un tā savienojumi
- 9) Fluorantēns
- 10) Heptahloro
- 11) Hloralkāni, C10–13
- 12) Kadmiji un tā savienojumi (atkarībā no ūdens cietības pakāpes)

¹⁸ Science for Environment Policy, 2017. Tackling mercury pollution in the EU and worldwide. – Pēc Amos et al., 2013.

¹⁹ Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2008/105/EK (2008. gada 16. decembris) par vides kvalitātes standartiem ūdens resursu politikas jomā, un ar ko groza un sekojoši atceļ Padomes Direktīvas 82/176/EEK, 83/513/EEK, 84/156/EEK, 84/491/EEK, 86/280/EEK, un ar ko groza Direktīvu 2000/60/EK. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/TXT/?uri=CELEX:32008L0105>

²⁰ Eiropas Parlamenta un Padomes direktīva 2013/39/ES (2013. gada 12. augusts), ar ko groza Direktīvu 2000/60/EK un Direktīvu 2008/105/EK attiecībā uz prioritārajām vielām ūdens resursu politikas jomā. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/legal-content/LV/ALL/?uri=celex%3A32013L0039>

- 13) Niķelis un tā savienojumi
- 14) Nonifenols (4-nonilfenols)
- 15) Perfluoroktānsulfonskābe (PFOS)
- 16) Svins un tā savienojumi
- 17) Tributīlālvas savienojumi
- 18) Trihlormetāns (hloroforms)

Prioritārās vielas biotā - zivīs

Kopumā zivju matricā MPK VKN pārsniegumi Latvijā konstatēti divām prioritārajām vielām/vielu grupām – BDE summai un dzīvsudrabam.

BDE summas MPK VKN pārsniegumi konstatēti visos četros upju baseinu apgabalos. Daugavas upju baseinu apgabalā pārsniegumi konstatēti visās 29 monitoringa stacijās (33 no 37 paraugiem), Gaujas upju baseinu apgabalā – visās 10 monitoringa stacijās (ar vienu izņēmuma mērījumu 2024. gadā stacijā Salaca, 0.5 km augšpus Salacgrīvas (G303SP), kad visu analizēto BDE saturs zivīs bija zem QL, lai gan 2021. gadā tajā pašā stacijā BDE koncentrācija pārsniedza VKN piecas reizes), Lielupes upju baseinu apgabalā – visās 17 monitoringa stacijās (23 no 27 paraugiem), bet Ventas upju baseinu apgabalā – visās 17 monitoringa stacijās (20 no 23 paraugiem). Līdz ar to Latvijā kopumā BDE summas pārsniegumi konstatēti visās 73 monitoringa stacijās, kur zivīs šī vielu grupa vērtēta.

Bromdifenilēteri tikuši plaši izmantoti kā liesmas slāpējošas vielas dažādos izstrādājumos, piemēram, poliuretāna putās, plastmasās, tekstilizstrādājumos, vadu un kabeļu izolācijas materiālos u.c. Novērotie BDE pieder pie tribromdifenilēteriem, tetrabromdifenilēteriem, pentabromdifenilēteriem un heksabromdifenilēteriem, kuru apsaimniekošanu regulē Eiropas Parlamenta un Padomes regula (ES) 2019/1021 (2019. gada jūnijs) par noturīgiem organiskajiem piesārņotājiem²¹. Tetra-, penta- un heksabromdifenilēterus izņēmuma kārtā atļauts ražot, laist tirgū un lietot tādos izstrādājumos kā elektriskas un elektroniskas ierīces Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīvas 2011/65/ES darbības jomā²². Ir atļauts lietot tādus izstrādājumus, kuri Eiropas Savienībā jau bija lietošanā 2010. gada 25. augustā. Ņemot vērā šādu materiālu plašo pielietojumu un izplatību, ir iespējams, ka ilgākā laika posmā bromdifenilēteri pakāpeniski izdalās no produktiem to lietošanas laikā vai no atkritumu izgāztuvēm/poligoniem un nonāk vidē. Atmosfēras pārnese un depozicija ir viens no galvenajiem BDE izplatīšanās veidiem Baltijas jūras reģionā²³.

Dzīvsudraba MPK VKN pārsniegumi zivīs konstatēti visos četros upju baseinu apgabalos un visās monitoringa stacijās, kur dzīvsudrabs zivīs tika vērtēts: Daugavas upju baseinu apgabalā

²¹ Eiropas Parlamenta un Padomes regula (ES) 2019/1021 (2019. gada jūnijs) par noturīgiem organiskajiem piesārņotājiem <http://data.europa.eu/eli/reg/2019/1021/2026-01-01>

²² Eiropas Parlamenta un Padomes Direktīva 2011/65/ES (2011. gada 8. jūnijs) par dažu bīstamu vielu izmantošanas ierobežošanu elektriskās un elektroniskās iekārtās. Pieejams: <https://eur-lex.europa.eu/eli/dir/2011/65/oj/?locale=LV>

²³ Undeman, E., Johansson, J. 2020. Polybrominated diphenyl ethers (PBDEs) in the Baltic Sea – sources, transport routes and trends. Helcom Baltic Sea Environment Proceedings n°172.

– visās 29 monitoringa stacijās, Gaujas upju baseinu apgabalā – visās 10 monitoringa stacijās, Lielupes upju baseinu apgabalā – visās 17 monitoringa stacijās (27 no 27 paraugiem), bet Ventas upju baseinu apgabalā – visās 17 monitoringa stacijās (23 no 23 paraugiem). Tādējādi Latvijā kopumā dzīvsudraba pārsniegumi konstatēti vismaz 73 monitoringa stacijās zivju matricā.

Dzīvsudrabs vidē izdalās gan no dabiskiem, gan no antropogēniem avotiem. Pie dabiskajiem avotiem pieder vulkānu izvirdumi, emisijas no okeāna, kā arī dzīvsudraba sastopamība cinobrā un oglēs. Cinobrs, kas ir galvenā dzīvsudraba rūda, agrāk plaši izmantots arhitektūrā, juvelierizstrādājumos, alķīmijā, medicīnā un kā pigments. Pēc nonākšanas vidē elementārais dzīvsudrabs piedzīvo virkni sarežģītu pārvērtību un nonāk aprītē starp atmosfēru, okeānu un zemi. Agrāk metildzīvsudrabu ražoja tieši un netieši kā daļu no vairākiem rūpniecības procesiem, piemēram, acetaldehīda ražošanā, ko izmantoja dažādu polimēru iegūšanai. Tas ir arī netiešs fosilā kurināmā, īpaši akmeņogļu, degšanas un atkritumu dedzināšanas rezultāts, ja atkritumi satur neorganisko dzīvsudrabu²⁴.

Jāņem vērā, ka dzīvsudraba normatīvs biotā ir noteikts ļoti stingrs, lai no Hg piesārņojuma aizsargātu ūdenī pastāvīgi mītošās dzīvās būtnes. Komisijas Regulā (ES) 2023/915²⁵ cilvēku uzturam paredzētām zivīm noteiktā Hg maksimāli pieļaujamā koncentrācija (0,50 mg/kg mitra svara) ir 25 reizes lielāka nekā vides kvalitātes normatīvs. Saskaņā ar upju baseinu apgabalu aprakstiem šī pārtikas drošuma robežvērtība nevienā analizētajā zivju paraugā nav pārsniegta, tādēļ zivīs konstatētais VKN pārsniegums pats par sevi nenozīmē apdraudējumu cilvēku veselībai.

Kopumā Latvijas mērogā zivju matricā galvenās MPK VKN pārsniegumu vielas ir BDE summa un dzīvsudrabs. BDE piesārņojums saistīts ar šo vielu vēsturisku un plašu izmantošanu dažādos materiālos un izstrādājumos, kā arī ar to izplatīšanos atmosfēras pārnesei ceļā. Dzīvsudraba piesārņojumu nosaka gan dabiskie, gan antropogēnie avoti un tā globālā aprīte vidē.

Attiecībā uz **2. inventarizācijas kritēriju - 50 % VKN pārsniegumu** vairāk kā vienā ūdensobjektā, problemātiskās vielas zivju matricā ir:

- 1) Brominēti difenilēteri (PBDE);
- 2) Dzīvsudrabs un tā savienojumi;
- 3) Perfluoroktānsulfonskābe (PFOS).

Prioritārās vielas biotā – gliemjos

Gliemju matricā 2020.–2024. gadā nevienā no četriem upju baseinu apgabaliem vides kvalitātes normatīvu pārsniegumi netika konstatēti. Daugavas upju baseinu apgabalā pārsniegumu nebija nevienā no 23 novērtētajiem ūdensobjektiem, Gaujas upju baseinu apgabalā – nevienā no 14 ūdensobjektiem, Lielupes upju baseinu apgabalā – nevienā no 17

²⁴ Science for Environment Policy, 2017. Tackling mercury pollution in the EU and worldwide. – Pēc Amos et al., 2013.

²⁵ Komisijas Regula (ES) 2023/915 (2023. gada 25. aprīlis) par konkrētu kontaminantu maksimālajiem līmeņiem pārtikā un ar ko atceļ Regulu (EK) Nr. 1881/2006. Pieejams: <http://data.europa.eu/eli/reg/2023/915/2025-10-08>

ūdensobjektiem, bet Ventas upju baseinu apgabalā – nevienā no 13 ūdensobjektiem. Tātad Latvijā kopumā gliemju matricā VKN pārsniegumi netika konstatēti nevienā no 67 novērtētajiem ūdensobjektiem.

Gliemjos visos baseinu apgabalos tika analizēts benz(a)pirēns un fluorantēns. Lai gan atsevišķos ūdensobjektos ūdens matricā benz(a)pirēnam bija konstatēti pārsniegumi, tie netika apstiprināti gliemju matricā. Tas skaidrojams ar atšķirīgiem vides kvalitātes normatīviem: ūdens vides kvalitātes normatīvu izstrādē ņem vērā arī citus ūdens organismus, piemēram, dafnijas, savukārt biota ir nozīmīgākā matrica ķīmiskās kvalitātes vērtēšanā. Tādēļ, ja benz(a)pirēna pārsniegumi gliemjos netiek konstatēti, attiecībā uz šo vielu kopējais ķīmiskās kvalitātes novērtējums vērtējams kā labs.

Gaujas upju baseinu apgabalā augstākā benz(a)pirēna koncentrācija gliemjos bija 0,11 µg/kg monitoringa stacijā Dūņezers (Ādažu nov.), vidusdaļa (E213), un tā bija 45 reizes zemāka par VKN; turpat maksimālā fluorantēna koncentrācija bija 2,4 µg/kg, kas ir 13 reizes zemāka par VKN.

Latvijā visos četros upju baseinu apgabalos ķīmiskā kvalitāte pēc prioritāro vielu satura gliemjos 2020.–2024. gada periodā tiek vērtēta kā laba.

Bīstamās vielas ūdenī

MK 2002. gada 12. marta noteikumu Nr. 118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti"²⁶ 1. pielikuma 2. tabulā noteiktie bīstamo vielu gada vidējās koncentrācijas vides kvalitātes normatīvi (GVK-VKN) virszemes ūdeņos Latvijā 2020.–2024. gada monitoringa datu novērtējumā ūdens matricā kopumā pārsniegti divām vielu grupām: ciklodiēna pesticīdiem (endrīnam) un fenolu indeksam. Pārējām analizētajām bīstamajām vielām GVK-VKN pārsniegumi ūdens matricā nav konstatēti.

Ciklodiēna pesticīdi (endrīns): GVK-VKN pārsniegumi konstatēti trijos upju baseinu apgabalos un kopumā 3 ūdensobjektos: Lielupes upju baseinu apgabalā 1 ūdensobjektā (L129DA) un Ventas upju baseinu apgabalā 2 ūdensobjektos (V010, V052). Gaujas un Daugavas upju baseinu apgabalos ciklodiēna pesticīdu GVK-VKN pārsniegumi netika konstatēti. Šie pārsniegumi norāda uz sliktu ķīmisko kvalitāti attiecīgajos ūdensobjektos.

Endrīns ir ļoti noturīgs organiskās vielas savienojums, kas var ilgstoši saglabāties vidē, īpaši augsnē un ūdens nogulsnēs. Plūdi var izskalot vielu no augsnes vai nogulsnēm. Endrīnu Latvijā aizliegts ievest, izplatīt un lietot no 2000. gada 25. marta²⁷.

Fenolu indekss: GVK-VKN pārsniegums konstatēts tikai Daugavas upju baseinu apgabalā 1 ūdensobjektā (D416). Gaujas, Lielupes un Ventas upju baseinu apgabalos fenolu indeksa GVK-VKN pārsniegumi netika konstatēti.

Fenolu indekss ir paredzēts kā indikatīvs lielums ūdens piesārņojuma ar fenoliem raksturošanai. Fenola savienojumi pieder pie organiskajiem piesārņotājiem, kuri ir plaši izplatīti vidē. Tie var būt notekūdeņos un dabiskos ūdeņos. Fenoli vidē nokļūst dažādos veidos, kā, piemēram, papīra ražošanas, lauksaimniecības, naftas ķīmijas rūpniecības, ogļu apstrādes rezultātā vai kā sadzīves atkritumi²⁸.

Latvijā ūdens matricā GVK vides kvalitātes normatīvu pārsniegumi 2020.–2024. gadā konstatēti tikai atsevišķām bīstamajām vielām – endrīnam (ciklodiēna pesticīdu grupā) un fenolu indeksam. Endrīna pārsniegumi ir telpiski plašāki un konstatēti Lielupes un Ventas UBA, savukārt fenolu indeksa pārsniegums konstatēts tikai Daugavas UBA. Gaujas UBA bīstamo vielu GVK-VKN pārsniegumi ūdens matricā nav konstatēti. Līdz ar to Latvijas mērogā galvenās GVK-VKN pārsniegumu vielas ūdens matricā ir endrīns un fenolu indekss, saglabājot uzmanību uz to iespējamiem vēsturiskiem vai difūziem piesārņojuma avotiem.

²⁶ Ministru kabineta 2002. gada 12. marta noteikumi Nr. 118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti". Latvijas Vēstnesis, 2002, Nr. 42. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/60829>

²⁷ Latvijas nacionālais īstenošanas plāns par noturīgiem organiskajiem piesārņotājiem, 2021. līdz 2027. gadam. Pieejams: https://www.likumi.lv/wwwraksti/2022/172/BILDES/R_583/KR583P2.DOCX

²⁸ Kochana, J., Adamski, J., Parczewski, A. 2015. A Critical view on the phenol index as a measure of phenol compounds content in waters. Application of a biosensor. Pieejams: https://www.researchgate.net/publication/259021305_A_Critical_View_on_the_Phenol_Index_as_a_Measure_of_Phenol_Compounds_Content_in_Waters_Application_of_a_Biosensor

Daugavas un Gaujas UBA MK noteikumos Nr. 118 ietvertajām “citām piesārņojošajām vielām” (6a, 9a, 9b, 29a, 29b) VKN nav tikuši pārsniegti; Lielupes un Ventas UBA dokumentos vienīgais izņēmums šajā grupā bija ciklodiēna pesticīdi (endrīns).

Attiecībā uz 2. inventarizācijas kritēriju - **50 % VKN pārsniegumu** vairāk kā vienā ūdensobjektā, problemātiskā viela **ūdens** matricā ir tikai fenolu indekss.

3. Prioritāro un bīstamo vielu koncentrācijas tendences virszemes ūdensobjektos

Metodika, kā veikta prioritāro un bīstamo vielu satura tendenču analīze biotā un nogulumos, aprakstīta Pārskatā par virszemes un pazemes ūdeņu stāvokli 2024.gadā²⁹.

Prioritāro un bīstamo vielu koncentrācijas mainības tendences ūdenī

2021. gada vidū tika uzlabota analītiskā metode smago metālu analīzei, samazinot detekcijas līmeni vairākus desmitus reižu. Līdz ar to smago metālu koncentrācijas mainības tendences ūdenī noteiktas periodam no 2021. gada augusta līdz 2024.gada decembrim gada vidējai vērtībai. Izņēmums ir As, kur dati analizēti kopš 2014. gada. Pārējo prioritāro un bīstamo vielu koncentrācijas tendences nav analizētas, jo vairums mērījumu rezultātu ir zem QL.

Koncentrāciju laikrindu analīzes rezultāti apkopoti 3.1. tabulā. No metāliem tikai Pb saturs uzrāda pieaugošu tendenci kopš 2021. gada. Piecas no šīm stacijām atrodas Ventas upju baseinu apgabalā, divas – Lielupes, bet viena – Gaujas upju baseinu apgabalā. Astonās novērojumu stacijās no 24 šī tendence ir būtiska pie $p < 0,05$. Cinka saturam ir būtiska tendence palielināties tikai vienā stacijā (*Mēmele, 0,5 km lejpus Skaistkalnes*). Pārējos gadījumos nav būtiskas izmaiņu tendences vai arī koncentrācija samazinās.

3.1.tabula. Smago metālu satura ūdenī mainības tendences. Tabulā norādītas Pīrsona r korelācijas koeficienta vērtības koncentrācijas laikrindām (2021. - 2024.g.). **Sarkanās** vērtības norāda uz koncentrācijas pieaugumu, bet **zilās** – uz samazināšanos pie 95 % ticamības līmeņa ($p < 0,05$).

UBA	ŪO kods	Novērojumu stacija	Zn	Cr	As*	Cd	Pb	Cu	Ni
VUBA	V035	Amula, grīva	-0,385	0,594	- 0,246	- 0,754	0,980	0,076	0,204
VUBA	V008	Bārta, 0.2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils	-0,788	- 0,613	- 0,673	0,293	0,930	-0,629	- 0,350
VUBA	V010	Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža	-0,892	- 0,847	- 0,367	0,306	0,940	-0,429	- 0,674
DUBA	D500	Daugava, Piedruja, Latvijas - Baltkrievijas robeža	0,549	- 0,755	- 0,795	0,927	0,945	-0,331	- 0,952
GUBA	G201DA	Gauja, 2.0 km lejpus Carnikavas, grīva	-0,064	- 0,472	- 0,561	- 0,415	0,415	-0,057	- 0,796
VUBA	V068	Irbe, hidroprofils Vičaki	-0,341	- 0,528		- 0,411	0,916	-0,580	0,115
GUBA	G331	Kolkupīte, grīva	-0,070	- 0,744		- 0,125	0,920	-0,685	- 0,530
LUBA		Ķemeru purvs, Zvirbulu straits, hidroprofils	-0,732	- 0,923		- 0,948	0,172	0,371	- 0,785

²⁹ LVGMC (2025) Pārskats par virszemes un pazemes ūdeņu stāvokli 2024.gadā. Pieejams: [https://videscentrs.lv/mc/media/370090554/b6b9bcb19a97a950ce4be9d757d665e7035fb9d3677709d0f16a6679d9e456b9/Publicesanai/Parskats par virszemes un pazemes udenu stavokli 2024. gada.pdf](https://videscentrs.lv/mc/media/370090554/b6b9bcb19a97a950ce4be9d757d665e7035fb9d3677709d0f16a6679d9e456b9/Publicesanai/Parskats%20par%20virszemes%20un%20pazemes%20udenu%20stavokli%202024.%20gada.pdf)

UBA	ŪO kods	Novērojumu stacija	Zn	Cr	As*	Cd	Pb	Cu	Ni
DUBA	D406DA	Lielā Jugla, 0.2 km augšpus Zaķiem, hidroprofils	0,734	- 0,709	- 0,855	0,249	0,767	0,032	- 0,007
LUBA	L107	Lielupe, 0.5 km lejpus Kalnciema	0,324	- 0,441	- 0,356	0,714	0,948	-0,576	0,124
DUBA	D516SP	Ludza, Latvijas - Krievijas robeža	0,200	- 0,598		0,617	0,881	-0,636	- 0,767
DUBA	E044	Mazais Baltezers, pie sūkņu stacijas	0,006	- 0,673	- 0,529	0,219	0,765	-0,135	- 0,895
LUBA	L160	Mēmele, 0.5 km lejpus Skaistkalnes	0,950	- 0,660	- 0,108	- 0,354	0,960	-0,674	- 0,490
LUBA	L164	Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža	0,621		- 0,748	0,008	0,969	-0,873	0,181
VUBA	V072	Raķupe, grīva	0,538	- 0,665				-0,089	0,117
DUBA	E048SP	Rīgas ūdenskrātuve, 1.0 km lejpus Lipšiem	0,209	0,293	- 0,460	- 0,121	0,623	-0,501	
VUBA	V023DA	Rīva, grīva	-0,977	- 0,128		- 0,591	0,968	-0,065	0,107
VUBA	V089SPDA	Roja, grīva	-0,497	- 0,496		0,145	0,812	-0,271	0,495
VUBA	V013SP	Saka, 4.5 km augšpus grīvas	-0,560	- 0,258	- 0,687	- 0,426	0,959	-0,084	0,090
GUBA	G301DA	Salaca, 0.5 km augšpus Salacgrīvas	0,269	- 0,024	0,093	0,397	0,964	-0,947	- 0,675
LUBA	L119	Tērvete, augšpus Tērvetes ciema	-0,629	- 0,706	- 0,915	- 0,336	0,946	0,184	- 0,343
GUBA	G253	Tūlija, 0.3 km lejpus Zosēniem, hidroprofils	-0,263	- 0,230	- 0,445	- 0,148	0,927	-0,158	- 0,609
VUBA	V025DA	Užava, grīva	-0,067	- 0,754		0,258	0,974	-0,348	0,446
VUBA	V056	Venta, 0.5 km augšpus Nīgrandes	-0,910	- 0,288	0,159	- 0,491	0,895	-0,603	- 0,553
VUBA	V027	Venta, Vendzava, hidroprofils	-0,467	- 0,874	- 0,697	- 0,361	0,969	0,025	- 0,645

*laikrinda kopš 2014.gada

Prioritāro un bīstamo vielu koncentrācijas mainības tendences nogulumos

Smagie metāli

Kopš 2014. gada **smagie metāli** upju un ezeru nogulumos analizēti 93 monitoringa stacijās. 68 no tām iekļautas ilgtermiņa tendenču analizē, jo ir veikti vismaz trīs mērījumi.

No 68 monitoringa stacijām, kas izvēlētas **cinka** satura tendenču analīzei, piecās stacijās – Geraņimovas-Iļzas ezerā (E139), Daugavā 1,5 km lejpus Daugavpils (D487), Daugavā pie Rumbulas (D413SPDA), Mūsā uz Latvijas - Lietuvas robežas (L176) un Papes ezerā (E002) – vērojams statistiski būtisks ($p < 0,1$) Zn satura pieaugums. Jāatzīmē, ka nevienā no šīm stacijām

nav pārsniegts grunts kvalitātes normatīvs vai puse no tā. Divās stacijās – Lielajā Ludzas ezerā (E248) un Ventā, Vendzava, hidroprofils (V027) – konstatēta statistiski būtiska ($p < 0,1$) Zn satura samazināšanās (3.2. tabula). Grunts kvalitātes normatīvs (200 mg/kg) kopš 2014. g. pārsniegts piecas reizes: *Ķīšezeris, pretī Mežaparkam* (2016., 2022., 2023.g.), *Dūņezers (Limbažu nov.)*, *vidusdaļa* (2021.g.) un *Balvu ezers, vidusdaļa* (2023.g.). Puse no normas pārsniegta 34 reizes. **Hroma** saturam četru monitoringa staciju nogulumos – Sakā 4,5 km augšpus grīvas (V013SP), *Ķīšezerā pretī Mīlgrāvja caurtekai* (E042), *Pededzē augšpus Alūksnes* (D450) un *Lubāna ezerā* (E085SP) – ir statistiski būtiska ($p < 0,1$) pieauguma tendence. Trīs staciju – *Amulas grīva* (V035), *Bārta uz Latvijas – Lietuvas robežas* (V010) un *Lielais Ilgas ezers* (E164) – nogulumos Cr saturam ir tendence samazināties (3.2. tabula). Kopš 2014. g. grunts kvalitātes normatīvs (100 mg/kg) pārsniegts divas reizes *Ķīšezerā pretī Mežaparkam* (2022. un 2023.g.). Puse no normatīva pārsniegta septiņas reizes.

Dzīvsudraba satura mainībai nogulumos trendu analīzi nav iespējams veikt, jo šim parametram 89% no visiem mērījumiem bijuši zem QL. Kopš 2014.gada grunts kvalitātes normatīvs (0,5 mg/kg) ticis pārsniegts piecas reizes: *Mēmeles grīvā* (5,4 mg/kg 2021. g.), *Šuņezērā* (1,28 mg/kg 2022. g.), *Lielajā Ilgas ezerā* (0,97 mg/kg 2024. g.), *Ķīšezerā pretī Mežaparkam* (0,77 mg/kg 2023. g.) un *Mārupītes grīvā* (0,52 mg/kg 2022. g.).

Arsēna satura mainība novērtēta 66 monitoringa staciju nogulumos. Septiņās monitoringa stacijās konstatēta statistiski būtiska ($p < 0,1$) pieauguma tendence, bet vienā stacijā - *Daugava, 1,5 km lejpus Jēkabpils (Zelķu tilts; D469)* – samazināšanās (4.4.3. tabula). Kopš 2014.g. As kvalitātes normatīvs pārsniegts tikai *Ādažu novada Dūņezērā* (24 mg/kg 2022. gadā). Puse no normatīva pārsniegta 16 reizes.

No **kadmija** koncentrācijas datu ilgtermiņa analīzes izslēgti arī 2014. gada monitoringa rezultāti, jo tai laikā izmantotās analītiskās metodes MDL (1,0 mg/kg) un QL (4 mg/kg) bijis pārāk augsts nogulumu paraugu analīzei. Cd koncentrācijas ilgtermiņa mainības analīzei tika izmantoti dati no 68 monitoringa stacijām (3.2. tabula). Četrās monitoringa stacijās – *Bārtā 0,2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils* (V008), *Ādažu novada Dūņezērā* (E213), *Lielupē Majoros* (L100SP) un *Rēzeknē 2,5 km lejpus Rēzeknes* (D463) – Cd koncentrācijai nogulumos ir būtiska ($p < 0,01$) tendence pieaugt. Nevienā no monitoringa stacijām nav konstatēta statistiski būtiska Cd koncentrācijas samazināšanās. Kopš 2015. gada grunts kvalitātes normatīvs (1 mg/kg) ir pārsniegts 94 paraugos. Biežākais pārsniegumu skaits (četras reizes) konstatēts *Juglas ezerā, Lielajā Baltezerā un Ķīšezerā pretī Mežaparkam*.

Sešu monitoringa staciju nogulumos **svina** satura pieaugums ir statistiski būtisks ($p < 0,10$), bet divos – būtiska samazināšanās tendence (3.2. tabula). Jāatzīmē, ka vairāk nekā 35 % Pb mērījumu rezultātu ir bijuši zem QL (2 mg/kg), līdz ar to trendu analīzes rezultāti jāuzlūko kritiski. Turklāt *Amulas grīvā* (V035), *Bērzē 1,0 km lejpus Dobeles* (L109DA), *Gaujā 1,0 km lejpus Valmieras* (G215DA), *Irbē hidroprofilā Vičaki* (V068), *Tērvetē augšpus Tērvetes ciema* (L119), *Ventā 1,0 km lejpus Kuldīgas* (V043), *Ventā pie Vendzavas, hidroprofils* (V027) un *Viesītē augšpus Palupītes* (L162) visi mērījumu rezultāti bijuši zem QL. Kopš 2014. gada nevienā no stacijām nav pārsniegts grunts kvalitātes normatīvs, nedz arī puse no šī normatīva.

Vara saturam trīs monitoringa staciju – *Daugava pie Piedrujas, Latvijas - Baltkrievijas robeža* (D500), *Daugava 1,5 km lejpus Daugavpils* (D487) un *Limbažu novada Dūņezers* (E222) – nogulumos ir statistiski būtiska ($p < 0,1$) tendence pieaugt, bet stacijā *Daugava, augšpus Dubnas ietekas* (D487) Cu saturs nogulumos būtiski samazinās. Jāpiemin, ka Lielajā Juglā 0,2

km augšpus Zaķiem, hidroprofils (D406) un Tērvetē augšpus Tērvetes ciema (L119) visi mērījumu rezultāti ir bijuši zem QL. Grunts kvalitātes normatīvs kopš 2014. gada ticis pārsniegts vienu reizi – 122 mg/kg stacijā *Daugava, pie Rumbulas* 2022. gadā. Puse no normatīva tikusi pārsniegta stacijā Ķīšezers, pretī Mežaparkam (2022. un 2023. g.), kā arī *Venta, Ventspils, upes grīva, 0 horizonts* (2022.g.).

Niķeļa mērījumi Latvijas ūdensobjektu nogulumos ir bijuši neregulāri un pagaidām nav uzkrāts pietiekams datu materiāls, lai varētu analizēt mainības tendences. Minimālais datu apjoms trendu analīzei kopš 2014. gada ir tikai trim monitoringa stacijām. No tām stacijā *Rēzekne 4,0 km augšpus Rēzeknes* (D464SPDA) konstatēta statistiski būtiska Ni satura samazināšanās. Kopš 2014. gada grunts kvalitātes normatīva (20 mg/kg) pārsniegumi konstatēti 15 paraugos.

Lai arī tendenču analīze jāuztver kritiski nejausības iespējamības dēļ, tomēr atsevišķu monitoringa staciju rezultāti, kur būtiski ($p < 0,1$) pieaug vairāku smago metālu saturs, var liecināt par piesārņojuma pieplūdes vai akumulācijas pieaugumu sedimentu virsējā slānī. Šādas stacijas ir *Daugava 1,5 km lejpus Daugavpils, Limbažu novada Dūņezers* un *Lubāna ezers*.

3.2. tabula. Smago metālu satura sedimentos ilgtermiņa tendences. Tabulā norādītas Pīrsona r korelācijas koeficienta vērtības koncentrācijas laikrindām. **Sarkanās** vērtības norāda uz koncentrācijas pieaugumu, bet **zilās** – uz samazināšanos pie 90 % ticamības līmeņa ($p < 0,1$); n.n. – trends nav zināms, jo visi mērījumi bijuši zem QL.

UBA	ŪO kods	Novērojumu stacija	Zn	Cr	As	Cd	Pb	Cu	Ni
DUBA	D530SP	Aiviekste, augšpus Ičas	- 0,037	0,626	0,676	0,772	0,489	0,451	
DUBA	E076	Alūksnes ezers, vidusdaļa	- 0,284	0,619	0,999	0,740	0,529	-0,020	
VUBA	V035	Amula, grīva	- 0,794	- 0,994		0,519	n.n.	0,978	
LUBA	E032SP	Babītes ezers, vidusdaļa	- 0,334	- 0,898	0,496	0,900	0,053	-0,656	
DUBA	E082	Balvu ezers, vidusdaļa	0,589	0,947	0,985	0,847	0,999	0,924	
VUBA	V008	Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupiņiem, hidroprofils	0,527	0,268	0,316	0,901	0,244	0,257	
VUBA	V010	Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža	- 0,766	- 0,826	-0,208	0,472	-0,461	-0,740	
LUBA	L109DA	Bērze, 1,0 km lejpus Dobeles	- 0,561	0,234	-0,109	0,744	n.n.	-0,632	
GUBA	E225	Burtnieka ezers, vidusdaļa	- 0,146	0,155	0,734	0,912	0,010	0,095	
VUBA	V105SP	Ciecere, lejpus Saldus	0,630	0,310	-0,902	0,891	0,846	-0,973	
DUBA	D487	Daugava, 1,5 km lejpus Daugavpils	0,997	0,949	0,995	0,055	0,716	0,989	
DUBA	D469	Daugava, 1,5 km lejpus Jēkabpils (Zelķu tilts)	- 0,687	- 0,261	- 0,910	0,387	-0,892	-0,458	
DUBA	D500	Daugava, 3,0 km augšpus Daugavpils	- 0,774	- 0,755	-0,763	0,802	-0,812	-0,698	
DUBA	D487	Daugava, augšpus Dubnas ietekas	0,223	- 0,886	0,866	0,683	0,306	- 0,917	
DUBA	D413SPDA	Daugava, pie Rumbulas	0,947	- 0,149	0,021	0,596	-0,599	0,833	
DUBA	D500	Daugava, Piedruja, Latvijas - Baltkrievijas robeža	0,471	- 0,091	0,487	0,867	0,162	0,829	
GUBA	E226	Dauguļu ezers, vidusdaļa	- 0,843	- 0,759	-0,173	0,370	-0,663	-0,737	
DUBA	E143	Dīrdža ezers, A daļa	0,717	0,001	0,906	0,625	0,838	-0,124	

UBA	ŪO kods	Novērojumu stacija	Zn	Cr	As	Cd	Pb	Cu	Ni
GUBA	E213	Dūņezers (Ādažu nov.), vidusdaļa	0,482	- 0,207	0,681	0,995	0,492	0,319	
GUBA	E222	Dūņezers (Limbažu nov.), vidusdaļa	0,813	- 0,474	0,996	0,339	0,998	0,994	
GUBA	G278	Gauja, 1,0 km leļpus Cēsīm	0,935	0,319	0,480	0,676	0,507	0,250	
GUBA	G205	Gauja, 1,0 km leļpus Siguldas	0,864	- 0,792	0,768	-0,982	-0,545	-0,985	
GUBA	G215DA	Gauja, 1,0 km leļpus Valmieras	0,334	0,012	-0,404	0,303	n.n.	0,525	
GUBA	G201DA	Gauja, 2,0 km leļpus Carnikavas, grīva	0,548	- 0,154	-0,130	0,321	0,943	0,852	
DUBA	E139	Gerāņimovas-Iļzas ezers, vidusdaļa	0,981	- 0,122	0,949	0,921	-0,471	0,687	
LUBA	L127DA	Iecava, grīva	- 0,816	0,227	1,000	-0,023	0,896	0,739	
VUBA	V068	Irbe, hidroprofils Vičaki	0,344	0,453	0,294	0,118	n.n.	0,691	
DUBA	E127	Jazinka ezers, vidusdaļa	- 0,967	0,010	0,841	-0,175	- 0,992	-0,491	
DUBA	E045	Juglas ezers, vidusdaļa	- 0,098	0,055	0,267	0,819	0,193	-0,114	
DUBA	D437	Kuja, grīva	- 0,362	- 0,725	0,955	-0,113	-0,027	-0,666	
DUBA	D414	Ķekava, grīva	0,105	- 0,579	-0,880	0,276	-0,473	-0,260	
DUBA	E042	Ķīšezers, pretī Mežaparkam	0,567	0,717	0,638	0,881	0,531	0,629	
DUBA	E042	Ķīšezers, pretī Mīlgrāvja caurtekai	- 0,107	0,989	0,242	0,844	-0,632	0,730	
DUBA	E043	Lielais Baltezers, vidusdaļa	- 0,047	- 0,013	0,810	0,736	0,613	-0,642	
DUBA	E164	Lielais Iļgas ezers, vidusdaļa	- 0,815	- 0,988	0,877	-0,293	0,287	0,530	
DUBA	E248	Lielais Ludzas ezers, vidusdaļa	- 0,933	- 0,814	0,458	0,127	-0,884	-0,875	
DUBA	D406DA	Lielā Jugla, 0,2 km augšpus Zaķiem, hidroprofils	- 0,528	- 0,219	0,026	0,795	-0,718	n.n.	
LUBA	L107	Lielupe, 0,5 km leļpus Kalnciema	0,947	- 0,539	0,179	0,832	0,783	-0,679	
LUBA	L143DA	Lielupe, 2,5 km leļpus Jelgavas	- 0,820	- 0,887	-0,639	0,887	-0,595	-0,985	
LUBA	L100SP	Lielupe, Majori	0,076	- 0,675	0,824	0,950	0,531	0,446	-0,862
VUBA	E003SP	Liepājas ezers, pie Bārtas grīvas	0,840	0,787	0,494	0,869	0,912	0,692	
VUBA	E003SP	Liepājas ezers, vidusdaļa	- 0,611	- 0,443	-0,694	0,350	- 0,929	-0,061	
DUBA	E085SP	Lubāna ezers, vidusdaļa	0,546	0,902	0,905	0,320	0,924	0,126	
DUBA	E044	Mazais Baltezers, pie sūkņu stacijas	- 0,673	- 0,659	-0,402	0,363	-0,671	-0,217	
LUBA	L160	Mēmele, 0,5 km leļpus Skaistkalnes	- 0,112	- 0,007	0,372	0,930	0,701	-0,578	
LUBA	L159DA	Mēmele, grīva	0,570	0,855	0,938	0,586	0,088	0,319	
LUBA	L129DA	Misa, 1,5 km leļpus Olaines	0,778	0,962	0,951	0,832	0,410	-0,798	
LUBA	L176	Mūsa, grīva	- 0,838	0,754	0,860	-0,368	-0,895	-0,385	
LUBA	L176	Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža	0,925	0,733	0,505	0,898	-0,285	0,745	
VUBA	E002	Papes ezers, vidusdaļa	0,903	0,895	0,357	0,682	0,999	0,877	

UBA	ŪO kods	Novērojumu stacija	Zn	Cr	As	Cd	Pb	Cu	Ni
DUBA	D450	Pededze, augšpus Alūksnes	- 0,560	0,927	-0,471	0,977	0,209	-0,042	
DUBA	E061SP	Plaviņu ūdenskrātuve, 1,0 km augšpus Aizkraukles	- 0,331	0,050	0,948	0,654	0,805	0,583	
DUBA	E102	Rāznas ezers, vidusdaļa	- 0,917	- 0,633	-0,146	0,320	-0,744	-0,675	
DUBA	D463	Rēzekne, 2,5 km lejpus Rēzeknes	- 0,048	0,810	0,757	0,951	0,828	-0,583	
DUBA	D464SPDA	Rēzekne, 4,0 km augšpus Rēzeknes	0,375	- 0,025	0,644	0,554	-0,387	0,127	- 0,987
DUBA	D462SP	Rēzekne, grīva	0,843	0,947	0,971	0,886	0,916	0,649	
DUBA	E048SP	Rīgas ūdenskrātuve, 1 km lejp. Lipšiem	- 0,264	0,261	0,024	0,265	-0,722	0,141	
VUBA	V013SP	Saka, 4,5 km augšpus grīvas	0,854	1,000	-0,860	0,658	0,899	0,395	
GUBA	G301DA	Salaca, 0,5 km augšpus Salacgrīvas	- 0,273	0,081	0,270	0,292	0,192	-0,152	0,515
LUBA	E033	Slokas ezers, vidusdaļa	- 0,865	- 0,597	0,932	0,645	-0,418	-0,599	
DUBA	E162	Sventes ezers, vidusdaļa	0,965	0,713	0,936	0,937	-0,334	0,850	
LUBA	L119	Tērvete, augšpus Tērvetes ciema	0,782	- 0,062		0,572	n.n.	n.n.	
GUBA	G253	Tūlija, 0,3 km lejpus Zosēniem, hidroprofils	- 0,836	- 0,549	0,575	-0,008	-0,106	-0,070	
VUBA	E023	Usmas ezers, vidusdaļa	0,827	- 0,558	-0,874	0,782	0,677	-0,171	
VUBA	V056	Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes	0,244	0,665	0,489	0,878	0,730	-0,715	
VUBA	V043	Venta, 1,0 km lejpus Kuldīgas	0,966	0,722	-0,423	0,914	n.n.	0,976	
VUBA	V027	Venta, Vendzava, hidroprofils	- 0,920	- 0,618	0,054	0,917	n.n.	-0,724	
LUBA	L162	Viesīte, augšpus Palupītes	0,027	0,055	0,799	0,906	n.n.	-0,022	

Poliaromātiskie ogļūdeņraži

Poliaromātisko ogļūdeņražu satura ilgtermiņa mainības analīzei ir izmantojami monitoringa dati, kas uzkrāti kopš 2016. gada. No 2013. līdz 2015. gadam šie savienojumi nogulumos tika analizēti ar metodēm, kam QL bija ļoti augsti. No 2016. g. metožu QL tika ievērojami uzlaboti, un atsevišķām vielām QL samazinājās pat par 100 reizēm, līdz ar to vecāku datu iekļaušana analīzē radītu maldīgu priekšstatu, ka koncentrācija samazinās. No 2016. gada līdz 2024. gadam uzkrāti dati par 259 nogulumu paraugiem. Ilgtermiņa tendenču analīzei atlasītas 65 stacijas, kur pieejami vismaz trīs gadu rezultāti (3.3. tabula). No analīzes izslēgti novērojumu stacijas *Lielupe*, *Majori* dati, jo 2018. gadā tur konstatēts anormāli augsts poliaromātisko ogļūdeņražu saturs.

Antracēnam no visiem paraugiem 41% jeb 107 mērījumi ir bijuši zem QL. Četrās novērojumu stacijās – *Bārta*, *Latvijas - Lietuvas robeža (V008)*, *Gauja, 1,0 km lejpus Valmieras (G2015DA)*, *Jazinka ezers, vidusdaļa (E127)* un *Plaviņu ūdenskrātuve, 1,0 km augšpus Aizkraukles (E061SP)* – konstatēta statistiski būtiska ($p < 0,1$) koncentrācijas pieauguma tendence. Statistiski būtiska antracēna satura samazināšanās nav konstatēta nevienā no stacijām. Sešās stacijās tendenci nav iespējams noteikt, jo mērījumu rezultāti visos gadījumos bijuši zem QL. Jāatzīmē, ka 2024. gadā analītiskajai metodei vairāk nekā 15 reizes pieaudzis QL. Šis apstāklis pie maza paraugu skaita un liela vērtību skaita, kas ir zem QL, arī var ietekmēt ilgtermiņa tendenču rezultātus.

Grunts kvalitātes robežlielums (10 µg/kg) kopš 2016. gada pārsniegts 26 reizes, bet puse no normatīva – 15 reizes.

Benz(a)pirēnam (BaP) no visiem paraugiem 24% jeb 63 mērījumi ir bijuši zem QL. Sešās monitoringa stacijās kopš 2016. gada BaP saturs nogulumos ir būtiski ($p < 0,1$) pieaudzis, bet trīs ezeru stacijās – būtiski samazinājies (3.3. tabula). Novērojumu stacijā *Kuja, grīva* (D437) tendence nav noteikta, jo visi rezultāti bijuši zem QL. Jāatzīmē, ka 2024. gadā analītiskajai metodei QL pieaudzis no 0,6 µg/kg līdz 0,96 µg/kg. Šis apstāklis pie maza paraugu skaita var ietekmēt ilgtermiņa tendenču rezultātus. Grunts kvalitātes robežlielums (300 µg/kg) kopš 2016. gada pārsniegts vienu reizi (390 µg/kg Salacā 0,5 km augšpus Salacgrīvas, 2021. g.). Astonās novērojumu stacijās sasniegta puse no robežvērtības.

Benz(g,h,i)perilēnam no visiem paraugiem 37% jeb 95 mērījumi ir bijuši zem QL. Divās monitoringa stacijās – *Daugava, 3,0 km augšpus Daugavpils* (D500) un *Jazinka ezers, vidusdaļa* (E127) – kopš 2016. gada benz(g,h,i)perilēna saturs nogulumos ir būtiski ($p < 0,1$) pieaudzis, bet Babītes ezerā (E032SP) – būtiski samazinājies (3.3. tabula). Novērojumu stacijās *Kuja, grīva* (D437) un *Lielā Jugla, 0,2 km augšpus Zaķiem, hidroprofils* (D406DA) tendence nav noteikta, jo visi rezultāti bijuši zem QL. Grunts kvalitātes robežlielums (800 µg/kg), nedz arī puse no tā kopš 2016. gada nav pārsniegta nevienā reizi. Salīdzinoši augstāks benz(g,h,i)perilēna saturs nogulumos vērojams Ķīšezērā, tomēr tas nesasniedz pusi no kvalitātes normatīva.

Kopš 2016. gada **benz(b)fluorantēnam** (BbF) 19% jeb 49 mērījumi ir bijuši zem QL. Divās monitoringa stacijās – *Daugava, 3,0 km augšpus Daugavpils* (D500) un *Dauguļu ezers, vidusdaļa* (E226) – BbF saturs nogulumos ir būtiski ($p < 0,1$) pieaudzis, bet *Daugavā, 1,5 km lejpus Daugavpils* (D487) un *Liepājas ezerā pie Bārtas grīvas* (E003SP) – būtiski samazinājies (3.3. tabula). Jāatzīmē, ka 2024. gadā analītiskajai metodei QL pieaudzis no 0,9 µg/kg līdz 1,2 µg/kg. Iespējams, ka šis apstāklis pie maza paraugu skaita var ietekmēt ilgtermiņa tendenču rezultātus.

Kopš 2016. gada **benz(k)fluorantēnam** (BkF) 28% jeb 73 mērījumi ir bijuši zem QL. Divās monitoringa stacijās – *Daugava, 3,0 km augšpus Daugavpils* (D500) un *Misa, 1,5 km lejpus Olaines* (L129DA) – BkF saturs nogulumos ir būtiski ($p < 0,1$) pieaudzis, bet četrās stacijās – būtiski samazinājies (3.3. tabula). BkF grunts kvalitātes normatīvs (200 µg/kg) pārsniegts 2021. gadā divos objektos Salacā 0,5 km augšpus Salacgrīvas (300 µg/kg) un Mēmeles grīvā (200 µg/kg). Vēl četrās stacijās pārsniegta puse no kvalitātes normatīva.

Fluorantēnam no visiem paraugiem 16% jeb 42 mērījumi ir bijuši zem QL. Divās monitoringa stacijās – *Dūņezers (Limbažu nov.), vidusdaļa* (E222) un *Mazais Baltezers, pie sūkņu stacijas* (E044) – fluorantēna saturs nogulumos ir būtiski ($p < 0,1$) pieaudzis, bet stacijā *Ciecere, lejpus Saldus* (V105SP) – būtiski samazinājies (3.3. tabula). Gaujā 1,0 km lejpus Siguldas un Pededzē augšpus Alūksnes tendenci nav iespējams noteikt, jo visi rezultāti bijuši zem QL. Jāatzīmē, ka 2024. gadā analītiskajai metodei QL pieaudzis no 0,9 µg/kg līdz 15 µg/kg. Šis apstāklis pie maza paraugu skaita var ietekmēt ilgtermiņa tendenču rezultātus. Fluorantēna grunts kvalitātes normatīvs (300 µg/kg) pārsniegts septiņas reizes, bet vēl 13 stacijās pārsniegta puse no kvalitātes normatīva.

Kopš 2016. gada **indeno(1,2,3-cd)pirēnam** 32% jeb 83 mērījumi bijuši zem QL. Trīs monitoringa stacijās – *Daugava, 3,0 km augšpus Daugavpils* (D500), *Dūņezers (Limbažu nov.), vidusdaļa* (E222) un *Jazinka ezers, vidusdaļa* (E127) – vielas saturs nogulumos ir būtiski ($p < 0,1$) pieaudzis, bet četrās stacijās – būtiski samazinājies (3.3. tabula). Trijās stacijās tendenci nav iespējams

noteikt, jo visi rezultāti bijuši zem QL. Grunts kvalitātes normatīvs (600 µg/kg) nav pārsniegts, bet puse no kvalitātes normatīva pārsniegta 2021. gadā Salacā 0,5 km augšpus Salacgrīvas. Arī poliaromātisko ogļūdeņražu satura tendenču analīze jāvērtē kritiski, jo nelielais mērījumu skaits, mainīgais QL u.c. faktori var ietekmēt rezultātu.

3.3. tabula. Poliaromātisko ogļūdeņražu satura sedimentos ilgtermiņa tendences. Tabulā norādītas Pīrsona r korelācijas koeficienta vērtības koncentrācijas laikrindām. **Sarkanās** vērtības norāda uz koncentrācijas pieaugumu, bet **zilās** – uz samazināšanos pie 90 % ticamības līmeņa ($p < 0,1$); n.n. – trends nav zināms, jo visi mērījumi bijuši zem QL.

UBA	ŪO kods	Novērojumu stacija	Antra- cēns	Benz(a) pirēns	Benz (g,h,i) perilēns	Benz(b) fluor- antēns	Benz(k) fluor- antēns	Fluor- antēns	Indeno (1,2,3- cd) pirēns
DUBA	D530SP	Aiviekste, augšpus līcas	0,610	0,793	0,842	0,570	0,118	0,657	0,776
DUBA	E076	Alūksnes ezers, vidusdaļa	-0,698	-0,725	-0,778	-0,704	-0,756	-0,757	-0,796
VUBA	V035	Amula, grīva	0,000	0,236	0,866	0,000	0,000	0,000	0,969
LUBA	E032SP	Babītes ezers, vidusdaļa	-0,862	-0,999	-0,995	-0,970	-0,989	-0,906	-0,995
DUBA	E082	Balvu ezers, vidusdaļa	-0,078	-0,283	-0,109	-0,470	-0,815	-0,353	0,162
VUBA	V008	Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils	n.n	0,126	0,126	0,126	-0,126	-0,355	n.n.
VUBA	V010	Bārta, LV - LT robeža	0,930	0,431	0,839	0,855	0,130	0,641	0,635
LUBA	L109DA	Bērze, 1,0 km lej. Dobeles	0,801	0,486	-0,160	0,796	0,373	0,781	-0,160
GUBA	E225	Burtnieka ezers, vidusdaļa	-0,842	-0,646	-0,852	0,373	-0,345	-0,887	-0,511
VUBA	V105SP	Ciecere, leļpus Saldus	-0,751	-0,899	-0,767	-0,897	-0,978	-0,995	-0,996
DUBA	D487	Daugava, 1,5 km leļpus Daugavpils	-0,756	-0,969	-0,939	-0,988	-0,999	-0,935	-0,991
DUBA	D469	Daugava, 1,5 km leļpus Jēkabpils (Zelķu tilts)	-0,630	-0,630	-0,630	-0,630	-0,630	-0,664	-0,630
DUBA	D500	Daugava, 3,0 km augšpus Daugavpils	0,986	1,000	0,997	0,997	0,988	0,983	0,991
DUBA	D487	Daugava, augšpus Dubnas ietekas	0,774	0,975	0,976	0,936	0,970	0,857	0,985
DUBA	D413SPDA	Daugava, pie Rumbulas	-0,086	0,114	0,115	0,211	0,115	0,144	0,297
DUBA	D500	Daugava, Piedruja, Latvijas - Baltkrievijas robeža	0,882	0,816	0,822	0,826	0,882	0,790	0,814
GUBA	E226	Dauguļu ezers, vidusdaļa	0,866	0,866	0,979	0,996	0,964	0,970	0,948
DUBA	E143	Drīdža ezers, A daļa	0,977	0,892	0,669	0,806	0,691	0,949	0,580
GUBA	E222	Dūņezers (Limbažu nov.), vidusdaļa	0,421	0,994	0,960	0,833	0,696	0,995	0,999
GUBA	G278	Gauja, 1,0 km leļpus Cēsīm	0,617	0,232	0,118	0,218	0,231	0,263	0,134
GUBA	G205	Gauja, 1,0 km leļpus Siguldas	n.n	0,904	0,904	0,904	0,904	n.n.	0,904
GUBA	G215DA	Gauja, 1,0 km leļpus Valmieras	0,944	0,049	-0,111	0,018	-0,010	0,689	-0,113
GUBA	G201DA	Gauja, 2,0 km leļpus Carnikavas, grīva	0,131	0,245	0,122	0,374	0,302	-0,222	0,049

UBA	ŪO kods	Novērojumu stacija	Antra- cēns	Benz(a) pirēns	Benz (g,h,i) perilēns	Benz(b) fluor- antēns	Benz(k) fluor- antēns	Fluor- antēns	Indeno (1,2,3- cd) pirēns
DUBA	E139	Geraņimovas-Illzas ezers, vidusdaļa	n.n	0,981	0,831	0,986	0,826	0,520	0,794
LUBA	L127DA	Iecava, grīva	0,051	0,988	0,552	0,866	0,397	0,987	0,955
VUBA	V068	Irbe, hidroprofils Vičaki	0,235	-0,946	-0,139	-0,950	-0,013	0,208	-0,941
DUBA	E127	Jazinka ezers, vidusdaļa	0,988	0,991	0,995	0,853	-0,189	0,662	0,991
DUBA	E045	Juglas ezers, vidusdaļa	0,352	0,390	0,503	0,619	0,413	0,228	0,443
DUBA	D437	Kuja, grīva	n.n	n.n.	n.n.	-0,781	-0,832	0,619	n.n.
DUBA	D414	Ķekava, grīva	0,261	0,416	0,803	0,655	0,457	0,478	0,696
DUBA	E042	Ķīšezers, pretī Mežaparkam	0,349	0,045	0,167	0,308	0,172	0,010	0,047
DUBA	E042	Ķīšezers, pretī Mīlgrāvja caurtekai	-0,410	-0,093	-0,028	-0,115	-0,036	-0,428	-0,127
DUBA	E043	Lielais Baltezers, vidusdaļa	0,658	0,639	0,713	0,693	0,586	0,643	0,624
DUBA	E164	Lielais Ilgas ezers, vidusdaļa	0,915	0,851	0,748	0,829	0,763	0,654	0,728
DUBA	E248	Lielais Ludzas ezers, vidusdaļa	0,368	0,387	0,392	0,434	0,392	0,389	0,352
DUBA	D406DA	Lielā Jugla, 0,2 km augšpus Zaķiem, hidroprofils	0,866	0,866	n.n.	0,866	0,866	0,866	0,866
LUBA	L107	Lielupe, 0,5 km lejpus Kalnciema	-0,829	-0,852	-0,866	-0,839	-0,866	0,866	-0,866
LUBA	L143DA	Lielupe, 2,5 km lejpus Jelgavas	-0,390	0,626	0,323	0,861	0,924	-0,926	0,873
VUBA	E003SP	Liepājas ezers, pie Bārtas grīvas	0,100	-0,981	-0,743	-0,934	-0,967	-0,818	-0,978
VUBA	E003SP	Liepājas ezers, vidusdaļa	-0,192	-0,152	-0,182	-0,153	-0,154	-0,204	-0,145
DUBA	E085SP	Lubāna ezers, vidusdaļa	0,759	0,999	0,750	0,679	0,554	0,789	0,672
DUBA	E044	Mazais Baltezers, pie sūkņu stacijas	0,894	0,745	0,743	0,655	0,639	0,991	0,378
LUBA	L160	Mēmele, 0,5 km lejpus Skaistkalnes	0,863	0,852	0,820	0,841	0,848	0,841	0,826
LUBA	L159DA	Mēmele, grīva	0,006	0,008	0,020	0,009	0,002	0,006	0,004
LUBA	L129DA	Misa, 1,5 km lejpus Olaines	-0,982	0,866	-0,631	0,984	0,991	-0,390	0,415
LUBA	L176	Mūsa, grīva	-0,915	-0,776	-0,799	-0,806	-0,820	-0,803	-0,787
LUBA	L176	Mūsa, LV - LT robeža	0,472	0,956	0,612	-0,766	0,855	0,483	0,806
VUBA	E002	Papes ezers, vidusdaļa	-0,866	-0,991	-0,827	-0,948	-0,992	-0,986	-0,907
DUBA	D450	Pededze, augšpus Alūksnes	0,803	0,803	0,803	0,803	0,803	n.n.	0,803
DUBA	E061SP	Pļaviņu ūdenskrātuve, 1,0km augšpus Aizkraukles	0,999	0,979	0,935	0,889	0,455	0,844	0,968
DUBA	E102	Rāznas ezers, vidusdaļa	0,879	0,891	0,931	0,911	0,892	0,914	0,938

UBA	ŪO kods	Novērojumu stacija	Antra- cēns	Benz(a) pirēns	Benz (g,h,i) perilēns	Benz(b) fluor- antēns	Benz(k) fluor- antēns	Fluor- antēns	Indeno (1,2,3- cd) pirēns
DUBA	D463	Rēzekne, 2,5 km leļpus Rēzeknes	-0,823	-0,820	-0,806	-0,812	-0,820	-0,827	-0,815
DUBA	D464SPDA	Rēzekne, 4,0 km augšpus Rēzeknes	-0,049	0,043	0,177	0,075	0,052	-0,057	0,104
DUBA	D462SP	Rēzekne, grīva	0,866	0,500	0,866	0,673	0,522	0,000	0,866
DUBA	E048SP	Rīgas ūdenskrātuve, 1,0 km leļpus Lipšiem	-0,201	-0,609	-0,301	-0,150	-0,156	-0,421	-0,313
VUBA	V013SP	Saka, 4,5 km augšp. grīvas	0,404	0,220	0,311	0,262	0,299	0,078	0,319
GUBA	G301DA	Salaca, 0,5 km augšpus Salacgrīvas	0,010	0,004	0,004	0,005	0,002	0,005	0,002
LUBA	E033	Slokas ezers, vidusdaļa	0,947	0,497	0,379	0,390	0,193	0,208	0,244
LUBA	L119	Tērvete, augšpus Tērvetes ciema	0,000	0,953	0,820	0,708	0,632	0,613	0,971
GUBA	G253	Tūlija, 0,3 km leļpus Zosēniem, hidroprofils	n.n	0,000	0,000	-0,760	-0,866	-0,510	n.n.
VUBA	E023	Usmas ezers, vidusdaļa	0,755	0,866	0,647	0,703	0,597	0,631	0,707
VUBA	V056	Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes	-0,885	-0,938	-0,866	-0,944	-0,906	-0,977	-0,866
VUBA	V043	Venta, 1,0km leļp. Kuldīgas	-0,271	-0,372	-0,159	-0,571	-0,435	-0,792	-0,257
VUBA	V027	Venta, Vendzava, hidroprofils	0,866	1,000	0,866	0,573	0,000	-0,532	0,866
LUBA	L162	Viesīte, augšpus Palupītes	n.n	-0,821	-0,822	-0,821	-0,822	0,776	-0,823

No **C10-C13 hloralkānu** koncentrācija sedimentos trendu analīzes tika izslēgti 2014. gadā veiktie mērījumi (22 mērījumi), jo šajā gadā ķīmiskajā analīzē tika izmantota metode ar augstu QL (50 µg/kg) un visi mērījumi bija zem QL. Šāds QL ir vairāk nekā 300 reizes lielāks par pārējos gados izmantoto metožu QL (0,15 µg/kg), līdz ar to, ja iekļautu 2014. gada rezultātus trendu analīzē, var iegūt kļūdainus secinājumus par koncentrācijas ilgtermiņa mainības tendencēm. 2015. g. šī viela nogulumos netika analizēta. Visās stacijās kopā veikti 269 mērījumi, no kuriem 20% bijuši zem QL. C10-C13 saturs nogulumos vismaz trīs gadus ir mērīts 40 novērojumu stacijās. Novērojumu stacijā *Papes ezers, vidusdaļa* (E002) vērojama statistiski būtiska ($p < 0,1$) šo savienojumu satura samazināšanās (3.4. tabula). C10-C13 saturs Latvijas ūdensobjektu nogulumos uzskatāms par zemu, un grunts kvalitātes robežvērtība (998 µg/kg) nevienā paraugā netiek pārsniegts. Augstākā vērtība (797 µg/kg) konstatēta Ķīšezerā pretī Mīlgrāvja caurtekai 2019. gadā, bet uz visu datu kopas fona tā uzskatāma par ekstremāli augstu vērtību.

3.4. tabula. C10-C13 hloralkānu satura sedimentos ilgtermiņa tendences. Tabulā norādītas Pīrsona r korelācijas koeficienta vērtības koncentrācijas laikrindām. **Sarkanās** vērtības – koncentrācijas pieaugums, bet **zilās** – samazināšanās pie $p < 0,1$; n.n. – trends nav zināms, jo visi mērījumi zem QL.

UBA	ŪO kods	Novērojumu stacija	r
DUBA	D530SP	Aiviekste, augšpus Ičas	-0,725
DUBA	E076	Alūksnes ezers, vidusdaļa	0,506
LUBA	E032SP	Babītes ezers, vidusdaļa	-0,252

UBA	ŪO kods	Novērojumu stacija	r
DUBA	E082	Balvu ezers, vidusdaļa	-0,143
VUBA	V008	Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils	-0,476
VUBA	V010	Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža	-0,734
LUBA	L109DA	Bērze, 1,0 km lejpus Dobeles	-0,068
GUBA	E225	Burtnieka ezers, vidusdaļa	0,748
VUBA	V105SP	Ciecere, lejpus Saldus	-0,253
DUBA	D487	Daugava, 1,5 km lejpus Daugavpils	-0,406
DUBA	D469	Daugava, 1,5 km lejpus Jēkabpils (Zelķu tilts)	0,053
DUBA	D500	Daugava, 3,0 km augšpus Daugavpils	-0,356
DUBA	D487	Daugava, augšpus Dubnas ietekas	0,006
DUBA	D413SPDA	Daugava, pie Rumbulas	-0,659
DUBA	D500	Daugava, Piedruja, Latvijas - Baltkrievijas robeža	-0,042
GUBA	E226	Dauguļu ezers, vidusdaļa	-0,049
DUBA	E143	Drīdža ezers, A daļa	-0,077
GUBA	E222	Dūņezers (Limbažu nov.), vidusdaļa	-0,158
GUBA	G278	Gauja, 1,0 km lejpus Cēsīm	-0,053
GUBA	G205	Gauja, 1,0 km lejpus Siguldas	0,056
GUBA	G215DA	Gauja, 1,0 km lejpus Valmieras	0,268
GUBA	G201DA	Gauja, 2,0 km lejpus Carnikavas, grīva	-0,233
DUBA	E139	Gerāņimovas-Ilzas ezers, vidusdaļa	-0,284
LUBA	L127DA	Iecava, grīva	-0,983
VUBA	V068	Irbe, hidroprofils Vičaki	-0,985
DUBA	E127	Jazinka ezers, vidusdaļa	-0,190
DUBA	E045	Juglas ezers, vidusdaļa	0,416
DUBA	D437	Kuja, grīva	0,018
DUBA	D414	Ķekava, grīva	-0,911
DUBA	E042	Ķīšezers, pretī Mežaparkam	0,422
DUBA	E042	Ķīšezers, pretī Mīlgrāvja caurtekai	0,696
DUBA	E043	Lielais Baltezers, vidusdaļa	0,313
DUBA	E164	Lielais Ilgas ezers, vidusdaļa	-0,872
DUBA	E248	Lielais Ludzas ezers, vidusdaļa	0,089
DUBA	D406DA	Lielā Jugla, 0,2 km augšpus Zaķiem, hidroprofils	-0,964
LUBA	L107	Lielupe, 0,5 km lejpus Kalnciema	-0,321
LUBA	L143DA	Lielupe, 2,5 km lejpus Jelgavas	0,407
LUBA	L100SP	Lielupe, Majori	-0,348
VUBA	E003SP	Liepājas ezers, pie Bārtas grīvas	-0,439
VUBA	E003SP	Liepājas ezers, vidusdaļa	0,011
DUBA	E085SP	Lubāna ezers, vidusdaļa	-0,892
DUBA	E044	Mazais Baltezers, pie sūkņu stacijas	-0,700
LUBA	L160	Mēmele, 0,5 km lejpus Skaistkalnes	0,129
LUBA	L159DA	Mēmele, grīva	-0,709
LUBA	L129DA	Mīsa, 1,5 km lejpus Olaines	-0,805
LUBA	L176	Mūsa, grīva	0,162
LUBA	L176	Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža	-0,077
VUBA	E002	Papes ezers, vidusdaļa	-0,997
DUBA	E102	Rāznas ezers, vidusdaļa	-0,343
DUBA	D463	Rēzekne, 2,5 km lejpus Rēzeknes	-0,388
DUBA	D464SPDA	Rēzekne, 4,0 km augšpus Rēzeknes	-0,505
DUBA	D462SP	Rēzekne, grīva	-0,984
DUBA	E048SP	Rīgas ūdenskrātuve, 1,0 km lejpus Lipšiem	0,343
VUBA	V013SP	Saka, 4,5 km augšpus grīvas	n.n.
GUBA	G301DA	Salaca, 0,5 km augšpus Salacgrīvas	-0,700
LUBA	E033	Slokas ezers, vidusdaļa	0,403

UBA	ŪO kods	Novērojumu stacija	r
GUBA	G253	Tūlija, 0,3 km leļpus Zosēniem, hidroprofils	-0,164
VUBA	E023	Usmas ezers, vidusdaļa	-0,620
VUBA	V056	Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes	-0,163
VUBA	V043	Venta, 1,0 km leļpus Kuldīgas	0,617
VUBA	V027	Venta, Vendzava, hidroprofils	0,175
LUBA	L162	Viesīte, augšpus Palupītes	-0,419

Fenolu indeksam no 318 mērijumiem 69% rezultātu ir zem analītiskās metodes QL, līdz ar to ilgtermiņa tendenču analīze netika veikta.

Tributilalvas savienojumu koncentrācijas ilgtermiņa mainības analīzi nav iespējams veikt, jo analītisko metožu veikspēja dažādos gados bijusi ļoti atšķirīga. Turklāt no 288 mērijumu rezultātiem 87% bijuši zem QL. Augstākais tributilalvas savienojumu saturs konstatēts Ķīšezera monitoringa stacijās, kur atsevišķos gados tam ir ekstremāli augstas vērtības.

Bromdifēnilēteru (BDE) koncentrācijas ilgtermiņa mainības analīzi nav iespējams veikt, jo 85 – 92% mērijumu rezultātu individuālām vielām ir zem QL. BDE saturs Latvijas ūdensobjektos ir ļoti zems un ir vairākus desmitu reizi zem grunts kvalitātes standarta.

Di(2-ētilheksil)ftalāta (DEHP) koncentrācijas ilgtermiņa mainības analīzi nav iespējams veikt, jo no kopā veiktajiem 317 mērijumiem 76 % gadījumu koncentrācija ir bijusi zem QL. 2020. gadā piecu monitoringa staciju nogulumos DEHP saturs pārsniedzis kvalitātes normatīvu. Šīs monitoringa stacijas ir Daugava 3,0 km augšpus Daugavpils (D500), Daugava pie Rumbulas (D413SP), Dauguļu ezera vidusdaļa (E226), Drīdža ezera A daļa (E143) un Ķemeru purvs, Zvirbuļu strauts, hidroprofils (L126). 2014. un 2017. gadā šajās stacijās DEHP saturs bijis zems, pat zem QL. Daugavā pie Rumbulas vides kvalitātes standarts pārsniegts arī 2022. gadā. 2024. gadā vides standarts pārsniegts Salacā 0,5 km augšpus Salacgrīvas.

Pie prioritārajām vielām piederošajiem pesticīdiem nav iespējams veikt to satura nogulumos ilgtermiņa mainības analīzi, jo heksahlorcikloheksāniem, pentahlorbenzolam un heksahlorbutadiēnam un heksahlorbenzolam gandrīz visas koncentrācijas bijušas zem QL. **Ciklodiēna pesticīdu** saturs nogulumos visos mērijumos ir bijis zem analītiskās metodes QL, izņemot 01.08.2019. gadā veikto mērijumu Babītes ezera nogulumos, kad aldrīna saturs sasniedza 1,69 µg/kg. Arī **DDT grupas pesticīdiem** tikai atsevišķas mērijumu vērtības bijušas virs QL, tamdēļ nav iespējama šo vielu satura ilgtermiņa analīze. Jāatzīmē, ka 2020. un 2022. gadā p,p-dihlordifēnildihloretilēna saturs virs QL ir bijis šādos ezeros: Lielajā Baltezerā, Lielajā Ludzas un Slokas ezeros. 2018. g. šis savienojums detektēts Limbažu novada Dūņezērā, 2020. gadā – Balvu, Lielajā Ilgas un Rāznes ezerā, bet 2022. gadā – Ādažu novada Dūņezērā, Ķīšezērā pretī Mežaparkam un Mazajā Baltezerā. 2016. gadā Ķīšezērā pretī Mežaparkam detektēts p,p-dihlordifēnildihloretilēns. 2024. gadā pesticīdi nogulumos nav analizēti.

Polihlorbifēniliem (PCB) arī netika veikta ilgtermiņa mainības analīze, jo 87 – 99% gadījumu šīs grupas savienojumiem koncentrācija bija zem QL, turklāt analītisko metožu veikspēja dažādos gados bijusi ļoti atšķirīga.

Naftas produktu ogļūdeņražu koncentrācijas mainības tendences nav iespējams analizēt, jo 81% no 300 mērijumu rezultātiem ir zem QL. Kopš 2013. gada vides kvalitātes standarta pārsniegumi konstatēti 57 reizes 34 novērojumu stacijās.

BTEX grupas vielu saturs nogulumos mērīts kopš 2016. gada; par katru vielu ir pieejami 187 – 216 mērījumu rezultāti. Zem QL ir 79 – 100% individuālo vielu mērījumu rezultātu, līdz ar to ilgtermiņa mainības analīzi nav iespējams veikt.

Prioritāro un bīstamo vielu koncentrācijas mainības tendences biotā

Ilgtermiņa datu analīze veikta tikai tām stacijām, kur ir veikti vismaz trīs mērījumi. Sīkāku informāciju par datu analīzē izmantotajiem principiem skatīt LVGMC³⁰ (2025). Ilgtermiņa datu analīzes rezultāti ir jāuztver kritiski, jo mazā novērojumu apjoma dēļ (3-4 mērījumi katrā monitoringa vietā) tendence var būt nejaušības radīta, bez cēloņsakarības (piemēram, jauna piesārņojuma avota parādīšanās vai piesārņojuma novēršanas). Tendenču analīzes rezultāti apkopoti 3.5. tabulā.

Gliemji

Fluorantēna un **benz(a)pirēna** koncentrācija gliemjos no 2016. līdz 2024. gadam analizēta 80 novērojumu stacijās. Trīs stacijas apsektas četras reizes, 46 stacijas – trīs reizes, 20 stacijas – divas reizes, bet 11 stacijas – tikai vienu reizi.

Kopumā benz(a)pirēna jeb B(a)P saturs gliemjos vērtējams kā zems. No 201 mērījuma benz(a)pirēna saturs 103 gadījumos jeb 51% bijis zem QL. Augstākā koncentrācija (1,29 µg/kg) konstatēta Jazinkas ezerā 2023. gadā, un tā ir 3,9 reizes mazāka par maksimāli pieļaujamo koncentrāciju. Trendu analīzei izmantoti dati no 49 stacijām, kur bijuši vismaz trīs mērījumi (3.5. tabula). Statistiski būtiska ($p < 0,1$) tendence koncentrācijai samazināties konstatēta tikai stacijā *Gauja, 1,0 km lejpus Cēsīm*, bet nevienā no monitoringa stacijām nav konstatēts statistiski būtisks B(a)P satura pieaugums gliemjos.

Arī fluorantēna saturs gliemjos vērtējams kā zems. No 201 mērījuma 32 gadījumos jeb 16% fluorantēna saturs bijis zem QL. Nevienā gadījumā nav pārsniegts vides kvalitātes standarts (30 µg/kg). Augstākā fluorantēna koncentrācija konstatēta Ventā 1 km lejpus Kuldīgas (20,29 µg/kg 2019. g.) un Juglas ezerā (17,62 µg/kg 2016. g.), kur tās sasniedz 50% no pieļaujamās normas. Trendu analīzei izmantoti dati no 49 stacijām, kur bijuši vismaz trīs mērījumi (3.5. tabula). Statistiski būtiska ($p < 0,1$) tendence fluorantēna saturam samazināties konstatēta stacijās *Gauja, 1,0 km lejpus Cēsīm* un *Viesīte, augšpus Palupītes*. Savukārt nevienā no monitoringa stacijām nav konstatēts statistiski būtisks šīs vielas satura pieaugums gliemjos.

Zivis

Prioritāro un bīstamo vielu novērojumi zivju audos uzsākti 2015. gadā.

No **dioksīniem un dioksīniem līdzīgajiem savienojumiem** ilgtermiņa analīzei izvēlēts polihlorētais bifenils PCB126, jo no individuāli toksiskākajiem savienojumiem tam ir augstākās koncentrācijas un salīdzinoši maz vērtību zem kvantifikācijas robežas. Toksiskākajiem savienojumiem 1,2,3,7,8-P5CDD un 2,3,7,8-TetraHDD aptuveni 75% rezultātu ir zem QL. Jāatzīmē, ka kopš novērojumu uzsākšanas nav reģistrēts neviens gadījums, kad 29 dioksīnu un dioksīniem līdzīgo savienojumu toksiskuma ekvivalentu summa būtu pārsniegusi vides kvalitātes normatīvu (6,5 µg/kg). No 33 stacijām, kur veikti vismaz trīs novērojumi, divās

³⁰ LVGMC (2025) Pārskats par virszemes un pazemes ūdeņu stāvokli 2024.gadā. Pieejams: https://videscentrs.lv/mc.lv/media/370090554/b6b9bcb19a97a950ce4be9d757d665e7035fb9d3677709d0f16a6679d9e456b9/Publicesanai/Parskats_par_virszemes_un_pazemes_udenu_stavokli_2024._gada.pdf

stacijās (*Lubāna ezers, vidusdaļa un Mēmele, grīva*) konstatēts, ka PCB126 saturs zivīs ir samazinājies ($p < 0,1$). Pārējās stacijās koncentrācijas izmaiņas nav ticamas pie 90% līmeņa.

No perfluorētajiem savienojumiem trendu analīzei izvēlēta perfluoroktānsulfoskābe un tās atvasinājumi (**PFOS**), jo tai ir garākās novērojumu rindas un lielākais mērījumu skaits virs QL (no 185 mērījumiem 159 ir virs QL). Kopš 2015. gadā uzsāktas PFOS analīzes zivīs, neviens mērījumu rezultāts nepārsniedz vides kvalitātes standartu – 9,1 µg/kg. Augstākā koncentrācija konstatēta Papes ezera zivīs (5,28 µg/kg; 2020. g.). No 33 stacijām, kur veikti vismaz trīs novērojumi, trīs stacijās (*Dauguļu ezers, vidusdaļa, Drīdža ezers, A daļa un Ķekava, grīva*) konstatēts statistiski būtisks ($p < 0,1$) PFOS satura pieaugums zivīs. Trīs stacijās – *Gauja, 2,0 km lejpus Carnikavas, grīva, Mēmele, 0,5 km lejpus Skaistkalnes un Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupiņiem, hidroprofils* – konstatēta statistiski būtiska ($p < 0,1$) PFOS satura samazināšanās.

No **bromdifēnilēteriem** trendu analīzei izvēlēts BDE-47, jo tā vidējā koncentrācija ir visaugstākā un viela kvantificēta 183 gadījumos no 192 veiktajiem mērījumiem, kā arī BDE-47 koncentrācija vien 161 reizi pārsniedza vides standartu (0,0085 µg/kg). Augstākais BDE-47 saturs konstatēts Aģes grīvā (0,518 µg/kg 2018. g.) un Iecavas grīvā (0,501 µg/kg 2024 g.), kur tas pārsniedz vides kvalitātes normatīvu aptuveni 60 reizes. Trendu analīzes rezultāti liecina, ka piecās novērojumu vietās BDE-47 saturam zivīs vērojama statistiski būtiska ($p < 0,1$) koncentrācijas samazināšanās (3.5. tabula).

Otrs biežāk kvantificētais savienojums ir BDE-99, kurš arī kvantificēts 183 gadījumos no 192 un vides standartu pārsniedza 122 reizes. Augstākais BDE-99 saturs konstatēts Aģes grīvā (0,324 µg/kg 2018. g.), kur tas 38 reizes pārsniedz vides kvalitātes normatīvu. Trendu analīze (3.5. tabula) norāda, ka Lielajā Baltezerā un Drīdža ezera A daļā BDE-99 saturam zivīs ir pieaugoša tendence ($p < 0,1$), bet Saukas ezerā trends ir negatīvs ($p < 0,1$). Jāatzīmē, ka vairumā monitoringa staciju ir minimālais novērojumu skaits ($n=3$), līdz ar to trenda virzienu var ietekmēt nejaušība (piemēram, noķerto zivju vecums, tauku saturs, analītiskā nenoteiktība u.c.).

Dzīvsudraba saturs zivīs kvantificēts 184 gadījumos no 192 mērījumiem. Vides kvalitātes standarts (0,02 mg/kg) pārsniegts 182 gadījumos. Augstākā koncentrācija detektēta Liepājas ezera zivīs (0,458 mg/kg 2016. g.), kur tā 23 reizes pārsniedz vides standartu. Statistiski ticams ($p < 0,1$) Hg satura pieaugums zivīs konstatēts Lielajā Ilgas ezerā, bet samazināšanās – Babītes, Dauguļu Mazezerā un Lubāna ezerā.

Heksabromciklododekānu (alfa-, beta-, gamma-HBCDD summa) saturs Latvijas zivīs vērtējams kā ļoti zems. Alfa-HBCDD konstatētas salīdzinoši augstākas vērtības. Maksimālā koncentrācija noteikta 2015. gadā Mūsas grīvā, kur tā sasniedza 2,12 µg/kg. Tā ir 78 reizes zemāka par vides kvalitātes standartu. Alfa-HBCDD kvantificēts 67 gadījumos no 188 mērījumiem. Beta- un gamma-HBCDD koncentrācija ir zemāka un tie kvantificēti attiecīgi 15 un 16 reizes no 188 mērījumiem. Tā kā lielākā daļa mērījumu ir zem QL, tad šiem savienojumiem nav iespējams veikt trendu analīzi.

Heptahlorā, dikofolā, heksahlorbenzola un heksahlorbutadiēna saturs visos mērījumos ir bijis zem metodes QL, līdz ar to trendu analīzi nav iespējams veikt.

3.5. tabula. Atsevišķu bīstamo un prioritāro vielu koncentrācijas biotā ilgtermiņa tendences. Tabulā norādītas Pīrsona r korelācijas koeficienta vērtības koncentrāciju laikrindām. **Sarkanās** vērtības norāda uz koncentrācijas pieaugumu, bet **zilās** – uz samazināšanos pie 90 % ticamības līmeņa ($p < 0,1$).

Novērojumu stacija	UBA	gliemji		zivis				
		B(a)P	Fluor-antēns	PCB126	PFOS	BDE-47	BDE-99	Hg
Alūksnes ezers, vidusdaļa	DUBA	0,000	-0,291					
Babītes ezers, vidusdaļa	LUBA	0,000	0,134	-0,266	0,982	-0,754	0,199	-0,997
Balvu ezers, vidusdaļa	DUBA	0,531	0,149					
Bārta, 0.2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils	VUBA	-0,444	-0,822	0,828	-0,989	-0,534	0,599	0,095
Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža	VUBA	-0,087	-0,346					
Bērze, 1.0 km lejpus Dobeles	LUBA			0,396	-0,620	-0,454	-0,978	-0,810
Burtnieka ezers, vidusdaļa	GUBA	0,379	-0,120					
Ciecere, lejpus Saldus	VUBA	-0,212	-0,409					
Daugava, 1.5 km lejpus Daugavpils	DUBA	0,000	-0,554					
Daugava, 1.5 km lejpus Jēkabpils (Zelķu tilts)	DUBA	0,000	-0,262					
Daugava, 3.0 km augšpus Daugavpils	DUBA	0,000	-0,229					
Daugava, augšpus Dubnas ietekas	DUBA	0,000	-0,033					
Daugava, Piedruja, Latvijas - Baltkrievijas robeža	DUBA	-0,397	0,719			-0,541	-0,367	-0,949
Dauguļu ezers, vidusdaļa	GUBA	-0,866	-0,468	0,872	0,988	-0,074	0,743	-0,999
Drīdža ezers, A daļa	DUBA	0,115	-0,948	0,766	0,998	0,969	0,989	-0,610
Dūņezers (Ādažu nov.), vidusdaļa	GUBA			-0,966	0,642	-0,850	0,644	-0,517
Dūņezers (Limbažu nov.), vidusdaļa	GUBA							-0,866
Gauja, 1.0 km lejpus Cēsīm	GUBA	-0,999	-0,973					
Gauja, 2.0 km lejpus Carnikavas, grīva	GUBA	-0,866	-0,716	-0,893	-0,997	0,740	0,477	0,512
Geraņimovas-Ilzas ezers, vidusdaļa	DUBA	-0,545	-0,880	-0,115	-0,383	-0,856	-0,365	0,866
Iecava, grīva	LUBA	-0,397	-0,892	0,094	0,658	0,874	0,815	0,969
Irbe, hidroprofils Vičaki	VUBA			-0,984	0,667	-0,798	-0,761	-0,740
Jazinka ezers, vidusdaļa	DUBA	0,851	0,686					
Juglas ezers, vidusdaļa	DUBA	-0,896	-0,804					
Kuja, grīva	DUBA	-0,368	-0,795					
Ķekava, grīva	DUBA			0,775	0,991	-0,829	0,710	-0,553
Ķīšezers, pretī Mīlgrāvja caurtekai	DUBA	-0,113	0,969					
Laukezers, vidusdaļa	DUBA	0,866	-0,540					
Lielais Baltezers, vidusdaļa	DUBA	-0,823	0,296	0,672	0,953	0,444	0,991	0,954
Lielais Ilgas ezers, vidusdaļa	DUBA	-0,569	-0,955	-0,119	-0,211	-0,990	-0,580	0,999
Lielais Ludzas ezers, vidusdaļa	DUBA	-0,918	-0,918	-0,466	0,270	-0,463	-0,038	0,767
Lielā Jugla, 0.2 km augšpus Zaķiem, hidroprofils	DUBA	0,866	0,587					
Lielupe, 0.5 km lejpus Kalnciema	LUBA			-0,257	-0,291	-0,987	-0,955	0,101
Lielupe, 1.0 km augšpus Jelgavas	LUBA	0,068	-0,159					
Lielupe, 2.5 km lejpus Jelgavas	LUBA	-0,883	-0,425					
Lielupe, Majori	LUBA	-0,489	-0,551	0,897	-0,336	-0,842	-0,301	-0,303
Liepājas ezers, pie Bārtas grīvas	VUBA			0,976	-0,071	-0,981	-0,980	0,953
Liepājas ezers, vidusdaļa	VUBA	0,211	-0,694	0,393	0,193	0,950	0,910	-0,918
Lubāna ezers, vidusdaļa	DUBA			-0,997	0,085	-0,960	-0,964	-1,000
Mazais Baltezers, pie sūkņu stacijas	DUBA	-0,956	-0,905	-0,256	0,787	-0,993	-0,642	0,586
Mēmele, 0.5 km lejpus Skaistkalnes	LUBA			-0,529	-0,991	-0,996	-0,906	-0,183
Mēmele, grīva	LUBA	0,359	-0,575	-0,999	0,876	0,806	0,738	-0,713
Mēmele, Latvijas - Lietuvas robeža, Rises	LUBA	0,250	-0,380	-0,460	0,143	-0,999	-0,501	0,956

Novērojumu stacija	UBA	gliemji		zivis				
		B(a)P	Fluor-antēns	PCB126	PFOS	BDE-47	BDE-99	Hg
Misa, 1.5 km leņpus Olaines	LUBA			-0,927	0,728	-0,971	-0,966	0,257
Mūsa, grīva	LUBA	-0,634	-1,000	0,105	-0,451	0,010	-0,233	0,244
Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža	LUBA			-0,296	0,204	-0,310	-0,900	0,826
Papes ezers, vidusdaļa	VUBA	0,141	0,544	-0,923	-0,012	-0,868	-0,953	0,670
Rakupe, grīva	VUBA	0,093	-0,155					
Rāzinas ezers, vidusdaļa	DUBA	0,866	-0,208			-0,130	0,428	-0,886
Rēzekne, grīva	DUBA	-0,371	-0,433					
Rīgas ūdenskrātuve, 1.0 km leņpus Lipšiem	DUBA	-0,640	0,503					
Salaca, 0.5 km augšpus Salacgrīvas	GUBA			0,220	-0,185	-0,905	-0,254	-0,586
Saka, 4.5 km augšpus grīvas	VUBA	0,054	0,321					
Saukas ezers, vidusdaļa	LUBA	-0,811	-0,607	-0,700	0,120	-0,086	-0,992	-0,214
Slokas ezers, vidusdaļa	LUBA	-0,115	-0,918	0,717	0,193	-0,011	0,617	-0,225
Sventes ezers, vidusdaļa	DUBA			-0,924	-0,662	-0,850	0,067	0,982
Tērvete, augšpus Tērvetes ciema	LUBA	0,866	-0,971					
Usmas ezers, vidusdaļa	VUBA	0,904	0,801	0,383	-0,048	-0,942	-0,170	0,958
Valguma ezers, vidusdaļa	VUBA	-0,156	-0,565	-0,289	-0,399	-0,470	-0,856	0,972
Venta, 1.0 km leņpus Kuldīgas	VUBA	0,000	0,106					
Venta, Vendzava, hidroprofils	VUBA	0,000	-0,122					
Venta, 0.5 km augšpus Nīgrandes	VUBA					-0,216	-0,005	-0,917
Viesīte, augšpus Palupītes	LUBA	-0,156	-0,992					

4. Emisijas no notekūdeņu attīrīšanas iekārtām

Notekūdeņu dati iegūti no vides aizsardzības oficiālās statistikas un piesārņojošās darbības pārskatiem “2 - Ūdens”. Vielu slodžu apjoms notekūdeņos un dūņās sniegts tālāk dokumenta 8. nodaļā par 2023. gadu.

Notekūdeņiem –

- Nemta “2 - Ūdens” datu bāzē noziņotā notekūdeņu slodžu informācija šādiem NACE kodiem – 36, 37, 84 (industriālajiem notekūdeņiem - attiecīgi visi pārējie NACE kodi)³¹.
- Aprēķināta gada vidējā notekūdeņu koncentrācija, izmantojot Operatoru ziņoto slodzes apjomu notekūdeņos un notekūdeņu apjomu. Inventarizācijas veikšanai kā 4.kritērijs “2-Ūdens” dati uzrāda datus, kas var novest pie ŪO kvalitātes pasliktināšanās” (skatīt 6.1. tabulu) atzīmētas tās vielas, kur vielas gada vidējā koncentrācija notekūdeņu izplūdē pārsniedz vides kvalitātes normatīvu virszemes ūdenim.

Dūnām –

- Notekūdeņu dūņu slodžu analīze tiek veikta, balstoties uz “2-Ūdens” datu bāzē esošajiem datiem. Mitro dūņu un sausas masa norādīta tonnās, sausas saturs izteikts %, smago metālu saturs sausnā ir mg/kg.

Saskaņā ar 4. kritēriju, vielas ar problemātiskām koncentrācijām notekūdeņos Latvijā pēc 2023. gada “2-Ūdens” aprēķinātajiem koncentrāciju datiem notekūdeņos bijušas:

- 1) Kadmiji un tā savienojumi;
- 2) Svins un tā savienojumi;
- 3) Dzīvsudrabs un tā savienojumi;
- 4) Niķelis un tā savienojumi;
- 5) Trihlormetāns (hloroforms);
- 6) Cinks un tā savienojumi;
- 7) Hroms un tā savienojumi;
- 8) Varš un tā savienojumi;
- 9) Fenoli (fenolu indekss);
- 10) Naftas ogļūdeņraži (ogļūdeņražu C10–C40 indekss).

Šīs vielas tabulā ir identificētas kā tādas, kuru koncentrācijas Latvijas notekūdeņos var radīt problēmas, piemēram, pārsniegt vides kvalitātes standartus virszemes ūdenim un tādējādi radīt risku ūdens ekosistēmām, tādēļ tās kvalificējas padziļinātai izvērtēšanai.

³¹ Centrālā statistikas pārvalde. NACE_21: Saimniecisko darbību statistiskā klasifikācija Eiropas Kopienā, 2.1. redakcija, 2026. Pieejams: <https://klasis.csp.gov.lv/lv-LV/classifications/NACE21>

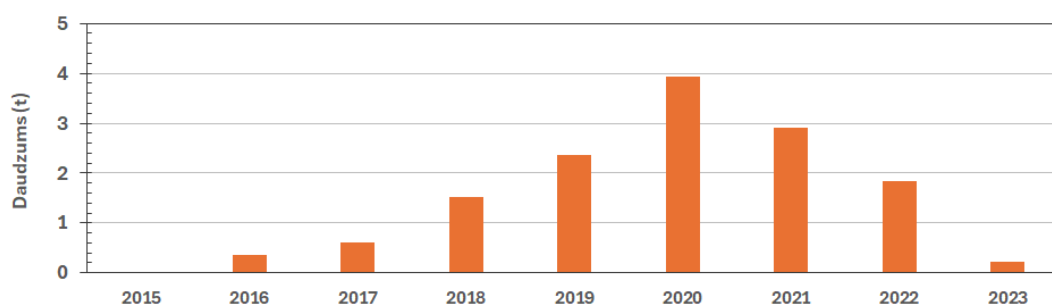
5. Prioritāro un bīstamo vielu daudzumi

Inventarizācijas ietvaros tika apkopota informācija par ievesto un saražoto ķīmisko vielu un to maisījumu apjomiem Latvijā. Inventarizācijas ietvaros apkopota informācija līdz 2023. gadam no ķīmisko vielu un maisījumu datubāzes. LVĢMC Operatoram ir jāiesniedz ziņojums par tām ķīmiskajām vielām un maisījumiem, kas ražoti vai importēti Latvijas teritorijā iepriekšējā kalendāra gadā 100 kg vai vairāk, bet bīstamu vielu gadījumā (ECHA klasifikācija) - 10 kg. Informācija ir apkopota visas Latvijas mērogā, lai noteiktu Latvijai būtiskās vielas. Minētas tikai vielas, par kurām ir pārskatos pieejamā Operatoru sniegtā informācija.

Prioritārās vielas

Antracēns (X) (120-12-7)

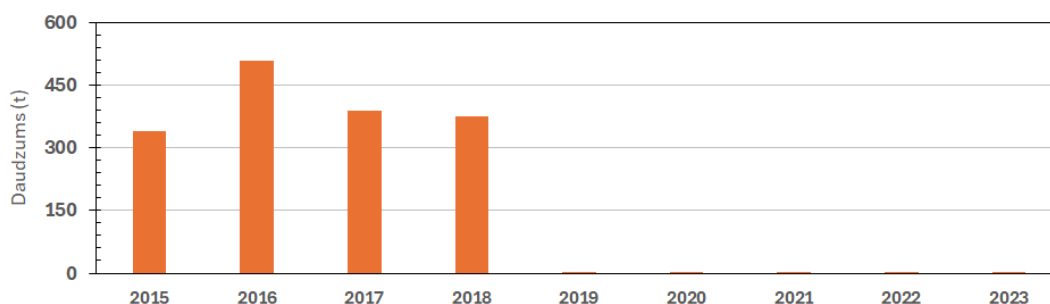
Antracēns tiek ievests Latvijā, bet netiek saražots (5.1. attēls). Nav informācijas par izlietotā antracēna daudzumu.



5.1. attēls. Aprēķinātais vidējais antracēna daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Benzols (71-43-2)

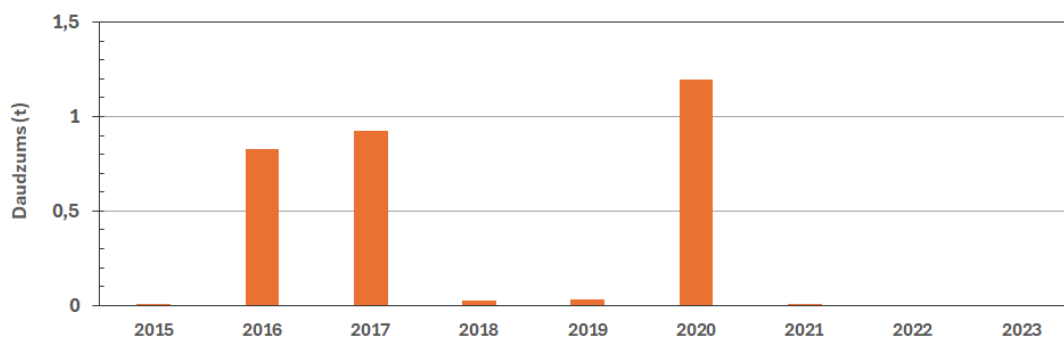
Latvijā benzols tika ievests, bet netika saražots. Nav informācijas par izlietotā benzola daudzumu (5.2. attēls).



5.2. attēls. Aprēķinātais vidējais benzola daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Kadmija un tā savienojumi (7440-43-9)

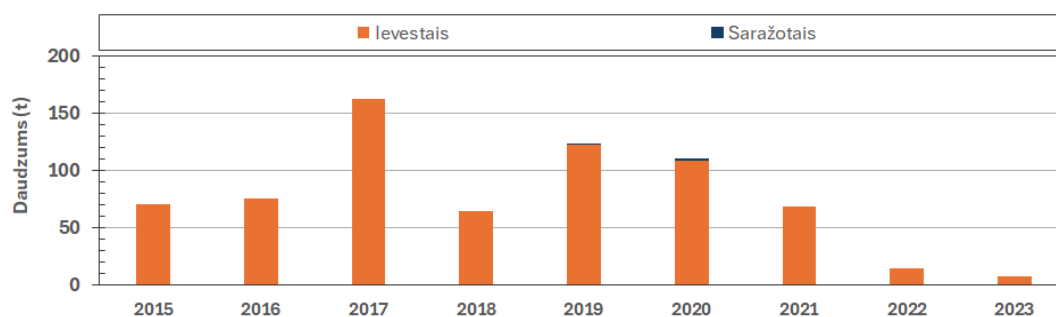
Kadmija savienojumi tiek ievesti, bet nav saražoti Latvijā (5.3.attēls). Nav informācijas par izlietotā kadmija un to savienojumu daudzumu.



5.3. attēls. Aprēķinātais vidējais kadmija un tā savienojumu daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Dihlormetāns (75-09-2)

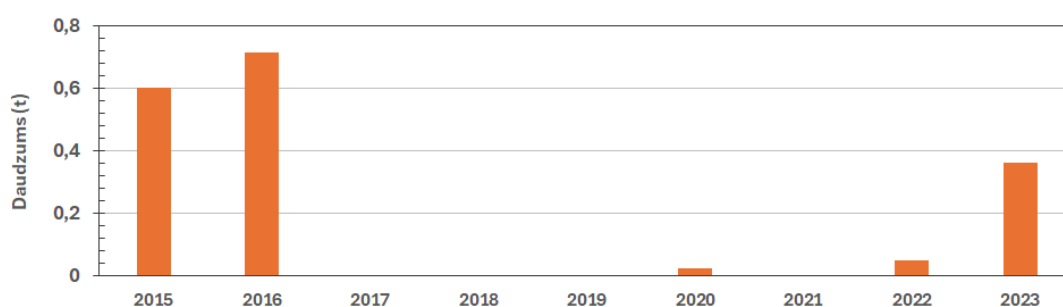
Latvijā dihlormetāns tiek ievests un saražots (5.4. attēls). Nav informācijas par izlietotā dihlormetāna daudzumu.



5.4. attēls. Aprēķinātais vidējais dihlormetāna daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

Di(2-etilheksil)-ftalāts (DEHP) (X) (117-81-7)

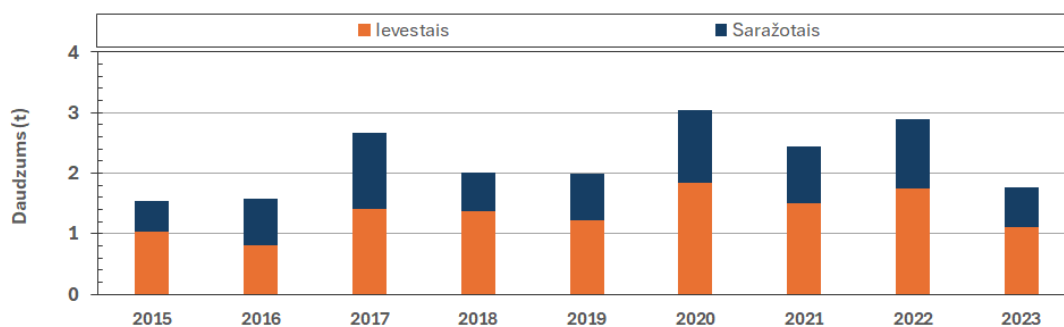
Latvijā DEHP tiek ievests, bet nav saražots (5.5. attēls). Nav informācijas par izlietotā DEHP daudzumu.



5.5. attēls. Aprēķinātais vidējais DEHP daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Diurons (330-54-1)

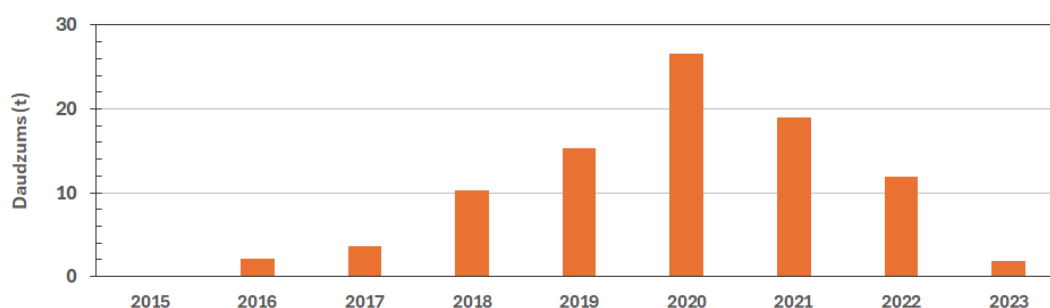
Latvijā diurons tiek ievests un saražots (5.6. attēls). Nav informācijas par izlietotā diurona daudzumu.



5.6. attēls. Aprēķinātais vidējais diurona daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

Fluorantēns (206-44-0)

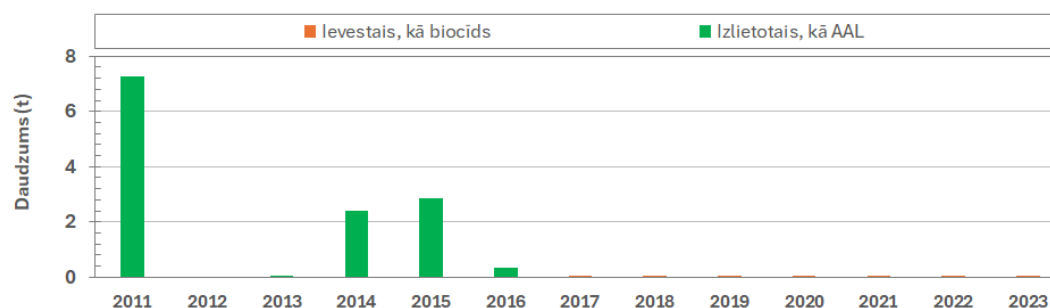
Latvijā fluorantēns tiek ievests, bet nav saražots (5.7. attēls). Nav informācijas par izlietotā fluorantēna daudzumu.



5.7. attēls. Aprēķinātais vidējais fluorantēna daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Izoproturons (34123-59-6)

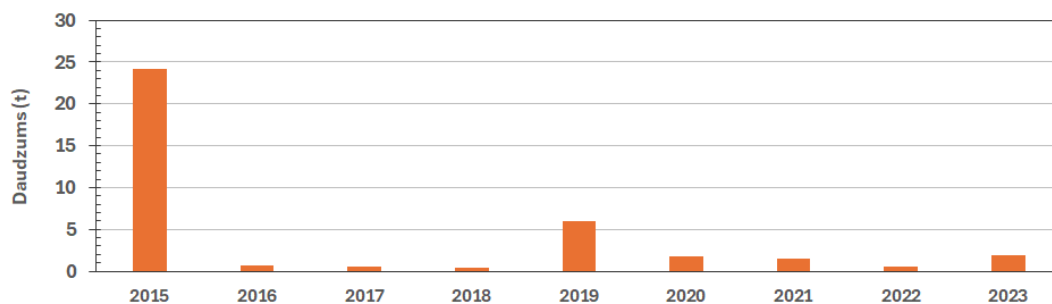
Latvijā izoproturons tika ievests, bet nav saražots 2015.-2023. gadu periodā (5.8.attēls). Maksimālais ievestais daudzums < 0,05 t. Ir pieejama informācija par izlietotā izoproturona daudzumu 2011. - 2022. gadā.



5.8. attēls. Aprēķinātais vidējais izoproturona daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā un pielietots 2011.-2022. gadā.

Svins un tā savienojumi (7439-92-1)

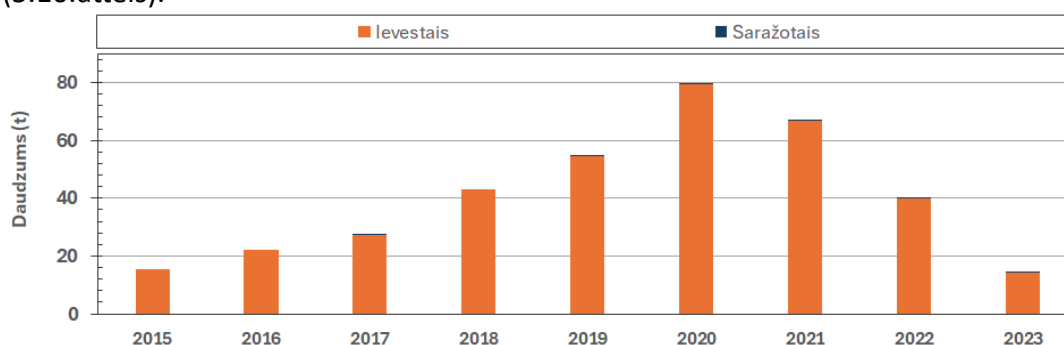
Latvijā svins un tā savienojumi tiek ievesti, bet ne ražoti (5.9. attēls). Nav informācijas par izlietotā svina un tā savienojumu daudzumu.



5.9. attēls. Aprēķinātais vidējais svina un tā savienojumu daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Naftalīns (91-20-3)

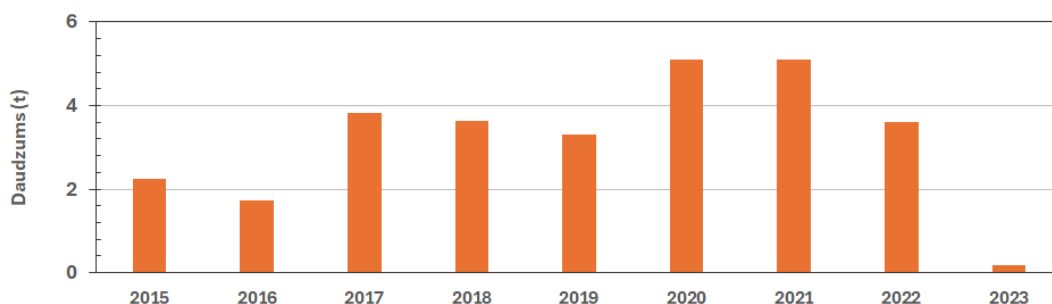
Latvijā naftalīns tiek ievests un saražots. Nav informācijas par izlietotā naftalīna daudzumu (5.10.attēls).



5.10. attēls. Aprēķinātais vidējais naftalīna daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

Niķelis un tā savienojumi (7440-02-0)

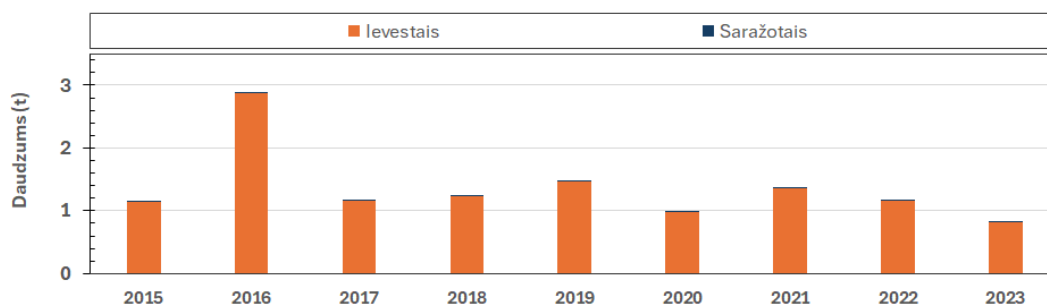
Niķelis un tā savienojumi tiek ievesti Latvijā, bet ne saražoti. Nav informācijas par izlietotā niķeļa un tā savienojumu daudzumu (5.11. attēls)



5.11. attēls. Aprēķinātais vidējais niķeļa un tā savienojumu daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Nonilfenoli (X) (84852-15-3)

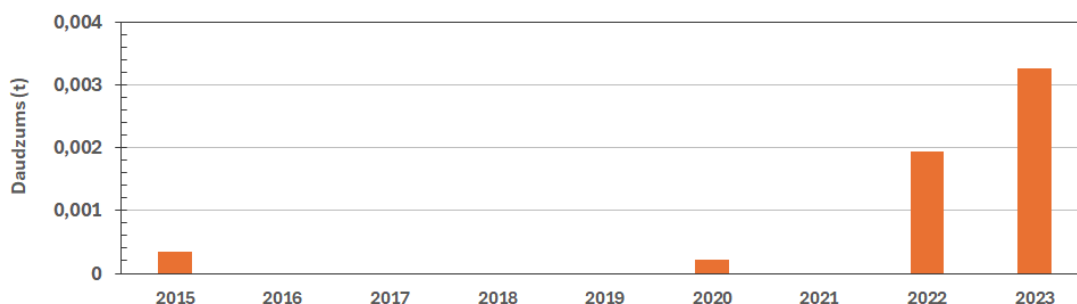
Latvijā nonilfenoli tiek ievesti un saražoti (5.12. attēls). Nav informācijas par izlietoto nonilfenolu daudzumu.



5.12. attēls. Aprēķinātais vidējais niķeļa un tā savienojumu daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

Oktilfenols (4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenols)(140-66-9)

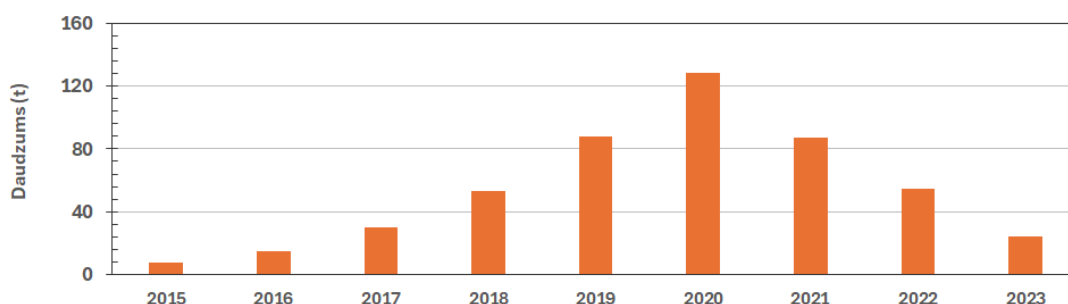
Latvijā oktilfenols tiek ievests, bet ne saražots 2015.-2023. gadu periodā (5.13. attēls). Maksimālais ievestais daudzums gadā < 0,05 t. Nav informācijas par izlietoto oktilfenolu daudzumu.



5.13. attēls. Aprēķinātais vidējais oktilfenola daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Poliaromātiskie ogļūdeņraži (PAO) (X)

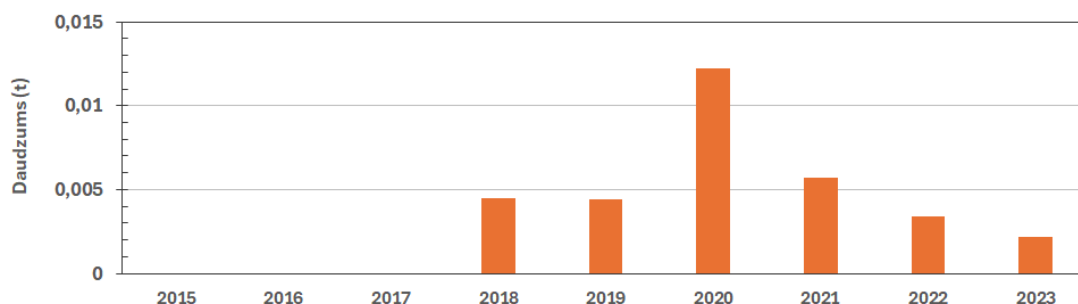
Latvijā PAO tiek ievesti, bet ne saražoti 2015.-2023. gadu periodā (5.14. attēls). Nav informācijas par izlietoto PAO daudzumu.



5.14. attēls. Aprēķinātais vidējais PAO daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Benz(a)pirēns(X) (50-32-8)

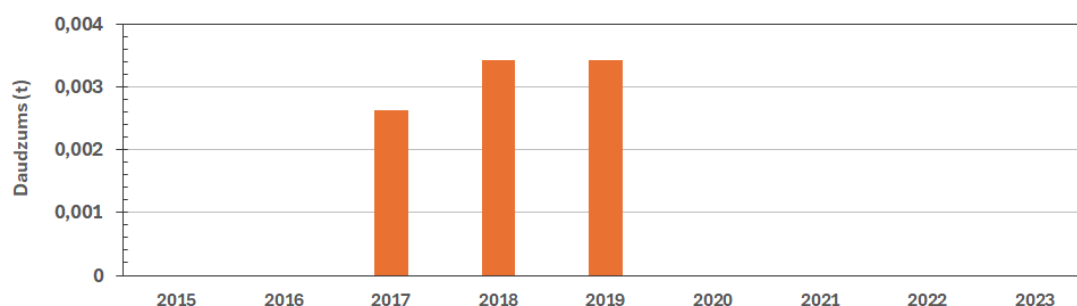
Latvijā benz(a)pirēns tika ievests, bet ne saražots 2018.-2023. gadu periodā ar maksimālo ievesto daudzumu gadā < 0,05 t (5.15. attēls). Nav informācijas par izlietotā benz(a)pirēna daudzumu.



5.15. attēls. Aprēķinātais vidējais benz(a)pirēna daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Indeno(1,2,3-cd)pirēns(X) (193-39-5)

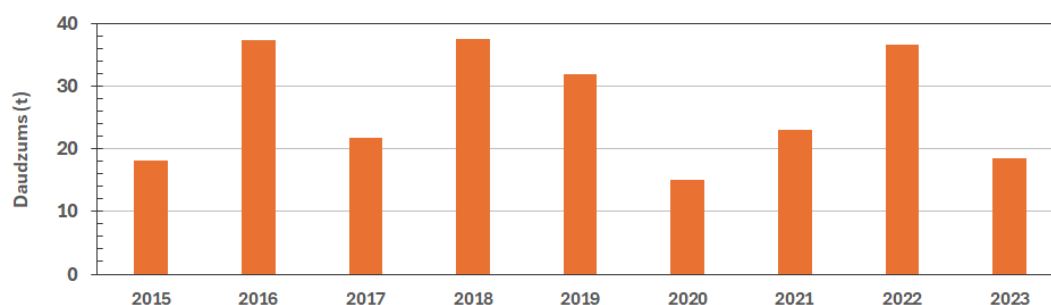
Latvijā benzopirēns (Indeno(1,2,3-cd)pirēns) tika ievests 2017.-2019. gadu periodā ar maksimālo ievesto daudzumu gadā < 0,05 (5.16. attēls). Nav informācijas par saražotā un izlietotā indeno(1,2,3-cd)pirēna daudzumu.



5.16. attēls. Aprēķinātais vidējais indeno(1,2,3-cd)pirēna daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Trihlormetāns (hloroforms) (67-66-3)

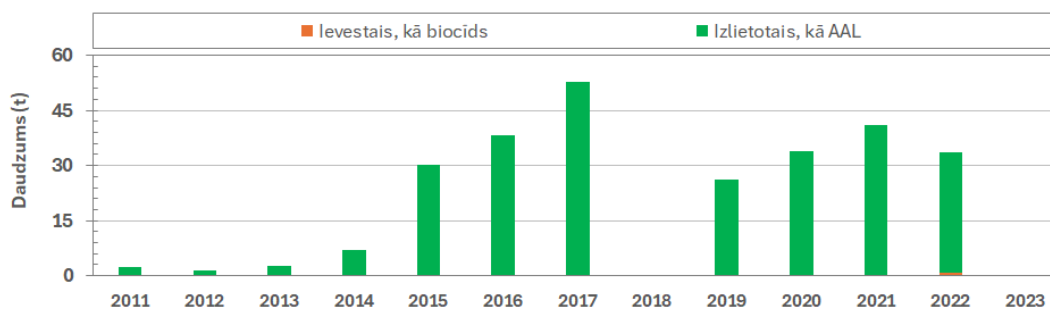
Latvijā hloroforms tiek ievests, bet ne saražots (5.17. attēls). Nav informācijas par izlietotā trihlormetāna (hloroforms) daudzumu.



5.17. attēls. Aprēķinātais vidējais trihlormetāna daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Aklonifēns (74070-46-5)

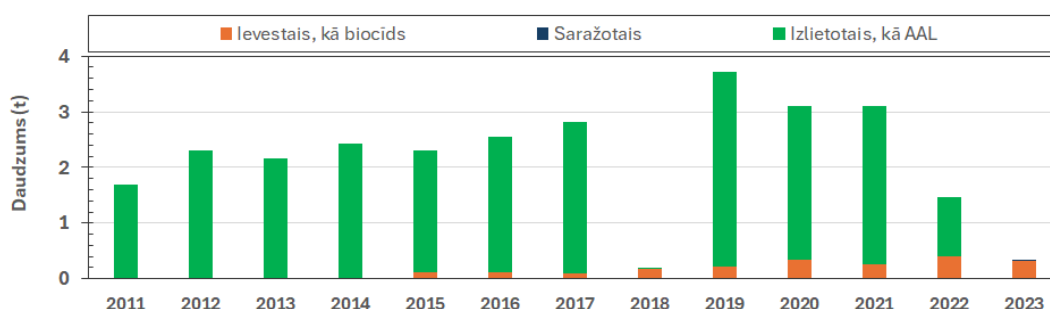
Latvijā aklonifēns tika ievests tikai 2022. gadā un izlietots laikposmā no 2011. līdz 2022. gadam (5.18. attēls).



5.18. attēls. Aprēķinātais vidējais akonifēna daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā un pielietots 2011.-2022. gadā.

Cipermetrīns (52315-07-8)

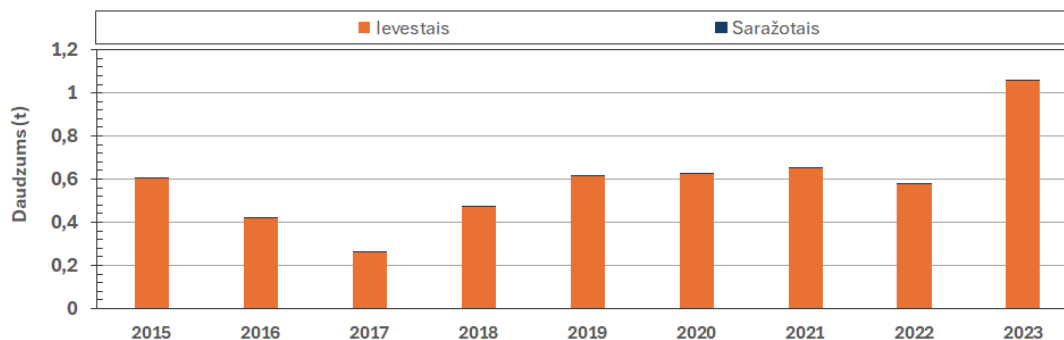
Latvijā cipermetrīns tiek ievests, saražots un izlietots (5.19. attēls).



5.19. attēls. Aprēķinātais vidējais cipermetrīna daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā un pielietots 2011.-2022. gadā.

Terbutrīns (886-50-0)

Terbutrīns tiek ievests un nelielos apjomos ražots Latvijā (5.20. attēls). Nav informācijas par izlietotā terbutrīna daudzumu.



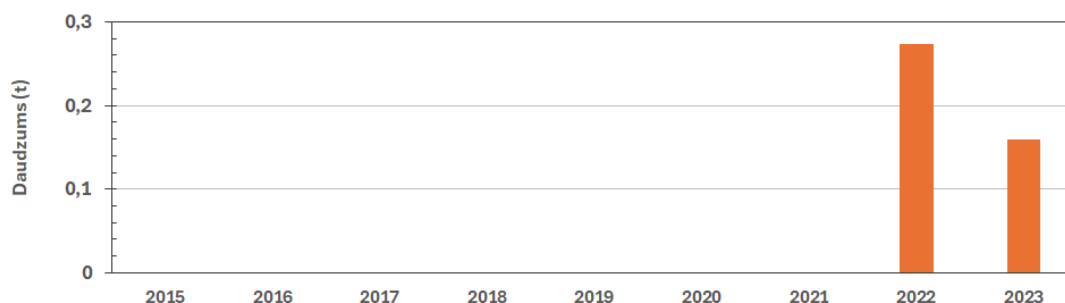
20. attēls. Aprēķinātais vidējais terbutrīna daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

* (X) – ūdens videi īpaši bīstama viela, kuras emisijas un noplūdes nepieciešams novērst līdz 22.12.2020. Vielām Nr. 2, 5 un 28 emisijas un noplūdes nepieciešams novērst līdz 21.12.2021., bet vielām Nr. 34, 35, 36, 37, 43 un 44 – līdz 22.12.2027.

Bīstamās vielas

Tetrahlorglekļis (56-23-5)

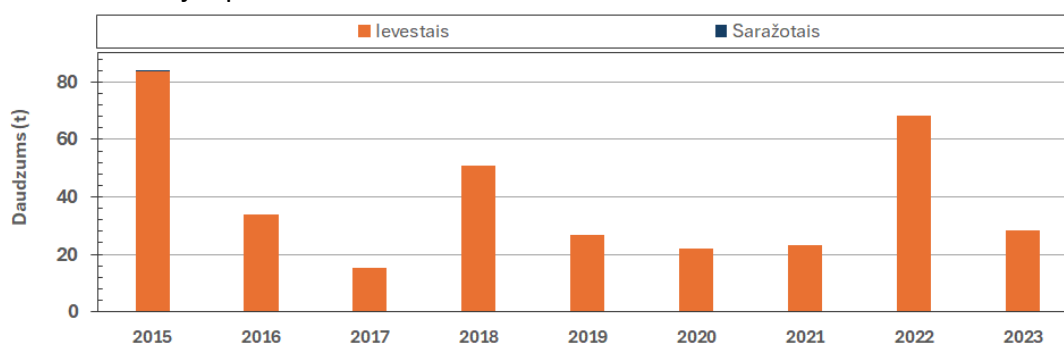
Tetrahlorglekļis Latvijā tika ievests 2022. un 2023. gadā, bet netika saražots (5.21. attēls). Nav informācijas par izlietotā tetrahlorglekļa daudzumu.



5.21. attēls. Aprēķinātais vidējais terbutrīna daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Tetrahloretīlēns (127-18-4)

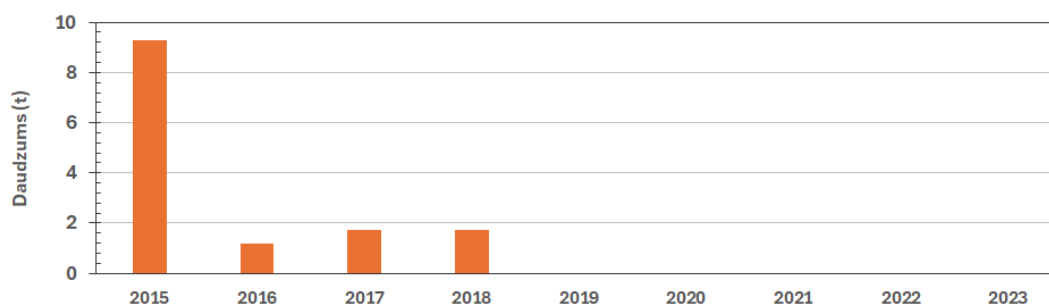
Latvijā tetrahloretīlēns tiek ievests 2015.-2023. gadā, bet ražots tikai 2015. gadā (5.22. attēls). Nav informācijas par izlietotā tetrahloretīlēna daudzumu.



5.22. attēls. Aprēķinātais vidējais tetrahloretīlēna daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

Trihloretīlēns (79-01-6)

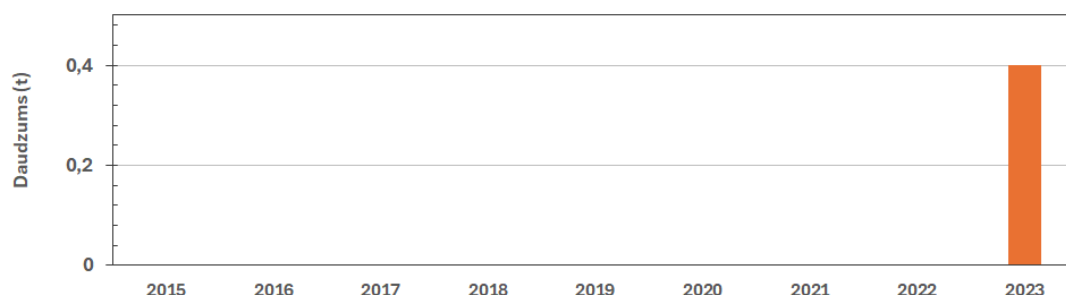
Latvijā trihloretīlēns netika saražots, bet tika ievests 2015.-2018. gados (5.23. attēls). Nav informācijas par izlietotā trihloretīlēna daudzumu.



5.23. attēls. Aprēķinātais vidējais trihloretīlēna daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Arsēns un tā savienojumi (7440-38-2)

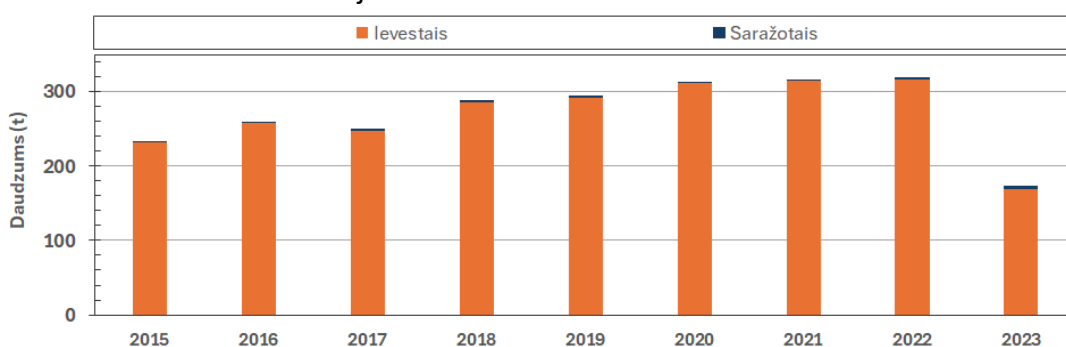
Latvijā arsēns un tā savienojumi netiek saražoti, bet tika ievesti 2018., 2019. un 2023. gadā (5.24. attēls). Nav informācijas par izlietotā arsēna un tā savienojumu daudzumu.



5.24. attēls. Aprēķinātais vidējais arsēna un tā savienojumu daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Cinks un tā savienojumi (7440-66-6)

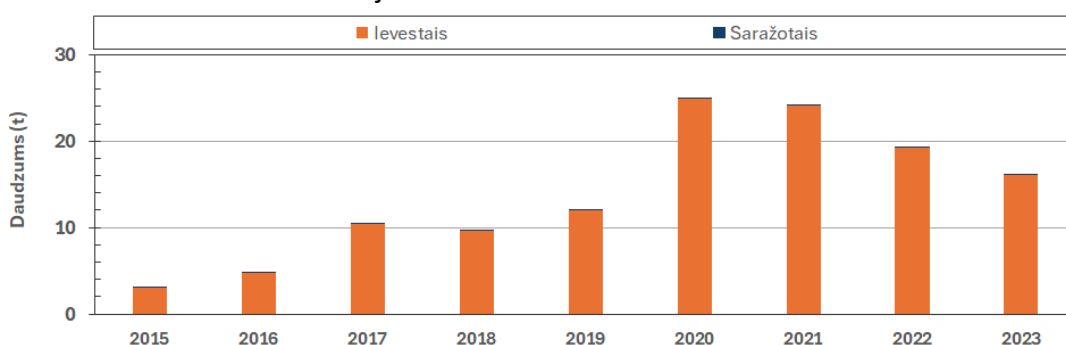
Latvijā cinks un tā savienojumi tiek ievesti un saražoti (5.25. attēls). Nav informācijas par izlietotā cinka un tā savienojumu daudzumu.



5.25. attēls. Aprēķinātais vidējais cinka un tā savienojumu daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

Hroms un tā savienojumi (7440-47-3)

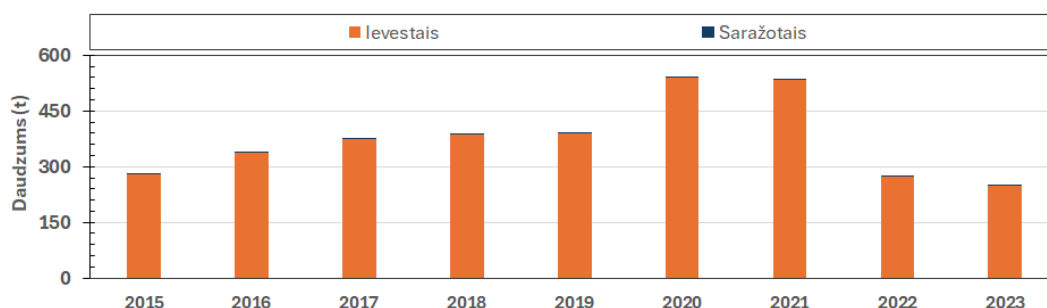
Hroms un tā savienojumi tiek ievesti un saražoti Latvijā (5.26. attēls). Nav informācijas par izlietotā hroma un tā savienojumu daudzumu.



5.26. attēls. Aprēķinātais vidējais hroma un tā savienojumu daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

Varš un tā savienojumi (7440-50-8)

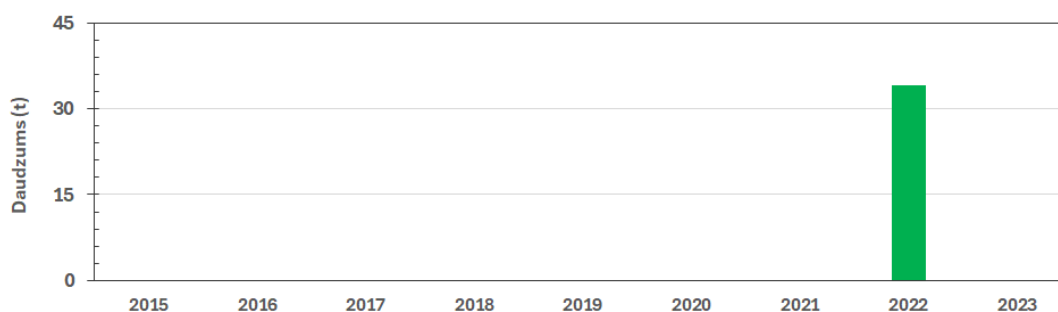
Latvijā varš un tā savienojumi tiek ievesti un saražoti (5.27. attēls). Nav informācijas par izlietotā vara un tā savienojumu daudzumu.



5.27. attēls. Aprēķinātais vidējais vara un tā savienojumu daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

2,4-dihlorfenoksietikskābe jeb 2,4-D (94-75-7)

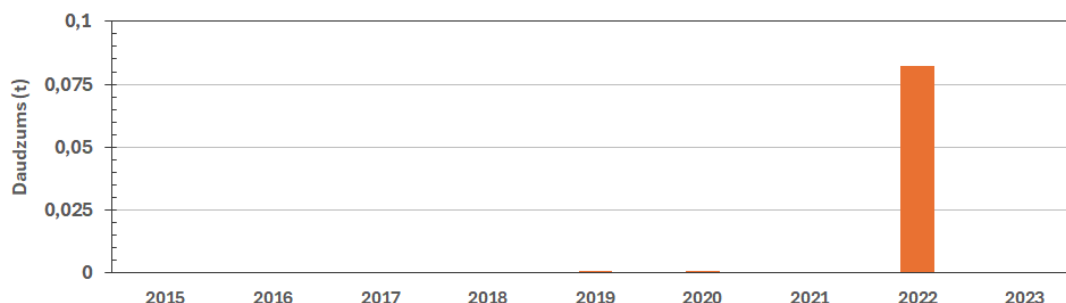
Pēc pieejamās informācijas 2,4-dihlorfenoksietikskābe Latvijā netiek ne saražota, ne ievesta. Ir pieejama informācija par izlietotās 2,4-D daudzumu 2022. gadā (5.28. attēls).



5.28. attēls. Latvijā izlietotā 2022. gadā 2,4-D daudzums, izteikts tonnās.

Akrilnitrils (107-13-1)

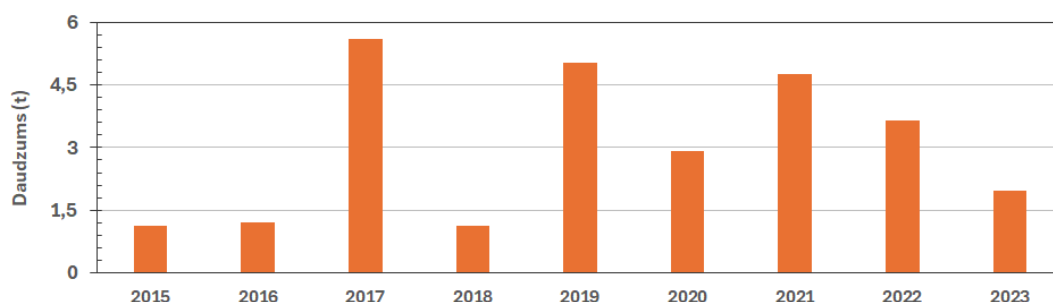
Akrilnitrils Latvijā netika saražots 2015.-2023.gadā, bet tika ievests 2019.-2023. gadu periodā ar maksimālo ievesto daudzumu gadā < 0,05 t (5.29. attēls). Nav informācijas par izlietotā akrilnitrila daudzumu.



5.29. attēls. Aprēķinātais vidējais akrilnitrila daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Dietilamīns (109-89-7)

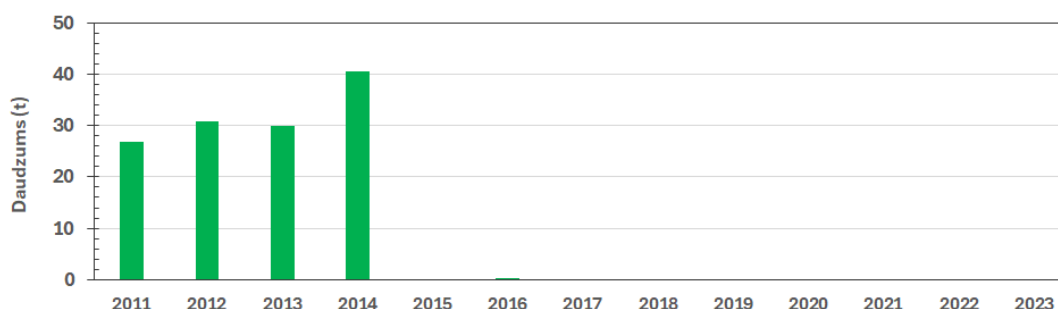
Dietilamīns tiek ievests, bet netiek saražots Latvijā (29. attēls). Nav informācijas par izlietotā dietilamīna daudzumu.



5.30. attēls. Aprēķinātais vidējais dietilamīna daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Dimetoāts (rogors) (60-51-5)

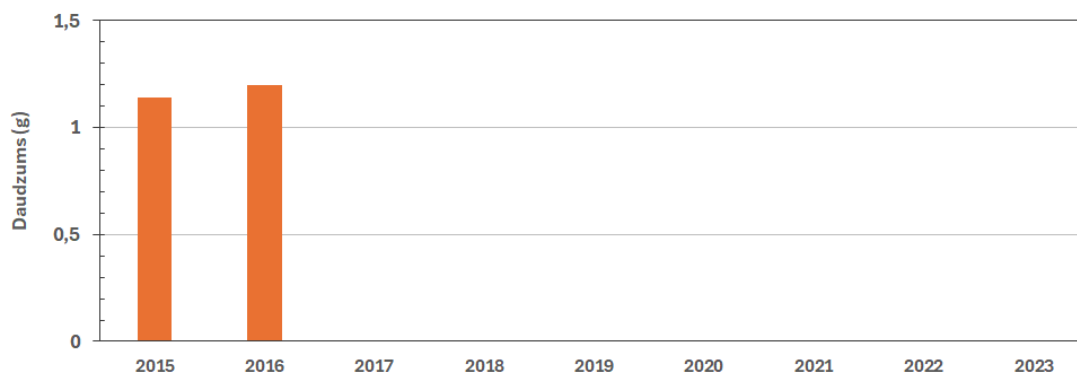
Pēc pieejamās informācijas dimetoāts nav ne ievests, ne saražots Latvijā. Ir pieejama informācija par izlietotā dimetoāta daudzumu no 2011. līdz 2014. gadam un 2016. gadā (5.31. attēls).



5.31. attēls. Latvijā izlietotā dimetoāta daudzums 2011.-2014., 2016. gadā.

Epihlorhidrīns (106-89-8)

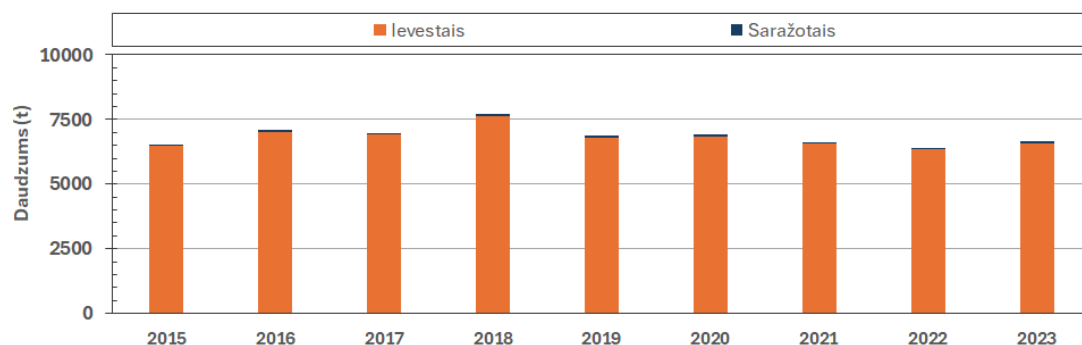
Epihlorhidrīns Latvijā netika saražots, bet tika ievests 2015. un 2016. gadā mazāk nekā 0,05 tonnu apjomā (5.32. attēls). Nav informācijas par izlietotā epihlorhidrīna daudzumu.



5.32. attēls. Aprēķinātais vidējais epihlorhidrīna daudzums, izteikts grammos, kas tika ievests Latvijā 2015.-2023. gadā.

Fenoli (fenolu indekss)

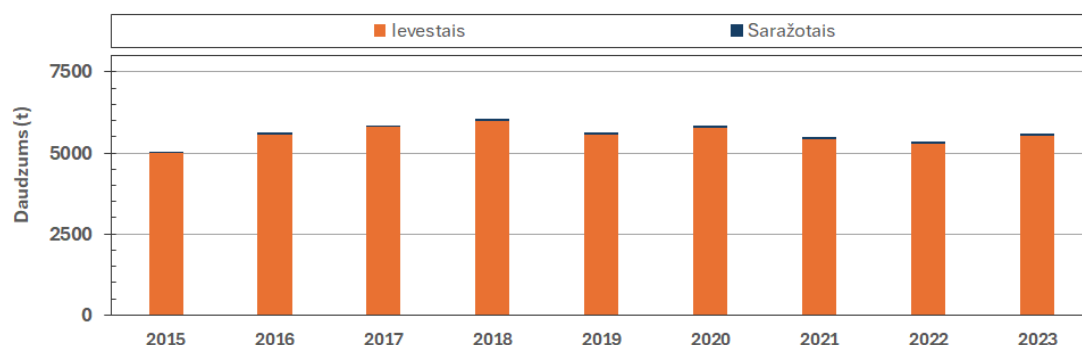
Fenoli tiek ievesti un saražoti Latvijā (5.33. attēls). Nav informācijas par izlieto to fenolu daudzumu.



5.33. attēls. Aprēķinātais vidējais fenolu daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

Formaldehīds (50-00-0)

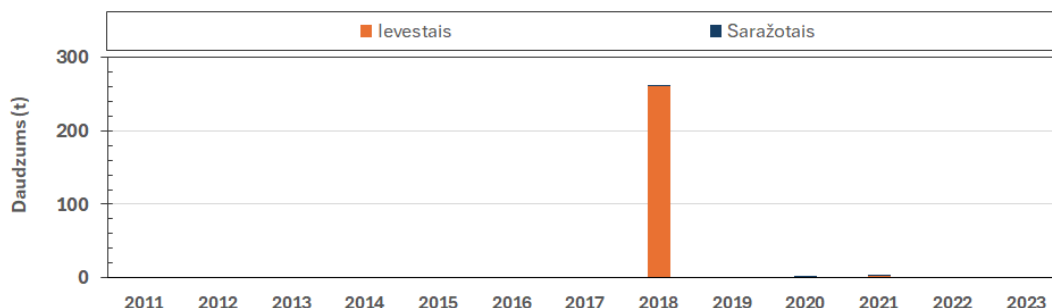
Latvijā formaldehīds tiek ievests un mazākos daudzumos saražots (5.34. attēls). Nav informācijas par izlieto tā formaldehīda daudzumu.



5.34. attēls. Aprēķinātais vidējais formaldehīda daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

Hlorbenzols (108-90-7)

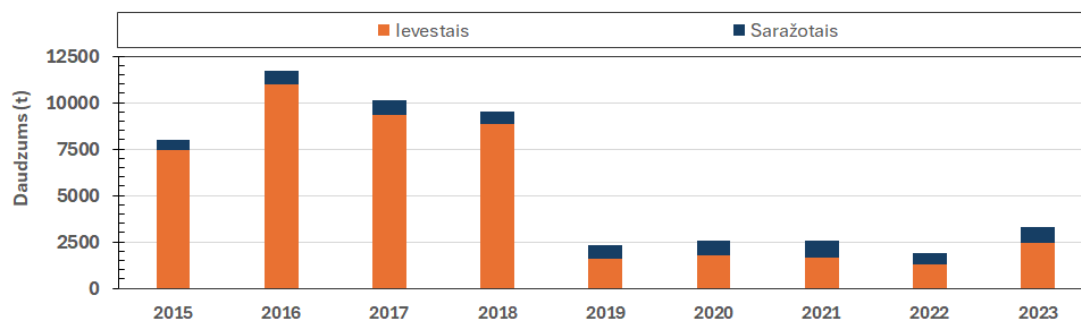
Latvijā hlorbenzols tiek ievests un saražots. Īpaši liels hlorbenzola daudzums (260,8t) tika ievests 2018. gadā (5.35. attēls). Nav informācijas par izlieto tā hlorbenzola daudzumu.



5.35. attēls. Aprēķinātais vidējais hlorbenzola daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

Monocikliskie aromātiskie ogļūdeņraži (toluols, etilbenzols, ksiloli)

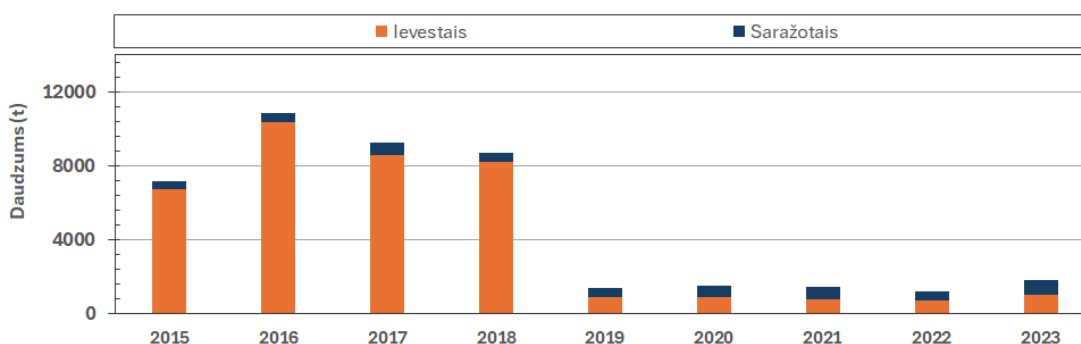
Latvijā monocikliskie aromātiskie ogļūdeņraži (toluols, etilbenzols, ksiloli) tiek ievesti un saražoti (5.36. attēls). Nav informācijas par izlieto monoklisko aromātisko ogļūdeņražu daudzumu.



5.36. attēls. Aprēķinātais vidējais monociklisko aromātisko ogļūdeņražu daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

Toluols (108-88-3)

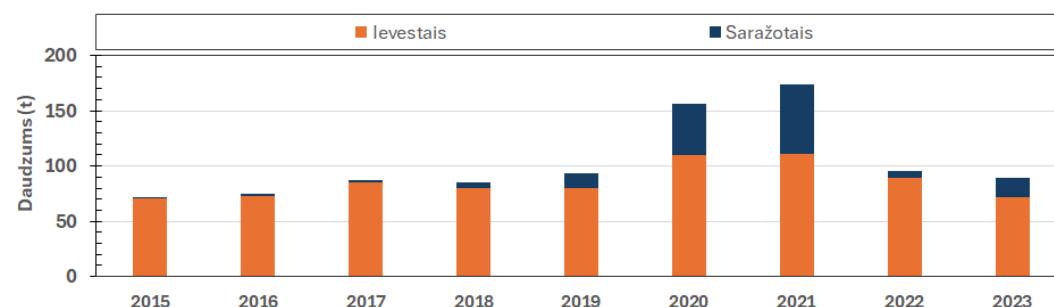
Latvijā toluols tiek ievests un saražots (5.37. attēls). Nav informācijas par izlieto tā toluola daudzumu.



5.37. attēls. Aprēķinātais vidējais toluola daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

Etilbenzols (100-41-4)

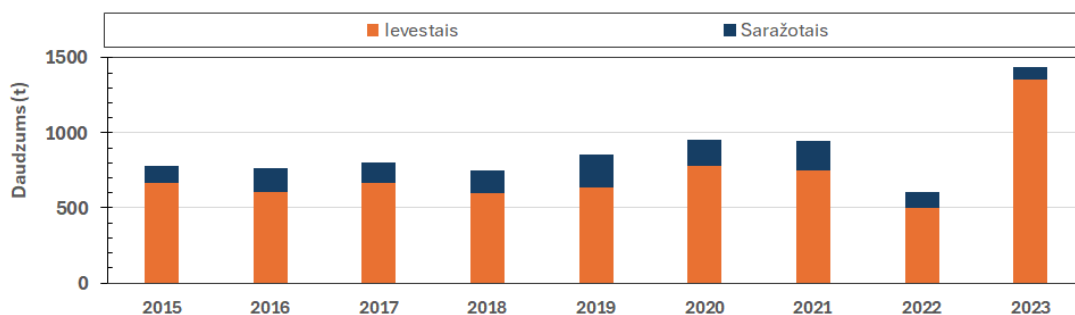
Latvijā etilbenzols tiek ievests un saražots (5.38. attēls). Nav informācijas par izlieto tā etilbenzola daudzumu.



5.38. attēls. Aprēķinātais vidējais etilbenzola daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

Ksiloli (1330-20-7)

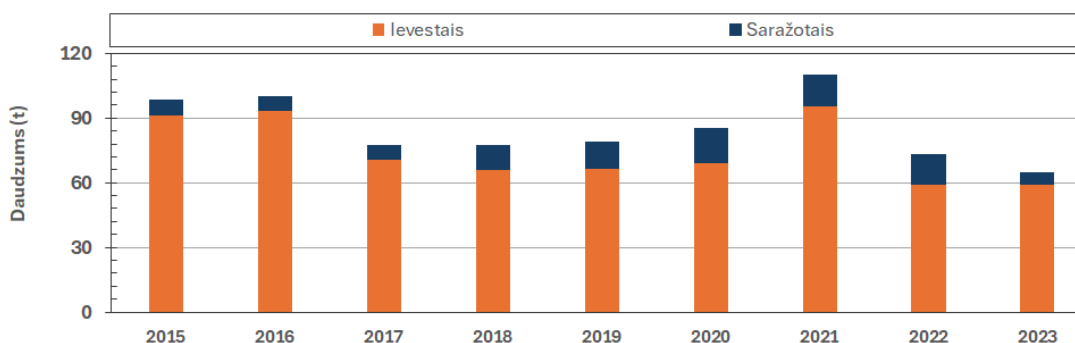
Latvijā ksiloli tiek ievesti un saražoti (5.39. attēls). Nav informācijas par izlieto ksilolu daudzumu.



5.39. attēls. Aprēķinātais vidējais ksilolu daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

Naftas ogļūdeņraži (ogļūdeņražu C10–C40 indekss)

Latvijā naftas ogļūdeņraži (ogļūdeņražu C10–C40 indekss) tiek ievesti un saražoti. Nav informācijas par izlieto naftas ogļūdeņražu daudzumu (5.40.attēls).



5.40. attēls. Aprēķinātais vidējais naftas ogļūdeņražu (ogļūdeņražu C10–C40 indekss) daudzums, izteikts tonnās, kas tika ievests un saražots Latvijā 2015.-2023. gadā.

6. Visu prioritāro vielu izvērtēšana, kam jāveic detalizēta inventarizācija

Ņemot vērā iepriekšējās nodaļās sniegto informāciju, tika veikta detalizēta analīze par visām prioritārajām un bīstamajām vielām, kurām nepieciešama padziļināta izpēte. 6.1. tabulā apkopota informācija par visiem pieciem kritērijiem katrā upju baseinu apgabalā (D- Daugavas, G- Gaujas, L- Lielupes un V- Ventas). **Treknrakstā** ar sarkanu izceltas vielas, kurām vajadzētu veikt padziļinātu inventarizāciju. Pārējās vielas no turpmākas padziļinātas izpētes tiek izslēgtas.

6.1.tabula. **Vielu kritēriji, lai vielu iekļautu padzilinātas inventarizācijas veikšanai**

[illegible]

				Vielu kritēriji, lai vielu iekļautu padziļinātas inventarizācijas veikšanai																
				1				2				3				4				5
				Slikta kvalitāte ≥1 ŪO				Vielas konc.> 50% no VKN>1 ŪO				Pieaugoša tendence saskaņā ar monitoringa rez.				2-Ūdens dati norāda uz rezultātiem, kas var novest pie ŪO kval. paslikt.				Zināmi avoti vai aktivitātes, kas rada izplūdes, kas varētu paaugstināt konc.
Vielas grupa	Vielas nosaukums	Direktīvas Nr.	CAS numurs	D	G	L	V	D	G	L	V	D	G	L	V	D	G	L	V	Visi UBA
PV	Hlorpirifoss (etilhlorpirifoss)	9	2921-88-2																	
PV	1,2-dihloretāns	10	107-06-02																	
PV	Dihlormetāns	11	75-09-2			X(ū)				X(ū)	X(ū)									X
PV	Di(2-etilheksil)-ftalāts (DEHP)	12	117-81-7																	
PV	Diurons	13	330-54-1																	X
PV	Endosulfāns	14	115-29-7																	
PV	Fluorantēns	15	206-44-0	X(ū)				X(ū)	X(ū)	X(ū)		X(s)	X(s)							X
PV	Heksahlorbenzols	16	118-74-1																	
PV	Heksahlorbutadiēns	17	87-68-3																	
PV	Heksahlorcikloheksāns	18	608-73-1																	
PV	Izoproturons	19	34123-59-6																	
PV	Svins un tā savienojumi	20	7439-92-1						X(ū)			X(s)	X(ū,s)	X(ū)	X(ū,s)	X	X	X	X	X
PV	Dzīvsudrabs un tā savienojumi	21	7439-97-6	X(z,)	X(z)	X(z)	X(ū,z)	X(ū,z)	X(z)	X(z)	X(ū,z)	X(z)				X	X	X	X	
PV	Naftalīns	22	90-20-3																	X
PV	Niķelis un tā savienojumi	23	7440-02-0							X(ū)	X(ū)					X	X	X	X	X
PV	Nonifenols (4-nonilfenols)	24	84852-15-3			X(ū)				X(ū)										X

				Vielu kritēriji, lai vielu iekļautu padziļinātas inventarizācijas veikšanai																
				1				2				3				4				5
				Slikta kvalitāte ≥1 ŪO				Vielas konc.> 50% no VKN>1 ŪO				Pieaugoša tendence saskaņā ar monitoringa rez.				2-Ūdens dati norāda uz rezultātiem, kas var novest pie ŪO kval. paslikt.				Zināmi avoti vai aktivitātes, kas rada izplūdes, kas varētu paaugstināt konc.
Vielas grupa	Vielas nosaukums	Direktīvas Nr.	CAS numurs	D	G	L	V	D	G	L	V	D	G	L	V	D	G	L	V	Visi UBA
PV	Oktilfenols ((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenols))	25	140-66-9																	
PV	Pentahlorbenzols	26	608-93-5																	
PV	Pentahlorfenols	27	87-86-5																	
PV	Poliaromātiskie ogļūdeņraži (PAH)	28																		
PV	Benzo(a)pirēns	28,1	50-32-8	X(ū)	X(ū)	X(ū)	X(ū)	X(ū)	X(ū)	X(ū)	X(ū)	X(s)	X(s)	X(s)	X(s)					
PV	Benzo(b)fluorantēns	28,2	205-99-2				X(ū)				X(ū)	X(s)	X(s)							
PV	Benzo(g,h,i)perilēns	28,3	191-24-2	X(ū)	X(ū)		X(ū)	X(ū)	X(ū)		X(ū)	X(s)								
PV	Benzo(k)fluorantēns	28,4	207-08-09								X(ū)	X(s)		X(s)						
PV	Indeno(1,2,3-cd)pirēns	28,5	193-39-5									X(s)	X(s)							
PV	Simazīns	29	122-34-9																	
PV	Tributilalvas savienojumi	30	Dažādi*	X(ū)		X(ū)		X(ū)		X(ū)										
PV	Trihlorbenzoli (kopējais izomērs)	31	36643-28-4																	
PV	Trihlormetāns (hloroforms)	32	67-66-3							X(ū)								X		X
PV	Trifluralīns	33	1582-09-8																	
PV	Dikofols	34	115-32-2																	
PV	Perfluoroktānsulfonskābe (PFOS)	35	1763-23-1						X(ū)		X(ū,z)	X(z)	X(z)							

				Vielu kritēriji, lai vielu iekļautu padziļinātas inventarizācijas veikšanai																
				1				2				3				4				5
				Slikta kvalitāte ≥1 ŪO				Vielas konc.> 50% no VKN>1 ŪO				Pieaugoša tendence saskaņā ar monitoringa rez.				2-Ūdens dati norāda uz rezultātiem, kas var novest pie ŪO kval. paslikt.				Zināmi avoti vai aktivitātes, kas rada izplūdes, kas varētu paaugstināt konc.
Vielas grupa	Vielas nosaukums	Direktīvas Nr.	CAS numurs	D	G	L	V	D	G	L	V	D	G	L	V	D	G	L	V	Visi UBA
PV	Hinoksifēns	36	124495-18-7																	
PV	Dioksīni un dioksīniem līdzīgie savienojumi	37	Dažādi*																	
PV	Aklonifēns	38	7407-35-4																	
PV	Bifenokss	39	42576-02-3																	
PV	Cibutrīns	40	28159-98-0																	
PV	Cipermetrīni	41	52315-07-8							X(ū)										X
PV	Dihlorfoss	42	62-73-7																	
PV	Heksabromciklododekāns (HBCDD)	43	Dažādi*																	
PV	Heptahlori	44,1	76-44-8	X(ū)	X(ū)	X(ū)	X(ū)	X(ū)	X(ū)	X(ū)	X(ū)									
PV	Heptahlora epoksīds	44,2	1024-57-3																	
PV	Terbutrīns	45	886-50-0																	X
PV	Trihloretilēns	29a	79-01-6																	X
PV	Tetrahloretilēns	29b	127-18-4																	X
PV	Tetrahlrogleklis	6a	56-23-5																	
PV	Ciklodiēna pesticīdi	9a	Nepiemēro			X(ū)	X (ū)			X(ū)										
PV	Aldrīns	9a	309-00-2																	
PV	Dieldrīns	9a	60-57-1																	

				Vielu kritēriji, lai vielu iekļautu padziļinātas inventarizācijas veikšanai																
				1				2				3				4				5
				Slikta kvalitāte ≥1 ŪO				Vielas konc.> 50% no VKN>1 ŪO				Pieaugoša tendence saskaņā ar monitoringa rez.				2-Ūdens dati norāda uz rezultātiem, kas var novest pie ŪO kval. paslikt.				Zināmi avoti vai aktivitātes, kas rada izplūdes, kas varētu paaugstināt konc.
Vielas grupa	Vielas nosaukums	Direktīvas Nr.	CAS numurs	D	G	L	V	D	G	L	V	D	G	L	V	D	G	L	V	Visi UBA
PV	Endrīns	9a	72-20-8																	
PV	Izodrīns	9a	465-73-6																	
PV	DDT kopā	9b	Nepiemēro																	
PV	para-para-DDT	9b	50-29-3																	
BV	Arsēns un tā savienojumi	6	7440-38-2									X(s)	X(s)	X(s)						
BV	Cinks un tā savienojumi	7	7440-66-6									X(s)		X(ū,s)	X(s)	X		X		X
BV	Hroms un tā savienojumi	8	7440-47-3									X(s)			X(s)	X	X	X	X	X
BV	Varš un tā savienojumi	9	7440-50-8									X(s)	X(s)			X	X	X	X	X
BV	2,4-dihlorfenoksietikskābe	10	94-75-7																	
BV	Akrilnitrils	11	107-13-1																	
BV	Dietilamīns	12	109-89-7																	
BV	Dimetoāts jeb rogors	13	60-51-5																	
BV	Fenoli (fenolu indekss)	14	–	X(ū)				X(ū)								X	X	X	X	
BV	Formaldehīds	15	50-00-0																	X
BV	2-hloranilīns	16	95-51-2																	
BV	3-hloranilīns	16	108-42-9																	
BV	4-hloranilīns	16	106-47-8																	
BV	Hlorbenzols	17	108-90-7																	
BV	Polihlorbifenili (PHB)	18	Kopējais																	
BV	2,4,6-trihlorfenols	19	88-06-2																	

				Vielu kritēriji, lai vielu iekļautu padziļinātas inventarizācijas veikšanai																
				1				2				3				4				5
				Slikta kvalitāte ≥1 ŪO				Vielas konc.> 50% no VKN>1 ŪO				Pieaugoša tendence saskaņā ar monitoringa rez.				2-Ūdens dati norāda uz rezultātiem, kas var novest pie ŪO kval. paslikt.				Zināmi avoti vai aktivitātes, kas rada izplūdes, kas varētu paaugstināt konc.
Vielas grupa	Vielas nosaukums	Direktīvas Nr.	CAS numurs	D	G	L	V	D	G	L	V	D	G	L	V	D	G	L	V	Visi UBA
BV	Toluols	20	108-88-3																	X
BV	Etilbenzols	20	100-41-4																	X
BV	Ksiloli (kopējais)	20	1330-20-7																	X
BV	Naftas ogļūdeņraži (ogļūdeņražu C10–C40 indekss)	21	–													X	X	X	X	X

PV - Prioritārās vielas

BV - Bīstamās vielas

Izvēlētās matricas apzīmējumi: ū - ūdens; s - sedimenti; z – zivis, arī gliemji. Sarkanā krāsā iekrāsoti dati, kas iegūti 2021. gada augustā.

7. Metodika

Inventarizācija tiek veikta saskaņā ar ŪSD Vadlīniju dokumentu Nr. 28³². Līdz šim izstrādājot prioritāro vielu inventarizāciju, tika izmantota tikai upju slodžu pieeja, savukārt šīs inventarizācijas ietvaros pirmo reizi tiek izvērtēts arī sadalījums pa piesārņojuma avotiem. Aprēķiniem izmantotas metodikas, kas iekļautas Eiropas Vides aģentūras 2022. gada ziņojumā "Emisiju aprēķini ūdenī - vienkāršota metode" (*Calculating emissions to water – a simplified method*)³³. Jāatzīmē, ka vairāki no piesārņojuma avotiem Latvijai nav aktuāli un attiecīgi nav vērtēti, piemēram, P11 Tiešās izplūdes no kalnrūpniecības (*direct discharges from mining*) un P12 Iekšzemes kuģošana (*inland navigation*), kā arī ir avoti, kuru aprēķināšanai ir nepieciešams uzlabot un paplašināt datu iegūvi (P7 Lietus ūdens izplūdes / kombinētās kanalizācijas pārplūdes / decentralizētās lietus kanalizācijas sistēmas un P9 Individuālas – attīrītas un neattīrītas – mājāsaimniecību notekūdeņu izplūdes jeb (DKS).

P1: Atmosfēras depozīcija

Metodika izmantojama atmosfēras depozīcijas aprēķināšanai, kas nonāk tieši virszemes ūdeņos, izmantojot EMEP (*Co-operative programme for monitoring and evaluation of long-range transmission of air pollutants in Europe*) datus un modeļus. Galvenā uzmanība tiek pievērsta metāliem un noturīgajiem organiskajiem piesārņotājiem.

Atmosfēras depozīcija ir vielu nokļūšana uz ūdens vai augsnes virsmas no atmosfēras. Tā notiek gan mitrā veidā (ar nokrišņiem, piemēram, lietu, sniegu), gan sausā veidā (gaistošās daļiņas, gāzes, kas nosēžas uz virsmām).

Aprēķini paredzēti tiešajām slodzēm no atmosfēras uz virszemes ūdeņiem. Tas nozīmē, ka tiek aprēķināts piesārņojums, kas nonāk tieši ūdenstilpēs, nevis uz sauszemes ar sekojošu noteci (šādi gadījumi tiek iekļauti citās emisiju kategorijās, piemēram, P2-P5, P7, P8).

Metode tiek izmantota, lai aprēķinātu slodzes šādām bīstamām vielām:

- Metāli: Kadmijijs (Cd), dzīvsudrabs (Hg), svins (Pb). Šie metāli galvenokārt rodas no antropogēniem avotiem (sadedzināšanas un rūpnieciskajiem procesiem) un dabiski (piemēram, vulkāniskā darbība, vēja izraisīta putekļu atkārtota pacelšanās).
- Noturīgie organiskie piesārņotāji (POP):
 - Policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži (PAH) – veidojas nepilnīgas sadegšanas rezultātā (piemēram, meža ugunsgrēki, dzinēji, malkas dedzināšana).

³² EK, 2012. Direktīvas 2000/60/EK vadlīnijas Nr.28. "Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 28 Technical Guidance on the Preparation of an Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances". Pieejams: <https://op.europa.eu/lv/publication-detail/-/publication/f80f5bdd-d3bd-4e0d-ab51-07e971dceb52>

³³ Roovaart, J. van den, Ullrich, A., Duijnhoven, N. van, Prchalová, H., Bleser, J., Whalley, C., 2022, Calculating emissions to water – a simplified method. ETC/ICM Technical Report 03/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 205 pp.

P2: Erozija

Erozija apraksta zemes virsmas materiālu, īpaši iežu, sedimentu un augsnes, transporta procesu, ko izraisa ūdens, vēja vai ledāja iedarbība. Augsnes virskārtas pārvietošanos galvenokārt izraisa noteces spēcīgu lietusgāžu laikā vai spēcīgi vēji. Lai gan erozija ir dabisks process, pēdējās desmitgadēs cilvēka darbība to ir ievērojami paātrinājusi. Piemēram, intensīva lauksaimniecība un mežu izciršana var veicināt erozijas procesus, jo augsne ilgstoši paliek bez veģetācijas seguma, kas kalpotu kā aizsardzība pret laikapstākļu ietekmi. Turklāt antropogēnās klimata pārmaiņas pastiprina erozijas procesus, palielinoties spēcīgu lietusgāžu skaitam un garākiem sausuma periodiem, kas var iznīcināt augu segumu un atstāt augsnes virsmu neaizsargātu. Kopumā, virsmas noteces ir dominējošais erozijas process ES. Augsnes erozija var būt lēns process, kas turpinās relatīvi nepamanīts, vai arī tā var notikt strauji, izraisot nopietnu augsnes virskārtas zudumu.

Erozija rada gan "uz vietas" (*on-site*), gan "ārpus vietas" (*off-site*) problēmas:

- Uz vietas: Augsnes zudums un degradācija nogāzēs (piemēram, organiskās vielas un barības vielu satura samazināšanās, augsnes struktūras sabrukums un ūdens aiztures spējas samazināšanās);
- Ārpus vietas: Erodētais materiāls tiek transportēts lejup un nogulsnējas vai nonāk virszemes ūdeņos. Lauksaimniecības lauku erodētajā augsnes materiālā var būt piesārņotāji, kas absorbējušies augsnes daļiņās, piemēram, mālos (piemēram, fosfāti, metāli, daži pesticīdi).

P3: Virszemes noteces no platībām, kas nav klātas ar cieto segumu (unsealed areas)

Noteces rodas, ja ūdens daudzums pārsniedz augsnes virsmas infiltrācijas spēju vai augsnes aizturēšanas spēju. Liekais šķidrums plūst pāri zemes virsmai un nonāk tuvējos strautes, upēs vai dīķos. Vispazīstamākās dabiskās noteces izraisa lietus vai kūstoša sniega ūdens, taču noteces var rasties arī no apūdeņošanas.

Notece no lauksaimniecības laukiem var saturēt vairākus piesārņotājus, piemēram, barības vielas (fosfātus, nitrātus), pesticīdus, patogēnās baktērijas un veterinārās antibiotikas (no dzīvnieku kūstmēsliem), kā arī metālus (no neorganiskajiem mēslošanas līdzekļiem vai dabiskajām fona koncentrācijām pašā augsnē).

P4: Augsnes notece, drenāžas sistēmas un gruntsūdeņi

Šis ceļš aptver vielu transportu pēc to izskalošanās augsnē, atšķirībā no P3, kas apraksta noteces pa augsnes virsmu. Izšķir trīs izskalošanās veidus:

- **Augsnes notece (*Interflow*):** Relatīvi ātra pazemes plūsma straumes virzienā, kas notiek tuvu augsnes virsmai. Augsnes notece parasti plūst lēnāk nekā virsmas noteces, bet ātrāk nekā baseflow (bāzes plūsma), kas veidojas no gruntsūdeņiem.

- **Drenāžas sistēmas (*Tile Drainage*):** Mākslīga drenāžas sistēma, kas noņem lieko ūdeni no augsnes zem tās virsmas. Visas sistēmas daļas, izņemot izplūdes vietu, atrodas zem zemes. Tā nodrošina labāku drenāžu, jo noņem ūdeni no augsnes līdz drenu dziļumam.
- **Gruntsūdeņi (*Groundwater*):** Ūdenim pārvietojoties uz leju gruntsūdeņu virzienā, tas izskalo piesārņotājus no augsnes daļiņām, izšķīdinot tos un ienesot gruntsūdeņos.

P5: Tiešās izplūdes un dreifs

P5 ceļš aptver piesārņotāju tiešās izplūdes un dreifu, kas var sasniegt virszemes ūdeņus. Galvenokārt tas attiecas uz **pesticīdiem, minerālmēsliem un kūtsmēsliem**.

- **Tiešās izplūdes:** Strādājot ar minerālmēsliem, kūtsmēsliem vai pesticīdiem saimniecībā, to daļa var nejauši piesārņot grāvjus/strautus, noplūstot uz cietām virsmām vai tieši nonākot no lietošanas tehnikas (piemēram, pārāk plaša izsmidzināšana).
- **Dreifs (*Spray Drift*):** Dreifs vai izsmidzināšanas dreifs var rasties, lietojot mēslošanas līdzekļus vai augu aizsardzības līdzekļus (AAL) uz lauka. Tā ir mēslošanas līdzekļu vai pesticīdu kustība pa gaisu no apstrādātās vietas uz jebkuru neparedzētu vietu. Dreifs var notikt lietošanas laikā, kad pilieni tiek transportēti prom no mērķa vietas, vai pēc lietošanas, kad dažas ķīmiskās vielas pārvēršas tvaikos, kas var pārvietoties ārpus lauka. Pie aprēķina metodes pesticīdiem tiek ņemts vērā tikai izsmidzināšanas dreifs, kas tieši sasniedz virszemes ūdeņus.

Ceļu P2–P5 modelēšana

Bez detalizētiem modeļiem nav iespējams atšķirt ceļus no P2 līdz P5, tāpēc balstoties uz ieteiktajām metodēm, šie ceļi tiek aplūkoti kopā, un izšķirot metālus un pesticīdus.

Aprēķina metodes – metāli

Attiecībā uz metāliem metodikā apskatīti divi ceļi augsnes erozija un izskalošanās virszemes ūdeņos, kā arī to radītā metālu emisiju slodžu aprēķināšana virszemes ūdeņiem caur šiem ceļiem. Datu pieejamība par piesārņotāju koncentrācijām augsnē bieži ir ierobežota. Dažiem piesārņotājiem, piemēram, metāliem un PAO, kopējā daudzumā ir dabisks fona komponents (skatīt P13 ceļu).

Augsnes erozija

Comber, 2021³⁵ izmanto metālu fona koncentrācijas no dabīgajām augsnēm, lai novērtētu slodzes virszemes ūdeņiem no dabiskajiem erozijas procesiem. Foregs³⁶ datubāze nodrošina dabiskās fona koncentrācijas daudzās valstīs, tajā skaitā Latvijā. Augsnes zuduma dati ir pieejami no plašas augsnes zuduma datubāzes visā ES Eurostat³⁷. Eurostat³⁸ nodrošina arī lauksaimniecības platību daudzumu pa valstīm.

Slodzes aprēķins no augsnes erozijas uz virszemes ūdeņiem (tonnas gadā):

$$L_{so} = \frac{ConcSoil * SoilLoss * AgrArea}{1\ 000\ 000} * \%sw$$

Kur:

L_{so} = Kopējā augsnes erozijas slodze virszemes ūdeņiem (t/gadā)

ConcSoil = Fona koncentrācija individuālajiem metāliem valstī (mg/kg)

SoilLoss = Kopējais gada augsnes zudums katrā valstī (t/ha/gadā)

AgrArea = Lauksaimniecības zemes platība(ha)

%sw = % virszemes ūdens, gada augsnes zuduma daļa erozijas rezultātā, kas nonāk virszemes ūdeņos valstī.

Gadījumā, ja nav pieejama papildu informācija, ieteicams izmantot Eiropas vidējo procentuālo daudzumu 15 % no Borelli u.c., 2018³⁹.

Izskalošanās no lauksaimniecības augsnēm

Eiropas mēroga pētījumā Eurometaux⁴⁰ uzskaitītas piesārņotāju slodzes lauksaimniecības augsnēm atsevišķiem metāliem (svinam, kadmijam un niķelim) valsts līmenī, ko var izmantot,

³⁵ Comber, S. 2021. EU Diffuse Emissions Project (Eurometaux data package): Part A. Diffuse Sources of Cadmium, Nickel and Lead to Water in European Countries. Page 3 – 42. Pieejams: https://forum.eionet.europa.eu/nrc-eionet-freshwater/library/emissions-water/wfd-cis-wg-chemicalssubgroup/emissions-water-webinar-june-2021/documents-web-meeting/report-euiffuse-emissionsproject-eurometeax/download/en/1/EU%20Diffuse%20Emissions%20Project_EfRoourometauxDataPackage_May%202021.pdf

³⁶ FOREGS (2005): Geochemical Atlas of Europe. Pieejams: <http://weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas/index.php>;

European data: <http://weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas/article.php?id=15> ;

National data: <http://weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas/ForegsData.php>

³⁷ EUROSTAT, 2021. Estimated soil erosion by water, by erosion level. Pieejams: https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/AEI_PR_SOILER/default/table?lang=en

³⁸ EUROSTAT, 2021. Utilised agricultural area by categories. Pieejams: <https://ec.europa.eu/eurostat/databrowser/view/tag00025/default/table?lang=en>

³⁹ Borelli, P.; Van Oost, K.; Meusbürger, K.; Alewell, C.; Lugato, E.; Panagos, P. 2018. A step towards a holistic assessment of soil degradation in Europe: Coupling on-site erosion with sediment transfer and carbon fluxes, Environmental Research 161 (2018) 291–298, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.envres.2017.11.009>

⁴⁰ Comber, S. 2021. EU Diffuse Emissions Project (Eurometaux data package): Part A. Diffuse Sources of Cadmium, Nickel and Lead to Water in European Countries. Page 3 – 42. Pieejams: https://forum.eionet.europa.eu/nrc-eionet-freshwater/library/emissions-water/wfd-cis-wg-chemicalssubgroup/emissions-water-webinar-june-2021/documents-web-meeting/report-euiffuse-emissionsproject-eurometeax/download/en/1/EU%20Diffuse%20Emissions%20Project_EfRoourometauxDataPackage_May%202021.pdf

ja nav pieejama detalizētāka valsts informācija. Šīs (kopējās) slodzes var izmantot kā aktivitātes rādītājus ceļiem P2, P3, P4 un P5 dažādās dalībvalstīs.

Izmantotie mēslošanas līdzekļi:

Notekūdeņu dūņas: Slodzes aprēķins aramzemē, pamatojoties uz lauka izmantoto dūņu daudzumu (tonnas/gadā/sausnes) kā mēslojumu valsts līmenī un vidējām metālu koncentrācijām dūņās (mg/kg/sausnes)

Neorganiskie P-mēslošanas līdzekļi: Slodzes aprēķins aramzemē, pamatojoties uz izmantotā mēslojuma daudzumu (kg P/dienā) un vidējām metālu koncentrācijām (mg/kg) neorganiskajos mēslošanas līdzekļos

Kūtsmēsli, organiskie mēslošanas līdzekļi: slodzes aprēķins aramzemē, pamatojoties uz vidējām koncentrācijām kūtsmēslos (mg/kg) un dzīvnieku skaitu valsts līmenī dažādiem dzīvniekiem. Tiek pieņemts, ka visi valstī saražotie kūtsmēsli tiek atgriezti augsnē tajā pašā valstī. Citi organiskie mēslošanas līdzekļi, piemēram, komposts un bioloģisko atkritumu digestāts, kas šeit nav minēti, netiek ņemti vērā, jo to radītās slodzes ir mazākas, salīdzinot ar kūtsmēsliem, un dati par tiem nav viegli pieejami un salīdzināmi.

Atmosfēras depozicija: slodžu aprēķins aramzemē, pamatojoties uz gada nokrišņu daudzumu (mm), lauksaimniecībā izmantoto platību (km²) un metālu koncentrācijām nokrišņos (µg/l). Šie dati attiecas tikai uz mitro sanesi.

Dažādu avotu slodzes var atrast Comber (2021, 2.1. – 2.6. paragrāfā un P2-P5 pielikumā)^{41,42}. Šīs kopējās slodzes var izmantot kā aktivitātes rādītājus ceļiem P2, P3, P4 un P5 dažādās dalībvalstīs.

Slodzes aprēķins no izskalošanās no lauksaimniecības augsnēm virszemes ūdeņiem (t/gadā):

$$L_{las} = \frac{PC * L_{agr}}{1000} * 365 * \%sw$$

Kur:

L_{las} = Kopējā izskalošanās slodze uz virszemes ūdeņiem (t/gadā)

PC = Sadalīšanās koeficients

L_{agr} = Slodzes lauksaimniecības zemēm (kg/dienā)

%sw = % virszemes ūdens, kopējo slodžu lauksaimniecības zemēm daļa, kas nonāk virszemes ūdeņos izskalošanās ceļā.

Kopumā trūkst datu, lai kvantitatīvi novērtētu metālu izskalošanos no augsnes. Comber (2021)⁴¹ aplēsa zudumu attiecību no augsnes, izmantojot augsnes/ūdens attiecību sadalīšanās

⁴¹ Comber, S. 2021. EU Diffuse Emissions Project (Eurometaux data package): Part A. Diffuse Sources of Cadmium, Nickel and Lead to Water in European Countries. Page 3 – 42. Pieejams: [https://forum.eionet.europa.eu/nrc-eionet-freshwater/library/emissions-water/wfd-cis-wg-chemicalssubgroup/emissions-water-webinar-june-2021/documents-web-meeting/report-eudiffuse-emissionsproject-eurometaux/download/en/1/EU %20Diffuse %20Emissions%20Project_EfRoourometauxDataPackage_May %202021.pdf](https://forum.eionet.europa.eu/nrc-eionet-freshwater/library/emissions-water/wfd-cis-wg-chemicalssubgroup/emissions-water-webinar-june-2021/documents-web-meeting/report-eudiffuse-emissionsproject-eurometaux/download/en/1/EU%20Diffuse%20Emissions%20Project_EfRoourometauxDataPackage_May%202021.pdf)

⁴² Roovaart, J. van den, Ullrich, A., Duijnhoven, N. van, Prchalová, H., Bleser, J., Whalley, C., 2022, Calculating emissions to water – a simplified method. ETC/ICM Technical Report 03/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 205 pp.

koeficientus (*partition coefficient*). Jāņem vērā, ka šie koeficienti ir tikai indikācija un joprojām ir ļoti atkarīgi, piemēram, no augsnes veida, augsnes dziļuma un noteces ceļa garuma. Metodikā⁴³ ir pieejama arī informācija par kopējām slodzēm uz lauksaimniecības zemēm, summējot dabisko fonu, atmosfēras depozīciju un mēslošanas līdzekļu lietojumu. Latvijai norādītās vērtības ir Cd- 1,5; Ni – 16,3; Pb – 24,1 kg/dienā. Pielikumā ir atrodama informācija arī pa individuāliem avotiem.

Metodikā⁴³ norādītās kopējās erozijas un izskalošanās slodzes Latvijai ir no erozijas Cd -0.12; Ni - 10.95; Pb - 10.95 t/gadā, savukārt izskalošanās rezultātā Cd- 0.05; Ni - 0.54; Pb - 0.69 t/gadā.

Aprēķina metodes – pesticīdi

Pesticīdi ietver gan aktīvās vielas no augu aizsardzības līdzekļiem (AAL), gan biocīdus. Tādējādi pesticīdi var nonākt virszemes ūdeņos no **punktveida avotiem** (piemēram, pilsētu notekūdeņu attīrīšanas iekārtām), taču galvenokārt tie nonāk no **izkliedētiem avotiem**, galvenokārt lauksaimniecības, bet arī no mežsaimniecības, pašvaldību izmantošanas (piemēram, ceļmalās), zālājiem (piemēram, golfa laukumiem) un mājas dārziem. Papildus izkliedētajai ietekmei, jāņem vērā, ka slodzes veidam ir raksturīgi koncentrācijas pīķi kas saistīti ar laiku, kad tiek veikta AAL izsmidzināšana/pielietošana, vai arī ir ekstremāli laikapstākļi (piemēram, pēc lietusgāzēm).

Dati par augu aizsardzības līdzekļu (AAL) un biocīdu pārdošanu un izmantošanu Eiropā ir ierobežoti, kas apgrūtina vides ietekmes novērtēšanu.

Vienkāršotai pesticīdu emisiju aprēķināšanai virszemes ūdeņos tiek piedāvātas 2 sākotnējās metodes, kas sniegs tikai aptuvenu šo slodžu identifikāciju:

- **1. metode** balstās uz valstī pārdoto pesticīdu apjomu.
- **2. metode** balstās uz lietojuma daudzumu konkrētam AAL uz platības vienību.

Aprēķini pēc pārdoto pesticīdu apjoma

Aprēķinā tiek izmantots valstī pārdotā individuālā pesticīda daudzums, proporcionāli nosakot, cik daudz no tā var nonākt virszemes ūdeņos. Papildus apjomus iespējams sadalīt pa upju baseinu sateces apgabaliem, balstoties uz aramzemju platībām.

Slodzes aprēķins virszemes ūdeņiem:

$$L_{sw} = \text{Aktivitātes koeficients } 1 \times \%sw$$

Kur:

L_{sw} = slodze virszemes ūdeņiem

Aktivitātes koeficients 1 = valstī pārdotais apjoms katram pesticīdam, kg

$\%sw$ = aplēstais pesticīdu procentuālais daudzums, kas nonāk virszemes ūdeņos

⁴³ Roovaart, J. van den, Ullrich, A., Duijnhoven, N. van, Prchalová, H., Bleser, J., Whalley, C., 2022, Calculating emissions to water – a simplified method. ETC/ICM Technical Report 03/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 205 pp.

Latvijā reģistrēto pesticīdu apjomu valsts līmenī pa aktīvajām vielām apkopo VAAD⁴⁴. Šajā inventarizācijā izmantoti dati par 2023. gadu.

Aprēķini pēc lietošanas apjoma un apstrādātās platības

Šajā metodē piesārņojošās vielas lietojuma daudzumu uz platības vienību tiek apvienota ar platību, kurā piesārņotājs ir pielietots, un vielas procentuālo daudzumu, kas nonāk virszemes ūdenī.

Slodzes aprēķins virszemes ūdeņiem:

$$L_{sw} = \text{Emisijas koeficients} \times \text{Aktivitātes koeficients} \times \%sw$$

Kur:

L_{sw} = slodze virszemes ūdeņiem uz vienu aktīvo vielu

Emisijas koeficients = lietojums kg aktīvās vielas uz hektāru

Aktivitātes koeficients 2 = platība, kurā pesticīds ir pielietots, hektāros

%sw = aplēstais pesticīdu procentuālais daudzums, kas nonāk virszemes ūdeņos

Par apstrādātām platībām ieteicamā (maksimālā) pielietojuma likme uz vienu piesārņotāju uz vienu apstrādi ir pieejama aklonifēnam un bifenoksam CIRCABC tīmekļa vietnē⁴⁵ un izoproturonam EFSA tīmekļa vietnē⁴⁶. Praksē pielietojuma likme var būt atkarīga no konkrētās kultūras (7.1. tabula).

7.1. tabula. Eiropas Savienībā maksimāli atļautais aktīvās vielas apjoms uz hektāru, (kg aktīvās vielas/ha)⁴⁷ (Roovaart u.c., 2022)

Viela	Kultūra	Lietošanas reižu skaits gadā	Aktīvās vielas kg/ha	Avots
Aklonifēns	Saulespuķes	1	2.4	EQS Dossier (2011) (28)
Izoproturons	Zāles un platlapju nezāles	1	1.5	EFSA (2015) (29)
Bifenokss	Platlapju nezāles	1	0.750	EQS Dossier (2011) (30)
Hinoksifēns	Kvieši un mieži	1	0.3	EQS Dossier (2011) (31)
Dikofols	Augļi, dārzeņi, dekoratīvie augi un lauka kultūras un kā biocīds	1	nav info Circabc	EQS Dossier (2011) (32)
Cipermetrīns	Augļi, dārzeņi, dekoratīvie augi un lauka kultūras un kā biocīds	1	nav info Circabc	EQS Dossier (2011)

⁴⁴ Augu aizsardzības līdzekļu statistika. Latvijas teritorijā izplatīto AAL darbīgo vielu apjomi kilogramos, Publicēts: 27.01.2023. Pieejams: <https://www.vaad.gov.lv/lv/augu-aizsardzibas-lidzeklu-statistika>

⁴⁵ <https://circabc.europa.eu/ui/welcome>

⁴⁶ <https://www.efsa.europa.eu/en>

⁴⁷ Roovaart, J. van den, Ullrich, A., Duijnhoven, N. van, Prchalová, H., Bleser, J., Whalley, C., 2022, Calculating emissions to water – a simplified method. ETC/ICM Technical Report 03/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 205 pp.

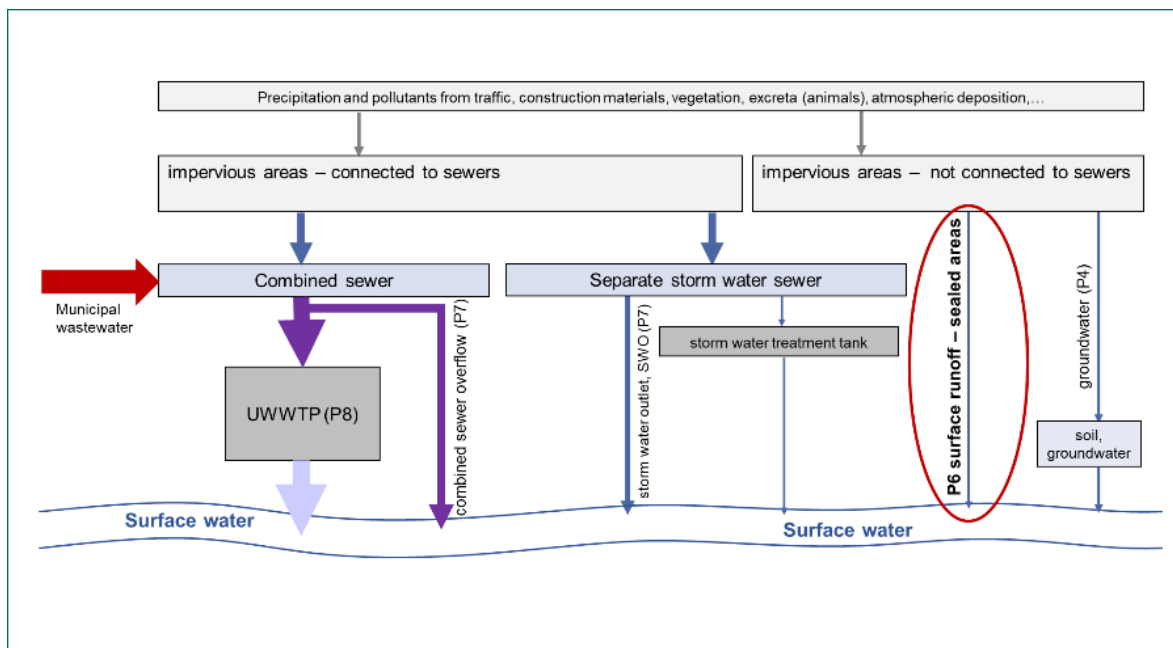
Viela	Kultūra	Lietošanas reižu skaits gadā	Aktīvās vielas kg/ha	Avots
Alahlors	Nezāļu kontrole kukurūzai, sojas pupiņām, sorgo, zemesriekstiem un pupām	1	1.8 (ASV)	EPA (1998) (33)
Atrazīns	Nav informācijas			

Abām metodēm (1. un 2. metodei) ir jāveic aprēķins par izmantoto pesticīdu procentuālo daļu, kas nonāk virszemes ūdenī. Šo procentuālo daudzumu nosaka dažādi faktori, piemēram, piesārņotāja ķīmiskās īpašības, augsnes stāvoklis, kultūraugu veids, pielietošanas procedūra, meteoroloģiskie apstākļi, virsmas ūdens klātbūtne pielietošanas vietā.

Tā kā visi šie faktori ir ļoti lokāli specifiski un atšķiras laikā un telpā, metodikā ir gandrīz neiespējami sniegt vidējo procentuālo daudzumu. Piemēram, ja virszemes ūdens nav, pesticīdi paliks augsnē un laika gaitā sadalīsies, nonāks atmosfērā vai izskalosis gruntsūdeņos. Ja augsne ir drenēta, daļa no pielietotā daudzuma var iziet caur drenām, galu galā nonākot virszemes ūdeņos. Metodikā apskatīta dažāda pieejamā literatūra un tiek secināts, ka pieņemot sliktākā gadījuma scenāriju procentuālais daudzums no pielietoto pesticīdu apjoma svārstās no 0-5%. Apvienojot ar datiem vai aptuvenām pesticīdu pārdošanas vai lietošanas aplēsēm, šo procentuālo daudzumu var izmantot, lai sniegtu pirmo indikāciju par pesticīdu slodzēm virszemes ūdeņos.

P6 Virsmas noteces no platībām, kas ir klātas ar cieto segumu (sealed areas)

Pilsētu teritorijās ne visas necaurlaidīgās virsmas ir savienotas ar kanalizācijas sistēmu (atsevišķu vai kombinētu) (7.1. attēls). Līdz ar to uz necaurlaidīgajām virsmām nogulsņētie piesārņotāji tiek nomazgāti un transportēti uz caurlaidīgām platībām ar veģetāciju vai kailām/tukšām augsnēm (*bare soils*), kur ūdens, iespējams, infiltrējas vai novadās ar pārplūdi tieši virszemes ūdeņos. P6 apskata tikai emisijas, kas tiek transportētas ar virsmas noteci (pārplūdi) no platībām, kas ir klātas ar cieto segumu necaurlaidīgām (noslēgtām) platībām tieši uz virszemes ūdeņiem. Šis ceļš ietver noteci no ārpus pilsētas ceļiem, piemēram, šosejām, un pilsētu iekšējiem necaurlaidīgiem segumiem.



7.1. attēls. Shematisks pārskats par emisijām virszemes ūdeņos, izmantojot virsmas noteci no platībām, kas ir klātas ar cieto segumu, kas nav savienotas ar kanalizācijas sistēmām

Gadījumā, ja noteces nāk no virsmām, kas nav savienotas ar kanalizācijas sistēmu, ir grūti noteikt, vai noteces sasniedz virszemes ūdens tīklu vai infitrējas blakus esošajās nenoslēgtajās virsmās. Pat ja necaurlaidīgās platības ir savienotas ar kanalizācijas sistēmu, situācija var atšķirties citās valstīs un ainavās (piemēram, kalnu apvidos).

Lielākām pilsētām var pieņemt, ka lielākā daļa necaurlaidīgo platību ir savienotas ar kanalizāciju, un, ja nav, tad ūdens iztvaiko vai noteces infitrāti un piesārņotāji tiek emitēti augsnēs, tur paliek vai tiek izskaloti gruntsūdeņos. Līdz ar to šī piesārņojuma slodze ir iekļauta P4 (gruntsūdeņi). Var pieņemt, ka lielākā daļa virszemes noteces infitrējas augsnē un tieši nerasniedz virszemes ūdeņus, izņemot lokāli stipru lietusgāžu laikā. Lielākajā daļā apgabalu šīs slodžu ceļš uz virszemes ūdeņiem parasti nav nozīmīgs, salīdzinot, piemēram, ar erozijas vai gruntsūdeņu novadīšanu. Lai aprēķinātu slodzes, ir nepieciešama informācija par gada lietus ūdens noteces apjomu. Lielākajā daļā valstu šī informācija (lietus ūdens apjoms) nav zināma upju baseinu vai pat valsts līmenī. Lai aplēstu slodzes lokālā līmenī, var piemērot vienkāršotu metodi.

Lokālā līmenī specifiskās slodzes virszemes ūdeņos, kas rodas no lietus ūdens noteces no necaurlaidīgām virsmām, kas nav savienotas ar kanalizāciju, var novērtēt, pamatojoties uz vielas koncentrāciju lietus ūdens izplūdē.

Gada slodze lietus ūdens kanalizācijā

$$L_{sw_nc} = (Q_{sw_nc} * C_{sw_o}) / 1000$$

kur:

L_{sw_nc} = gada piesārņojošās vielas slodze, kas izplūst kanalizācijā, kg/gadā

Q_{sw_nc} = gada lietus ūdens noteces apjoms no necaurlaidīgas pilsētu teritorijas, kas nav savienota ar kanalizāciju, m³/gadā

C_{sw_o} = vielas koncentrācija lietus ūdens notecē, g/m³

1,000 = konversijas koeficients (g uz kg)

Gada lietus ūdens noteces apjomu no necaurlaidīgām pilsētu teritorijām, kas nav savienotas ar atsevišķām lietus ūdens izplūdēm (Q_{sw_nc}), var aprēķināt.

Gada lietus ūdens noteces apjoms no necaurlaidīgas pilsētu teritorijas, kas nav savienota ar atsevišķām lietus ūdens kanalizācijām

$$Q_{sw_nc} = A_{c,sw_nc} * P_a * 10 * R_{coeff}$$

kur:

Q_{sw_nc} = gada lietus ūdens noteces apjoms no necaurlaidīgas pilsētu teritorijas, kas nav savienota ar kanalizāciju, m³/gadā

A_{c,sw_nc} = ieguldītā drenāžas platība (*contributing drainage area*), kas nav savienota ar kanalizāciju, ha

P_a = gada nokrišņu daudzums, mm

10 = konversijas koeficients (mm uz m³/ha/gadā)

R_{coeff} = noteces koeficients pilsētu teritorijām

Vidējās noteces koeficienta vērtības pilsētu necaurlaidīgām platībām parasti svārstās no 0.4 līdz 0.9 (U.S. Department of Transportation, 2009). Pirmajai aplēsei piemērots noteces koeficients ir **0.6**.

Ieguldīto drenāžas platību, kas nav savienota ar lietus ūdens kanalizāciju, var aprēķināt, izmantojot vienādojumu:

Ieguldītā drenāžas platība, kas nav savienota ar lietus ūdens kanalizāciju

$$A_{c,sw_nc} = A_{urb} * R_{imp}/100 * R_{con_sw_nc}/100$$

kur:

A_{c,sw_nc} = ieguldītā drenāžas platība, kas nav savienota ar kanalizāciju, ha

A_{urb} = necaurlaidīgā pilsētu platība, ha

R_{imp} = necaurlaidības rādītājs, %

$R_{con_sw_nc}$ = savienojuma līmenis ar kanalizāciju (nav savienots), %

Necaurlaidības rādītājs (Rimp) tiek ieviests, lai noteiktu noteces rašanās apgabalus, savukārt Rcoeff ņem vērā dažādu materiālu noteces ģenerēšanu. Datu kopas, lai iegūtu necaurlaidības līmeni, kā arī dažādu pilsētu zemes izmantošanas klašu necaurlaidības piemēri dažādās valstīs ir aprakstītas metodikā⁴⁸.

Vielu koncentrācija lietus ūdens notecē (lietus ūdens izplūdēs) (Csw)

Dažādu monitoringa programmu rezultāti par vielu koncentrācijām lietus ūdens izplūdēs un kombinēto kanalizācijas pārplūdēs ir doti metodikas⁴⁹ A pielikumā P6.1. un A pielikumā P6.2. Turklāt Comber u.c. (2021)⁵⁰ ir aprēķinājuši vidējās metālu koncentrāciju vērtības pilsētu notecēs valsts un Eiropas līmenī (7.2. tabula). Atvasinātās koncentrācijas ietver tādus avotus kā atmosfēras sanes (mitrās un sausās), lietus ūdens koncentrācijas, ceļu noteces (satiksme), ieskaitot riepu, bremžu nodilumu, izplūdes gāzu emisijas un eļļas zudumus. Šīs vērtības var izmantot, lai aplēstu emisijas virszemes ūdeņos caur lietus ūdens izplūdēm.

7.2. tabula. **Atvasinātās vidējās metālu koncentrācijas pilsētu notecēs (lietus ūdens no pilsētu necaurlaidīgajām platībām) Eiropā⁵⁰.**

Vielā	Koncentrācija notecē, kopējā (µg/L)	Koncentrācija notecē, izšķīdusi (µg/L)
Niķelis	6.6	3.0
Kadmījs	0.35	0.15
Varš	36.1	14.4
Cinks	185	68.3
Alumīnijs	1,102	339
Sudrabs	0.34	< LoD*

*LoD – noteikšanas robeža

⁴⁸ Roovaart, J. van den, Ullrich, A., Duijnhoven, N. van, Prchalová, H., Bleser, J., Whalley, C., 2022, Calculating emissions to water – a simplified method. ETC/ICM Technical Report 03/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 205 pp.

⁴⁹ Roovaart, J. van den, Ullrich, A., Duijnhoven, N. van, Prchalová, H., Bleser, J., Whalley, C., 2022, Calculating emissions to water – a simplified method. ETC/ICM Technical Report 03/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 205 pp.

⁵⁰ Comber, S.; Wilson, I.; Peters, A.; Merrington, G. and Deviller, G. 2021. EU Diffuse Emissions Project (Eurometaux data package): Part B. Sources and fate of metals and metalloids in wastewater treatment plants – the Nickel and Cadmium cases. Page 43–122. Pieejams: https://forum.eionet.europa.eu/nrc-eionetfreshwater/library/emissionswater/wfd-cis-wgchemicals-subgroup/emissions-water-webinar-june-2021/documents-web-meeting/report-eu-diffuse-emissions-project-eurometaux/download/en/1/EU%20Diffuse%20Emissions%20Project_EurometauxDataPackage_May%202021.pdf

Gada nokrišņi (Pa)

Lielākajā daļā valstu vajadzētu būt valsts klimata informācijai, ko izmantot šim aprēķinam. Alternatīvi ir pieejams kopējais dienas nokrišņu daudzums Eiropas mērogā⁵¹ (E-OBS datu kopa; ikdienas režģotie meteoroloģiskie dati Eiropai). Datu kopu var lejupielādēt no Eiropas Vidējā diapazona laika prognožu centra (ECMRW) vai Eiropas Klimata novērtējuma un datu kopas (ECA&D) vietnes. E-OBS dati bieži tiek izmantoti valsts līmenī, piemēram, modelēšanas darbībām.

Noteces koeficients (Rcoeff)

Noteces koeficients nosaka nokrišņu īpatsvaru uz necaur laidīgām platībām, kas rada virszemes noteci. Pārējie nokrišņi tiek īslaicīgi uzglabāti virsmas iedobēs un tiek pārnesti uz atmosfēru transpirācijas procesu dēļ.

Vidējās noteces koeficienta vērtības pilsētu necaur laidīgām platībām parasti svārstās no 0.4 līdz 0.9⁵² (U.S. Department of Transportation, 2009). Vidējo noteces koeficientu pilsētu teritorijām var pieņemt kā **0.6** kā pirmo tuvinājumu. Ja ir pieejama detalizētāka valsts vai sateces baseina specifiska informācija, jāizmanto tā vērtība.

Necaur laidīgā pilsētu platība (Aurb) un necaur laidības rādītājs (Rimp)

Ja nav pieejama valsts zemes izmantošanas datu kopa, var izmantot CORINE zemes segumu, lai identificētu pilsētu (necaur laidīgās) zemes izmantošanas klases⁵³. Lai ņemtu vērā pilsētu necaur laidīgās zemes virsmas, var izmantot Eiropas Vides aģentūras (EVA) nodrošināto Eiropas mēroga datu kopu (necaur laidība)⁵⁴. Abas ĢIS datu kopas (zemes izmantošana un necaur laidība) ir jāsapludina, izmantojot ĢIS programmu.

Kā piemērs, savstarpējā saskare tika veikta trim valstīm (Vācijai, Portugālei un Rumānijai). Rezultāti attiecībā uz vidējām necaur laidības vērtībām dažādām CORINE pilsētu zemes izmantošanas klasēm ir norādīti 7.3. tabulā.

⁵¹ Climate Data Store. E-OBS daily gridded meteorological data for Europe from 1950 to present derived from in-situ observations. Pieejams: <https://cds.climate.copernicus.eu/datasets/insitu-gridded-observations-europe?tab=overview>

⁵² Urban Drainage Design Manual. Hydraulic Engineering Circular No. 22, Third Edition. Pieejams: https://www.fhwa.dot.gov/engineering/hydraulics/library_arc.cfm?pub_number=22&id=140

⁵³ CORINE Land Cover 2018 (vector/raster 100 m), Europe, 6-yearly. Pieejams: <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover/clc2018>

⁵⁴ Imperviousness in Europe. European Environment Agency. Pieejams: <https://www.eea.europa.eu/en/analysis/maps-and-charts/imperviousness-in-europe>

7.3. tabula. Statistiskās vērtības necaurlaidībai dažādās pilsētu Corine (CLC) zemes izmantošanas klasēs valstu līmenī⁵³

CLC zemes izmantošanas klase	Vācija		Portugāle (kontinentālā)		Rumānija	
	Necaurlaidība %		Necaurlaidība %		Necaurlaidība %	
	Vidējais	Mediāna	Vidējais	Mediāna	Vidējais	Mediāna
111 nepārtraukta pilsētu apbūve	79	98	80	94	58	59
112 neregulāra pilsētu apbūve	56	53	65	67	39	37
121 rūpniecības vai tirdzniecības vienības	77	99	80	99	59	58
122 ceļu un dzelzceļu tīkli un saistītās zemes	74	91	67	70	52	51
123 ostu teritorijas	91	100	89	100	67	73
124 lidostas	77	98	77	93	68	73
141 pilsētu zaļās zonas	44	33	60	60	43	39
142 sporta un atpūtas vietas	46	37	62	64	49	47

Savienojuma līmenis ar kanalizāciju (Rcon_sw_nc)

Necaurlaidīgās platības, kas savienotas ar kanalizācijas sistēmām, var lokāli un valsts mērogā atšķirties. Ja nav pieejama reģionalizēta informācija, jāizmanto valsts noklusējuma vērtība (aplēstā vērtība).

Ja nav pieejama iepriekš aprakstītā informācija, ir pieejamas atvasinātās vidējās slodzes valsts līmenī metodikā, izmantojot uz avotu orientētu pieeju^{55,56}.

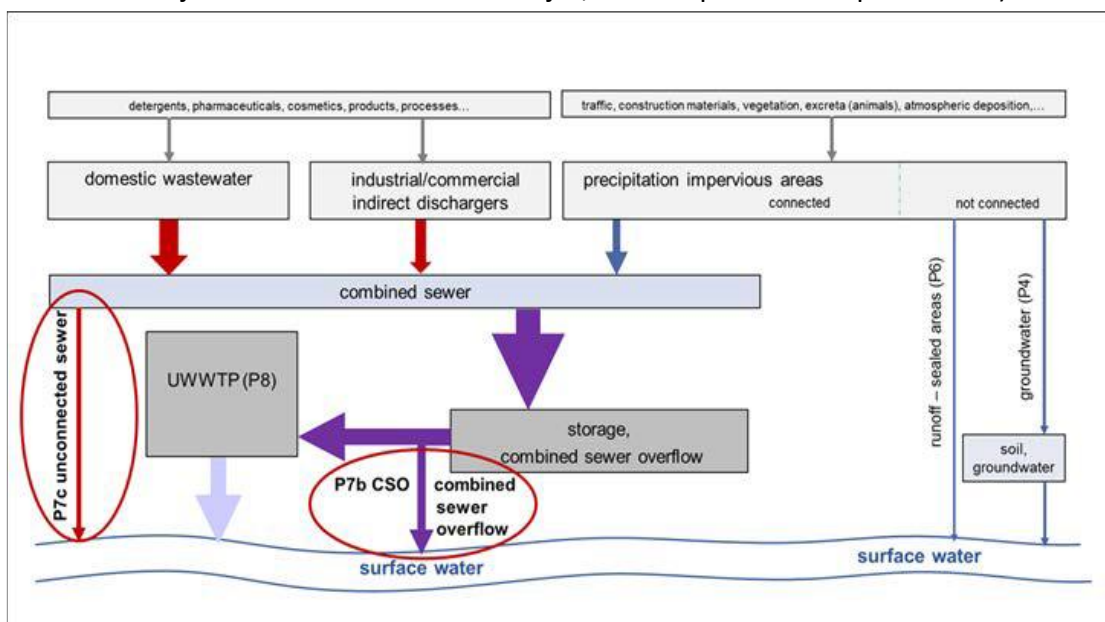
⁵⁵ Comber, S.; Wilson, I.; Peters, A.; Merrington, G. and Deviller, G. 2021. EU Diffuse Emissions Project (Eurometaux data package): Part B. Sources and fate of metals and metalloids in wastewater treatment plants – the Nickel and Cadmium cases. Page 43–122. Pieejams: https://forum.eionet.europa.eu/nrc-eionetfreshwater/library/emissionswater/wfd-cis-wgchemicals-subgroup/emissions-water-webinar-june-2021/documents-web-meeting/report-eu-diffuse-emissions-project-eurometaux/download/en/1/EU%20Diffuse%20Emissions%20Project_EurometauxDataPackage_May%202021.pdf

⁵⁶ Roovaart, J. van den, Ullrich, A., Duijnhoven, N. van, Prchalová, H., Bleser, J., Whalley, C., 2022, Calculating emissions to water – a simplified method. ETC/ICM Technical Report 03/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 205 pp.

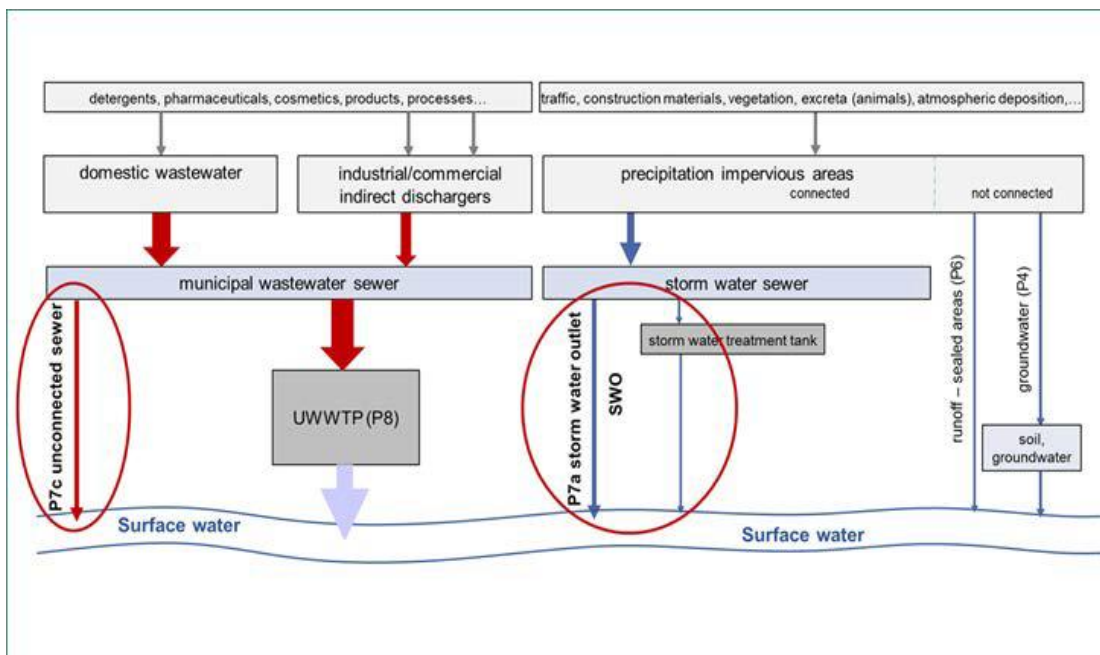
P7 Lietus ūdens izplūdes / kombinētās kanalizācijas pārplūdes / decentralizētās lietus kanalizācijas sistēmas

P7 ietver trīs notekūdeņu apakšceļus, kas tiek savākti kanalizācijas sistēmās, bet netiek attīrīti pilsētu notekūdeņu attīrīšanas iekārtās (NAI) (skatīt 7.2. un 7.3. attēlu):

- **P7a: Lietus ūdens izplūdes (SWO)** (atsevišķas lietus ūdens kanalizācijas),
- **P7b: Kombinētās kanalizācijas pārplūdes (CSO)** (kombinētās kanalizācijas), kas notiek, ja nokrišņu daudzums pārsniedz kombinētās kanalizācijas sistēmas un pilsētu NAI jaudu, un neattīrīti notekūdeņi tiek tieši novadīti virszemes ūdeņos, un
- **P7c: Decentralizētas lietus kanalizācijas sistēmas** (atsevišķas pilsētu notekūdeņu kanalizācijas un kombinētās kanalizācijas, kas nav pievienotas pilsētu NAI).



7.2. attēls. Shematisks pārskats par emisijām virszemes ūdeņos, izmantojot atsevišķas kanalizācijas sistēmas (atsevišķa lietus ūdens kanalizācija un atsevišķa sadzīves notekūdeņu kanalizācija), tostarp lietus ūdens izvadi un nepieslēgta atsevišķa komunālo notekūdeņu kanalizācija



7.3. attēls. Shematisks pārskats par emisijām virszemes ūdeņos, izmantojot kombinētās kanalizācijas sistēmas, ieskaitot kombinētās kanalizācijas pārplūdes (CSO) un nepieslēgtā apvienotā notekūdeņu kanalizāciju

Virsmas noteces no necaur laidīgām platībām, kas nav savienotas ne ar kombinēto, ne ar atsevišķo kanalizācijas sistēmu, ļoti iespējams infiltrējas un nerasniedz virszemes ūdeni. Ņemot vērā augsnes attīrīšanas spēju un attālumu/savienojumu ar saņemošajiem virszemes ūdeņiem, šis ceļš netiek uzskatīts par nozīmīgu tiešā virszemes ūdens piesārņojuma avotu.

Kaut arī notekūdeņu datus ir iespējams iegūt no statistikas pārskata "2 - Ūdens", jāņem vērā, ka datus nesniedz katra pašvaldība vai komersants, un iesniegtie dati ne vienmēr atbilst realitātei, tāpēc izvērtējot datu pieejamību un kvalitāti, tika nolemts šīs inventarizācijas ietvaros aprēķinus neveikt. Tāpat atsevišķas situācijas Latvijā ir aizliegtas saskaņā ar 2002. gada 22. janvāra Ministru kabineta noteikumu Nr. 34 "Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī"⁵⁷ 42. punktu, kas nosaka, ka "Neattīrītu ražošanas notekūdeņu, komunālo notekūdeņu un notekūdeņu dūņu emisija virszemes ūdeņos vai vidē, kā arī lietuss kanalizācijas sistēmā ir aizliegta".

P8 Komunālo notekūdeņu attīrīšana

Punktveida avoti, piemēram, komunālās NAI, var būt nozīmīgi emisiju avoti ūdenī. Jo īpaši komunālo notekūdeņu sistēma savāc dažādus piesārņotājus, kas nāk no daudziem atšķirīgiem avotiem pilsētu teritorijās, piemēram, mājāsaimniecībām vai rūpniecības objektiem (piemēram, mājāsaimniecības ķīmikālijas, farmaceitiskie preparāti), satiksmes (piemēram, sadegšanas procesi), fasāžu pārklājumiem (piemēram, sienu krāsa) utt. Lai noteiktu iespējamās ienākošās slodzes (*input loads*), ir nepieciešami uzticami monitoringa dati. Pat ja

⁵⁷ Ministru kabineta 2002. gada 22. janvāra noteikumi Nr. 34 "Noteikumi par piesārņojošo vielu emisiju ūdenī". Latvijas Vēstnesis, 2002, Nr. 16. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/58276-noteikumi-par-piesarnojo-so-vielu-emisiju-uden-i>

daži piesārņotāji komunālajās NAI tiek bieži monitorēti un par tiem tiek regulāri ziņots, daudziem piesārņotājiem, kas neietilpst valsts monitoringa programmu rutīnas darbības jomā, joprojām trūkst datu un informācijas, it īpaši, ja tie komunālajos notekūdeņos ir ļoti zemās koncentrācijās, kas var prasīt sarežģītas analītiskās ķīmiskās metodes.

Šis dokuments koncentrējas, pirmkārt uz vielām, kas iekļautas Vides kvalitātes standartu (VKS) direktīvā. Mērķis ir atbalstīt valsti ar monitoringa informāciju, lai kvantificētu vismaz izplūdes (*effluent*) emisijas – ideālā gadījumā no visām komunālajām NAI, valsts vai upes baseina apgabala (UBA) līmenī attiecībā uz atlasītām attiecīgajām vielām. Šādu informāciju parasti var būt grūti iegūt. Informācijai jābūt pietiekami kvalitatīvai, lai sniegtu uzticamāku un pilnīgāku priekšstatu par emisijām no visām komunālajām NAI.

Atkarībā no informācijas pieejamības pilsētu NAI noteces slodžu aprēķināšanai var piemērot divas dažādas pieejas:

1. Izmantojot komunālo NAI izplūdes koncentrācijas un izplūdes plūsmas apjomus.
2. Izmantojot emisijas faktorus (EF) un netiešo mainīgo (*proxy variable*), uz kuru EF attiecas (piemēram, attīrītā c.e., pieslēgto iedzīvotāju skaits utt.).

Gada komunālo NAI slodzes aprēķins, izmantojot vidējās izplūdes koncentrācijas

$$L_{UWWTP(X)} = C_{\text{pollutant}(Y)} \times F_{\text{effluent}} - UWWTP(X)$$

kur:

$L_{UWWTP(X)}$ = gada slodze konkrētai/individuālai komunālajai NAI (X), visām komunālajām NAI UBA/valsts līmenī (kg/gadā)

$C_{\text{pollutant}(Y)}$ = piesārņotāja Y vidējā koncentrācija (µg/L)

$F_{\text{effluent}-UWWTP(X)}$ = gada (vidējā) izplūdes plūsma konkrētai/individuālai komunālajai NAI(X), visām komunālajām NAI UBA/valsts līmenī (m³/gadā)

Gada pilsētu NAI slodzes aprēķins, izmantojot emisijas faktorus

$$L_{UWWTP(X)} = EF_{\text{pollutant}(Y)} \times TW_{UWWTP(X)}$$

kur:

$L_{UWWTP(X)}$ = individuālas pilsētu NAI gada slodze - visām pilsētu NAI UBA/valstī (kg/gadā)

$EF_{\text{pollutant}(Y)}$ = piesārņotāja Y vidējais emisijas faktors (mg/c.e./gadā)

$TW_{UWWTP(X)}$ = gada laikā attīrītais notekūdeņu apjoms uz pilsētu NAI/UBA/valstī (c.e./gadā)

P9 Individuālas – attīrītas un neattīrītas – māsaimniecību notekūdeņu izplūdes jeb (DKS)

P9 ceļš raksturo māsaimniecību radītos un attīrītos vai neattīrītos notekūdeņus, kas netiek savākti centralizētās sistēmās un koncentrējas uz tiešajām izplūdēm no individuālām māsaimniecībām, galvenokārt sadzīves notekūdeņiem, kas nav pieslēgti ne kanalizācijas

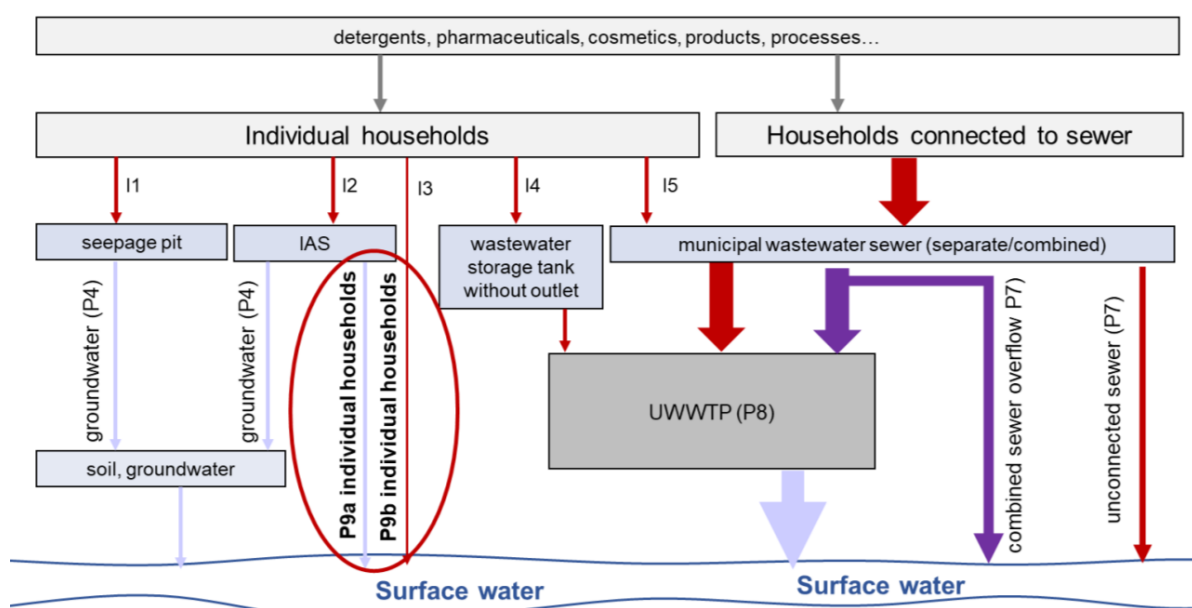
sistēmai, ne pilsētu NAI. Šādas emisijas neietver mājsaimniecībām nepiederīgas emisijas no neliela mēroga rūpniecības. Jāņem vērā, ka ne visas slodzes, kas ir no DKS ir jāņem vērā pie P9 ceļa aprēķina:

- 1) slēgtās sistēmas (piemēram, tvertnes bez izplūdes) periodiski jāiztukšo, un notekūdeņi jānogādā uz pilsētu NAI attīrīšanai. Šādas sistēmas netiek aplūkotas šajā P9 ceļā, bet tiek jau iekļautas komunālajās NAI (P8).
- 2) Individuālās piemērotās sistēmas (IPS) kā kompleksās iekārtas attīra neattīrītus notekūdeņus, atdalot cietās un šķidrās daļas. Cietās daļas periodiski tiek izvestas kā dūņas uz komunālajām NAI, bet šķidrās daļas var novadīt tieši augsnē, tad tās netiek aprēķinātas, bet, ja tās nonāk tieši virszemes ūdensobjektā, tad tās ir jāņem vērā P9 aprēķinos.

Tomēr ievērojamai daļai individuālo mājsaimniecību nav piemērotu sistēmu, kas nozīmē, ka neattīrīti sadzīves notekūdeņi un to piesārņotāju slodzes tiek novadītas tieši virszemes ūdeņos vai infiltrējas augsnē (7.4. attēls, ceļi I1 un I3). Piemēram:

- 1) infiltrācijas bedres (*seepage pits*) (7.4. attēls, ceļš I1), kas tieši novada ūdeni augsnē bez papildu attīrīšanas, netiek ņemtas vērā P9, jo tām nav tiešas saiknes ar virszemes ūdeņiem. Šādos gadījumos piesārņotāji var nonākt gruntsūdeņos (difūzais piesārņojums), un tas ir saistīts ar gruntsūdeņu piesārņojuma ceļu (P4).
- 2) Ja neattīrīti notekūdeņi tiek tieši novadīti virszemes ūdeņos (7.4. attēls, ceļš I3), tie ir jāņem vērā P9 aprēķinos.

Dažos gadījumos individuālās mājsaimniecības var būt pieslēgtas kanalizācijas sistēmai, kas nav pieslēgta pilsētu NAI (7.4. attēls, ceļš I5), piemēram, kanalizācijas tīkla izbūves laikā. Šādas nepieslēgtās kanalizācijas sistēmas netiek ņemtas vērā P9, bet tiek iekļautas P7 (pilsētu notekūdeņu savākšana).



7.4. attēls. Individuālo mājsaimniecību izplūdes (attīrītas un neattīrītas) virszemes ūdeņos

Sadzīves notekūdeņi satur dažādu potenciālo ūSD vielu maisījumu, piemēram:

- Metāli
- PAO (policikliskie aromātiskie ogļūdeņraži)
- Perfluorogļūdeņraži (PFO)
- Biocīdi
- Farmaceitiskie preparāti
- Un citas vielas, piemēram, DEHP, TBT vai nonilfenols.

Individuālās māsaimniecību izplūdes var radīt ievērojamu difūzā piesārņojuma slodzi uz virszemes ūdeņiem un gruntsūdeņiem⁵⁸.

Saskaņā ar Ministru kabineta 2017. gada 27. jūnija noteikumu Nr. 384 "Noteikumi par decentralizēto kanalizācijas sistēmu apsaimniekošanu un reģistrēšanu"⁵⁹ 11. punktu "Vietējā pašvaldība organizē decentralizēto kanalizācijas sistēmu reģistra izveidi un uzturēšanu par pašvaldības administratīvajā teritorijā esošajām decentralizētajām kanalizācijas sistēmām (turpmāk – reģistrs) vai slēdz līgumu ar sabiedrisko ūdenssaimniecības pakalpojumu sniedzēju par reģistra izveidi un uzturēšanu".

Savukārt MK noteikumu Nr. 384 17. punkts norāda, ka "Pašvaldība vai tās sabiedrisko ūdenssaimniecības pakalpojumu sniedzējs, ievērojot šo noteikumu 12. punkta nosacījumus, līdz 2019. gada 1. janvārim uzsāk un līdz 2021. gada 31. decembrim pabeidz reģistra izveidi". Jāatzīst, ka realitātē, vēl 2025. gadā ir pašvaldības, kur šis reģistrs nav ticis izveidots, vai ir bijis, bet netiek uzturēts, līdz ar to arī datu kvalitāte šobrīd nav pietiekama aprēķinu veikšanai.

P10 Attīrītie rūpnieciskie notekūdeņi

Ceļš (P10) attiecas uz visām rūpniecisko notekūdeņu slodzēm, kas tiek novadītas tieši virszemes ūdeņos. Eiropā šis ceļš jau tiek atspoguļots šādos ziņojumos:

- **ES – Eiropas Piesārņojošo vielu emisiju un pārneses reģistrā (E-PRTR)⁶⁰**
- **Eionet valstis – Ūdens informācijas sistēma Eiropai par vides stāvokli attiecībā uz emisijām (WISE SoE – Emisijas)⁶¹.**

Abas šīs datubāzes ir publiski pieejamas un var tikt izmantotas emisiju inventarizācijā kā pamats rūpnieciskajām emisijām ūdenī.

⁵⁸ Grebot, B.; Illes, A.; Madzharova, G.; Scarlat, A.; Anderson, N.; Fribourg-Blanc, B. 2019: EEA (European Environment Agency) Final report: Urban Waste Water – Non-Connected Dwellings. Pieejams: <https://forum.eionet.europa.eu/nrc-eionet-freshwater/library/urban-waste-water-treatment/urbanwaste-water-non-connected-dwellings>

⁵⁹ Ministru kabineta 2017. gada 27. jūnija noteikumi Nr. 384 "Noteikumi par decentralizēto kanalizācijas sistēmu apsaimniekošanu un reģistrēšanu" Latvijas Vēstnesis, 2017, Nr. 129. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/291947-noteikumi-par-decentralizeto-kanalizācijas-sistēmu-apsaimniekosanu-un-registresanu>

⁶⁰ Datus var aplūkot emisiju portālā: <https://industry.eea.europa.eu/> vai lejupielādēt <https://www.eea.europa.eu/en>. Latvijas prtr pieejams: <https://prtr.lvgmclv/>

⁶¹ EEA, 2026. European Environment Agency. Datahub. Waterbase - Emissions. Pieejams: <https://www.eea.europa.eu/en/datahub/datahubitem-view/5bd950b1-52b9-42f3-b0d7-bf51ff3056b7>

E-PRTR satur datus no liela mēroga avotiem, proti, rūpniecības vai pilsētu NAI, kas apkalpo vairāk nekā 100 000 iedzīvotāju. Teorētiski dalībvalstis katru gadu ziņo par visām emisijām ūdenī, ievērojot trīs nosacījumus:

1. Tās ietilpst E-PRTR ziņošanai izvēlētajās darbībās;
2. Tās rodas no darbībām, kuru jauda pārsniedz E-PRTR minētos jaudas sliekšņus;
3. Slodzes pārsniedz E-PRTR minētos piesārņotāju sliekšņus.

E-PRTR mērķis ir aptvert 90% emisiju ūdenī. Ja nav pieejama papildu informācija par atlikušajiem 10% katrā dalībvalstī, var izmantot tikai E-PRTR datus. Dati saskaņā ar šo ES pienākumu tiek ziņoti kopš 2007. gada.

E-PRTR ietvaros ir jāziņo gan par slodzēm, kas tieši nonāk virszemes ūdeņos, gan par netiešajām slodzēm (uz notekūdeņu attīrīšanas iekārtām). Netiešās slodzes ir aplūktas P8. P10 ir iekļautas tikai slodzes, kas tieši nonāk virszemes ūdeņos.

Šis datu kopums satur barības vielu un bīstamo vielu emisiju virszemes ūdeņos laika rindas, ko brīvprātīgi ziņo EVA dalībvalstis un sadarbības valstis. Datus ziņo Eionet valstis, apkopojis un apstrādājis ETC/ICM (European Topic Center on Inland, Coastal and Marine Waters) un EVA.

P11 Tiešās izplūdes no kalnrūpniecības un P12 Iekšzemes kuģošana (inland navigation)

Ar P11 ir domātas tiešās izplūdes no kalnrūpniecības attiecas tikai uz bijušajām raktuvēm. Savukārt P12 attiecas uz iekšzemes kuģošanu, tas neietver atpūtas un jūras kuģus. Attiecīgi šie divi ceļi nav ņemti vērā Latvijas inventarizācijas aprēķinos.

P13 Dabiskais fons

Prioritāro un prioritāro bīstamo vielu emisiju, izplūžu un zudumu inventarizācija koncentrējas uz antropogēno avotu identificēšanu un kvantificēšanu, taču ir svarīgi apzināties, ka dažām vielām, piemēram, metāliem un policikliskajiem aromātiskajiem ogļūdeņražiem (PAH), vismaz dažos ES apgabalos ir arī ievērojami dabiski avoti vai procesi. Dabiskais fons tiek aplūkots kā atsevišķs ceļš, kas atspoguļo slodzes, kuras rastos neskartos apstākļos (bez cilvēka darbības). Informācija par dabisko fonu ir būtiska pasākumu plānošanā, jo dabiskā fona slodzes nevar samazināt ar cilvēka darbības ierobežojošiem pasākumiem. Dabiskais fons ir sarežģīts avots, jo tas ir daļa no dažādiem difūziem ceļiem, un jāizvairās no dubultās uzskaites. Metāli dabiski ir sastopami dažādos iežos un augsnēs, kā arī var nonākt atmosfērā un ūdenī vulkāniskās darbības, ugunsgrēku un vētru dēļ. Paskābināšanās ir vēl viens svarīgs faktors, kas veicina metālu izšķīšanu no iežiem.

Dabiskā fona koncentrāciju aprēķināšana metāliem vai PAH ir sarežģīta, jo nepieciešams atdalīt antropogēno un dabisko avotu ieguldījumu. Nepieciešami monitoringa dati un pieņēmumi.

Šajā dokumentā līdzīgi kā iepriekš ir izmantota upes slodzes pieeja⁶², kas aprakstīta Vadlīniju dokumentā Nr. 28⁶³:

$$LDiff = Ly - Dp - LB + NP$$

kur, lai aprēķinātu dabisko fonu:

$$LB = Ly - Dp - LDiff + NP$$

Ly = kopējā gada upes slodze

LDiff = antropogēnā difūzā slodze

Dp = kopējā punktveida avota izplūde

LB = dabiskā fona slodze

NP = upju procesu neto rezultāts monitoringa punkta augšpusē.

Lai piemērotu šo metodi, jābūt zināmai informācijai par kopējām antropogēnajām difūzajām slodzēm un punktveida avotu slodzēm. Galvenā problēma ir difūzo slodžu sadalīšana antropogēnajās un dabiskajās difūzajās slodzēs.

⁶² OSPAR, 2004. OSPAR Guidelines for Harmonized Quantification and Reporting Procedures for Nutrients (HARP-NUT). Reference number: 2004-2. Guideline 8: Quantification of nitrogen and phosphorus losses from diffuse sources by riverine load apportionment. Pieejams: <https://www.ospar.org/work-areas/hasec/hazardous-substances/rid>

⁶³ EK, 2012. Direktīvas 2000/60/EK vadlīnijas Nr.28. "Common Implementation Strategy for the Water Framework Directive (2000/60/EC). Guidance Document No. 28 Technical Guidance on the Preparation of an Inventory of Emissions, Discharges and Losses of Priority and Priority Hazardous Substances". Pieejams: <https://op.europa.eu/lv/publication-detail/-/publication/f80f5bdd-d3bd-4e0d-ab51-07e971dceb>

8. Rezultāti

8.1. Smagie metāli:

Kadmija, svina un niķeļa erozijas slodžu aprēķini veikti, pielietojot metodes aprakstā abas norādītās formulas. Dzīvsudraba aprēķinos ir pielietota tikai pirmā formula, bet ar divām dažādām dzīvsudraba fona koncentrācijas vērtībām, jo aktuāli dati par Latviju netika atrasti. Otrā aprēķinu formula dzīvsudraba erozijas slodžu noteikšanai netika pielietota, jo metodes aprakstā nav norādīti vairāki būtiski parametri (sadalīšanās koeficients (PC) un dzīvsudraba slodze uz lauksaimniecības zemi (L_{agr})), un papildu informācija par tiem publiski pieejamos avotos netika atrasta.

Atmosfēras depozīcija ir aprēķināta gan uz ūdens virsmas, gan mitrājiem. Metodes aprakstā norādītās formulas aprēķinos ir pielietotas daļēji, jo kopš 2022. gada nav pieejami metodes aprakstā norādītie EMEP dati. EMEP datu vietā tika izmantoti 2023. gada Meteoroloģiskā sintēzes institūta dati Latvijai par EMEP valstu pārrobežu piesārņojumu ar smagajiem metāliem un noturīgajiem organiskajiem piesārņotājiem⁶⁴.

Aprēķini veikti atsevišķi katram UBA. Ūdens virsmas platību aprēķināšanai izmantoti LVĢMC pieejamie ģeotelpiskie dati (ŪO platību un hidro_A *.shp faili), rezultātā platību datus ir iekļauti ezeri, upes un pat grāvji, kas ir precīzāki par CLC datiem. Mitrāju platību aprēķināšanai ir izmantoti Corine Land Cover (CLC) 2018. gada dati⁶⁵.

Aprēķinos izmantotās formulas:

$$\text{Depozīcija uz ūdens virsmas (kg/gadā)} = \text{ūdens virsmas platība (km}^2\text{)} * \text{vidējā vielas depozīcija Latvijā (kg/km}^2\text{/gadā)}$$

$$\text{Depozīcija uz mitrāja virsmas (kg/gadā)} = \text{ūdens virsmas platība (km}^2\text{)} * \text{vidējā vielas depozīcija Latvijā (kg/km}^2\text{/gadā)}$$

Notece no blīvi apbūvētām teritorijām (P6) aprēķināta balstoties uz metodes aprakstā norādīto formulu, to pielāgojot un izmantojot Latvijai esošos datus. Aprēķinos izmantotie dati: 2023. gada mitro nosēdumu dati ņemti no Pārskata par gaisa kvalitāti⁶⁶. Aprēķini veikti 3 UBA, pieņemot, ka Dobeles reprezentē Lielupes UBA, Skrīveru Daugavas UBA un Alūksnes Gaujas UBA. Ar cieto segumu klāto platību dati iegūti no CLC 2018. gada datiem, kur atsevišķi izdalītas 8 klases, aprēķini veikti arī visu klašu kopplatībai.

⁶⁴ <https://msc-east.org/transboundary-pollution/>

⁶⁵ <https://land.copernicus.eu/en/products/corine-land-cover>

⁶⁶ Pārskats par gaisa kvalitāti Latvijā 2023. gadā. LVĢMC. Pieejams: <https://videscentrs.lv/gmc.lv/lapas/gaisa-kvalitate>

Aprēķinu formulas:

Atmosfēras depozīcija uz ar cieto segumu klātajām platībām (μg)= Mitrie nosēdumi ($\mu\text{g}/\text{m}^2 \times \text{gadā}$) * Ar cieto segumu klātā platība (m^2)

Iegūtās vērtības pārrēķinātas un izteiktas kg.

Kadmija

Atmosfēras depozīcija (P1)

Kadmija atmosfēras depozīcija uz ūdens virsmas un mitrājiem katrā upju baseinu apgabalā izteikta kilogramos (skatīt 8.1.1. tabulu). Aprēķiniem izmantota augstāk aprakstītā formula, izmantota katra upju baseinu apgabala kopējā ūdens virsmas platība (km^2).

8.1.1. tabula. Kadmija atmosfēras depozīcija katrā upju baseinu apgabalā, izteikta kilogramos

UBA	Ūdens virsmas platība, km^2	Vidējā kadmija (Cd) depozīcija Latvijā 2023. gadā, $\text{kg}/\text{km}^2/\text{gadā}$	Cd depozīcija ūdenī, $\text{kg}/\text{gadā}$	Cd depozīcija mitrājos, $\text{kg}/\text{gadā}$
DUBA	1259,85	0,0122	15,37	9,50
GUBA	363,81		4,44	3,93
LUBA	268,53		3,28	2,41
VUBA	514,73		6,28	3,95

Kadmija atmosfēras depozīcija virszemes ūdeņos un mitrājos visaugstākā ir Daugavas UBA, attiecīgi 15,37 $\text{kg}/\text{gadā}$ un 9,50 $\text{kg}/\text{gadā}$. Viszemākās depozīcijas ir Lielupes UBA – 3,28 $\text{kg}/\text{gadā}$ un 2,41 $\text{kg}/\text{gadā}$.

Erozija, notece, pazemes ūdeņi utt. (P2-P5)

Lai novērtētu *augšnes erozijas radīto kadmija emisijas slodzi uz virszemes ūdeņiem ($\text{t}/\text{gadā}$)*, tika izmantota metodes aprakstā norādītā aprēķinu formula. Tā kā līdz šim veiktajos zinātniskajos pētījumos Latvijai nav noteikta precīza %sw (% virszemes ūdens, gada augšnes zuduma daļa erozijas rezultātā, kas nonāk virszemes ūdeņos valstī), tika pieņemta metodes autoru ieteiktā vērtība – 15%⁶⁷. Aramzemes kopplatība 2023. gadā (1870677 ha) Latvijā tika noteikta, izmantojot Lauku atbalsta dienesta (LAD) 2023. gada datus. Aprēķinā tika izmantots fona koncentrācijas rādītājs kadmijam 0,09 mg/kg un kopējais kadmija zudums virszemes ūdeņos 0,7 $\text{t}/\text{ha}/\text{gadā}$.

$$L_{so} = \frac{0,09 * 0,7 * 1870677}{1\ 000\ 000} * 0,15$$

⁶⁷ Roovaart, J. van den, Ullrich, A., Duijnhoven, N. van, Prchalová, H., Bleser, J., Whalley, C., 2022, Calculating emissions to water – a simplified method. ETC/ICM Technical Report 03/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 205 pp.

$L_{so} = 0,01767 \text{ t/gadā.}$

Kopējā kadmija emisijas slodze uz virszemes ūdeņiem ir 0,01767 t/gadā, kas atbilst 17,67 kg/gadā.

Kadmija emisijas slodze uz virszemes ūdeņiem katrā upju baseinu apgabalā izteikta tonnās un kilogramos (skatīt 8.1.2. tabulu). Aprēķiniem izmantota augstāk pielietotā un metodē aprakstītā formula, izmantota katra upju baseinu apgabala kopējā aramzemes platība (ha).

8.1.2. tabula. Kadmija emisijas slodze katrā upju baseinu apgabalā, izteikta tonnās un kilogramos

UBA Metāls	Daugavas UBA	Gaujas UBA	Lielupes UBA	Ventas UBA
Cd (t)	0.0072	0.0029	0.0033	0.0041
Cd (kg)	7,2	2,9	3,3	4,1

Kopējā kadmija emisijas slodze, kas virszemes ūdeņos nonāk lauksaimniecības zemju izskalošanās rezultātā, tika aprēķināta saskaņā ar metodikā noteikto aprēķinu formulu.

Aprēķinos izmantoti šādi metodikā noteikti un pieņemtie parametri:

- sadalīšanās koeficients (PC) – 0,090;
- kadmija slodze uz lauksaimniecības zemi (L_{agr}) – 1,5 kg/dienā;
- virszemes ūdeņos nonākošā daļa no kopējās slodzes lauksaimniecības zemēm izskalošanās ceļā (%sw) – 15 %, pieņemts, vadoties pēc metodikas apraksta.

Aizvietojojot formulā izmantotās vērtības:

$$L_{las} = \frac{0,090 * 1,5}{1000} * 365 * 0,15$$

Kopējā kadmija emisijas slodze, kas virszemes ūdeņos nonāk augsnes izskalošanās rezultātā (L_{las}) ir 0,007391 t/gadā jeb 7,39125 kg/gadā.

Notece no blīvi apbūvētām teritorijām (P6)

Kadmija notece no blīvi apbūvētām teritorijām katrā upju baseinu apgabalā izteikta kilogramos/gadā (skatīt 8.1.3. tabulu). Aprēķiniem izmantota augstāk aprakstītā formula, izmantoti ar cieto segumu klāto platību dati, kas iegūti no CLC 2018. gada datiem, kur atsevišķi izdalītas 8 klases, aprēķini veikti arī visu klašu kopplatībai, platības izteiktas m².

8.1.3.tabula. Kadmija notece no blīvi apbūvētām teritorijām katrā upju baseinu apgabalā, izteikta kilogramos/gadā

CLC zemes izmantošanas klase UBA	124 Lidostas	111 nepārtraukta pilsētu apbūve	112 neregulāra pilsētu apbūve	141 pilsētu zaļās zonas	121 rūpniecības vai tirdzniecības vienības	123 ostu teritorijas	122 ceļu un dzelzceļu tīkli un saistītās zemes	142 sporta un atpūtas vietas	Kopsumma
DUBA	0,1093	0,0426	3,8968	0,4353	1,2687	0,1218	0,1167	0,5782	6,5692
GUBA	0,0000	0,0156	1,9031	0,0806	0,3732	0,0092	0,0120	0,1118	2,5055
LUBA	0,0275	0,0000	1,0783	0,0779	0,2904	0,0000	0,0347	0,1555	1,6643
VUBA	0,0975	0,0000	2,3617	0,1377	0,8458	0,0864	0,0529	0,2910	3,8729

Komunālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas (P8)

Kadmija slodze noteikta 20 komunālo attīrīšanas iekārtu izplūdēs (8.1.4. tabula). Dūnās smago metālu koncentrāciju mērījumi veikti 67 uzņēmumos (analizēti visi smagie metāli, tāpēc šis skaits pie citiem smagajiem metāliem vairs netiek atkārtots).

8.1.4. tabula. Kadmija slodze komunālo attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	12.09	19.36	31.45
GUBA	1.04	1.31	2.35
LUBA	0.23	1.93	2.16
VUBA	13.43	4.73	18.16

Industriālie notekūdeņi attīrīti (P10)

Kadmija slodze noteikta 7 industriālo attīrīšanas iekārtu izplūdēs (8.1.5. tabula).

8.1.5. tabula. Kadmija slodze industriālo attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	n.d.	-	-
GUBA	-	0.30	0.30
LUBA	0.28	0.73	1.01
VUBA	0.16	0.041	0.20

Kopējās slodzes un Dabiskais fons (P13)

Prioritāro un bīstamo vielu upju slodzes rēķinātas pēc HELCOM vadlīnijām⁶⁸.

$$L = \sum_{i=1}^{12} (W_i \cdot C_i) \cdot 10^{-9}, \text{ kur}$$

W_i - mēneša ūdens noteces apjoms (m^3);

C_i – vielas koncentrācija, $\mu g/L$.

Ja koncentrācija bijusi zem LOQ, tad veic vielas koncentrācijas aplēses, izmantojot formulu $C_i = ((100\% - A) \cdot LOQ)/100$, kur A ir to mērījumu, kas ir zem QL, procentuālais īpatsvars no kopējā mērījumu skaita. Gadījumos, kad tikai viena vai divas vērtības ir virs LOQ, gada slodze netika rēķināta, jo aplēses būtu ar ļoti lielu nenoteiktību vai arī vielas lietojums ir ar epizodisku raksturu. Piemēram, pesticīds aklonifēns detektēts tikai jūnijā atsevišķās Lielupes baseina monitoringa stacijās, kas reprezentē intensīvas lauksaimniecības apgabalus.

Lielāko upju nestā pārrobežu slodze novērtēta, izmantojot šādu monitoringa staciju datus: *Mūsa, Latvijas-Lietuvas robeža; Mēmele 0,5 km lejpus Skaistkalnes* (uz Lietuvu attiecināti 50% kopējās slodzes proporcionāli sateces baseina sadalījumam starp valstīm); *Daugava, Piedruja, robeža ar Baltkrieviju; Venta 0,5 km augšpus Nīgrandes; Bārta, Latvijas-Lietuvas robeža*.

Piesārņojuma slodžu novērtējums visai Latvijas UBA daļai veikts, izmantojot izneses koeficientu pieeju, lai attiecinātu slodzi uz nemonitorētajām teritorijām.

Pie upju slodzēm vēl ir jāņem vērā pārrobežu ietekme (8.1.6. un 8.1.7. tabula).

8.1.6. tabula. Kadmija pārrobežu slodze Latvijas lielākajās upēs.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Cd, t/g (2022-2024)	Kopējais Cd, t/g (2024)
Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža	LUBA	L176	0,008	0,018
Mēmele, 0,5 km lejpus Skaistkalnes*	LUBA	L160	0,008	-
Daugava, Piedruja, robeža ar Baltkrieviju	DUBA	D500	0,185	0,620
Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes	VUBA	V056	0,012	0,041
Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža	VUBA	V010	0,003	0,006

*Uzrādīta puse no novērotās slodzes, kas pēc platības attiecināta uz Lietuvu

8.1.7. tabula. Kadmija slodzes novērtējums Latvijas upju grīvu stacijās.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Cd, t/g (2022-2024)	Kopējais Cd, t/g (2024)
Lielupe, 0,5 km lejpus Kalnciema	LUBA	L107	0,031	0,073
Daugava, Rīgas ūd.kr., 1,0 km lejp. Lipšiem	DUBA	E048SP	0,115	0,871
Venta, hidroprofils Vendzava	VUBA	V027	0,023	0,086
Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils	VUBA	V008	0,006	0,015

⁶⁸ HELCOM (2022) HELCOM Guidelines for the annual and periodic compilation and reporting of waterborne pollution inputs to the Baltic Sea (PLC-Water)

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Cd, t/g (2022-2024)	Kopējais Cd, t/g (2024)
Salaca, 0,5 km augšpus Salacgrīvas	GUBA	G301DA	0,014	0,042
Gauja, 2,0 km lejpus Carnikavas, grīva	GUBA	G201DA	0,016	0,066
Saka, 4.5 km augšpus grīvas	VUBA	V013SP	0,003	0,010
Irbe, hidroprofils Vičaki	VUBA	V068	0,006	0,019
Rīva, grīva	VUBA	V023DA	0,001	-
Užava, grīva	VUBA	V025DA	0,003	-
Ludza, Latvijas - Krievijas robeža	DUBA	D516SP	0,003	0,009

Smago metālu upju nestās slodzes no Latvijas teritorijas (8.1.8. tabula) (slodze no Latvijas UBA (slodze grīvas monitoringa stacijās dalīta uz monitorēto sateces baseinu (t/km²) --> pareizināts ar Latvijas UBA platību.)

8.1.8. tabula. Smago metālu upju nestās slodzes no Latvijas teritorijas.

	DUBA	GUBA	LUBA	VUBA
Izšķīdusi frakcija				
Cd, t/g	0,04	0,03	0,02	0,05
Pb, t/g	1,39	1,22	0,34	1,09
Ni, t/g	4,72	2,06	2,77	3,28
Hg, t/g	0,03	0,02	0,01	0,02
Zn, t/g	6,84	4,58	2,71	6,38
Cu, t/g	5,92	3,54	2,04	4,90
Cr, t/g	1,61	0,90	0,35	1,30
As, t/g	3,29	1,98	0,57	2,21
Kopējā frakcija				
Cd, t/g	0,28	0,12	0,04	0,14
Pb, t/g	21,89	8,27	1,98	11,51
Ni, t/g	17,13	9,91	3,42	10,22
Hg, t/g	0,23	0,11	0,04	0,10
Zn, t/g	41,78	27,37	7,10	20,76
Cu, t/g	29,02	13,26	28,13	22,76
Cr, t/g	15,84	9,74	1,74	14,74
As, t/g	2,75	1,94	0,62	2,35

Svins

Atmosfēras depozīcija (P1)

Svina atmosfēras depozīcija uz ūdens virsmas un mitrājiem katrā upju baseinu apgabalā izteikta kilogramos (skatīt 8.1.9. tabulu). Aprēķiniem izmantota augstāk aprakstītā formula, izmantota katra upju baseinu apgabala kopējā ūdens virsmas platība (km²).

8.1.9. tabula. Svina atmosfēras depozīcija katrā upju baseinu apgabalā, izteikta kilogramos

UBA	Ūdens virsmas platība, km ²	Vidējā svina (Pb) depozīcija Latvijā 2023. gadā, kg/km ² /gadā	Pb depozīcija ūdenī, kg/gadā	Pb depozīcija mitrājos, kg/gadā
DUBA	1259,85	0,2388	300,85	185,99
GUBA	363,81		86,88	77,01
LUBA	268,53		64,13	47,16
VUBA	514,73		122,92	77,25

Svina atmosfēras depozīcija virszemes ūdeņos un mitrājos visaugstākā ir Daugavas UBA, attiecīgi 300,85 kg/gadā un 185,99 kg/gadā. Viszemākās atmosfēras depozīcijas ir Lielupes UBA – 64,13 kg/gadā un 47,16 kg/gadā.

Erozija, notece, pazemes ūdeņi utt. (P2-P5)

Lai novērtētu *augšnes erozijas radīto svina emisijas slodzi uz virszemes ūdeņiem (t/gadā)*, tika izmantota metodes aprakstā norādītā aprēķinu formula. Tā kā līdz šim veiktajos zinātniskajos pētījumos Latvijai nav noteikta precīza %sw (% virszemes ūdens, gada augšnes zuduma daļa erozijas rezultātā, kas nonāk virszemes ūdeņos valstī), tika pieņemta metodes autoru ieteiktā vērtība – 15%⁶⁹. Aramzemes kopplatība 2023. gadā (1870677 ha) Latvijā tika noteikta, izmantojot Lauku atbalsta dienesta (LAD) 2023. gada datus. Aprēķinā tika izmantots fona koncentrācijas rādītājs svinam 8,2 mg/kg un kopējais gada augšnes zudums Latvijā 0,7 t/ha/gadā.

$$L_{so} = \frac{8,2 * 0,7 * 1870677}{1\ 000\ 000} * 0,15$$

$$L_{so} = 1,6106\ t/gadā$$

Kopējā svina emisijas slodze uz virszemes ūdeņiem ir 1,6106 t/gadā, kas atbilst 1610,6 kg/gadā.

Svina emisijas slodze uz virszemes ūdeņiem katrā upju baseinu apgabalā izteikta tonnās un kilogramos (skatīt 8.1.10. tabulu). Aprēķiniem izmantota augstāk pielietotā un metodē aprakstītā formula, izmantota katra upju baseinu apgabala kopējā aramzemes platība (ha).

8.1.10. tabula. Svina emisijas slodze katrā upju baseinu apgabalā, izteikta tonnās un kilogramos.

UBA	Daugavas UBA	Gaujas UBA	Lielupes UBA	Ventas UBA
Metāls				
Pb (t)	0.6598	0.2692	0.3009	0.3805
Pb (kg)	659,8	269,2	300,9	380,5

⁶⁹ Roovaart, J. van den, Ullrich, A., Duijnhoven, N. van, Prchalová, H., Bleser, J., Whalley, C., 2022, Calculating emissions to water – a simplified method. ETC/ICM Technical Report 03/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 205 pp.

Kopējā svina emisijas slodze, kas virszemes ūdeņos nonāk lauksaimniecības zemju izskalošanās rezultātā, tika aprēķināta saskaņā ar metodikā noteikto aprēķinu formulu.

Aprēķinos izmantoti šādi metodikā noteikti un pieņemtie parametri:

- sadalīšanās koeficients (PC) – 0,090;
- svina slodze uz lauksaimniecības zemi (L_{agr}) – 24,1 kg/dienā;
- virszemes ūdeņos nonākošā daļa no kopējās slodzes lauksaimniecības zemēm izskalošanās ceļā (%sw) – 15 %, pieņemts, vadoties pēc metodikas apraksta.

Aizvietojojot formulā izmantotās vērtības:

$$L_{las} = \frac{0,079 * 24,1}{1000} * 365 * 0,15$$

Kopējā svina emisijas slodze virszemes ūdeņos (L_{las}) ir 0,104239 t/gadā jeb 104,23 kg/gadā.

Notece no blīvi apbūvētām teritorijām (P6)

Svina notece no blīvi apbūvētām teritorijām katrā upju baseinu apgabalā izteikta kilogramos/gadā (skatīt 8.1.11. tabulu). Aprēķiniem izmantota augstāk aprakstītā formula, izmantoti ar cieto segumu klāto platību dati, kas iegūti no CLC 2018. gada datiem, kur atsevišķi izdalītas 8 klases, aprēķini veikti arī visu klašu kopplatībai, platības izteiktas m².

8.1.11. tabula. Svina notece no blīvi apbūvētām teritorijām katrā upju baseinu apgabalā, izteikta kilogramos/gadā.

CLC zemes izmantošanas klase UBA	124 Lidostas	111 nepārtraukta pilsētu apbūve	112 neregulāra pilsētu apbūve	141 pilsētu zaļās zonas	121 rūpniecības vai tirdzniecības vienības	123 ostu teritorijas	122 ceļu un dzelzceļu tīkli un saistītās zemes	142 sporta un atpūtas vietas	Kopsumma
DUBA	3,8248	1,4908	136,3872	15,2342	44,4033	4,2617	4,0854	20,2356	229,9232
GUBA	0,0000	0,3007	36,6349	1,5514	7,1836	0,1771	0,2305	2,1528	48,2310
LUBA	1,0596	0,0000	41,5139	2,9988	11,1802	0,0000	1,3350	5,9864	64,0738
VUBA	3,5842	0,0000	86,7923	5,0597	31,0823	3,1764	1,9423	10,6934	142,3306

Komunālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas (P8)

Svina slodze noteikta 22 komunālo attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.1.12. tabula. Svina slodze komunālo attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	97.25	376.91	476.16
GUBA	24.22	30.68	54.90
LUBA	32.50	60.68	93.18
VUBA	138.75	61.86	200.61

Industriālie notekūdeņi attīrīti (P10)

Svina slodze noteikta 7 industriālo attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.1.13. tabula. Svina slodze industriālo attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	0.001	-	0.001
GUBA	7.00	4.17	11.17
LUBA	0.003	10.69	10.69
VUBA	5.41	0.59	6.00

Kopējās slodzes un Dabiskais fons (P13)

8.1.14. tabula. Svina pārrobežu slodze Latvijas lielākajās upēs.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Pb, t/g (2022-2024)	Kopējais Pb, t/g (2024)
Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža	LUBA	L176	0,12	2,13
Mēmele, 0,5 km lejpus Skaistkalnes*	LUBA	L160	0,14	-
Daugava, Piedruja, robeža ar Baltkrieviju	DUBA	D500	3,01	21,00
Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes	VUBA	V056	0,29	2,65
Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža	VUBA	V010	0,05	0,96

*Uzrādīta puse no novērotās slodzes, kas pēc platības attiecināta uz Lietuvu

8.1.15. tabula. Svina slodzes novērtējums Latvijas upju grīvu stacijās.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Pb, t/g (2022-2024)	Kopējais Pb, t/g (2024)
Lielupe, 0,5 km lejpus Kalnciema	LUBA	L107	0,64	3,70
Daugava, Rīgas ūd.kr., 1,0 km lejp. Lipšiem	DUBA	E048SP	4,40	69,03
Venta, hidroprofils Vendzava	VUBA	V027	0,52	6,85
Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils	VUBA	V008	0,17	0,98
Salaca, 0,5 km augšpus Salacgrīvas	GUBA	G301DA	0,23	2,92
Gauja, 2,0 km lejpus Carnikavas, grīva	GUBA	G201DA	0,94	4,82
Saka, 4.5 km augšpus grīvas	VUBA	V013SP	0,11	1,10
Irbe, hidroprofils Vičaki	VUBA	V068	0,13	1,65
Rīva, grīva	VUBA	V023DA	0,02	-
Užava, grīva	VUBA	V025DA	0,05	-
Ludza, Latvijas - Krievijas robeža	DUBA	D516SP	0,04	0,39

Niķelis

Atmosfēras depoziācija (P1)

Niķeļa atmosfēras depoziāciju aprēķiniem nepieciešamie dati nav pieejami arī Meteoroloģiskās sintēzes institūta datos⁷⁰, līdz ar to aprēķini nav veikti.

Erozija, notece, pazemes ūdeņi utt. (P2-P5)

Lai novērtētu augsnes erozijas radīto niķeļa emisijas slodzi uz virszemes ūdeņiem (t/gadā), tika izmantota metodes aprakstā norādītā aprēķinu formula. Tā kā līdz šim veiktajos zinātniskajos pētījumos Latvijai nav noteikta precīza %sw (% virszemes ūdens, gada augsnes zuduma daļa erozijas rezultātā, kas nonāk virszemes ūdeņos valstī), tika pieņemta metodes autoru ieteiktā vērtība – 15%⁷¹. Aramzemes kopplatība 2023. gadā (1870677 ha) Latvijā tika noteikta, izmantojot Lauku atbalsta dienesta (LAD) 2023. gada datus. Aprēķinā tika izmantots fona koncentrācijas rādītājs niķelim 8,1 mg/kg un kopējais gada augsnes zudums Latvijā 0,7 t/ha/gadā.

$$L_{so} = \frac{8,1 * 0,7 * 1870677}{1\ 000\ 000} * 0,15$$

$L_{so} = 1,5910$ t/gadā

Kopējā niķeļa emisijas slodze uz virszemes ūdeņiem ir 1,591 t/gadā, kas atbilst 1591,0 kg/gadā.

Niķeļa emisijas slodze uz virszemes ūdeņiem katrā upju baseinu apgabalā izteikta tonnās un kilogramos (skatīt 8.1.16. tabulu). Aprēķiniem izmantota augstāk pielietotā un metodē aprakstītā formula, izmantota katra upju baseinu apgabala kopējā aramzemes platība (ha).

8.1.16. tabula. Niķeļa emisijas slodze katrā upju baseinu apgabalā, izteikta tonnās un kilogramos.

UBA Metāls	Daugavas UBA	Gaujas UBA	Lielupes UBA	Ventas UBA
Ni (t)	0,6518	0,2659	0,2972	0,3759
Ni (kg)	651,8	265,9	297,2	375,9

Kopējā niķeļa emisijas slodze, kas virszemes ūdeņos nonāk lauksaimniecības zemju izskalošanās rezultātā, tika aprēķināta saskaņā ar metodikā noteikto aprēķinu formulu.

Aprēķinos izmantoti šādi metodikā noteikti un pieņemtie parametri:

- sadalīšanās koeficients (PC) – 0,090;
- niķeļa slodze uz lauksaimniecības zemi (L_{agr}) – 16,3 kg/dienā;
- virszemes ūdeņos nonākošā daļa no kopējās slodzes lauksaimniecības zemēm izskalošanās ceļā (%sw) – 15 %, pieņemts, vadoties pēc metodikas apraksta.

⁷⁰ <https://msc-east.org/transboundary-pollution/>

⁷¹ Roovaart, J. van den, Ullrich, A., Duijnhoven, N. van, Prchalová, H., Bleser, J., Whalley, C., 2022, Calculating emissions to water – a simplified method. ETC/ICM Technical Report 03/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 205 pp.

Aizvietojojt formulā izmantotās vērtības:

$$L_{las} = \frac{0,090 * 16,3}{1000} * 365 * 0,15$$

Kopējā niķeļa emisijas slodze virszemes ūdeņos (Llas) ir 0,080318 t/gadā jeb 80,31 kg/gadā.

Notece no blīvi apbūvētām teritorijām (P6)

Niķeļa notece no blīvi apbūvētām teritorijām katrā upju baseinu apgabalā izteikta kilogramos /gadā (skatīt 8.1.17. tabulu). Aprēķiniem izmantota augstāk aprakstītā formula, izmantoti ar cieta segumu klāto platību dati, kas iegūti no CLC 2018. gada datiem, kur atsevišķi izdalītas 8 klases, aprēķini veikti arī visu klašu kopplatībai, platības izteiktas m².

8.1.17. tabula. Niķeļa notece no blīvi apbūvētām teritorijām katrā upju baseinu apgabalā, izteikta kilogramos/gadā.

CLC zemes izmantošanas klase UBA	124 Lidostas	111 nepārtraukta pilsētu apbūve	112 neregulāra pilsētu apbūve	141 pilsētu zaļās zonas	121 rūpniecības vai tirdzniecības vienības	123 ostu teritorijas	122 ceļu un dzelzceļu tīkli un saistītās zemes	142 sporta un atpūtas vietas	Kopsumma
DUBA	3,3877	1,3205	120,8001	13,4931	39,3287	3,7747	3,6185	17,9230	203,6462
GUBA	0,0000	0,0937	11,4187	0,4836	2,2391	0,0552	0,0718	0,6710	15,0330
LUBA	1,0458	0,0000	40,9748	2,9599	11,0350	0,0000	1,3177	5,9086	63,2417
VUBA	3,6817	0,0000	89,1540	5,1973	31,9281	3,2628	1,9952	10,9844	146,2036

Komunālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas (P8)

Niķeļa slodze noteikta 21 komunālās attīrīšanas iekārtas izplūdēs.

8.1.18. tabula. Niķeļa slodze komunālo attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	578.75	417.13	995.88
GUBA	120.16	26.75	146.91
LUBA	131.10	48.51	179.61
VUBA	139.43	220.78	360.21

Industriālie notekūdeņi attīrīti (P10)

Niķeļa slodze noteikta 3 industriālo attīrīšanas iekārtas izplūdēs.

8.1.19. tabula. Niķeļa slodze industriālo attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	-	-	-
GUBA	10.60	20.39	30.99
LUBA	23.00	16.72	39.72
VUBA	7.95	0.31	8.26

Kopējās slodzes un Dabiskais fons (P13)

8.1.20. tabula. Niķeļa pārrobežu slodze Latvijas lielākajās upēs.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Ni, t/g (2022-2024)	Kopējais Ni, t/g (2024)
Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža	LUBA	L176	0,88	1,79
Mēmele, 0,5 km lejpus Skaistkalnes*	LUBA	L160	0,41	-
Daugava, Piedruja, robeža ar Baltkrieviju	DUBA	D500	7,16	24,18
Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes	VUBA	V056	1,21	3,58
Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža	VUBA	V010	0,15	0,47

*Uzrādīta puse no novērotās slodzes, kas pēc platības attiecināta uz Lietuvu

8.1.21. tabula. Niķeļa slodzes novērtējums Latvijas upju grīvu stacijās.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Ni, t/g (2022-2024)	Kopējais Ni, t/g (2024)
Lielupe, 0,5 km lejpus Kalnciema	LUBA	L107	5,16	6,37
Daugava, Rīgas ūd.kr., 1,0 km lejp. Lipšiem	DUBA	E048SP	14,90	54,04
Venta, hidroprofils Vendzava	VUBA	V027	1,95	6,06
Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils	VUBA	V008	0,43	1,26
Salaca, 0,5 km augšpus Salacgrīvas	GUBA	G301DA	0,47	3,57
Gauja, 2,0 km lejpus Carnikavas, grīva	GUBA	G201DA	1,51	5,70
Saka, 4.5 km augšpus grīvas	VUBA	V013SP	0,26	0,93
Irbe, hidroprofils Vičaki	VUBA	V068	0,33	1,21
Rīva, grīva	VUBA	V023DA	0,06	-
Užava, grīva	VUBA	V025DA	0,18	-
Ludza, Latvijas - Krievijas robeža	DUBA	D516SP	0,08	0,40

Dzīvsudrabs

Atmosfēras depoziācija (P1)

Dzīvsudraba atmosfēras depoziācija uz ūdens virsmas un mitrājiem katrā upju baseinu apgabalā izteikta kilogramos (skatīt 8.1.22. tabulu). Aprēķiniem izmantota augstāk aprakstītā formula, izmantota katra upju baseinu apgabala kopējā ūdens virsmas platība (km²).

8.1.22. tabula. Dzīvsudraba atmosfēras depoziācija katrā upju baseinu apgabalā, izteikta kilogramos.

UBA	Ūdens virsmas platība, km ²	Vidējā dzīvsudraba (Hg) depoziācija Latvijā 2023. gadā, kg/km ² /gadā	Hg depoziācija ūdenī, kg/gadā	Hg depoziācija mitrājos, kg/gadā
DUBA	1259,85	0,0098	12,35	7,63
GUBA	363,81		3,57	3,16
LUBA	268,53		2,63	1,94
VUBA	514,73		5,04	3,17

Dzīvsudraba atmosfēras depoziācija virszemes ūdeņos un mitrājos visaugstākā ir Daugavas UBA, attiecīgi 12,35 kg/gadā un 7,63 kg/gadā. Viszemākās atmosfēras depoziācijas ir Lielupes UBA – 2,63 kg/gadā un 1,94 kg/gadā.

Erozija, notece, pazemes ūdeņi utt. (P2-P5)

Lai novērtētu *augšnes erozijas radīto dzīvsudraba emisijas slodzi uz virszemes ūdeņiem (t/gadā)*, tika izmantota metodes aprakstā norādītā aprēķinu formula. Tā kā līdz šim veiktajos zinātniskajos pētījumos Latvijai nav noteikta precīza %sw (% virszemes ūdens, gada augšnes zuduma daļa erozijas rezultātā, kas nonāk virszemes ūdeņos valstī), tika pieņemta metodes autoru ieteiktā vērtība – 15%⁷². Aramzemes kopplatība 2023. gadā (1870677 ha) Latvijā noteikta, izmantojot Lauku atbalsta dienesta (LAD) 2023. gada datus. Aprēķinā tika izmantots fona koncentrācijas rādītājs dzīvsudrabam 0,0245 mg/kg un kopējais gada augšnes zudums Latvijā 0,7 t/ha/gadā.

Fona koncentrācijas (*ConcSoil*) rādītājs dzīvsudrabam Latvijā (mg/kg), aprēķināts, balstoties uz FOREGS datu bāzes datiem. Dati lejupielādēti un no pieejamajiem datiem – Hg punktu datiem, tika aprēķināta dzīvsudraba vidējā koncentrācija Latvijā, kas tālākajos aprēķinos tiek pieņemta kā fona koncentrācijas vērtība (mg/kg). Jāņem vērā, ka FOREGS datu bāzē pieejamie ir 2005. gada dati, kas iegūti no FOREGS Geochemical Atlas topsoil⁷³ paraugiem (0–20 cm).

$$L_{so} = \frac{0,0245 * 0,7 * 1870677}{1\ 000\ 000} * 0,15$$

$L_{so} = 0,0048$ t/gadā.

⁷² Roovaart, J. van den, Ullrich, A., Duijnhoven, N. van, Prchalová, H., Bleser, J., Whalley, C., 2022, Calculating emissions to water – a simplified method. ETC/ICM Technical Report 03/2022: European Topic Centre on Inland, Coastal and Marine Waters, 205 pp.

⁷³ FOREGS (2005): Geochemical Atlas of Europe. Pieejams: <http://weppi.gtk.fi/publ/foregsatlas/index.php>

Kopējā dzīvsudraba emisijas slodze uz virszemes ūdeņiem ir 0,0048 t/gadā, kas atbilst 4,8 kg gadā.

Tā kā Foregs datu bāzē pieejamajiem datiem ir 20 gadi, tad tika turpinātas literatūras studijas, ar mērķi atrast jaunākus un aktuālākus datus. Precīzāki un jaunāki dati par Latviju netika atrasti, bet Panagos 2021. gada publikācijā⁷⁴ ir minēta Latvija, bet precīzāki dati ir par Lietuvu, kas turpmākajos aprēķinos tika attiecināti uz Latviju. Jānorāda, ka publikācijā ir norādītas nepieciešamās aprēķinu formulas. Pieņemot, ka tas ir sliktākais iespējamais scenārijs (*worst case*), jo virszemes ūdeņu piesārņojums ar dzīvsudrabu Lietuvā ir lielāks nekā Latvijā un ir kopīgi vai pārrobežu upju baseini (Venta, Lielupe, Daugava).

Norādīts, ka kopējais Hg krājums Lietuvā ir 68 g/ha, kas nozīmē – vidēji vienā hektārā (ha) noteiktā vides slānī (parasti augsnē vai augsnes virskārtā, piemēram, 0–20 cm) ir aptuveni 68 grami dzīvsudraba (Hg). Tas ir uzkrātais daudzums noteiktā slānī un raksturo ilgtermiņa uzkrāšanos, ir ļoti atkarīgs no augsnes īpašībām un izvēlēta dziļuma.

Hg fona koncentrācijas aprēķināšana:

$$\text{Hg koncentrācija (mg/kg)} = \frac{\text{Hg krājums (mg/ha)}}{\text{augšnes masa (kg/ha)}}$$

1. Doti lielumi

- Hg krājums = 68 g/ha = 68 000 mg/ha

Nepieciešams pieņemt:

- augsnes slāņa biezumu (parasti 0–20 cm),
- tilpuma blīvumu (bulk density), piem., 1.2 mg/m³ (tipiska minerālaugsne).

2. Aprēķina augsnes masu 1 ha

Augsnes tilpums (0–20 cm):

- 1 ha = 10 000 m²
- Dziļums = 0.2 m

$$V = 10000 \times 0,2 = 2000 \text{ m}^3$$

Augsnes masa:

$$M = V \times \text{tilpuma blīvums (bulk density)}$$

Pie 1.2 mg / m³:

$$M = 2\,000 \times 1.2 = 2\,400 \text{ mg} = 2\,400\,000 \text{ kg}$$

⁷⁴ Panagos, P., Jiskra, M., Borelli, P., Liakos, L., Ballabino, C. 2021. Mercury in European topsoils: Anthropogenic sources, stocks and fluxes. Environmental Research 201 (2021) 111556

3. Aprēķina Hg koncentrāciju:

$$\text{Hg (mg/kg)} = \frac{68\,000}{2\,400\,000} \approx 0.028 \text{ mg/kg}$$

Lai novērtētu *augsnes erozijas radīto dzīvsudraba emisijas slodzi uz virszemes ūdeņiem (t/gadā)*, tika izmantota metodes aprakstā norādītā aprēķinu formula.

$$L_{so} = \frac{0,028 * 0,7 * 1870677}{1\,000\,000} * 0,15$$

$L_{so} = 0,00549 \text{ t/gadā}$.

Kopējā dzīvsudraba emisijas slodze uz virszemes ūdeņiem ir 0,00549 t/gadā, kas atbilst 5,4 kg gadā.

Salīdzinot aprēķinu rezultātus – balstītu uz 2005. gada datiem no Foregs datu bāzes un Panagos 2021. gada publikācijas datiem, var secināt, ka rezultāti ir līdzīgi, attiecīgi kopējā *augsnes erozijas radītā dzīvsudraba emisijas slodze uz virszemes ūdeņiem* aprēķināta - 4,8 kg/gadā un 5,4 kg/gadā.

Dzīvsudraba emisijas slodze uz virszemes ūdeņiem katrā upju baseinu apgabalā izteikta tonnās un kilogramos (skatīt 8.1.23. tabulu). Aprēķiniem izmantota augstāk pielietotā un metodē aprakstītā formula, izmantota katra upju baseinu apgabala kopējā aramzemes platība (ha).

8.1.23. tabula. Dzīvsudraba emisijas slodze katrā upju baseinu apgabalā, izteikta tonnās un kilogramos.

Metāls	Daugavas UBA	Gaujas UBA	Lielupes UBA	Ventas UBA
Hg (t) (Foregs, 2005)	0.0019	0.0008	0.0008	0.0011
Hg (kg)	1,9	0,8	0,8	1,1
Hg (t) (Panagos, 2021)	0.0022	0.0009	0.0010	0.0012
Hg (kg)	2,2	0,9	1,02	1,2

Komunālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas (P8)

Dzīvsudraba slodze noteikta 18 komunālo attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.1.24. tabula. Dzīvsudraba slodze komunālo attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	3.10	17.29	20.39
GUBA	0.36	1.7	2.06
LUBA	0.88	1.52	2.40
VUBA	0.030	2.65	2.68

Industriālie notekūdeņi attīrīti (P10)

Dzīvsudraba slodze noteikta 7 industriālo attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.1.25. tabula. Dzīvsudraba slodze industriālo attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	n.d.	0.11	0.11
GUBA	-	0.10	0.10
LUBA	0.017	0.20	0.22
VUBA	0.066	0.018	0.084

Kopējās slodzes un Dabiskais fons (P13)

8.1.26. tabula. Dzīvsudraba pārrobežu slodze Latvijas lielākajās upēs.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Hg, t/g (2022-2024)	Kopējais Hg, t/g (2024)
Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža	LUBA	L176	0,003	0,020
Mēmele, 0,5 km leņpus Skaistkalnes*	LUBA	L160	0,002	-
Daugava, Piedruja, robeža ar Baltkrieviju	DUBA	D500	0,091	0,516
Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes	VUBA	V056	0,004	0,029
Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža	VUBA	V010	0,0007	0,004

*Uzrādīta puse no novērotās slodzes, kas pēc platības attiecināta uz Lietuvu

8.1.27. tabula. Dzīvsudraba slodzes novērtējums Latvijas upju grīvu stacijās.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Hg, t/g (2022-2024)	Kopējais Hg, t/g (2024)
Lielupe, 0,5 km leņpus Kalnciema	LUBA	L107	0,011	0,075
Daugava, Rīgas ūd.kr., 1,0 km leņp. Lipšiem	DUBA	E048SP	0,094	0,736
Venta, hidroprofils Vendzava	VUBA	V027	0,009	0,057
Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils	VUBA	V008	0,0021	0,010
Salaca, 0,5 km augšpus Salacgrīvas	GUBA	G301DA	0,005	0,026
Gauja, 2,0 km leņpus Carnikavas, grīva	GUBA	G201DA	0,010	0,079
Saka, 4.5 km augšpus grīvas	VUBA	V013SP	0,0010	0,007
Irbe, hidroprofils Vičaki	VUBA	V068	0,0023	0,014
Rīva, grīva	VUBA	V023DA	0,0003	-
Užava, grīva	VUBA	V025DA	0,0010	-
Ludza, Latvijas - Krievijas robeža	DUBA	D516SP	0,0008	0,009

8.2. Pesticīdi

Lai aprēķinātu pesticīdu emisiju virszemes ūdeņos, vispirms jānosaka, kādus pesticīdus Latvijā ir atļauts izmantot un kādi ir pārdoti. Latvijā reģistrēto pesticīdu apjomu valsts līmenī pa aktīvajām vielām apkopo Valsts augu aizsardzības dienests (VAAD). Šajā inventarizācijā izmantoti dati par 2023. gadu.

VAAD pieejamie dati par augu aizsardzības līdzekļu statistiku⁷⁵ savstarpēji jāpārbauda ar MK noteikumu Nr. 118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti" 1. pielikumu⁷⁶. Ja kāda no MK noteikumu Nr. 118 1. pielikuma vielām ir VAAD sarakstā, tad tai veic nepieciešamos aprēķinus.

Aklonifēns

Vienkāršotai pesticīdu emisiju aprēķināšanai virszemes ūdeņos tiek piedāvātas 2 sākotnējās metodes, kas sniegs tikai aptuvenu šo slodžu identifikāciju:

- **1. metode** balstās uz valstī pārdoto pesticīdu apjomu.
- **2. metode** balstās uz lietojuma daudzumu konkrētam AAL uz platības vienību.

Aprēķini pēc pārdoto pesticīdu apjoma

Aprēķinā tiek izmantots valstī pārdotā individuālā pesticīda daudzums, proporcionāli nosakot, cik daudz no tā var nonākt virszemes ūdeņos. Papildus apjomus iespējams sadalīt pa upju baseinu sateces apgabaliem balstoties uz aramzemju platībām.

Slodzes aprēķins virszemes ūdeņiem:

$$L_{sw} = 32659 \text{ kg} * 0,006\% = 32659 \text{ kg} * 0,00006 = 1,9595 \text{ kg}$$

Kur:

L_{sw} = slodze virszemes ūdeņos.

Aktivitātes koeficients 1 = valstī pārdotais apjoms katram pesticīdam. VAAD 2023. gada datos norādīti Latvijas teritorijā izplatīto AAL darbīgo vielu apjomi kilogramos, norādīts, ka aklonifēns ir 32659 kg.

% $_{sw}$ = aplēstais pesticīdu procentuālais daudzums, kas nonāk virszemes ūdeņos. Metodes aprakstā norādīts, ka aklonifēna kopējais procentuālais daudzums no pārdotā pesticīda daudzuma, kas sasniedz virszemes ūdeņus ir 0,006%.

Iegūtais rezultāts liecina, ka aptuveni 2 kg aklonifēna potenciāli nonāk virszemes ūdeņos. Šī vērtība raksturo teorētisko slodzi uz virszemes ūdeņiem, balstoties uz valstī reģistrēto pesticīda daudzumu un pieņemto nokļūšanas īpatsvaru virszemes ūdeņos.

⁷⁵ Augu aizsardzības līdzekļu statistika. Latvijas teritorijā izplatīto AAL darbīgo vielu apjomi kilogramos, Publicēts: 27.01.2023. Pieejams: <https://www.vaad.gov.lv/lv/augu-aizsardzibas-lidzeklu-statistika>

⁷⁶ Ministru kabineta 2002. gada 12. marta noteikumi Nr. 118 "Noteikumi par virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti". Latvijas Vēstnesis, 2002, Nr. 42. Pieejams: <https://likumi.lv/ta/id/60829>

Aprēķini pēc lietošanas apjoma un apstrādātās platības

Šajā metodē piesārņojošās vielas lietojuma daudzumu uz platības vienību tiek apvienota ar platību, kurā piesārņotājs ir pielietots, un vielas procentuālo daudzumu, kas nonāk virszemes ūdenī.

Slodzes aprēķins virszemes ūdeņiem:

$$L_{sw} = 2,4 \text{ kg/ha} \times 1870677 \text{ ha} \times 0,006\% = 2,4 * 1870677 * 0,00006 = 269,3775 \text{ kg}$$

Kur:

L_{sw} = slodze virszemes ūdeņiem uz vienu aktīvo vielu

Emisijas koeficients = lietojums kg aktīvās vielas uz hektāru. Metodes aprakstā norādīti 2,4 kg/ha, ja audzē saulespuķes, kas ir maksimālā ES atļautā pesticīda lietošanas norma (kg/ha) konkrētajai kultūrai. Praksē pielietojuma likme var būt atkarīga no konkrētās kultūras.

Aktivitātes koeficients 2 = platība, kurā pesticīds ir pielietots, hektāros. Aramzemes kopplatība Latvijā, 2023.gadā – 1870677 ha.

%sw = aplēstais pesticīdu procentuālais daudzums, kas nonāk virszemes ūdeņos. Pieņemts metodes aprakstā norādītais 0,006%.

Rezultātā iegūts, ka aklonifēna potenciālā slodze uz virszemes ūdeņiem ir 269,37 kg. Šī vērtība raksturo teorētiski iespējamo aktīvās vielas daudzumu, kas noteiktos apstākļos var nonākt virszemes ūdens objektos.

Tā kā visās platībās, kur tiek pielietots aklonifēns saulespuķes neaudzē, tad slodzes aprēķinu veiks ar vēl vienu metodi.

Emisijas koeficients (kg/ha) = kopējais lietotais aktīvās vielas daudzums (kg) ÷ apstrādātā platība (ha)

Formula:

$$E = \frac{Q}{A}$$

$$E = \frac{32659 \text{ kg}}{1870677 \text{ ha}} = 0,0175$$

kur:

- **E** – emisijas koeficients (kg aktīvās vielas / ha)
- **Q** – aklonifēna kopējais lietojuma apjoms gadā (kg aktīvās vielas)
- **A** – platība, kurā aklonifēns ir lietots (ha)

Aktivitātes koeficients 2 = platība, kurā pesticīds ir pielietots, hektāros. Aramzemes kopplatība Latvijā, 2023.gadā – 1870677 ha.

%sw = aplēstais pesticīdu procentuālais daudzums, kas nonāk virszemes ūdeņos. Pieņemts metodes aprakstā norādītais 0,006%.

Rezultātā iegūts, ka aklonifēna potenciālā slodze uz virszemes ūdeņiem ir 196,42 kg. Pielietojot, metodes aprakstā norādītos 2,4 kg/ha, ja audzē saulespuķes, kas ir maksimālā ES atļautā pesticīda lietošanas norma (kg/ha) konkrētajai kultūrai iegūtā slodze ir 269,37 kg. Šīs vērtības raksturo teorētiski iespējamo aktīvās vielas daudzumu, kas noteiktos apstākļos var nonākt virszemes ūdens objektos. Jānorāda, ka aprēķini būtu precīzāki, ja būtu zināmas konkrētas platības (ha), kur attiecīgā viela tiek pielietota.

Kopējās slodzes un Dabiskais fons (P13)

Aklonifēns konstatēts tikai Mūsas novērojumu stacijā uz Latvijas un Lietuvas robežas, kur 13.06.2022. koncentrācija sasniedz 0,0295 µg/L. Tas atbilst 4,5 kg vielas mēnesī.

Upju grīvu stacijās aklonifēna koncentrācija visos mērījumos bijusi zem LOQ.

Tērvetē augšpus Tērvetes aklonifēns detektēts 08.05.2024., kad koncentrācija bijusi 0.007 µg/L. Tas atbilst 0.008 kg vielas mēnesī.

Cipermetrīns

Vienkāršotai pesticīdu emisiju aprēķināšanai virszemes ūdeņos tiek piedāvātas 2 sākotnējās metodes, kas sniegs tikai aptuvenu šo slodžu identifikāciju:

Aprēķini pēc pārdoto pesticīdu apjoma

Aprēķinā tiek izmantots valstī pārdotā individuālā pesticīda daudzums, proporcionāli nosakot, cik daudz no tā var nonākt virszemes ūdeņos. Papildus apjomus iespējams sadalīt pa upju baseinu sateces apgabaliem balstoties uz aramzemju platībām.

Slodzes aprēķins virszemes ūdeņiem:

$$L_{sw} = \text{Aktivitātes koeficients } 1 \times \%sw$$

$$L_{sw} = 2215 \text{ kg} * 1.65\% = 2215 * 0.0165 = 36,5475 \text{ kg}$$

Kur:

L_{sw} = slodze virszemes ūdeņiem.

Aktivitātes koeficients 1 = valstī pārdotais apjoms katram pesticīdam. VAAD 2023. gada datus pieejamajā informācijā norādīti Latvijas teritorijā izplatīto AAL darbīgo vielu apjomi kilogramos, norādīts, ka cipermetrīns ir 2215 kg.

%sw = aplēstais pesticīdu procentuālais daudzums, kas nonāk virszemes ūdeņos. Metodes aprakstā cipermetrīnam nav norādīta vērtība, bet norādīts, ka *citām vielām* kopējais procentuālais daudzums no pārdotā pesticīda daudzuma, kas sasniedz virszemes ūdeņus ir 1,65%, tas ir pieņemts un attiecināts uz cipermetrīnu.

legūtais rezultāts liecina, ka aptuveni 37 kg cipermetrīna potenciāli nonāk virszemes ūdeņos. Šī vērtība raksturo teorētisko slodzi uz virszemes ūdeņiem, balstoties uz valstī reģistrēto pesticīda daudzumu un pieņemto nokļūšanas īpatsvaru virszemes ūdeņos.

Aprēķini pēc lietošanas apjoma un apstrādātās platības

Šajā metodē piesārņojošās vielas lietojuma daudzumu uz platības vienību tiek apvienota ar platību, kurā piesārņotājs ir pielietots, un vielas procentuālo daudzumu, kas nonāk virszemes ūdenī.

Slodzes aprēķins virszemes ūdeņiem:

$$L_{sw} = 0,001184 \times 1870677 \times 1.65 \% = 36,5455$$

Kur:

L_{sw} = slodze virszemes ūdeņiem uz vienu aktīvo vielu.

Emisijas koeficients = lietojums kg aktīvās vielas uz hektāru. Tā kā metodikas aprakstā cipermetrīnam emisijas koeficients nav norādīts, tas aprēķināts, dalot gada laikā izmantoto aktīvās vielas daudzumu ar platību, kurā pesticīds pielietots, pieņemot, ka tas pielietots visā aramzemes platībā, tas ir 1870677 ha.

Emisijas koeficients (kg/ha) = kopējais lietotais aktīvās vielas daudzums (kg) ÷ apstrādātā platība (ha)

Formula:

$$E = \frac{Q}{A}$$

$$E = \frac{2215 \text{ kg}}{1870677 \text{ ha}} = 0,001184$$

kur:

- **E** – emisijas koeficients (kg aktīvās vielas / ha)
- **Q** – cipermetrīna kopējais lietojuma apjoms gadā (kg aktīvās vielas)
- **A** – platība, kurā cipermetrīns ir lietots (ha)

Aktivitātes koeficients 2 = platība, kurā pesticīds ir pielietots, hektāros. Aramzemes kopplatība Latvijā, 2023.gadā – 1870677 ha.

% $_{sw}$ = aplēstais pesticīdu procentuālais daudzums, kas nonāk virszemes ūdeņos. Pieņemts metodes aprakstā norādītais 1.65%.

Rezultātā iegūts, ka cipermetrīna potenciālā slodze uz virszemes ūdeņiem ir 36,54 kg. Šī vērtība raksturo teorētiski iespējamo aktīvās vielas daudzumu, kas noteiktos apstākļos var nonākt virszemes ūdens objektos. Jānorāda, ka aprēķini būtu precīzāki, ja būtu zināmas konkrētas platības (ha), kur attiecīgā viela tiek pielietota.

Kopējās slodzes un Dabiskais fons (P13)

Cipermetrīns konstatēts Mūsas novērojumu stacijā uz Latvijas un Lietuvas robežas, kur 13.01.2022. koncentrācija sasniedz 0,0005 µg/L. Tas atbilst 0.06 kg vielas mēnesī. 11.01.2022. Cipermetrīna koncentrācija Ventā 0,5 km augšpus Nīgrandes bijusi 0,000007 µg/L. Tas atbilst 0.002 kg vielas mēnesī.

Sakā 4,5 km augšpus grīvas cipermetrīns detektēts 12.01.2022., kad koncentrācija bijusi 0.000004 µg/L. Tas atbilst 0.0004 kg vielas mēnesī.

8.3.3. tabula. **BkF (benzo[k]fluorantēna) atmosfēras depoziģija katrā upju baseinu apģabalā, izteikta kilogramos.**

UBA	Ūdens virsmas platība, km ²	Vidējā benzo[k]fluorantēna (BkF) depoziģija Latvijā 2023. gadā, kg/km ² /gadā	BkF depoziģija ūdenī, kg/gadā	BkF depoziģija mitrāģos, kg/gadā
DUBA	1259,85	0,0127	16,00	9,89
GUBA	363,81		4,62	4,10
LUBA	268,53		3,41	2,51
VUBA	514,73		6,54	4,11

Kopējās slodzes un Dabiskais fons (P13)

8.3.4. tabula. **Poliaromātisko savienojumu pārrrobežu slodze Latvijas lielākajās upēs (2022-2023.g.)**

Novēroģumu stacija	UBA	ŪO	BaP, kg/g	BbF, kg/g	Bb,g,iP, kg/g
Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeģa	LUBA	L176	0,08	-	-
Mēmele, 0,5 km lejpus Skaistkalnes	LUBA	L160	-	-	-
Daugava, Piedruģa, robeģa ar Baltkrieviju	DUBA	D500	2,36	-	2,42
Venta, 0,5 km augģpus Nģgrandes	VUBA	V056	0,29	0,30	0,49
Bārta, Latvijas - Lietuvas robeģa	VUBA	V010	-	-	-

8.3.5. tabula. **Poliaromātisko savienojumu slodzes novērtējums Latvijas upju grģvu stacijās .**

Novēroģumu stacija	UBA	ŪO	BaP, kg/g	BbF, kg/g	Bb,g,iP, kg/g	IP, kg/g
Lielupe, 0,5 km lejpus Kalģciema	LUBA	L107	-	-	-	-
Daugava, Rģģas ūd.kr., 1,0 km leģp. Lipģiem	DUBA	E048SP	3,01	-	5,04	-
Venta, hidroģfils Vendzava	VUBA	V027	0,59	-	-	-
Bārta, 0,2 km augģpus Dģkupģiem, hidroģfils	VUBA	V008	-	-	-	-
Salaca, 0,5 km augģpus Salacģrģvas	GUBA	G301DA	-	-	-	-
Gauģa, 2,0 km lejpus Carnikavas, grģva	GUBA	G201DA	0,79	0,81	1,05	0,66
Saka, 4,5 km augģpus grģvas	VUBA	V013SP	0,14	-	-	-
Irbe, hidroģfils Viģaki	VUBA	V068	-	-	-	-
Rģva, grģva	VUBA	V023DA	-	-	-	-
Uģava, grģva	VUBA	V025DA	-	-	-	-
Ludza, Latvijas - Krievijas robeģa	DUBA	D516SP	-	-	-	-

PFAS savienojumi

Kopējās slodzes un Dabiskais fons (P13)

8.3.6. tabula. PFAS savienojumu pārrobežu slodze Latvijas lielākajās upēs (2022-2023.g.)

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	PFOS, kg/g	PFOA, kg/g	PFBS, kg/g	PFHpA, kg/g	PFNA, kg/g	PFPeAkg/g
Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža	LUBA	L176	0,13	0,13	1,66	0,26	0,05	0,16
Mēmele, 0,5 km lejpus Skaistkalnes	LUBA	L160	-	-	-	-	-	-
Daugava, Piedruja, robeža ar Baltkrieviju	DUBA	D500	0,24	1,28	1,39	5,03	1,29	1,62
Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes	VUBA	V056	0,14	0,09	1,47	0,60	0,19	0,49
Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža	VUBA	V010	0,01	0,17	0,05	0,03	0,01	0,02

8.3.7. tabula. PFAS savienojumu slodzes novērtējums Latvijas upju grīvu stacijās.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	PFOS, kg/g	PFOA, kg/g	PFBS, kg/g	PFHpA, kg/g	PFNA, kg/g	PFPeAkg/g
Lielupe, 0,5 km lejpus Kalnciema	LUBA	L107	-	-	-	-	-	-
Daugava, Rīgas ūd.kr., 1,0 km lejpus. Lipšiem	DUBA	E048SP	0,38	9,59	5,46	10,39	4,55	2,04
Venta, hidroprofils Vendzava	VUBA	V027	0,69	0,13	1,51	0,92	0,46	0,60
Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupiņiem, hidroprofils	VUBA	V008	0,05	0,40	0,14	0,15	0,04	0,06
Salaca, 0,5 km augšpus Salacgrīvas	GUBA	G301DA	-	-	-	-	-	-
Gauja, 2,0 km lejpus Carnikavas, grīva	GUBA	G201DA	0,14	0,11	0,35	0,81	0,43	0,13
Saka, 4,5 km augšpus grīvas	VUBA	V013SP	0,10	0,06	0,10	0,15	0,06	0,02
Irbe, hidroprofils Vičaki	VUBA	V068	-	-	-	-	-	-
Rīva, grīva	VUBA	V023DA	-	-	-	-	-	-
Užava, grīva	VUBA	V025DA	-	-	-	-	-	-
Ludza, Latvijas - Krievijas robeža	DUBA	D516SP	-	-	-	-	-	-

8.4. Bīstamās vielas

Fenolu indekss

Komunālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas (P8)

Fenolu indekss monitorēts 13 komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.4.1. tabula. Fenolu indekss komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	225.44	-	225.44
GUBA	0.60	-	0.60
LUBA	4.41	-	4.41
VUBA	8.67	-	8.67

Industriālie notekūdeņi attīrīti (P10)

Fenolu indekss monitorēts 12 industriālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.4.2. tabula. Fenolu indekss industriālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	0.25	-	0.25
GUBA	1.50	-	1.50
LUBA	2.66	-	2.66
VUBA	4.97	-	4.97

Kopējās slodzes un Dabiskais fons (P13)

Upju nestās fenola savienojumu slodzes aprēķinātas tikai Daugavas sateces baseinā, jo citur tikai atsevišķu mērījumu vērtības pārsniedza LOQ, kā arī netika novēroti vides kvalitātes normu pārsniegumi. Novērtēts, ka no Baltkrievijas ieplūst aptuveni 9 tonnas fenolu, bet Rīgas ūdenskrātuvē šo savienojumi jau veido vidēji 43 tonnas gadā.

Cinks

Notece no blīvi apbūvētām teritorijām (P6)

Cinka notece no blīvi apbūvētām teritorijām katrā upju baseinu apgabalā izteikta kilogramos/gadā (skatīt 8.4.4. tabulu). Aprēķiniem izmantota augstāk aprakstītā formula, izmantoti ar cieto segumu klāto platību dati, kas iegūti no CLC 2018. gada datiem, kur atsevišķi izdalītas 8 klases, aprēķini veikti arī visu klašu kopplatībai, platības izteiktas m².

8.4.4. tabula. Cinka notece no blīvi apbūvētām teritorijām katrā upju baseinu apgabalā, izteikta kilogramos/gadā.

CLC zemes izmantošanas klase UBA	124 Lidostas	111 nepārtraukta pilsētu apbūve	112 neregulāra pilsētu apbūve	141 pilsētu zaļās zonas	121 rūpniecības vai tirdzniecības vienības	123 ostu teritorijas	122 ceļu un dzelzceļu tīkli un saistītās zemes	142 sporta un atpūtas vietas	Kopsumma
DUBA	45,3880	17,6913	1618,4612	180,779	526,9197	50,5726	48,4806	240,1291	2728,4216
GUBA	0,0000	4,2140	513,3639	21,7397	100,6642	2,4812	3,2294	30,1678	675,8602
LUBA	11,6964	0,0000	458,2703	33,1037	123,4175	0,0000	14,7369	66,0833	707,3080
VUBA	30,3800	0,0000	735,6683	42,8867	263,4598	26,9236	16,4634	90,6396	1206,4214

Komunālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas (P8)

Cinks monitorēts 23 komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.4.5. tabula. Cinks komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	2511.22	10253.44	12764.62
GUBA	298.00	802.32	1100.32
LUBA	374.90	1071.13	1446.03
VUBA	274.62	1556.55	1831.17

Industriālie notekūdeņi attīrīti (P10)

Cinks monitorēts 9 industriālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.4.6. tabula. Cinks industriālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	1.04	-	1.04
GUBA	33.80	805.22	839.02
LUBA	1.11	96.34	97.45
VUBA	12.24	10.52	22.76

Kopējās slodzes un Dabiskais fons (P13)

8.4.7. tabula. Cinka pārrobežu slodze Latvijas lielākajās upēs.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Zn, t/g (2022-2024)	Kopējais Zn, t/g (2024)
Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža	LUBA	L176	1,04	3,36
Mēmele, 0,5 km lejpus Skaistkalnes*	LUBA	L160	0,81	-
Daugava, Piedruja, robeža ar Baltkrieviju	DUBA	D500	26,24	99,81
Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes	VUBA	V056	2,03	5,12
Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža	VUBA	V010	0,21	0,79

*Uzrādīta puse no novērotās slodzes, kas pēc platības attiecināta uz Lietuvu

8.4.8. tabula. Cinka slodzes novērtējums Latvijas upju grīvu stacijās.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Zn, t/g (2022-2024)	Kopējais Zn, t/g (2024)
Lielupe, 0,5 km lejpus Kalnciema	LUBA	L107	5,04	13,24
Daugava, Rīgas ūd.kr., 1,0 km lejp. Lipšiem	DUBA	E048SP	21,57	131,78
Venta, hidroprofils Vendzava	VUBA	V027	3,51	11,41
Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils	VUBA	V008	0,66	2,57
Salaca, 0,5 km augšpus Salacgrīvas	GUBA	G301DA	1,19	10,07
Gauja, 2,0 km lejpus Carnikavas, grīva	GUBA	G201DA	3,17	15,47
Saka, 4,5 km augšpus grīvas	VUBA	V013SP	0,46	1,40
Irbe, hidroprofils Vičaki	VUBA	V068	0,57	3,47
Rīva, grīva	VUBA	V023DA	0,11	-
Užava, grīva	VUBA	V025DA	0,47	-
Ludza, Latvijas - Krievijas robeža	DUBA	D516SP	0,36	1,28

Hroms

Notece no blīvi apbūvētām teritorijām (P6)

Hroma notece no blīvi apbūvētām teritorijām katrā upju baseinu apgabalā izteikta kilogramos/gadā (skatīt 8.4.9. tabulu). Aprēķiniem izmantota augstāk aprakstītā formula, izmantoti ar cieto segumu klāto platību dati, kas iegūti no CLC 2018. gada datiem, kur atsevišķi izdalītas 8 klases, aprēķini veikti arī visu klašu kopplatībai, platības izteiktas m².

8.4.9. tabula. Hroma notece no blīvi apbūvētām teritorijām katrā upju baseinu apgabalā, izteikta kilogramos/gadā.

CLC zemes izmantošanas klase UBA	124 Lidostas	111 nepārtraukta pilsētu apbūve	112 neregulāra pilsētu apbūve	141 pilsētu zaļās zonas	121 rūpniecības vai tirdzniecības vienības	123 ostu teritorijas	122 ceļu un dzelzceļu tīkli un saistītās zemes	142 sporta un atpūtas vietas	Kopsumma
DUBA	0,8014	0,3124	28,5764	3,1919	9,3036	0,8929	0,8560	4,2398	48,1744
GUBA	0,0000	0,0312	3,8062	0,1612	0,7464	0,0184	0,0239	0,2237	5,0110
LUBA	0,1926	0,0000	7,5480	0,5452	2,0328	0,0000	0,2427	1,0884	11,6498
VUBA	0,6096	0,0000	14,7606	0,8605	5,2861	0,5402	0,3303	1,8186	24,2059

Komunālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas (P8)

Hroms monitorēts 21 komunālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.4.10. tabula. Hroms komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	252.86	795.35	1048.12
GUBA	48.24	31.01	79.3
LUBA	174.90	50.93	225.83
VUBA	27.34	105.85	133.19

Industriālie notekūdeņi attīrīti (P10)

Hroms monitorēts 9 industriālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.4.11. tabula. Hroms industriālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	0.17	-	0.17
GUBA	5.80	27.66	33.46
LUBA	13.00	23.85	36.85
VUBA	17.24	0.45	17.69

Kopējās slodzes un Dabiskais fons (P13)

8.4.12. tabula. Hroma pārrobežu slodze Latvijas lielākajās upēs.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Cr, t/g (2022-2024)	Kopējais Cr, t/g (2024)
Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža	LUBA	L176	0,14	1,62
Mēmele, 0,5 km lejpus Skaistkalnes*	LUBA	L160	0,11	-
Daugava, Piedruja, robeža ar Baltkrieviju	DUBA	D500	2,67	25,67
Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes	VUBA	V056	0,36	6,21
Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža	VUBA	V010	0,04	1,41

*Uzrādīta puse no novērotās slodzes, kas pēc platības attiecināta uz Lietuvu

8.4.13. tabula. Hroma slodzes novērtējums Latvijas upju grīvu stacijās.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Cr, t/g (2022-2024)	Kopējais Cr, t/g (2024)
Lielupe, 0,5 km lejpus Kalnciema	LUBA	L107	0,66	3,25
Daugava, Rīgas ūd.kr., 1,0 km lejpus Lipšiem	DUBA	E048SP	5,09	49,97
Venta, hidroprofils Vendzava	VUBA	V027	0,78	9,73
Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils	VUBA	V008	0,13	2,12
Salaca, 0,5 km augšpus Salacgrīvas	GUBA	G301DA	0,30	3,40
Gauja, 2,0 km lejpus Carnikavas, grīva	GUBA	G201DA	0,55	5,72

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Cr, t/g (2022-2024)	Kopējais Cr, t/g (2024)
Saka, 4.5 km augšpus grīvas	VUBA	V013SP	0,11	1,19
Irbe, hidroprofils Vičaki	VUBA	V068	0,17	1,35
Rīva, grīva	VUBA	V023DA	0,03	-
Užava, grīva	VUBA	V025DA	0,05	-
Ludza, Latvijas - Krievijas robeža	DUBA	D516SP	0,03	0,60

Varš

Notece no blīvi apbūvētām teritorijām (P6)

Vara notece no blīvi apbūvētām teritorijām katrā upju baseinu apgabalā izteikta kilogramos/gadā (skatīt 8.4.14. tabulu). Aprēķiniem izmantota augstāk aprakstītā formula, izmantoti ar cieto segumu klāto platību dati, kas iegūti no CLC 2018. gada datiem, kur atsevišķi izdalītas 8 klases, aprēķini veikti arī visu klašu kopplatībai, platības izteiktas m².

8.4.14. tabula. Vara notece no blīvi apbūvētām teritorijām katrā upju baseinu apgabalā, izteikta kilogramos/gadā.

CLC zemes izmantošanas klase UBA	124 Lidostas	111 nepārtraukta pilsētu apbūve	112 neregulāra pilsētu apbūve	141 pilsētu zaļās zonas	121 rūpniecības vai tirdzniecības vienības	123 ostu teritorijas	122 ceļu un dzelzceļu tīkli un saistītās zemes	142 sporta un atpūtas vietas	Kopsumma
DUBA	26,5189	10,3365	945,6178	105,624	307,8632	29,5481	28,3258	140,3002	1594,1340
GUBA	0,0000	1,5466	188,4079	7,9786	36,9444	0,9106	1,1852	11,0718	248,0451
LUBA	5,1051	0,0000	200,0215	14,4488	53,8681	0,0000	6,4322	28,8434	308,7191
VUBA	6,7051	0,0000	162,3666	9,4654	58,1472	5,9422	3,6336	20,0047	266,2648

Komunālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas (P8)

Varš monitorēts 22 komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.4.15. tabula. Varš komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	548.29	3099.9	3648.19
GUBA	27.44	214.79	242.23
LUBA	57.60	225.83	283.43
VUBA	79.52	413.99	493.51

Industriālie notekūdeņi attīrīti (P10)

Varš monitorēts 7 industriālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.4.16. tabula. Varš industriālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	0.02	-	0.02
GUBA	2.30	13.60	15.90
LUBA	0.007	35.28	35.28
VUBA	2.97	1.63	4.60

Kopējās slodzes un Dabiskais fons (P13)

8.4.17. tabula. Vara pārrobežu slodze Latvijas lielākajās upēs.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Cu, t/g (2022-2024)	Kopējais Cu, t/g (2024)
Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža	LUBA	L176	1,07	4,01
Mēmele, 0,5 km lejpus Skaistkalnes*	LUBA	L160	0,63	-
Daugava, Piedruja, robeža ar Baltkrieviju	DUBA	D500	14,29	90,45
Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes	VUBA	V056	1,97	3,79
Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža	VUBA	V010	0,25	0,87

*Uzrādīta puse no novērotās slodzes, kas pēc platības attiecināta uz Lietuvu

8.4.18. tabula. Vara slodzes novērtējums Latvijas upju grīvu stacijās.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais Cu, t/g (2022-2024)	Kopējais Cu, t/g (2024)
Lielupe, 0,5 km lejpus Kalnciema	LUBA	L107	3,80	52,45
Daugava, Rīgas ūd.kr., 1,0 km lejpus Lipšiem	DUBA	E048SP	18,67	91,53
Venta, hidroprofils Vendzava	VUBA	V027	3,59	13,73
Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupjiem, hidroprofils	VUBA	V008	0,68	2,40
Salaca, 0,5 km augšpus Salacgrīvas	GUBA	G301DA	0,87	4,37
Gauja, 2,0 km lejpus Carnikavas, grīva	GUBA	G201DA	2,51	8,10
Saka, 4.5 km augšpus grīvas	VUBA	V013SP	0,38	2,10
Irbe, hidroprofils Vičaki	VUBA	V068	0,36	2,91
Rīva, grīva	VUBA	V023DA	0,08	-
Užava, grīva	VUBA	V025DA	0,19	-
Ludza, Latvijas - Krievijas robeža	DUBA	D516SP	0,14	0,58

Arsēns

Notece no blīvi apbūvētām teritorijām (P6)

Arsēna notece no blīvi apbūvētām teritorijām katrā upju baseinu apgabalā izteikta kilogramos/gadā (skatīt 8.4.19. tabulu). Aprēķiniem izmantota augstāk aprakstītā formula, izmantoti ar cieto segumu klāto platību dati, kas iegūti no CLC 2018. gada datiem, kur atsevišķi izdalītas 8 klases, aprēķini veikti arī visu klašu kopplatībai, platības izteiktas m².

8.4.19. tabula. Arsēna notece no blīvi apbūvētām teritorijām katrā upju baseinu apgabalā, izteikta kilogramos/gadā.

CLC zemes izmantošanas klase UBA	124 Lidostas	111 nepārtraukta pilsētu apbūve	112 neregulāra pilsētu apbūve	141 pilsētu zaļās zonas	121 rūpniecības vai tirdzniecības vienības	123 ostu teritorijas	122 ceļu un dzelzceļu tīkli un saistītās zemes	142 sporta un atpūtas vietas	Kopsumma
DUBA	0,4736	0,1846	16,8860	1,8861	5,4976	0,5276	0,5058	2,5054	28,4667
GUBA	0,0000	0,0273	3,3304	0,1410	0,6531	0,0161	0,0210	0,1957	4,3846
LUBA	0,1238	0,0000	4,8523	0,3505	1,3068	0,0000	0,1560	0,6997	7,4891
VUBA	0,5608	0,0000	13,5798	0,7916	4,8632	0,4970	0,3039	1,6731	22,2694

Komunālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas (P8)

Arsēns monitorēts 6 komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.4.20. tabula. Arsēns komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	57.19	-	57.19
GUBA	nav mērīts		
LUBA	6.40	-	6.40
VUBA	nav mērīts		

Kopējās slodzes un Dabiskais fons (P13)

8.4.21. tabula. Arsēna pārrobežu slodze Latvijas lielākajās upēs.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais As, t/g (2022-2024)	Kopējais As, t/g (2024)
Mūsa, Latvijas - Lietuvas robeža	LUBA	L176	0,27	0,31
Mēmele, 0,5 km lejpus Skaistkalnes*	LUBA	L160	-	-
Daugava, Piedruja, robeža ar Baltkrieviju	DUBA	D500	6,30	6,95
Venta, 0,5 km augšpus Nīgrandes	VUBA	V056	1,00	0,92
Bārta, Latvijas - Lietuvas robeža	VUBA	V010	0,13	0,09

*Uzrādīta puse no novērotās slodzes, kas pēc platības attiecināta uz Lietuvu

8.4.22. tabula. Arsēna slodzes novērtējums Latvijas upju grīvu stacijās.

Novērojumu stacija	UBA	ŪO	Izšķīdušais As, t/g (2022-2024)	Kopējais As, t/g (2024)
Lielupe, 0,5 km lejpus Kalnciema	LUBA	L107	1,00	1,16
Daugava, Rīgas ūd.kr., 1,0 km lej. Lipšiem	DUBA	E048SP	10,36	8,67
Venta, hidroprofils Vendzava	VUBA	V027	1,79	1,51
Bārta, 0,2 km augšpus Dūkupiņiem, hidroprofils	VUBA	V008	0,38	0,28
Salaca, 0,5 km augšpus Salacgrīvas	GUBA	G301DA	0,63	0,71
Gauja, 2,0 km lejpus Carnikavas, grīva	GUBA	G201DA	1,24	1,10
Saka, 4.5 km augšpus grīvas	VUBA	V013SP	0,19	0,19
Irbe, hidroprofils Vičaki	VUBA	V068	0,27	0,29
Rīva, grīva	VUBA	V023DA	-	-
Užava, grīva	VUBA	V025DA	-	-
Ludza, Latvijas - Krievijas robeža	DUBA	D516SP	0,06	0,07

Formaldehīds

Komunālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas (P8)

Formaldehīds monitorēts 5 komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.4.23. tabula. Formaldehīds komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	2191.88	-	2191.88
GUBA, LUBA, VUBA	nav mērīts		

Naftas produktu ogļūdeņraži

Komunālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas (P8)

Naftas produktu ogļūdeņražu indekss monitorēts 88 komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.4.25. tabula. Naftas produktu ogļūdeņražu indekss komunālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	2633.46	-	2633.46
GUBA	292.30	-	292.30
LUBA	95.04	-	95.04
VUBA	150.31	-	150.31

Industriālie notekūdeņi attīrīti (P10)

Naftas produktu ogļūdeņražu indekss monitorēts 184 industriālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

8.4.26. tabula. Naftas produktu ogļūdeņražu indekss industriālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
DUBA	97.86	-	97.86
GUBA	57.20	-	57.20
LUBA	8.88	-	8.88
VUBA	876.13	-	876.13

Toluols

Industriālie notekūdeņi attīrīti (P10)

Toluols monitorēts tikai 1 industriālās notekūdeņu attīrīšanas iekārtas izplūdē.

8.4.27. tabula. Toluols industriālo notekūdeņu attīrīšanas iekārtu izplūdēs.

Upju baseinu apgabals	Notekūdeņi (kg/gadā)	Notekūdeņu dūņas (kg/gadā)	Vielas slodze kopā (kg/gadā)
LUBA	0.17	-	0.17
DUBA, GUBA, VUBA	nav mērīts		

Etilbenzols

Vielai nav veikti koncentrāciju mērījumi notekūdeņos un dūņās.

Ksiloli

Vielai nav veikti koncentrāciju mērījumi notekūdeņos un dūņās.

Benzols

Benzols monitorēts LUBA Industriālā sektora notekūdeņos (1 izplūde), bet nav detektēts.

Hloroforms

Industriālie notekūdeņi attīrīti (P10)

Hloroforms monitorēts LUBA Industriālā sektora notekūdeņos vienā izplūdē, kas notekūdeņu veidā novada 5,00 kg/gadā.

9. Kopsavilkums pa upju baseinu apgabaliem

Šajā nodaļā ir iekļautas tabulas katram no četriem Latvijas upju baseinu apgabaliem un konstatētajiem avotiem. Jāņem vērā, ka tabulā ir iekļautas vielas, kam ir veikta padziļināta inventarizācija saskaņā ar 6. nodaļā norādītajiem kritērijiem. Tāpat atkarībā no vielas aprēķinu apjoms ir mainīgs, ko ietekmē nepieciešamo datu pieejamība detalizētāku aprēķinu veikšanai.

Tabulās (9.1-9.4.) apkopotas prioritāro (PV) un bīstamo vielu (BV) slodzes, sadalot tās pa galvenajiem piesārņojuma avotiem - atmosfēras depozīciju (P1), eroziju (P2–P5), virszemes noteci no nosegtām platībām (P6), kā arī attīrītiem komunālajiem (P8) un industriālajiem (P10) notekūdeņiem.

Kopumā redzams, ka daudzām organiskajām vielām (piem., benzo(a)pirēns, benzo(b)fluorantēns, benzo(k)fluorantēns) lielākais ieguldījums parasti ir no atmosfēras depozīcijas (P1), kas saistāms arī ar to, ka NAI Operatoru pašmonitoringā šīs vielas nav iekļautas. Metāliem ir veikti detalizētākie aprēķini un bieži dominē komunālo notekūdeņu izplūdes (P8), īpaši cinkam, varam un hromam. Tajā pašā laikā svinam un niķelim visos upju baseinu apgabalos būtisku daļu veido erozijas avoti (P2–P5), kas norāda uz difūzu piesārņojumu no augsnes un noteces procesiem. Atsevišķos gadījumos izceļas industriālie notekūdeņi (P10), piemēram, naftas ogļūdeņraži VUBA un atsevišķas organiskās vielas LUBA, kas liecina par lokālākiem, punktveida ietekmes avotiem. Tabulās ir redzams, ka ne visām vielām ir veikts pilns novērtējums, jo datu trūkuma dēļ aprēķinus nebija iespējams veikt.

Sadaļa P13 (Dabiskais fons un cits piesārņojums) ietver ne tikai dabiskas izcelsmes slodzi (piem., ģeoloģisko fonu, dabiskus procesus), bet arī citu aprēķinos neiekļautu piesārņojumu (piemēram, decentralizētas kanalizācijas sistēmas un lietus ūdeņu noteces). Tā noteikta atņemot no kopējās slodzes visas pārējās aprēķinātās slodzes. Kā redzams tabulās, šis avots sastāda lielāko daļu no kopējās slodzes. Vielas kopējā slodze tika novērtēta balstoties uz aprēķinātajām upju slodzēm saskaņā ar monitoringa datiem.

9.1. tabula Prioritāro un bīstamo vielu slodzes Daugavas upju baseinu apgabalā, kg/gadā.

Vielas grupa	Vielas nosaukums	Direktīvas Nr.	CAS numurs	P1 Atm. depoziģija	P2 -P5 Eroziģa	P6 Virszemes noteģe no noseģtģm platģbģm	P8 Attģrģti komunģli notekģdeģi	P10 Attģrģti industriģli notekģdeģi	P13 Dabiskais fons un cģts piesģrģģģums	Kopģģģ slodģe
PV	Kadmiģs un tģ savienojumi	6	7440-43-9	15.37	7.2	6.569	31.45		219.4	280
PV	Svģns un tģ savienojumi	20	7439-92-1	300.85	659.8	229.923	476.16		20223.3	21890
PV	Dzģvsudrabs un tģ savienojumi	21	7439-97-6	12.35	2.2		20.39	0.11	195.0	230
PV	Nģķelis un tģ savienojumi	23	7440-02-0		651.8	203.646	995.88		15278.7	17130
PV	Benzo(a)pirģns	28.1	50-32-8	40.32						
PV	Benzo(b)fluorantģns	28.2	205-99-2	36.91						
PV	Benzo(k)fluorantģns	28.4	207-08-09	16.00						
PV	Aķlonifģns	38	7407-35-4		0.8					
PV	Cģpermetrģģi	41	52315-07-8		15.0					
BV	Arsģns un tģ savienojumi	6	7440-38-2			28.467	57.2		2664.3	2750
BV	Cģnķs un tģ savienojumi	7	7440-66-6			2728.422	12764.62	1.04	26285.9	41780
BV	Hroms un tģ savienojumi	8	7440-47-3			48.17	1048.21	0.17	14743.5	15840
BV	Varģš un tģ savienojumi	9	7440-50-8			1594.134	3648.19	0.02	23777.7	29020
BV	Fenoli (fenolu indeķss)	14	–				225.4	0.25	33774.3	34000
BV	Formaldeģģds	15	50-00-0				2191.9			
BV	Naftas ogļģdeģģraģģ (ogļģdeģģģģģu C10–C40 indeķss)	21	–				2633.5	97.9		

9.2. tabula Prioritāro un bīstamo vielu slodzes Gaujas upju baseinu apgabalā, kg/gadā.

Vielas grupa	Vielas nosaukums	Direktīvas Nr.	CAS numurs	P1 Atm. depozīcija	P2 -P5 Erozijs	P6 Virszemes notecne no nasegtām platībām	P8 Attīrīti komunālie notekūdeņi	P10 Attīrīti industriālie notekūdeņi	P13 Dabiskais fons un cits piesārņojums	Kopējā slodze
PV	Kadmijs un tā savienojumi	6	7440-43-9	4.44	3.0	2.505	2.35	0.30	107.08	120
PV	Svins un tā savienojumi	20	7439-92-1	86.88	269.2	48.231	54.9	11.17	7799.6	8270
PV	Dzīvsudrabs un tā savienojumi	21	7439-97-6	3.57	0.9		2.06	0.11	103.4	110
PV	Niķelis un tā savienojumi	23	7440-02-0		265.9	15.033	146.91	30.99	9451.2	9910
PV	Benzo(a)pirēns	28.1	50-32-8	11.64						
PV	Benzo(b)fluorantēns	28.2	205-99-2	10.66						
PV	Benzo(k)fluorantēns	28.4	207-08-09	4.62						
PV	Aklonifēns	38	7407-35-4		0.3					
PV	Cipermetrīni	41	52315-07-8		6.1					
BV	Arsēns un tā savienojumi	6	7440-38-2			4.385	nav mērīts		1942.6	1947
BV	Cinks un tā savienojumi	7	7440-66-6			675.860	1100.32	839.02	24754.8	27370
BV	Hroms un tā savienojumi	8	7440-47-3			5.011	79.25	33.46	9622.3	9740
BV	Varš un tā savienojumi	9	7440-50-8			248.045	242.23	15.90	12753.8	13260
BV	Fenoli (fenolu indekss)	14	–				0.6	1.5		
BV	Naftas ogļūdeņraži (ogļūdeņražu C10–C40 indekss)	21	–				292.3	57.2		

9.3. tabula. Prioritāro un bīstamo vielu slodzes Lielupes upju baseinu apgabalā, kg/gadā.

Vielas grupa	Vielas nosaukums	Direktīvas Nr.	CAS numurs	P1 Atm. Depozīcija	P2 -P5 Erozijs	P6 Virszemes notece no nosegtām platībām	P8 Attīrīti komunālie notekūdeņi	P10 Attīrīti industriālie notekūdeņi	P13 Dabiskais fons un cits piesārņojums	Kopējā slodze
PV	Kadmija un tā savienojumi	6	7440-43-9	3.28	3.3	1.664	2.2	1.0	28.6	40
PV	Svina un tā savienojumi	20	7439-92-1	64.13	300.9	64.07	93.2	10.7	1447.0	1980
PV	Dzīvsudrabs un tā savienojumi	21	7439-97-6	2.63	1.0		2.4	0.2	33.7	40
PV	Niķelis un tā savienojumi	23	7440-02-0		297.2	63.242	179.6	39.7	2840.2	3420
PV	Nonilfenols (4-nonilfenols)	24	84852-15-3							102
PV	Benzo(a)pirēns	28.1	50-32-8	8.59						
PV	Benzo(b)fluorantēns	28.2	205-99-2	7.87						
PV	Benzo(k)fluorantēns	28.4	207-08-09	3.41						
PV	Trihlormetāns (hloroforms)	32	67-66-3					5.0		
PV	Aklonifēns	38	7407-35-4		0.4					
PV	Cipermetrīni	41	52315-07-8		6.8					
BV	Arsēns un tā savienojumi	6	7440-38-2			7.489	6.4		606.1	620
BV	Cinks un tā savienojumi	7	7440-66-6			707.308	1446.0	97.5	4849.2	7100
BV	Hroms un tā savienojumi	8	7440-47-3			11.650	225.8	36.9	1465.7	1740
BV	Varš un tā savienojumi	9	7440-50-8			308.719	283.4	35.3	27502.6	28130
BV	Fenoli (fenolu indekss)	14	—				4.4	2.7		
BV	Toluols	20	108-88-3					0.2		
BV	Naftas ogļūdeņraži (ogļūdeņražu C10–C40 indekss)	21	—				95.0	8.9		

9.4. tabula. Prioritāro un bīstamo vielu slodzes Ventas upju baseinu apgabalā, kg/gadā.

Vielas grupa	Vielas nosaukums	Direktīvas Nr.	CAS numurs	P1 Atm. Depozīcija	P2 -P5 Erozijs	P6 Virszemes notece no nasegtām platībām	P8 Attīrīti komunālie notekūdeņi	P10 Attīrīti industriālie notekūdeņi	P13 Dabiskais fons un cits piesārņojums	Kopējā slodze
PV	Kadmījs un tā savienojumi	6	7440-43-9	6.28	4.2	3.87	18.2	0.2	107.3	140
PV	Svins un tā savienojumi	20	7439-92-1	122.92	380.5	142.3	200.6	6.0	10657.6	11510
PV	Dzīvsudrabs un tā savienojumi	21	7439-97-6	5.04	1.2		2.7	0.1	91.0	100
PV	Niķelis un tā savienojumi	23	7440-02-0		375.9	146.2	360.2	8.3	9329.4	10220
PV	Benzo(a)pirēns	28.1	50-32-8	16.47						
PV	Benzo(b)fluorantēns	28.2	205-99-2	15.08						
PV	Benzo(k)fluorantēns	28.4	207-08-09	6.54						
PV	Aklonifēns	38	7407-35-4		0.5					
PV	Cipermetrīni	41	52315-07-8		8.6					
BV	Arsēns un tā savienojumi	6	7440-38-2			22.3	nav mērīts		2327.7	2350
BV	Cinks un tā savienojumi	7	7440-66-6			1206.4	1831.2	22.8	17699.6	20760
BV	Hroms un tā savienojumi	8	7440-47-3			24.2	133.2	17.7	14564.9	14740
BV	Varš un tā savienojumi	9	7440-50-8			266.3	493.5	4.6	21995.6	22760
BV	Fenoli (fenolu indekss)	14	–				8.7	5.0		
BV	Naftas ogļūdeņraži (ogļūdeņražu C10–C40 indekss)	21	–				150.31	876.13		

Secinājumi

Dokumentā veikta padziļināta piesārņojošo vielu inventarizācija Latvijas upju baseinu apgabalos, apkopojot un sistematizējot datus par notekūdeņu, dūņu un kopējo vielu slodzi katrā apgabalā. Aprēķinu apjoms un rezultātu kvalitāte ir tieši atkarīga no pieejamo datu kvalitātes un detalizācijas, kas norāda uz nepieciešamību pilnveidot datu vākšanas un apstrādes metodiku, jo dažviet informācijas trūkums vai neprecizitātes var ietekmēt novērtējuma ticamību. Inventarizācijas gaitā identificēti galvenie piesārņojuma avoti, kas būtiski ietekmē ūdens resursu stāvokli, un izvēlētas piesārņojošās vielas, balstoties uz dokumentā noteiktajiem kritērijiem (6. nodaļa).

Inventarizācijas rezultāti ir nozīmīgi upju baseinu apgabalu plānu pilnveidei, un var palīdzēt noteikt nozares un piesārņojuma avotus, kur pasākumu ieviešana prioritāro un bīstamo vielu samazināšanai būtu nozīmīga. Inventarizācijas rezultāti palīdz noteikt piesārņojuma samazināšanas pasākumus.

Tomēr pastāv vairākas problēmas, kuras nepieciešams risināt turpmāk, piemēram, datu kvalitātes, pieejamības un savietojamības jautājumi. Dati tiek ievākti, bet nav izmantojami bez nopietnas datu pārkārtošanas un datu kvalitātes kontroles (informācija par DKS). Ļoti nozīmīgs papildinājums būtu informācija par AAL lietojumu lauka līmeņos. Tas ļautu daudz precīzāk novērtēt reāli pielietoto AAL apjomu katrā UBA, tas ļautu efektīvāk piemērot pasākumus ne tikai UBA līmenī, bet arī ŪO līmenī un palīdzētu uzlabot arī ūdeņu monitoringa programmas, koncentrējot monitoringu uz ŪO, kur ir palielināts risks AAL nokļūšanai ŪO.

Būtu nepieciešams pārskatīt piesārņojošās darbības atļaujas, nosakot Operatoriem plašāku piesārņotāju pašmonitoringu, koncentrējoties ne tikai uz smagajiem metāliem, bet arī aktuālākiem piesārņotājiem, piemēram, PFAS savienojumiem un arī farmaceitiskajām vielām, kas tiek iekļautas VKS direktīvā 2026. gadā.

Vēl kā nozīmīgs trūkums minams informācijas trūkums par lietus ūdeņu kvalitāti un apjomiem pilsētvidē.

Salīdzinot ar iepriekšējo inventarizāciju, kas tika veikta 2019. gadā, ir veikti daudz detalizētāki aprēķini un metodika iespēju robežās izmanto avotu pieeju (*pathway oriented approach*), savukārt iepriekš tika izmantota tikai upju slodžu analīzes pieeja.

Pielikumi

1. Pielikums. Prioritāro un bīstamo vielu īpašības

Vielas grupa	Vielas nosaukums	Direktīvas Nr.	CAS numurs	Šķīdība ūdenī (20-25°C, mg/L)	Biokoncentrēšanās faktors (BCF)	LogKow	Koc	Pussabrukšanas periods ūdens vidē	Toksiskums (LC50, zivis, mg/L)	PNEC ūdenī, µg/L (NORMAN)
PV	Alahlori	1	15972-60-8	12	5.1	2.65	250	25-100 d.	1.2-1.9	0.003
PV	Antracēns	2	120-12-7	0.045	1000-2000	4.45	3000-10000	18 h	0.0076	0.00018
PV	Atrazīns	3	1912-24-9	33	3-20	2.61	100-300	>200 d.	4.5	0.61
PV	Benzols	4	71-43-2	1780	<10	2.13	30-100	2-10 d.	5.3	78
PV	Brominēti difenilēteri (PBDE)	5	32534-81-9	Ļoti zema	>5000	>5	>10000	Ļoti ilgs	Nav tieši norādīts	0.0001-0.001
PV	Kadmiji un tā savienojumi (atkarībā no ūdens cietības pakāpes)	6	7440-43-9	Mainīga	Mainīga	N.N.	Mainīga	Stabila	0.0003-0.003	0.08
PV	Hloralkāni, C10–13	7	85535-84-8	Ļoti zema	>5000	>5	>10000	Ļoti ilgs	0.1-0.2	0.4
PV	Hlorfenvinfoss	8	470-90-6	145	10-50	3.86	1000-3000	30-60 d.	0.005	0.00015
PV	Hlorpirifoss (etilhlropirifoss)	9	2921-88-2	0.4	100-1000	4.7	5000-10000	10-60 d.	0.003-0.007	0.00013
PV	1,2-dihloretāns	10	107-06-02	8690	1-5	1.48	10-50	2-6 mēn.	180	10
PV	Dihlormetāns	11	75-09-2	13200	1-10	1.25	10-30	200-400 d.	193	160
PV	Di(2-etilheksil)-ftalāts (DEHP)	12	117-81-7	0.3	100-500	7.5	10000-100000	1-3 mēn.	0.44	1.2
PV	Diuron	13	330-54-1	42	10-100	2.83	500-1000	30-90 d.	1.6	0.0064
PV	Endosulfāns	14	115-29-7	0.32	100-1000	3.8	1000-3000	7-30 d.	0.0003-0.006	0.00028
PV	Fluorantēns	15	206-44-0	0.25	1000-5000	5.17	10000-50000	10-30 d.	0.035	0.012
PV	Heksahlorbenzols	16	118-74-1	0.005	>5000	5.5	>100000	Ļoti ilgs	0.017	0.000034

Vielas grupa	Vielas nosaukums	Direktīvas Nr.	CAS numurs	Šķīdība ūdenī (20-25°C, mg/L)	Biokoncentrēšanās faktors (BCF)	LogKow	Koc	Pussabrukšanas periods ūdens vidē	Toksiskums (LC50, zivis, mg/L)	PNEC ūdenī, µg/L (NORMAN)
PV	Heksahlorbutadiēns	17	87-68-3	2	100-300	4.9	5000-10000	100-300 d.	0.1	0.0015
PV	Heksahlorcikloheksāns	18	608-73-1	Mainīga	50-500	3.4-3.7	500-2000	30-100 d.	0.001-0.005	0.02
PV	Izoproturons	19	34123-59-6	70	10-30	2.5	200-500	60-180 d.	2.3	0.0066
PV	Svins un tā savienojumi	20	7439-92-1	Mainīga	Mainīga	N.N.	Mainīga	Stabila	0.1-1.0	1.2
PV	Dzīvsudrabs un tā savienojumi	21	7439-97-6	Mainīga	Augsta	N.N.	Mainīga	Stabila	0.0001-0.01	0.00005
PV	Naftalīns	22	90-20-3	31.7	100-200	3.3	500-1000	10-60 d.	2.9	0.12
PV	Niķelis un tā savienojumi	23	7440-02-0	Mainīga	Mainīga	N.N.	Mainīga	Stabila	0.1-1.0	8.3
PV	Nonifenols (4-nonilfenols)	24	84852-15-3	4.9	1000-5000	4.48	5000-10000	10-60 d.	0.13-0.2	0.3
PV	Oktilfenols ((4-(1,1',3,3'-tetrametilbutil)-fenols))	25	140-66-9	5.5	500-2000	4.68	5000-10000	10-60 d.	0.23	0.25
PV	Pentahlorbenzols	26	608-93-5	0.007	>5000	5.17	>10000	Ļoti ilgs	0.05	0.00007
PV	Pentahlorfenols	27	87-86-5	14	100-500	5.12	3000-10000	10-30 d.	0.04-0.1	0.01
PV	Poliaromātiskie ogļūdeņraži (PAH)	28								
PV	Benzo(a)pirēns	28.1	50-32-8	0.0038	>5000	06.04	100000-500000	30-100 d.	0.001	0.00017
PV	Benzo(b)fluorantēns	28.2	205-99-2	0.0015	>5000	6.55	100000-500000	30-100 d.	0.0003	0.00017
PV	Benzo(g,h,i)perilēns	28.3	191-24-2	0.00025	>5000	6.94	100000-500000	30-100 d.	0.00007	0.00017
PV	Benzo(k)fluorantēns	28.4	207-08-09	0.0018	>5000	6.64	100000-500000	30-100 d.	0.0004	0.00017
PV	Indeno(1,2,3-cd)pirēns	28.5	193-39-5	0.00017	>5000	6.5	100000-500000	30-100 d.	0.0002	0.00017

Vielas grupa	Vielas nosaukums	Direktīvas Nr.	CAS numurs	Šķīdība ūdenī (20-25°C, mg/L)	Biokoncentrēšanās faktors (BCF)	LogKow	Koc	Pussabrukšanas periods ūdens vidē	Toksiskums (LC50, zivis, mg/L)	PNEC ūdenī, µg/L (NORMAN)
PV	Simazīns	29	122-34-9	5	10-50	2.18	100-300	60-180 d.	3.5	0.013
PV	Tributyltin savienojumi	30	Dažādi*	Mainīga	1000-5000	3-4	1000-5000	100-300 d.	0.0001-0.001	0.00025
PV	Trihlorbenzoli (kopējais izomērs)	31	36643-28-4	Zema	1000-5000	3.5-4.2	1000-5000	30-100 d.	0.1-0.5	0.006
PV	Trihlormetāns (hloroforms)	32	67-66-3	8000	1-10	1.97	50-100	200-400 d.	18	16
PV	Trifluralīns	33	1582-09-8	0.03	1000-5000	5.34	10000-50000	100-300 d.	0.001-0.005	0.000003
PV	Dikofols	34	115-32-2	0.8	1000-5000	4.28	5000-10000	10-30 d.	0.003	0.000021
PV	Perfluoroktānsulfonskābe (PFOS)	35	1763-23-1	500-700	100-300	2.7-4.8	500-2000	Nav tiešas noārdīšanās	5.5-120	0.65
PV	Hinoksifēns	36	124495-18-7	0.15	50-200	3.8	1000-3000	30-90 d.	N.V.P.	0.000013
PV	Dioksīni un dioksīniem līdzīgie savienojumi:	37	Dažādi*	Ļoti zema	>5000	>6	>100000	Ļoti ilgs	Nav tieši norādīts	0.000000006
PV	Aklonifēns	38	7407-35-4	2.5	100-300	4.48	1000-3000	30-90 d.	0.05-0.1	0.00015
PV	Bifenokss	39	42576-02-3	0.05	500-2000	4.7	1000-3000	30-90 d.	0.001-0.005	0.000002
PV	Cibutrīns	40	28159-98-0	1.6	100-300	3.19	500-1000	30-60 d.	3.2	0.0016
PV	Cipermetrīni	41	52315-07-8	0.004	1000-5000	6.6	10000-50000	10-30 d.	0.0001-0.0005	0.0000008
PV	Dihlorvoss	42	62-73-7	10000	1-10	1.87	50-100	10-30 d.	0.01-0.1	0.0006
PV	Heksabromciklododekāns (HBCDD)	43	Dažādi*	Ļoti zema	>5000	>5	>10000	Ļoti ilgs	0.007	0.00011
PV	Heptahlorā	44.1	76-44-8	0.056	1000-5000	5.43	10000-50000	30-100 d.	0.003-0.009	0.00015
PV	Heptahlorā epoksīds	44.2	1024-57-3	Zema	Augsta	Augsts	>10000	Ilgs	N.V.P.	N.V.P.

Vielas grupa	Vielas nosaukums	Direktīvas Nr.	CAS numurs	Šķīdība ūdenī (20-25°C, mg/L)	Biokoncentrēšanās faktors (BCF)	LogKow	Koc	Pussabrukšanas periods ūdens vidē	Toksiskums (LC50, zivis, mg/L)	PNEC ūdenī, µg/L (NORMAN)
PV	Terbutrīns	45	886-50-0	2.5	10-50	3	500-1000	30-90 d.	2.5	0.0034
PV	Trihloretilēns	29a	79-01-6	1100	10-50	2.42	100-200	1-3 mēn.	20	14
PV	Tetrahloretilēns	29b	127-18-4	150	10-50	2.5	100-300	1-3 mēn.	18	0.38
PV	Tetrahlorglekklis	6a	56-23-5	790	10-50	2.83	100-300	4-10 ned.	28	1.2
PV	Ciklodiēna pesticīdi	9a	Nepiemēro							
PV	Aldrīns	9a	309-00-2	0.018	>1000	6.5	>100000	3-10 g.	0.001-0.005	0.0000017
PV	Dieldrīns	9a	60-57-1	0.18	>1000	5.48	50000-100000	3-10 g.	0.003-0.008	0.0000017
PV	Endrīns	9a	72-20-8	0.24	>1000	5.2	50000-100000	1-3 mēn.	0.00008-0.0002	0.0000017
PV	Izodrīns	9a	465-73-6	Zema	Augsta	Augsts	>10000	Ilgs	N.V.P.	neeksistē
PV	DDT kopā	9b	Nepiemēro	Ļoti zema	>5000	6.5	>100000	Ļoti ilgs	0.001-0.01	0.00001
PV	para-para-DDT	9b	50-29-3	Ļoti zema	>5000	6.5	>100000	Ļoti ilgs	0.001-0.01	0.00001
BV	Arsēns un tā savienojumi	6	7440-38-2	Mainīga	Mainīga	N.N.	Mainīga	Stabila	1.0-5.0	10
BV	Cinks un tā savienojumi	7	7440-66-6	Mainīga	Mainīga	N.N.	Mainīga	Stabila	0.5-5.0	8.3
BV	Hroms un tā savienojumi	8	7440-47-3	Mainīga	Mainīga	N.N.	Mainīga	Stabila	0.1-1.0	4.7
BV	Varš un tā savienojumi	9	7440-50-8	Mainīga	Mainīga	N.N.	Mainīga	Stabila	0.005-0.1	7.8
BV	2,4-dihlorfenoksietilšķābe	10	94-75-7	600	<10	2.81	200-500	7-14 d.	2.1	20
BV	Akrilnitrils	11	107-13-1	73500	<10	0.25	10-20	1-4 ned.	0.5-2.0	10
BV	Dietilamīns	12	109-89-7	Sajaucas	<10	0.6	1-10	Dažas d.	10-100	neeksistē
BV	Dimetoāts jeb rogors	13	60-51-5	39000	1-10	0.17	1-10	2-4 ned.	1.5	0.0003
BV	Fenoli (fenolu indekss)	14	—	Mainīga	Mainīga	Mainīga	Mainīga	Mainīga	Mainīga	Mainīga
BV	Formaldehīds	15	50-00-0	Sajaucas	<1	-0.35	1-5	Dažas d.	6.7	0.05
BV	2-hloranilīns	16	95-51-2	1700	10-50	1.63	50-100	10-30 d.	10-100	neeksistē
BV	3-hloranilīns	16	108-42-9	1800	10-50	1.83	50-100	10-30 d.	10-100	neeksistē
BV	4-hloranilīns	16	106-47-8	350	10-50	1.85	50-100	10-30 d.	10-100	neeksistē

Vielas grupa	Vielas nosaukums	Direktīvas Nr.	CAS numurs	Šķīdība ūdenī (20-25°C, mg/L)	Biokoncentrēšanās faktors (BCF)	LogKow	Koc	Pussabrukšanas periods ūdens vidē	Toksiskums (LC50, zivis, mg/L)	PNEC ūdenī, µg/L (NORMAN)
BV	Hlorbenzols	17	108-90-7	497	10-50	2.8	200-500	1-4 ned.	4.5-5.0	0.06
BV	Polihlorbifenili (PHB)	18	Kopējais	Ļoti zema	>5000	>5	>100000	Ļoti ilgs	0.001-0.01	0.000006
BV	2,4,6-trihlorfenols	19	88-06-2	400	100-500	3.86	1000-3000	10-30 d.	0.1-0.5	0.0006
BV	Toluols	20	108-88-3	535	10-50	2.73	100-300	1-4 ned.	5.5	74
BV	Etilbenzols	20	100-41-4	152	10-50	3.15	200-500	1-4 ned.	4.2	1.8
BV	Ksiloli (kopējais)	20	1330-20-7	175	10-50	3.15	200-500	1-4 ned.	3.3-8.4	1.8
BV	Naftas ogļūdeņraži (ogļūdeņražu C10–C40 indekss)	21	–	Zema	Mainīga	Augsts	Augsta	Mainīga	Mainīga	neeksistē

2. Pielikums. Vielu daudzumi saskaņā ar datubāzēm 2015-2023.

Excel fails *2_Piel_vielu_daudzumu_2015_2023_KVDB.xlsx*

3. Pielikums. Upju baseinu apgabalu raksturlielumi

Parametrs	Daugavas UBA	Gaujas UBA	Lielupes UBA	Ventas UBA	Latvija
UBA kopējā platība, km ²	27073.79	12909.84	8863.37	15623.28	64470.28
Aramzemes platība pēc (LAD, 2023), km ²	7663.75	3127.41	3495.55	4420.06	18706.77
Ūdens virsmas platība, km ²	1259.85	363.81	268.53	514.73	2406.93
Mitrāju patība (CLC), km ²	778.85	322.5	197.48	323.51	1622.34
Lidostas (CLC), km ²	9.98	0	3.77	6.68	20.43
Nepārtraukta pilsētu apbūve (CLC), km ²	3.89	1.07	0	0	4.96
Neregulāra (pārtraukta) pilsētu apbūve (CLC), km ²	355.87	130.35	147.71	161.76	795.69
Pilsētu zaļās zonas (CLC), km ²	39.75	5.52	10.67	9.43	65.37
Rūpniecības vai tirdzniecības vienības (CLC), km ²	115.86	25.56	39.78	57.93	239.13
Ostu teritorijas (CLC), km ²	11.12	0.63	0	5.92	17.67
Ceļu un dzelzceļu tīkli un saistītās zemes (CLC), km ²	10.66	0.82	4.75	3.62	19.85
Sporta un atpūtas vietas (CLC), km ²	52.8	7.66	21.3	19.93	101.69
Novadītais notekūdeņu apjoms, tūkst.m ³ /gadā (2023)	70966.01	12983.34	13366.62	22831.40	120147.37