



Latvijas lauksaimniecības universitāte  
Lauku inženieru fakultāte  
Vides un ūdenssaimniecības katedra

**„Virszemes ūdeņu un gruntsūdeņu kvalitātes  
pārraudzība īpaši jutīgajās teritorijās un  
lauksaimniecības zemēs lauksaimniecības  
noteču monitoringa programmas ietvaros”**

Atskaite par pētījumu projekta izpildi 2014.g. VIII etapā

LLU Tēma Nr. KL-5

Tēmas zinātniskais vadītājs:

Viesturs Jansons, profesors, Dr. inž.

Jelgava  
2014

## Projekta izpildītāji:

Projekta tēmas zinātniskais vadītājs un atbildīgais izpildītājs:

Viesturs Jansons, profesors, Dr. inž.

Tēmas izpildītāji:

- |                |             |
|----------------|-------------|
| 1. R.Sudārs    | v. pētnieks |
| 2. U.Kļaviņš   | pētnieks    |
| 3. K.Abramenko | pētnieks    |
| 4. A.Veinbergs | pētnieks    |

## Saturs

Ievads	3
1. Darba mērķi un uzdevumi	4
2. Darba izpildes metodika	5
3. Monitoringa izpilde projekta VIII etapā (01.10.14. līdz 15.12. 2014.g. )	11
4. Monitoringa rezultāti 2014.g. VIII etapā	15
4.1. 2014. gada (I-X) hidrometeoroloģisko apstākļu raksturojums	15
4.2. Nitrātu koncentrācijas virszemes un drenu ūdeņos lauksaimniecības difūzā piesārņojuma monitoringa vietās.	16
4.3. Nitrātu koncentrācijas virszemes ūdeņos punktveida piesārņojuma monitoringa vietās	19
4.4. Nitrātu koncentrācijas ĪJT upju notecē	21
4.5. Slāpekļa koncentrācijas Bērzes upes baseina notecē	25
4.6. Nitrātu koncentrācijas pazemes ūdeņos	27
5. Zinātniskās publikācijas par pētījumu tēmu	30
Literatūra	31

## Ievads

Latvijā lauksaimniecības noteču (lauksaimniecības izsuktā ūdeņu difūzā un punktveida piesārņojuma) monitorings uzsākts 1994.–1995. g. Piesārņojumu nosacīti var iedalīt difūzā (telpiski izkliedētas noplūdes, piemēram, no meliorācijas sistēmu drenu kolektoriem, virszemes notece) un punktveida piesārņojumā (koncentrētas noplūdes, piemēram, kanalizācija vai noplūdes no lielo lopkopības fermu ietekmētām teritorijām). Latvijas vides monitoringa programma (Ūdeņu monitoringa apakšprogramma) paredz noteikt dažādas izcelsmes piesārņotāju kopējo ietekmi uz ūdeņu kvalitāti. Taču valsts ūdeņu monitoringa programmā par kura izpildi atbild Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centrs (LVĢMC), pielietotās metodes un hidroloģisko un hidroķīmisko posteņu novietojums neļauj noteikt lauksaimniecības kā ražošanas nozares, ietekmi uz ūdeņu kvalitāti. Veicot ūdens kvalitātes monitoringu ūdensobjektu līmenī (sateces baseini 100-300 km<sup>3</sup>), parasti tiek konstatēta dažādas izcelsmēs piesārņojuma kompleksas ietekmes uz ūdeņu kvalitāti [4, 8].

Šajā īsajā atskaitē analizēti monitoringa rezultāti 2014.g. un sniegta informācija par projekta izpildi VIII etapā (01.10.14. līdz 15.12. 2014.g.). Nav dota detalizēta rezultātu analīze par pēdējo 3 mēnešu etapu un rezultātiem 2014. gadā kopumā. Galīgais rezultātu apkopojums par 2014. g. tiks dots pēc visu datu savākšanas un ūdens analīžu saņemšanas 2013-2014.g. gala atskaitē. Pētījuma mērķis [10, 11, 14] un uzdevumi I, II, III, IV, VI, VII etapos un 2014.g. VIII etapā nav mainījušies. Tie atkārtoti uzskaitīti atskaites punktā 1. Arī pētījumu metodika nav mainīta [10, 11, 12, 13]. Tā atkārtoti aprakstīta atskaites punktā 2.

### 1. Darba mērķi un uzdevumi

Saskaņā ar ZM noslēgto līgumu, darba mērķis ir novērtēt lauksaimnieciskās darbības, kā arī atsevišķu agrovides pasākumu ietekmi uz ūdens objektu noteces kvalitāti, pamatojoties uz sistemātiskiem (saskaņā ar ND prasībām reizi mēnesī) ūdeņu kvalitātes mērījumiem, lai novērtētu lauksaimnieciskās radītā izkliedētā un punktveida ūdens piesārņojuma raksturu un apjomu. Nepieciešams noteikt lauksaimnieciskās darbības un ar to saistīto piesārņojuma avotu biogēno elementu emisijas, augu barības elementu koncentrācijas, noplūdes apjomus un novērtēt lauksaimniecības nozares ietekmi uz virszemes un pazemes ūdeņu kvalitāti, nodalot lauksaimniecības izraisīto piesārņojumu no cita veida ūdeņu antropogēnā piesārņojuma.

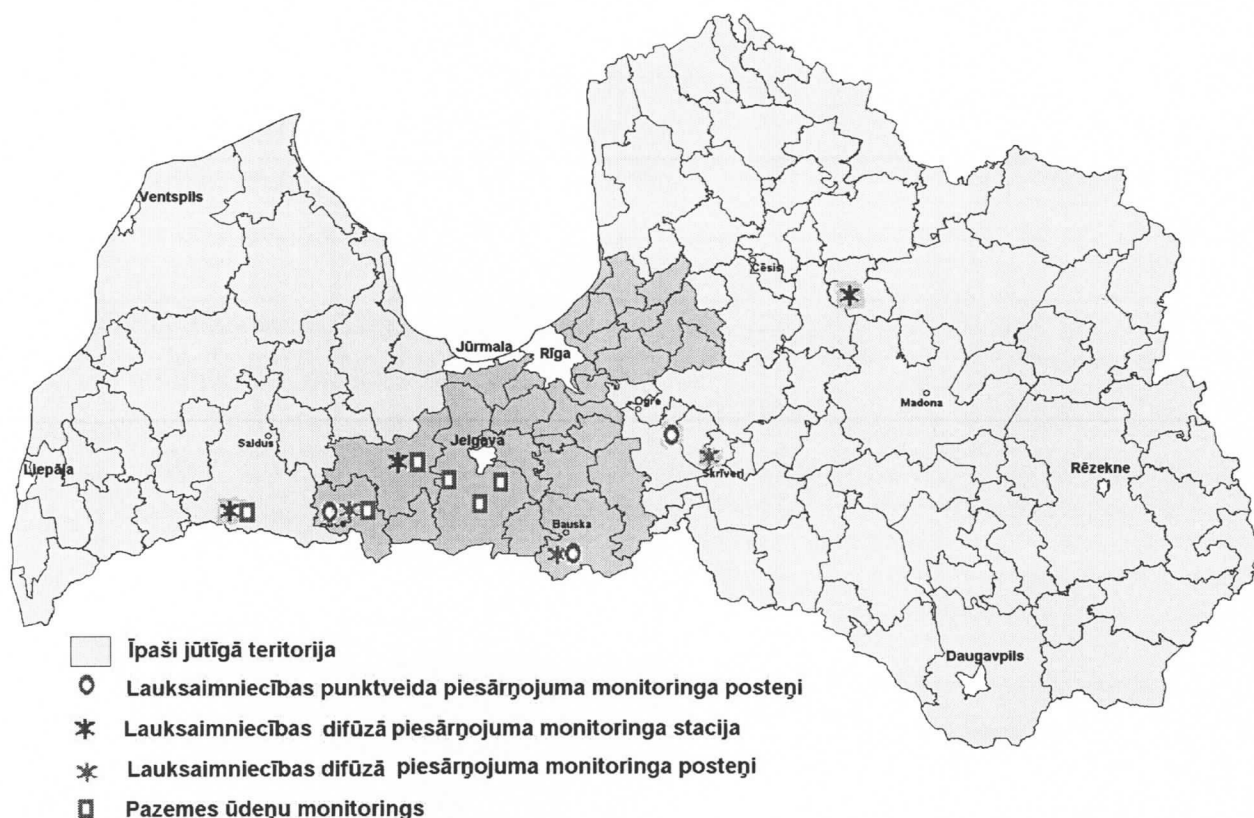


Darba mērķa sasniegšanai izpildāmi sekojoši darba uzdevumi:

1. Izslēdzot citu piesārņojuma avotu ietekmes uz monitoringa mērījumiem, iegūt korektu informāciju par lauksaimniecības nozares, ietekmi virszemes ūdeņu piesārņošanā. LLU šo monitoringa uzdevumu izpilda ar mērbūvēm un datorizētām mēriekārtām aprīkotās trijās monitoringa stacijās izmēģinājumu lauciņu, lauka, mazā sateces baseina līmeņos. Papildus tam ņem ūdens paraugus 4 posteņos, kuros nav ierīkotas īpašas ar iekārtām aprīkotas mērbūves. Monitoringa ūdens paraugu ņemšanas biežums – ne retāk kā reizi mēnesī;
2. Noteikt lauksaimniecības piesārņojuma ietekmi uz pazemes ūdeņiem, īpaši uz seklo pazemes ūdeņu (gruntsūdeņu) sastāvu 11 urbumos, kas izvietoti 3 monitoringa stacijās un papildus tam 10 urbumos papildus izveidotos trijos seklo gruntsūdeņu izpētes posteņos. Monitoringa izpildes biežums – ūdens paraugu ņemšana ne retāk kā reizi kvartālā;
3. Uzkrāt un apkopot ūdens kvalitātes datus piesārņojuma modelēšanai Bērzes upes baseinam un tās 15 daļbaseinos ĪJT platībās. Veikt piesārņojuma modelēšanu gadu griezumā ar starptautiskā praksē pielietoto FyrisNP modeli;
4. Uzkrāt un apkopot datus par izkļiedētā (difūzā) piesārņojuma emisijas koeficientiem (noplūdēm) dažādiem zemes lietošanas veidiem un augu sekām. Analizēt atsevišķu hidroloģisku procesu (pavasara plūdi, epizodiski plūdi, augsnes ūdens erozija, ziemas perioda noplūdes) ietekmi uz kopējo gada N un P noplūdes raksturu un lielumu. Pētīt piesārņotāju – augu barības elementu (N un P savienojumu) transformācijas procesus hidrogrāfiskā sistēmā, lai varētu novērtēt aiztures procesus, kuri vajadzīgi piesārņojuma slodzes aprēķiniem;
5. Trīs lopkopības lielfermās veikt novērojumus par augu barības elementu noplūdēm (N un P savienojumi) no lauksaimnieciska rakstura punktveida piesārņojuma avotiem (kūtsmēsļu apsaimniekošanas lielās lopkopības fermās);
6. Uzturēt un pilnveidot monitoringa staciju būves un tehnisko aprīkojumu atbilstoši starptautiskās prakses (ND monitoringa vadlīnijas [6]) un HELCOM [9]) rekomendācijām.
7. Nodrošināt informācijas sagatavošanu pēc Zemkopības ministrijas pieprasījuma par lauksaimniecības ietekmi uz iekšējo ūdeņu kvalitāti, t.sk. ND [2, 15] izpildes kontekstā.

## 2. Darba izpildes metodika

Monitoringa mērķa un uzdevumu izpildei Latvijā ir izveidots starptautiskai praksei atbilstošs lauksaimniecības noteču (izkliedētā un punktveida piesārņojuma) monitoringa staciju un posteņu tīkls (2.1. attēls). Mērķa realizēšanai izmanto īpaši izbūvētas monitoringa stacijas, kur iespējami precīzi (ar datu logeriem) notiek caurplūdumu mērījumi un nepārtrauktā automātiskā režīmā izpildīta paraugu ņemšana ūdens kvalitātes analīzēm.



2.1. attēls. Lauksaimniecības noteču monitoringa staciju un posteņu izvietojums.

Latvijā trijās pēc lauksaimniecības intensitātes un agroklimatiskiem apstākļiem atšķirīgās vietās izveidotas lauksaimniecības difūzā piesārņojuma monitoringa stacijas: Vienziemīte – Jaunpiebalgas novada Zosēnos, Bērze – Jaunbērzes novada Jaunbērzē, Mellupīte – Saldus novada Zaņā, kur no 1994.g. starptautiskam līmenim atbilstošs lauksaimniecības noteču monitorings Latvijā tiek veikts ar mērbūvēm un automātiskām mēriekārtām (datu logeri) aprīkotās, lauksaimniecības noteču monitoringa stacijās [10, 11, 12, 13, 14]. Kompozītie ūdens paraugi, kuriem reizi mēnesī veic analīzes, tiek savākti automātiskā režīmā proporcionāli ūdens notecei. Tas ļauj precīzi noteikt lauksaimniecības izraisītā difūzā piesārņojuma slodzes mazo sateces

baseinu un drenu lauku līmenī. Pētījumu metodika atbilst starptautiskajā praksē pieņemtajiem principiem [5, 6]. Stacijas izveidotas un aprīkotas ar mēriekārtām 1994.-1996. g. sadarbībā ar Norvēģijas (Bioforsk) un Zviedrijas zinātniskajiem institūtiem (SLU).

Minētās, ar mērbūvēm un datorizētām iekārtām aprīkotas, lauksaimniecības difūzā piesārņojuma monitoringa stacijas Bērze, Mellupīte, Vienziemīte atrodas Lielupes, Ventas un Gaujas upju baseinu apgabalos. Daugavas baseina apgabalā atrodas Skrīveru monitoringa postenis, kur pagaidām nav mērbūvju, taču sākot ar 2001. g. sistemātiski reizi mēnesī nosaka ūdens kvalitāti. Līdzīgi difūzā piesārņojuma monitoringa posteņi ir Vecaucē (ikmēneša ūdens kvalitātes dati no 2004. g.) un pie Bauskas (ikmēneša dati no 1995. g.).

Punktveida piesārņojums no lauksaimniecības ir saistīts ar videi nedraudzīgi organiskā mēslojuma saimniecību lielajās mājlopu fermās. Piesārņojuma avoti var būt mēslojuma un lopbarības atlieku saturoša lietus kanalizācijas notecē no dzīvnieku novietnes un tai pieguļošās teritorijas, neatbilstoši organizēta mēslojuma uzglabāšana krātuvēs, kūtsmēslu un vircas krātuvju defekti, kā arī organiskā mēslojuma nepareiza iestrādāšanā utt. Punktveida piesārņojuma monitoringa tiek izpildīts Auces, Bauskas un Ogres monitoringa posteņos. Monitoringa vietu raksturojums dots 2.1. tabulā. Mērījumu programma lielo lopkopības fermu monitoringa objektos sākās 1995. gadā. Punktveida piesārņojuma monitoringa posteņos ūdens paraugi tiek ņemti vienu reizi mēnesī.

2.1. tabula. Lauksaimniecības punktveida piesārņojuma monitoringa posteņu raksturojums.

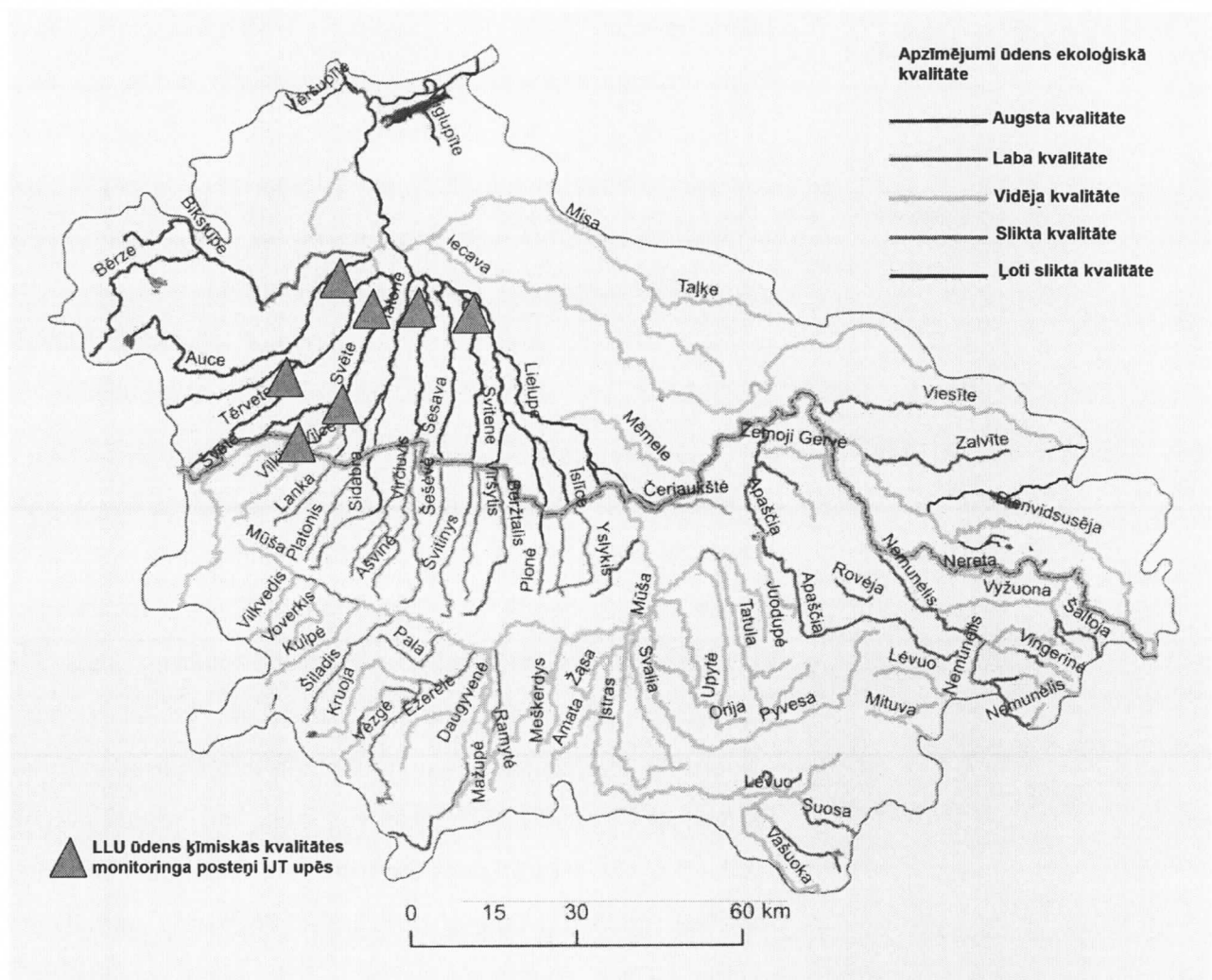
Posteņa nosaukums, monitoringa līmenis	Platība, ha	LIZ, %	Augsne	Platību raksturojums
<b>Auces monitoringa postenis</b>				
Mazais sateces baseins šķidrmēslu iestrādes platībā	60	90	Smilšmāls	Aramzeme – 80%, graudkopība. Šķidrmēslu iestrādei izmanto 30 ha. Tiek ievērota pieņemama iestrādes tehnoloģija un termiņi.
Drenu kolektors	30	100	Smilšmāls	
<b>Bauskas monitoringa postenis</b>				
Mazais sateces baseins (straits) ieskaitot cūku fermu	800	95	Māls, smilšmāls	Intensīva lauksaimniecība. Šķidrmēslu utilizācija 50 ha laukā. Pārmēslots zālājs šķidrmēslu utilizācijas laukā. Ļoti augstas N un P noplūdes.
<b>Ogres monitoringa postenis</b>				
Mazais sateces baseins (straits) ieskaitot cūku fermas teritoriju	300	25	Mālsmilts	Cūku ferma slēgta 1992. g. Baseinā vidēji intensīva lauksaimniecība, saglabājušās ar šķidrmēsliem pilnas krātuves un stipri piesārņota meža teritorija. Saglabājas fosfora noplūdes.

Auces (LLU Vecauce, "Pūpolu" ferma) cūku ferma darbojas kopš 1990. gada un vidēji gadā nobaro 1000–2000 cūkas. Noteces kvalitāti nosaka 60 ha lielam sateces baseinam, kurā ietilpst bijusī ar šķidrmēsliem laistītā 30 ha platība. Gadā iestrādā aptuveni 200 m<sup>3</sup> šķidrmēslu uz ha, darbu veicot veģetācijas periodā, parasti ar lauksaimniecības kultūrām aizņemtās platībās. Šāds šķidrmēslu apjoms atbilst 180-360 kg N ha<sup>-1</sup> un 13-26 kg P ha<sup>-1</sup> tīrvielās. Izmantojot šķidrmēslus, Vecaucē daudz maz tiek ievēroti agrotehniskie termiņi un elementārās vides aizsardzības prasības. Salīdzināšanai papildus nosaka noteces kvalitāti pirms šķidrmēslu iestrādes platības (lauksaimniecībā intensīvi izmantojams mazais sateces baseins bez punktveida piesārņojuma).

Bauskas novada cūku ferma (bij. Uzvara, "Strautu" ferma) ražošanu uzsāka 1970. gadā un pilnu jaudu (12 000 cūkas un 55 000 m<sup>3</sup> cūku šķidrmēslu gadā) sasniedza 1976. gadā. Līdz 1987. gadam šķidrmēslus uz lauka izveda un izklidēja ar traktora cisternām. 1987. gadā 226 ha platībā tika izbūvēta apūdeņošanas sistēma. Pašreiz, pastāvot mazākam ražošanas apjomam, šķidrmēslu utilizācijai, galvenokārt tiek izmantoti apmēram 50 ha lauksaimniecības zemju. Pārmērīgās mēslošanas dēļ lauksaimniecības kultūru ražas iegūšana šajā platībā nav iespējama, jo šķidrmēslu iestrādes gada norma varētu būt apmēram 900 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, atbilstoši iestrādājot 630 kg N ha<sup>-1</sup> un 80 kg P ha<sup>-1</sup> tīrvielās. ND pieļauj 170 kg N ha<sup>-1</sup> iestrādāšanu. Lielfermas ietekmi uz ūdeņu kvalitāti nosaka strautā, kurš noteci novada no fermas teritorijas un tai pieguļošajām platībām, ieskaitot novadgrāvja noteci no šķidrmēslu utilizācijas lauka. Salīdzināšanai papildus nosaka strauta noteces kvalitāti pirms fermas (lauksaimniecībā intensīvi izmantojams mazais sateces baseins bez punktveida piesārņojuma).

Ogres (bij. "Ogres" ferma) cūku ferma (ražošanas apjoms PSRS laikā bija 30 000 cūku gadā) tika slēgta 1992. gadā pēc 15 gadu ekspluatācijas. Šķidrmēsli tika uzkrāti un uzglabāti mēsli krātuvēs, kuras laika gaitā pakāpeniski bija piesērējušas un vairs nebija izmantojamas. Šīs krātuves vēl šobrīd ir pilnas ar sadalījušiem mēsliem, un no tām turpinās noplūdes. Arī fermas teritorijai pieguļošās platības pēc vairākām avārijas noplūdēm no organiskā mēslojuma saimniecības laikā no 1977. līdz 1991. gadam tika stipri piesārņotas. Vecā piesārņojuma noplūdes joprojām turpina ietekmēt mazā sateces baseina noteces kvalitāti.

Pildot ND prasības LLU, pēc ZM iniciatīvas, ar 2010. g. aprīli atsāka Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVĢMC) pārtraukto upju ūdens ķīmiskās kvalitātes monitoringu vairākās Lielupes baseinam raksturīgās ĪJT upēs (2.2. attēls).



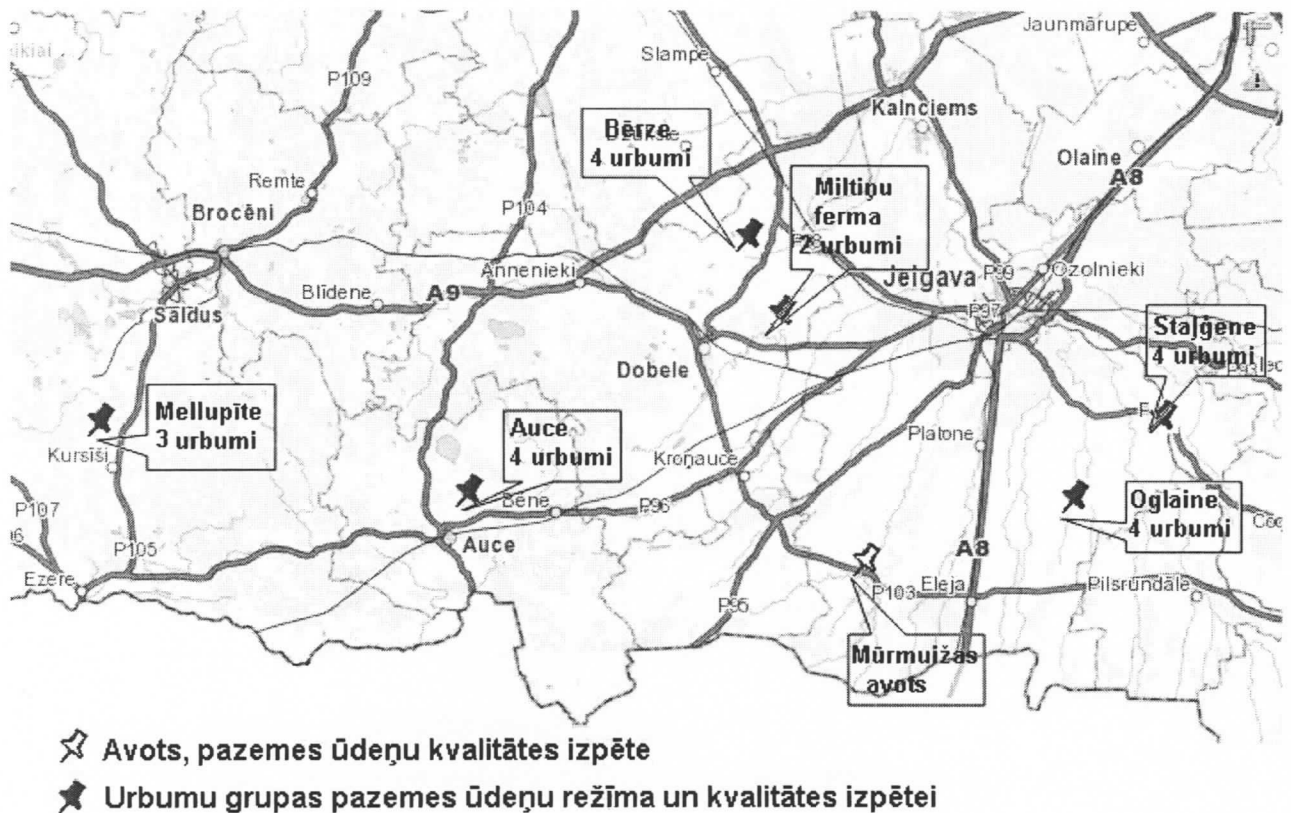
2.2.attēls. LLU ūdens kvalitātes monitoringa posteņi IJT upēs Lielupes baseinā (attēls modificēts pēc Lielupes baseina ūdens ekoloģiskās kvalitātes kartes [18]).

LLU izpildītais IJT upju ūdens ķīmiskās kvalitātes monitorings palīdz novērtēt lauksaimniecības ietekmi uz noteces kvalitāti ūdensobjektos un aizstāj LVĢMC pārtraukto upju ūdens kvalitātes monitoringu šajā teritorijā. Lai gan LVĢMC tagad daļēji atjaunojusi ūdens paraugu ņemšanu, taču monitoringa paraugu ņemšanas biežums un sezonālitate neatbilst ND un Ūdens Struktūrdirektīvas [2, 3] prasībām un neļauj noteikt upju noteces ūdens kvalitāti IJT.

Seklo gruntsūdeņu kvalitātes monitoringu lauksaimniecībā izmantojamās zemēs, pateicoties Latvijas - Dānijas sadarbības projektam, LLU uzsāka 2005.g. monitoringa stacijās Bērze (4 urbumi), Mellupīte (3 urbumi) un Auce (4 urbumi). Papildus, pēc ZM iniciatīvas 2011.g ierīkoti 10 urbumi: Staļģenē (4 urbumi), Oglainē (4 urbumi) un Miltiņu fermā (2 urbumi).

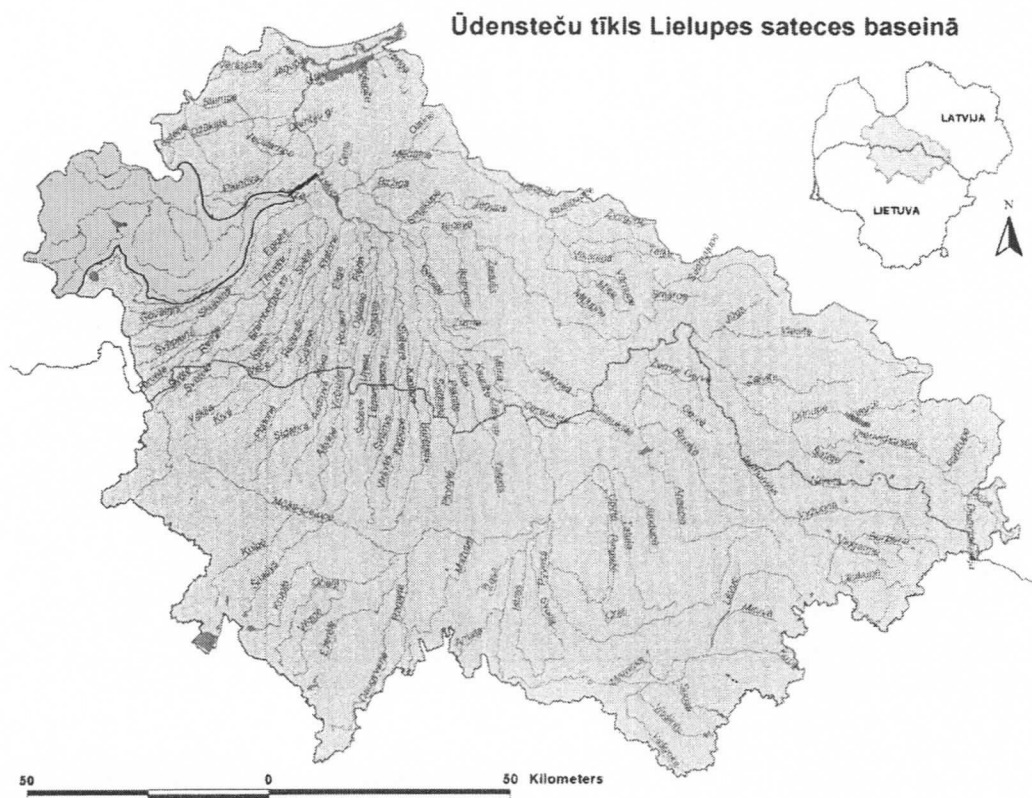


Urbumus atsūknējot ūdens pazemes ūdeņu paraugus ņem 4 reizes gadā. Visi urbumi ir aprīkoti ar mini datu logeriem ūdens līmeņu un temperatūras mērīšanai.

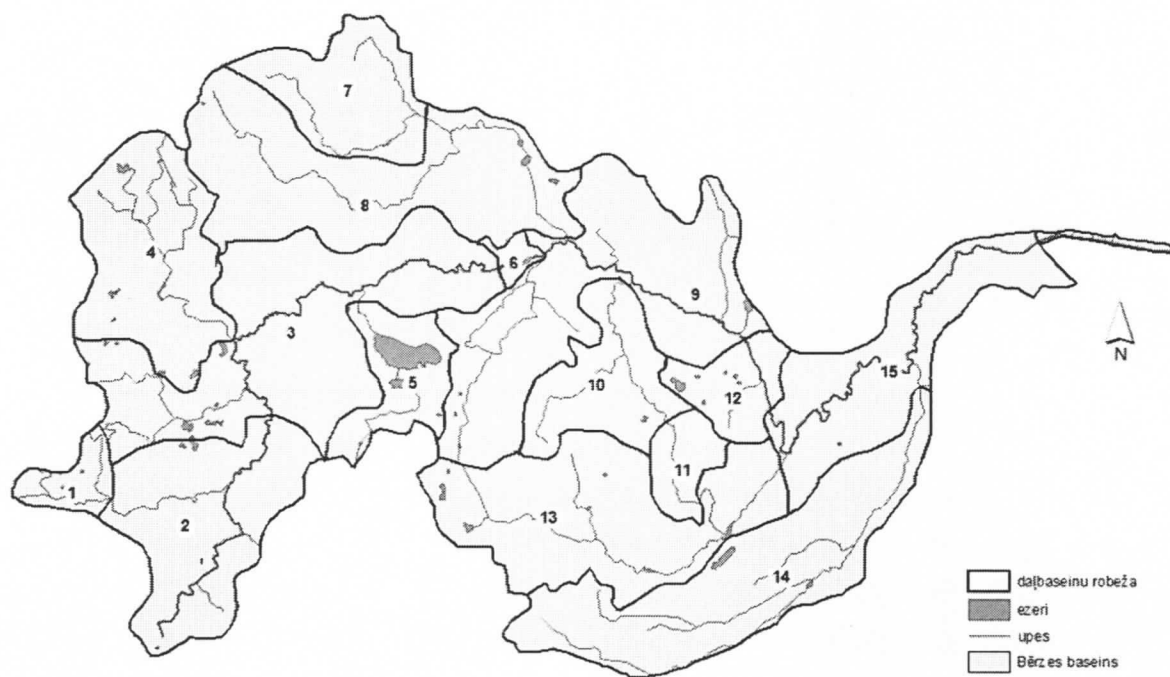


2.3. attēls. LLU pazemes ūdeņu monitoringa posteņu un urbumu atrašanās vietas.

Lauksaimniecības izcelsmes slāpekļa noplūde ūdens baseina daļās, to salīdzinot ar citiem slāpekļa piesārņojuma avotiem, un ņemot vērā dažāda rakstura aiztures procesus, noteikta Bērzes upes baseinā (2.4. un 2.5. attēli). Bērzes upes baseins (ĪJT) ir raksturīgs ar intensīvu lauksaimniecību. Pēc *Baltic Sea Regional Project* (BSRP) projekta iestrādņēm LLU no 2005.gada Bērzes upes 15 raksturīgos daļbaseinos turpina uzkrāt modelēšanai vajadzīgo ikmēneša ūdens ķīmiskās kvalitātes ilggadīgu datu rindas, kuru sistemātiska papildināšana turpinājās arī projekta izpildes VIII etapā.



2.4. attēls. Bēzres upes baseins Lielupes baseina apgabalā.



2.5. attēls. Bēzres upes modelēšanas 15 daļbaseini.

### 3. Monitoringa izpilde projekta VIII etapā (01.10.14. - 15.12. 2014.g. )

ND prasa ņemt virszemes ūdeņu paraugus ne retāk kā reizi mēnesī, bet pazemes ūdeņu paraugus vismaz divas reizes gadā.

Monitoringa izpildes programma 2014. gadā neparedz papildus ūdens kvalitātes monitoringa staciju vai posteņu izveidošanu. Netiek plānots arī monitoringa vietu un parauga skaita samazinājums. Projekta VIII etapā (01.10.14. līdz 15.12.14.) jau savākti un nosūtīti analīzēm 563 ūdens paraugi. Savākto paraugu uzskaitē dota tabulās 3.1., 3.2., 3.3. un 3.4. Dažus paraugus tehnisku iemeslu dēļ nebija iespējams paņemt (mērījumu punktā nav noteces; urbums vai paraugu ņemšanas vieta aizsalusi). 2014.g. decembrī paraugu vākšana turpināsies. Decembra mēneša nogalē, atkarībā no noteces apstākļiem, varētu tikt savākti vēl 20-29 ūdens paraugi.

3.1 tabula. Projekta izpildei ĪJT upēs 2013.- 2014.g. savāktie ūdens paraugi (uz 15.XII.2014).

Parauga ņemšanas vieta	Paraugu ņemšanas datumi 2013.												Paraugu ņemšanas datumi 2014.g.												
	I	II	III	IV	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	X
1.Vircava, Mežciems	9	21	21	18	23	10	17	14	17	17	15	12	18	22	20	19	16	21	11	16	13	18	16	12	1
2.Īslīce, grīva	9	21	21	18	23	10	17	14	17	17	15	12	18	22	20	19	16	21	11	14	13	18	16	12	1
3.Platone, Lielplatone ciemats	9	21	21	18	23	10	17	14	17	17	15	12	18	22	20	19	16	21	11	16	13	18	16	12	1
4.Vilce, grīva	9	21	21	18	23	10	17	14	17	17	15	12	18	22	20	19	16	21	11	16	13	18	16	12	1
5.Vilce robeža, Bandenieki	9	21	21	18	23	10	17	14	17	17	15	12	18	22	20	19	16	21	11	14	13	18	16	12	1
6.Avots, Mūrmuiža	9			18			17				15				20		21			13			12		
7.Tērvete, Tērvetes ciemats	9	21	21	18	23	10	17	14	17	17	15	12	18	22	20	19	16	21	11	16	13	18	16	12	1
8.Svēte, Svētes ciemats	9	21	21	18	23	10	17	14	17	17	15	12	18	22	20	19	16	21	11	16	13	18	16	12	1
Kopā mēnesī	8	7	7	8	7	7	8	7	7	7	8	7	7	7	8	7	7	8	7	7	8	7	7	8	7



3.2. tabula. Monitoringa stacijās un posteņos 2013.g. un 2014.g. savāktie ūdens paraugi (uz 15.XII.2014).

Monit. vieta	Vietas raksturojums	Paraugu ņemšanas datumi 2013.g.												Paraugu ņemšanas datumi 2014.g.										
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
Ogre	Punkt. piesām. baseins	18	21	22	11	17	5	n.n	n.n	10	8	5	4	8	12	12	9	14	9	14	11	18	9	14
Skrīveri	Difūzā piesām. baseins	18	21	22	11	17	5	12	7	10	8	5	4	8	12	12	9	14	9	14	11	18	9	14
Auce	Punkt. piesām. basei	23	n.n.	4	27	30	27	24	21	20	31	13	9	2	3	6	7	8	14	11	19	12	11	11
Vecauce	Difūzā piesām. baseins	23	n.n.	4	27	30	27	24	21	20	31	13	9	2	3	6	7	8	14	11	19	12	11	11
	Dif. piesām. drenas	23	n.n.	4	27	30	27	24	21	20	31	13	9	2	3	6	7	8	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	24	11
Bauska	Punkt. piesām. baseins	9	21	21	18	23	10	17	14	17	15	12	18	22	20	19	16	21	11	14	13	18	16	12
	Difūzā piesām. baseins	9	21	21	18	23	10	17	14	17	15	12	18	22	20	19	16	21	11	14	13	18	16	12
Bērze	Difūzā piesām. baseins	23	22	20	19	22	17	n.n	21	17	25	25	27	24	28	27	8.05	10.6	28	n.n.	01.09	19	24	28
	Dif. piesām. drenas	23	22	20	19	22	17	n.n	21	17	25	25	27	24	28	27	8.05	10.6	28	22	01.09	19	24	28
Vienziemīte	Difūzā piesām. baseins	13	14	22	9	14	19	9	13	6	10	12	11	10	27	11	8.05	13	11	10	12	11	11	11
	Dif. piesām. drenas	13	14	22	9	14	10	10	13	6	10	12	11	10	27	11	14	13	11	10	12	11	11	11
Mellupīte	Dif. piesām. baseins	31	28	28	27	31	28	31	30	27	29	29	29	30	28	3.04	30	30	30	23	29	04.10	31	05.12
	Dif. piesām. drenas	31	28	28	27	31	28	n.n	n.n	27	29	29	29	30	28	3.04	30	30	0	n.n.	29	04.10	31	05.12
	Dif. pies. virszemes notece.	n.n.	n.n.	n.n.	27	n.n	28	n.n	30	27	n.n	29	n.n	30	28	3.04	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	04.10	31	
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28	27	31	n.n.	n.n	n.n	27	29	29	29	30	28	3.04	30	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	31	05.12
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28	27	31	n.n.	n.n	n.n	27	29	29	29	30	28	3.04	30	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	31	05.12
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28	27	31	n.n.	n.n	n.n	27	29	29	29	30	28	3.04	30	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	31	05.12
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28	27	31	n.n.	n.n	n.n	27	29	29	29	30	28	3.04	30	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	31	05.12
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28	27	31	n.n.	n.n	n.n	27	29	29	29	30	28	3.04	30	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	31	05.12

Kopā mēnesī 17 14 17 19 18 14 9 12 19 19 19 18 19 19 19 18 13 12 10 12 13 19 19

n.n. - mērījumu punktā nav noteces  Plānota ūdeņu parauga ņemšana decembrī.

3.4.tabula. Projekta izpildei 2013.g. un 2014.g. savāktie pazemes ūdeņu paraugi (uz 15.XII.2014).

Nr p.k.	Parauga ņemšanas vieta	Pazemes ūdeņu paraugu ņemšanas datumi 2013.g.												Pazemes ūdeņu paraugu ņemšanas datumi 2014.g.											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Bērze BG1		6		23					20				3		11		8		22				28	
2	Bērze BG2		6		23					20				3		11		8		22				28	
3	BērzeBG3		6		23					6				3		11		8		22				28	
4	Bērze BG5		6		23					6				3		11		8		22				28	
5	Auce AG1		4					25		6				2		21	24			11				21	
6	Auce AG2		4					25		6				2		21	24			11				21	
7	Auce AG3		4					25		6				2		21	24			11				21	
8	Auce AG4		4					25		6				2		21	24			11				21	
9	Mellupīte MG1		28		2				30			29		30			3						4	5	
10	Mellupīte MG2		28		2				30			29		30			3						4	5	
11	Mellupīte MG3		28		2				30			29		30			3						4	5	
12	Oglaine OG1		8		15					13			18			18		17		12				28	
13	Oglaine OG2		8		15					13			18			18		17		12				28	
14	Oglaine OG3		8		15					13			18			18		17		12				28	
15	Oglaine OG4		8		15					13			18			18		17		12				28	
16	Staļģene STG1		8					25		13			18			18		17		12				28	
17	Staļģene STG2		n.n																						
18	Staļģene STG3		8					25		13			18			18		17		12				28	
19	Staļģene STG4		8					25		13			18			18		17		12				28	
20	Miltiņi MTG1		n.n		23			25		6				2		11			28	22				25	
21	Miltiņi MTG2		n.n		23			25		6				2		11			28	22				25	
<b>Kopā mēnesī</b>			<b>18</b>		<b>13</b>			<b>9</b>		<b>3</b>			<b>17</b>			<b>3</b>		<b>7</b>		<b>13</b>			<b>17</b>	<b>3</b>	

Plānotā pazemes ūdeņu parauga ņemšana decembrī. n.n. - urbumi aizsaluši

3.4. tabula. Projekta izpildei 2013.g. un 2014.g. savāktie ūdens paraugi Bērzēs upes daļbaseinos (15.XII.2014).

Nr p.k.	Parauga ņemšanas vieta	Paraugu ņemšanas datumi 2013.g.												Paraugu ņemšanas datumi 2014.g.											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Ličupe		22		19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19		25	19
2	Bērze (Zebrene)	23	22	20	19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19		25	19
3	Bērze, augšpus Annenieku HES		22		19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19		25	19
4	Bērzēs pieteka Blīdene		22		19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19		25	19
5	Zušupīte (Zebus ezers, izteka)		22		19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19		25	19
6	Bērze (lejpus Annenieku HES)	23	22	20	19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19		25	19
7	Bērzēs pieteka Rūšu strauts (Jaunpils)		22		19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19		25	19
8	Bērzēs pieteka Bikstupe	23	22	20	19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19		25	19
9	Bērze (augšpus Dobeles)	23	22	20	19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19	24	25	19
10	Bērzēs pieteka Gardene	23	22	20	19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19	24	25	19
11	Gardenes augštece	23	22	20	19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19	24	25	19
12	Bērze, lejpus Dobeles pils.	23	22	20	19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19	24	25	19
13	Bērzēs pieteka Sesava		22		19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19	24	25	19
14	Bērzēs pieteka Ālave (Šķībe)	23	22	20	19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19	24	25	19
15	Bērze, Līvberze	23	22	20	19	22	17	25	21	17	25	25	27	24	28	26	29	22	18	18	15	19	24	25	19

Kopā mēnesī

9 15 9 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 15 7 15 15

Plānotā ūdens parauga ņemšana decembrī

## 4. Monitoringa rezultāti 2014.g. VIII etapā

Šajā atskaitē ir apkopoti pētījuma projekta rezultāti par projekta VIII etapu (1.VII. - 15.XII.2014). LLU ZM uzdevumā no 2013.g. 1. janvāra izpilda pētījumu par tēmu „Virszemes ūdeņu un gruntsūdeņu kvalitātes pārraudzība īpaši jutīgajās teritorijās un lauksaimniecības zemēs lauksaimniecības noteču monitoringa programmas ietvaros”. Bez tam šīs atskaites materiālos, attēlos un tabulās tiek izmantotas ilggadīgo monitoringa datu rindas no 1994.-2013.g., lai tās salīdzinātu ar ilggadīgiem datiem. Daļa no ūdens ķīmiskajām analīzēm, kuras tika savāktas VIII etapā 2014. g. Novembra decembra mēnešos (tabulas 3.1., 3.2., 3.3. un 3.4.), vēl nav saņemtas no LHEI laboratorijas un nav iekļautas šīs atskaites rezultātos. Tas tiks izpildīts projekta gala atskaitē. Klimatisko apstākļu un upju ūdeņainības raksturošanai izmantoti LVĢMC hidroloģiskā monitoringa 2014.g. pārskata dati <http://www.meteo.lv/lapas/noverojumi/hidrologija/hidrologiska-rezima-apskats/ikmenesa-latvijas-upju-rezima-apskats-2014-gada/?nid=880>

### 4.1. 2014. gada (I-X) hidrometeoroloģisko apstākļu raksturojums

2013.g. decembrī nokrišņi un upju notece pārsniedza normu (par 120-130%) Lielupes un Ventas baseinos. Decembra otrā puse bija silta, ar izteikti pozitīvām t<sup>o</sup>. Nenotika stabilas sniega segas izveidošanās [14]. Tas ziemas sākumā varēja sekmēt slāpekļa savienojumu mineralizāciju un to izskalošanās palielinājumu Lielupes baseinā IJT teritorijā.

2014.gada apstākļi janvāra mēnesī raksturojami, kā pretrunīgi. Paaugstinātu t<sup>o</sup> ietekmē sniega sega izveidojās tikai mēneša otrā pusē. Nokrišņi izsauca palielinātu noteci. Ledus sāka veidoties tikai mēneša beigās. Februārī nokrišņi bija normas robežās, taču notece zem normas. Lielupes baseinā ūdeņainums sasniedza 80 % no normas. Februāra beigās pozitīvu t<sup>o</sup> ietekmē nokusa sniega sega un sāka kust ledus. Plūdu periods ar ledus iešanu faktiski neizveidojās, jo ledus sega upēs bija maznozīmīga.

Martā nokrišņu norma nedaudz lielāka par vidējo, novērojamās t<sup>o</sup> bija augstākas par normu, taču upju notece bija pazemināta. Aprīli nokrišņu maz, kas pazemināja noteci. Piemēram, Lielupes baseinā ūdeņainums bija tikai 51% no normas. Maijā novēroti pazemināti caurplūdumi

(Lielupes bas. – 84%), lai gan nokrišņi pārsniedza normu (Lielupes bas. – 131%). Jūnijā nokrišņi pieauga virs normas (Lielupes bas. – 117%) taču upju notece turpināja samazināties (Lielupes bas. – 60%). Jūlijā gan nokrišņi, gan upju ūdeņainums zems, kaut gan mēneša sākumā lietus vietām izsauca noteces palielināšanos. Augustā nokrišņi pieauga (Lielupes bas. – 163%) taču notece kopumā saglabājās zema (Lielupes bas. – 67%). Mēneša beigās nokrišņi pieauga vietām izsaucot lokālus plūdus. Lai gan septembrī nokrišņu daudzums bija zem normas (Lielupes baseinā 50%, ūdeņainums Lielupē sasniedza 97%). Oktobra sākumā Latvijas upēs turpinājās mazūdens periods bet sākot ar oktobra vidu nokrišņi izsauca straujus lietus uzplūdus daudzās Latgales, Vidzemes un Zemgales upēs, daudzviet appludinot upju palienes vairāk kā pavasara palos, t.sk. Lielupes pietekās Tērvetē un Bērzē, kur izvietoti LLU monitoringa stacijas un posteņi.

Augstāk analizētie meteoroloģiskie apstākļi būtiski ietekmē noteces veidošanās procesus, kuras režīmam ir izteikta ietekme uz difūzā piesārņojuma noplūdi no lauksaimniecības zemēm, it īpaši ziemā un plūdu laikā. Siltā, un nokrišņiem bagātā rudens, sniega segas neuzkrāšanās decembrī varēja sekmēt augu barības elementu noplūdes pieaugumu. Savukārt agrā pavasara notece bez izteiktiem pavasara plūdiem varēja sekmēt samazinātu augu barības vielu noplūdi aprīlī. Kopumā nelabvēlīgie klimatiskie apstākļi un noteces veidošanās procesi 2014.g. sākumā un sausā vasara var palielināt difūzo piesārņojumu rudenī un ziemas sākumā.

#### **4.2. Nitrātu koncentrācijas virszemes un drenu ūdeņos lauksaimniecības difūzā piesārņojuma monitoringa vietās.**

Atskaitē nitrātu slāpekļa koncentrācijas tiek salīdzinātas ar iepriekšējā ilggadīga monitoringa perioda 1994.-2013.g. ūdens kvalitātes vidējiem datiem. Lauksaimniecības noteču monitoringa rezultāti 2014.g., salīdzinot tos ar ilggadīgiem 1994.- 2013.g. datiem, doti 4.1. tabulā.

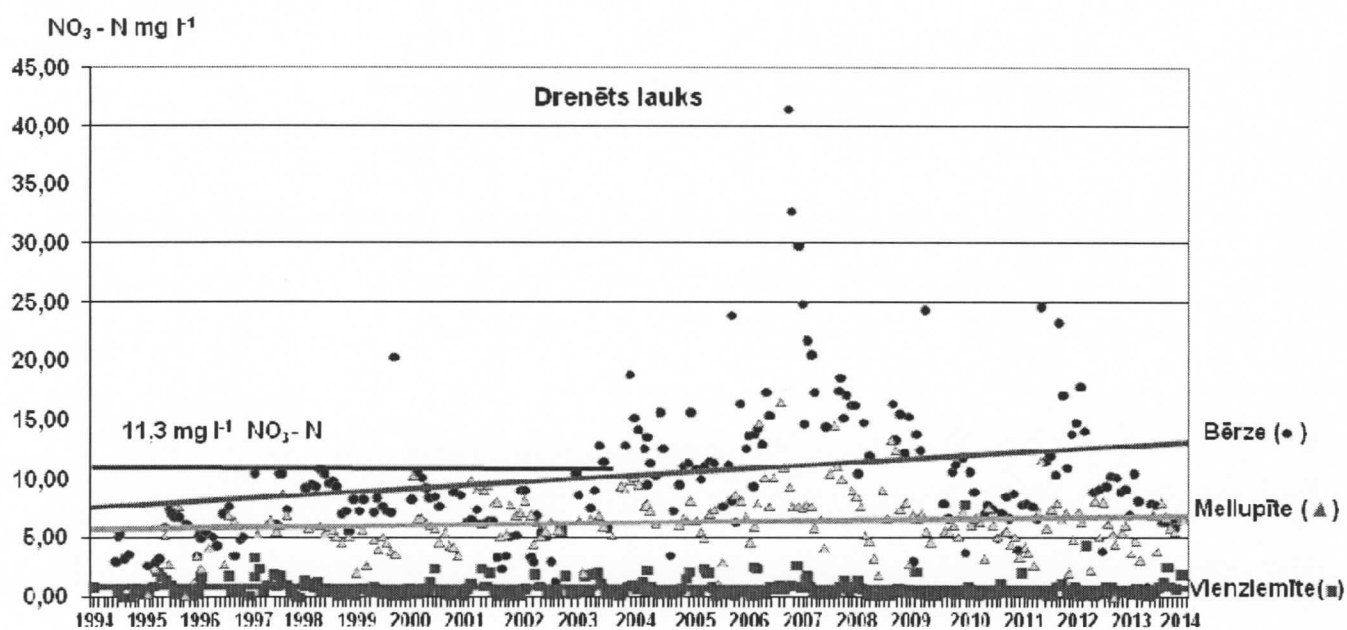
Augstākās vidējās nitrātu slāpekļa koncentrācijas ir novērota Bēzres drenu lauka un Bauskas mazā sateces baseina monitoringa stacijās, attiecīgi 6.3 un 8.7 mg L<sup>-1</sup> N-NO<sub>3</sub>. 2014.g. janvārī – septembrī, salīdzinot ar ilggadīgo (1994.-2013.g.), nitrātu vidējās koncentrācijas, izņemot Vienziemītes un Bauskas monitoringa vietas, ir samazinājušās. Daļēji tas izskaidrojams ar pavasara palu nenozīmīgu ietekmi. Pēc vidējām koncentrācijām nevienā paraugā difūzā

piesārņojuma monitoringa stacijā un postešos 2014.g. nav pārsniegtas ND noteiktās robežkoncentrācijas.

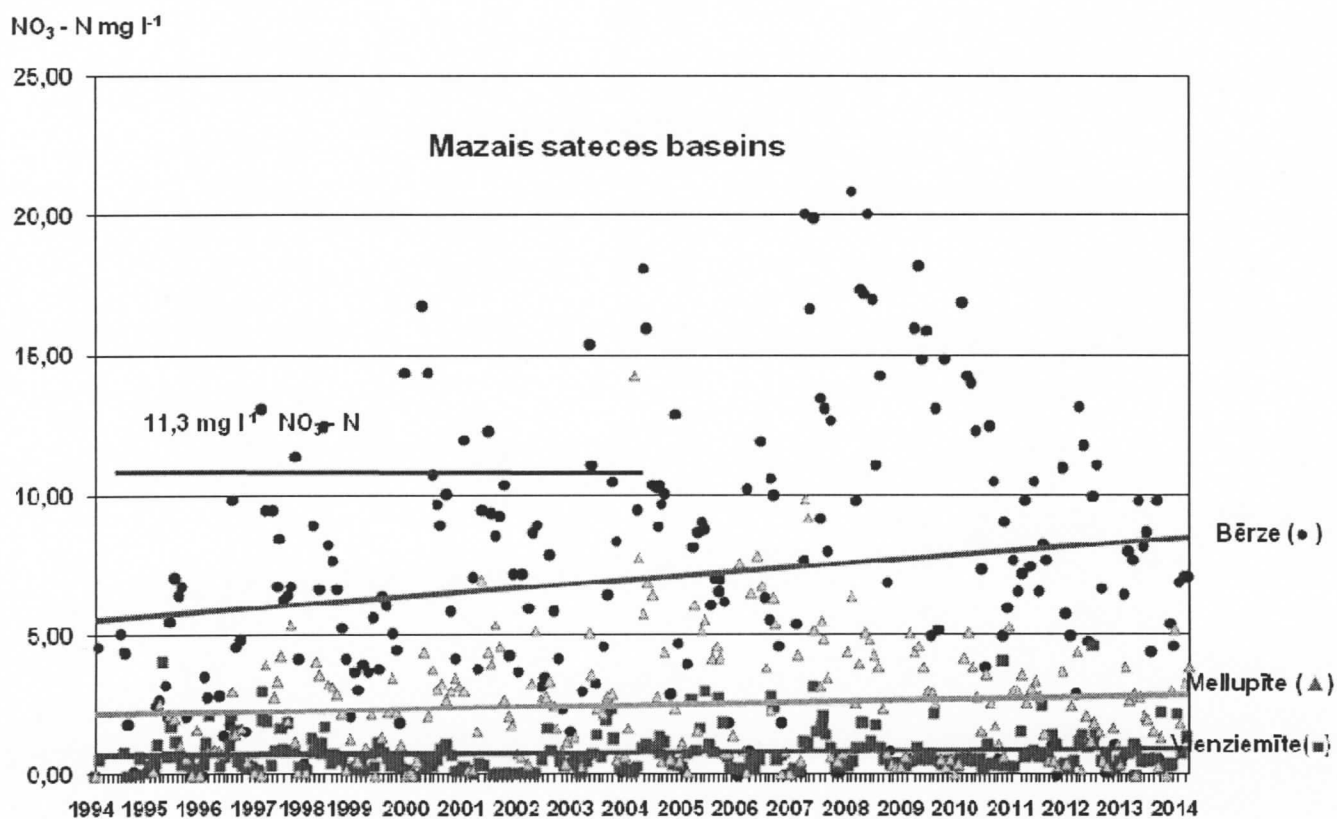
4.1.tabula. Nitrātu formas slāpekļa vidējās koncentrācijas lauksaimniecības noteču monitoringa stacijās un postešos.

Monitoringa vieta	2013.g.	2014.g. I-XI	1994.- 2013.g.	Vietas raksturojums
	Vidējās NO <sub>3</sub> -N koncentrācijas			
Bērze, mazais sateces baseins	6.9	4.0	7.1	Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija ĪJT. Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudkopība, baseina platība 3,68 km <sup>2</sup> , no kuras 80-90 % aramzeme. Caurplūdamam proporcionāli ūdens paraugi tiek ņemti automātiskā režīmā. Paraugus analizē reizi mēnesī.
Bērze, drenu lauks	9.0	7.1	10.5	Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija ĪJT. Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudkopība, Lauka platība 77 ha, no kuras 100 % ir aramzeme. Caurplūdamam proporcionāli ūdens paraugi tiek ņemti automātiskā režīmā un analizēti reizi mēnesī.
Mellupīte, mazais sateces baseins	1.5	1.9	2.5	Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija. Vidēji intensīva saimniekošana, kura raksturo vidējo situāciju LR, baseina platība 9,6 km <sup>2</sup> , no kuras 60-70 % aramzeme. Caurplūdamam proporcionāli ūdens paraugi tiek ņemti automātiskā režīmā un analizēti reizi mēnesī.
Mellupīte, drenu lauks	4.7	5.3	6.4	Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija. Intensīva saimniekošana, lauka platība 12 ha, no kuras 100 % ir aramzeme. Ūdens paraugi tiek ņemti automātiski un analizēti reizi mēnesī.
Vienziemīte, mazais sateces baseins	0.9	0.9	0.9	Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija. Ekstensīva saimniekošana, baseina platība 5,92 km <sup>2</sup> , no kuras aramzemes platība 4-5%. Ūdens paraugi tiek ņemti reizi mēnesī.
Vienziemīte, drenu lauks	0.4	1.1	0.7	Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija. Ekstensīva saimniekošana, lauka platība 67 ha, no kuras aramzemes platība 4-5%. Ūdens paraugi tiek ņemti reizi mēnesī.
Vecauce, mazais sateces baseins	1.6	2.5	4.5	Lauksaimniecības noteču monitoringa postenis ĪJT. Intensīva lauksaimniecība apkārtējā teritorijā (LIZ 90%). Mazais sateces baseins ar platību 0,6 km <sup>2</sup> . Intensīva graudkopība, aramzeme 80 %. Ūdens paraugi tiek ņemti reizi mēnesī.
Skrīverī, mazais sateces baseins	1.6	2.8	2.8	Lauksaimniecības noteču monitoringa postenis. Baseinā vidēji intensīva lauksaimniecība. Baseina platība 8,9 km <sup>2</sup> , no kuras aramzeme 40 %. Ūdens paraugi tiek ņemti reizi mēnesī.
Bauska, mazais sateces baseins	4.3	8.7	6.0	Lauksaimniecības noteču monitoringa postenis ĪJT. Intensīva lauksaimniecība apkārtējā teritorijā. Baseina platība 7,5 km <sup>2</sup> , no kuras LIZ 95 %. Ūdens paraugi tiek ņemti reizi mēnesī.

Kaut gan 2014.g. Bērzes monitoringa stacijā nitrātu slāpekļa koncentrācijas samazinājušās, ilggadīgā tendence slāpekļa savienojuma pieaugumam drenu lauka un baseina līmeņos (4.1. un 4.2.attēls) turpinājusies. Augstākā novērotā koncentrācija ir Bērzes drenu laukā 7.1 mg/L N-NO<sub>3</sub>. Nevienā paraugā difūzā piesārņojuma monitoringa vietās, izņemot Bauskas posteni, 2014.g. nav pārsniegtas ND noteiktās robežkoncentrācijas (11,3 mg/L N-NO<sub>3</sub>). Taču vēl iespējama palielināta augu barības vielu noplūde 2014.g. novembrī - decembrī.



4.1. attēls. Nitrātu slāpekļa koncentrācijas Bērzes drenu lauka notecē, 1994.-2014.g.



4.2.attēls. Nitrātu slāpekļa koncentrācijas monitoringa mazo sateces baseinu notecē 1994.-2014.g

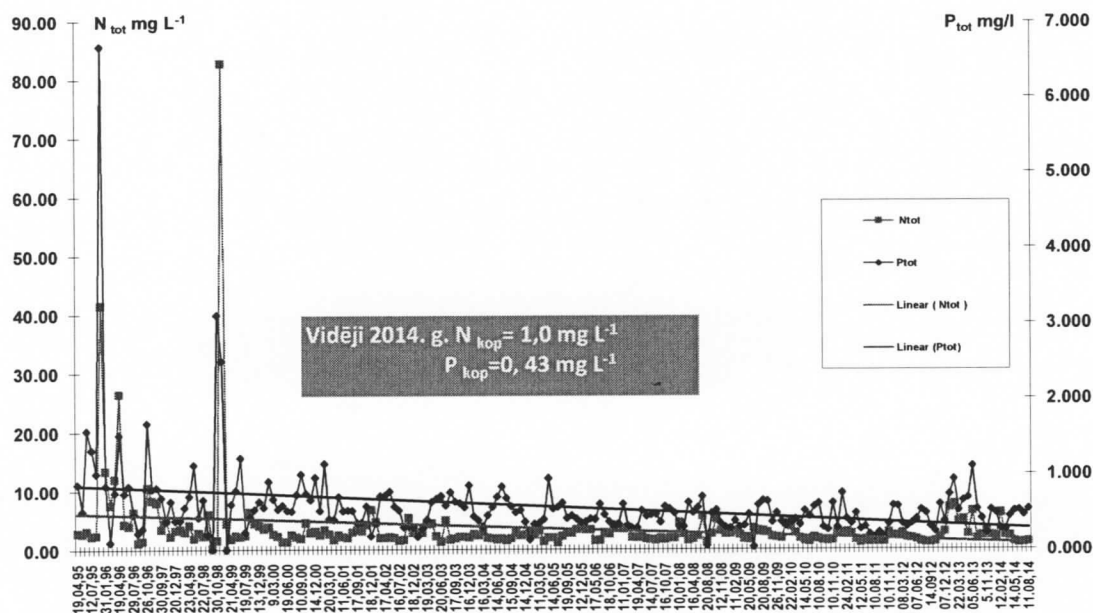


### 4.3. Nitrātu koncentrācijas virszemes ūdeņos punktveida piesārņojuma monitoringa vietās

Koncentrēta rakstura jeb punktveida lauksaimniecības piesārņojuma monitorings Latvijā tiek veikts 3 mazos sateces baseinos, kuros novērojama piesārņojuma ietekme no lielfermām ar augstu lauksaimniecības dzīvnieku blīvumu. Vienlaicīga ūdens paraugu ņemšana difūzā un punktveida piesārņojuma salīdzināšanai šajos posteņos turpinās no 1995.g. (Bauska) un 2004.g. (Auce).

#### Ogres postenis

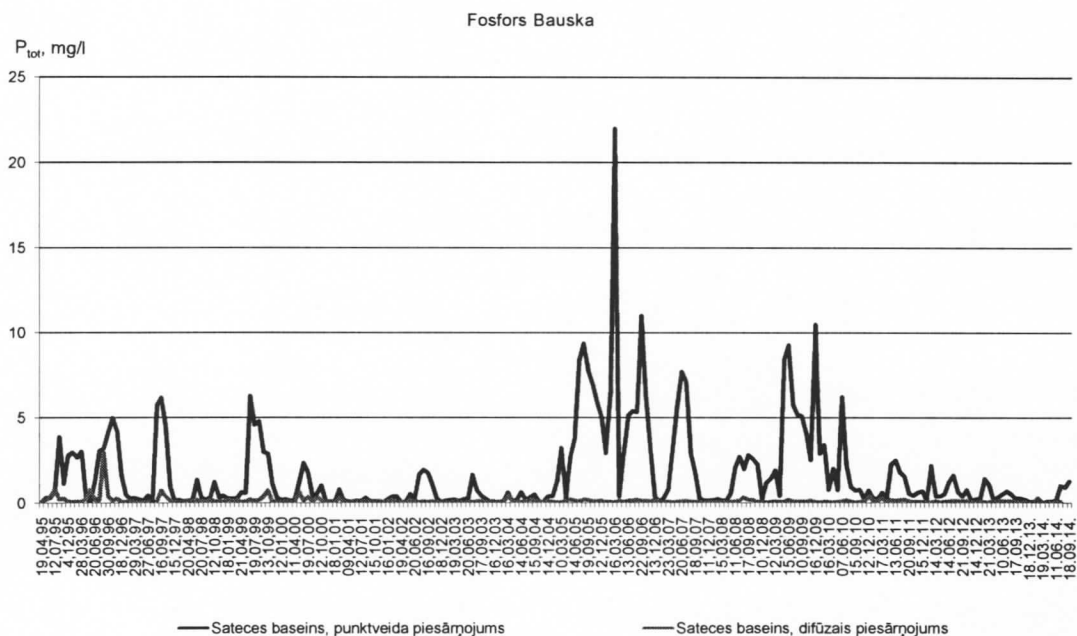
No 1995.g. pakāpeniski samazinās vecā Ogres fermas piesārņojuma ietekme. Slāpekļa koncentrācijas faktiski ir normalizējušās, sasniedzot difūzā piesārņojuma līmenim raksturīgos lielumus. Ekstremāli augstas slāpekļa noplūdes vairs netiek konstatētas. Taču saglabājas augstas, punktveida avotiem raksturīgās fosfora koncentrācijas, kuras ir aptuveni 10 reizes augstākas par ĪJT upēs novērotajām koncentrācijām (4.3. un 4.4. attēli) un aptuveni 10 reizes pārsniedz ūdeņu eutrofikāciju veicinošās robežvērtības -  $0.05\text{--}0.1 \text{ mg L}^{-1} P_{\text{kop}}$ . Minētie dati parāda lauksaimniecības izcelsmes fosfora piesārņojuma noplūdes ļoti ilgo un bīstamo pēc ietekmi uz ūdeņu kvalitāti.



4.3.attēls. Fosfora un slāpekļa koncentrāciju dinamika Ogres monitoringa postenī. 1995-2014.



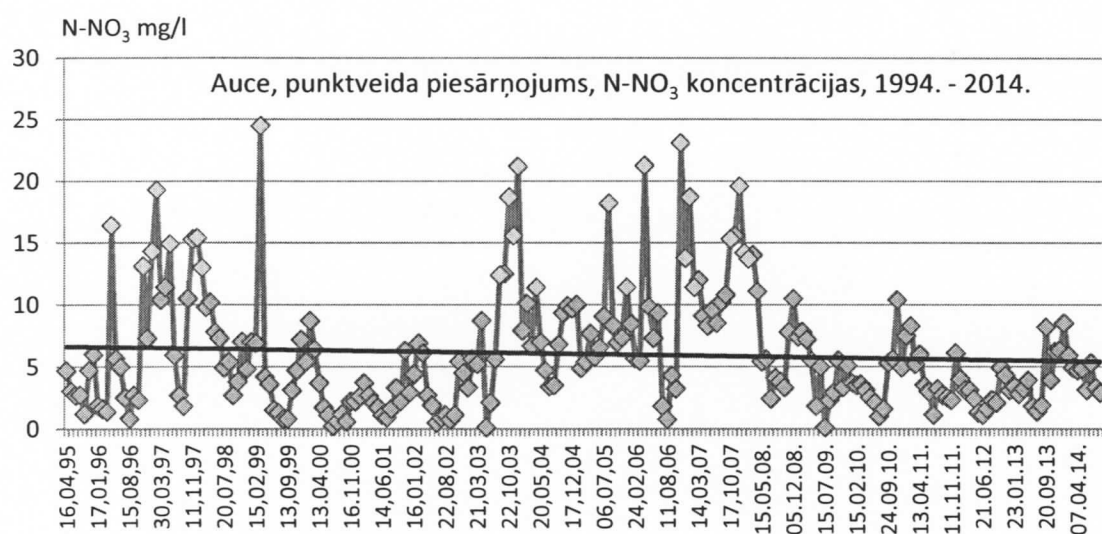
Līdzīgas, augstas fosfora koncentrācijas novērotas Bauskas punktveida piesārņojuma monitoringa postenī. Pateicoties nesakārtotai organiskā mēslojuma saimniecībai, fosfora koncentrācijas atsevišķos gados sasniedza pat 5-20 mg L<sup>-1</sup> P<sub>kop.</sub> 2014.g. koncentrācijas septembrī sniegušas 1.23 mg L<sup>-1</sup>, būtiski pārsniedzot koncentrācijas difūzā piesārņojuma Bauskas postenī.



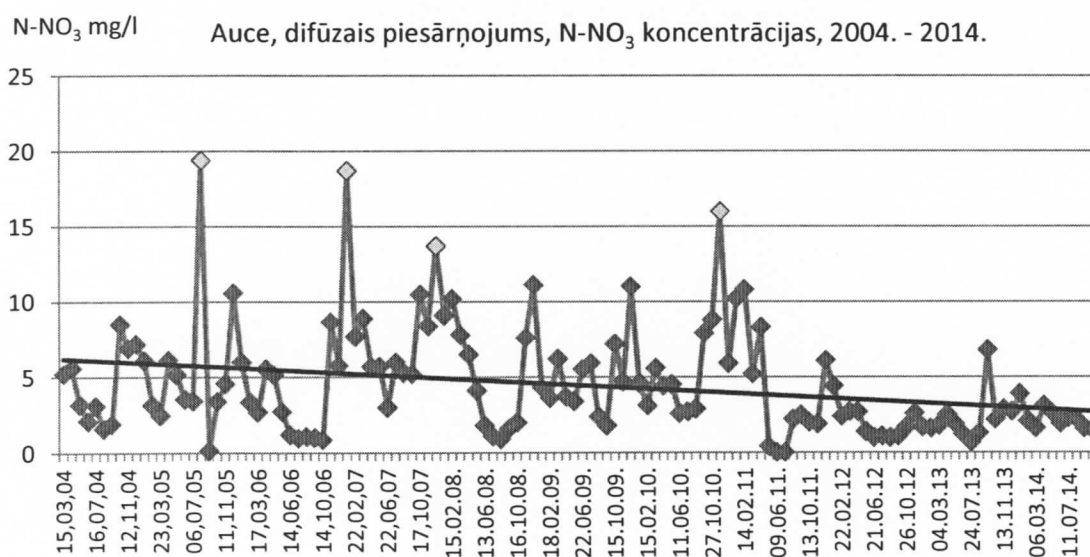
4.4.attēls. Fosfora koncentrāciju dinamika Bauskas monitoringa postenī.

### Auces postenis

Auces monitoringa postenī (4.5.attēls) atsevišķos gados tika novērotas paaugstinātas nitrātu slāpekļa koncentrācijas. Pēc 2008. g. ND noteiktais nitrātu robežlielums vairs netiek pārsniegts. Taču, salīdzinot ar difūzo piesārņojumu no blakus esošā baseina (4.6. attēls), redzams, ka tur difūzais piesārņojums parasti ir par 2-3 mg L<sup>-1</sup> mazāks. Abos Auces monitoringa posteņos novērojama nitrātu koncentrāciju samazināšanās tendences.



4.5.attēls. Slāpekļa koncentrāciju dinamika Auces monitoringa postenī, punktveida piesārņojums.



4.6.attēls. Nitrātu slāpekļa koncentrāciju dinamika Auces monitoringa postenī (difūzais piesārņojums)

#### 4.4. Nitrātu koncentrācijas ĪJT upju notecē

Sistemātiski, ikmēneša ūdens paraugi ĪJT upēs ņemti sākot ar 2010. g. aprīli, kad LLU ZM uzdevumā atsāka virszemes ūdeņu (upes) kvalitātes monitoringu. ĪJT upju monitoringa programmas rezultāti doti 4.2. tabulā. Tabulā vidējās nitrātu koncentrācijas ĪJT upēm 2014.gada

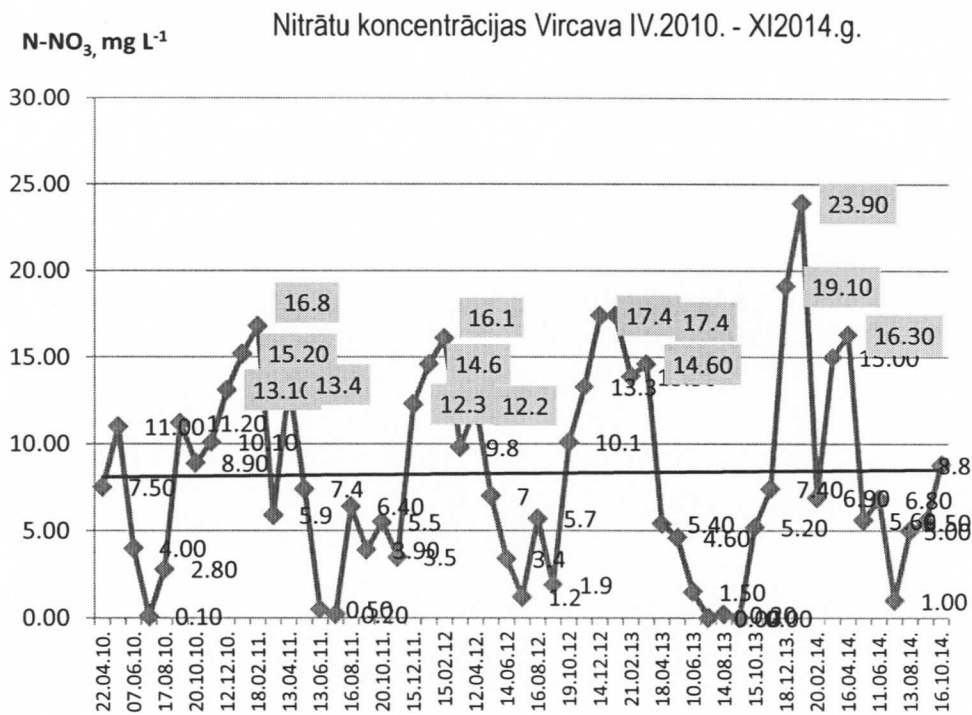
periodā janvāris – novembris salīdzinātas ar vidējām koncentrācijām 2010.- 2014. gados. Lai gan mūsu rīcība 2014.g. ir pēc garuma ierobežotas novērojumu rindas, redzams piesārņojuma ar slāpekļa savienojumiem sezonālais raksturs un tā saistība ar upju noteces procesiem. 2014.g. augstākās koncentrācijas novērotas ziemas un pavasara palu periodā (4.7., 4.8., un 4.9. attēli), 2014.g. vasarā tās samazinājušās. Iespējams koncentrāciju pieaugums decembra mēnesī.

4.2. tabula. Nitrātu formas slāpekļa vidējās koncentrācijas ĪJT upju monitoringa posteņos.

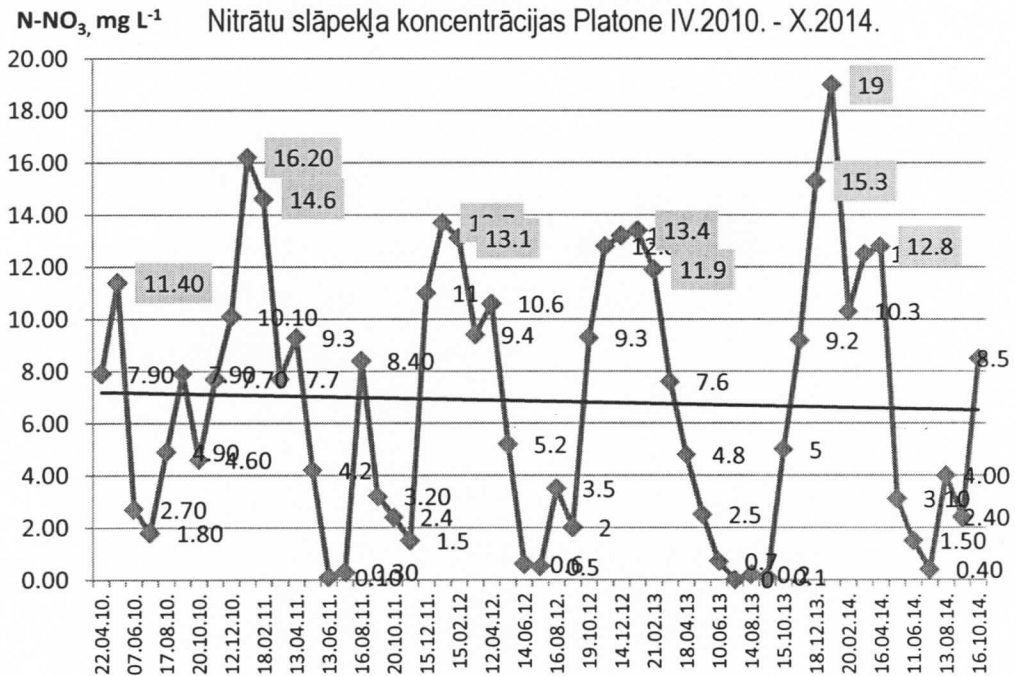
ĪJT upju monitoringa posteņi	N-NO <sub>3</sub> koncentrācijas		Detalizēts posteņa apraksts
	2014.g.	2010.-2014.g.	
Tērvete (augšpus Tērvetes ciemata)	6.0	5,2	Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 137 km <sup>2</sup> , no kuras aptuveni 70% ir LIZ.
Svēte (augšpus Svētes ciemata),	4.8	4,3	Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 649 km <sup>2</sup> , no kuras 80% ir LIZ .
Platone (augšpus Lielplatones ciemata)	7.4	6.8	Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 424 km <sup>2</sup> , no kuras 80% ir LIZ .
Vilce (robeža)	5.0	5,4	Intensīva lauksaimniecība. Daļa baseina Lietuvas teritorijā. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 258 km <sup>2</sup> .
Vilce (grīva)	5.0	4.7	Intensīva lauksaimniecība. Daļa baseina Lietuvas teritorijā. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 318 km <sup>2</sup> .
Īslīce (grīva)	9.2	6.9	Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 623 km <sup>2</sup> . Daļa baseina Lietuvas teritorijā.
Vircava (augšpus Mežciema)	9.5	8.3	Intensīva lauksaimniecība. Daļa baseina Lietuvas teritorijā Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 457 km <sup>2</sup> , no kuras 80% ir LIZ.

ĪJT upju monitoringa posteņos nitrātu slāpekļa koncentrācijas robežvērtību 11.3 mg L<sup>-1</sup> N-NO<sup>-3</sup> sasniedz gandrīz visos ziemas perioda paraugos. Augstākās 2014.g. ziemas mēnešu un pavasara palu perioda nitrātu koncentrācijas novērotas Platones un Vircavas monitoringa posteņos janvāra mēnesī (4.7. un 4.8. attēli). Arī relatīvi mazāk piesārņotajā Tērvetes upē 2014.gada sākumā novērotas augstas nitrātu slāpekļa koncentrācijas (4.9.attēls.).

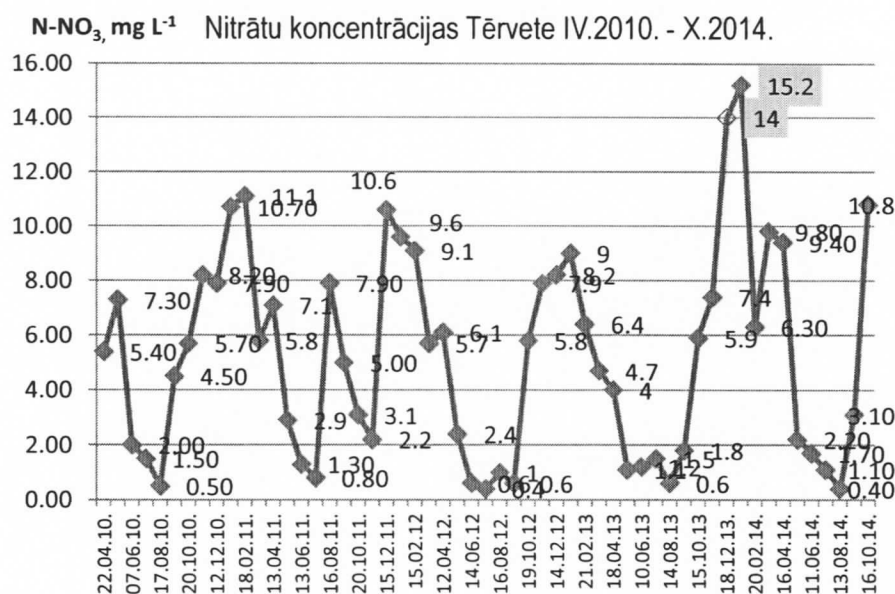
2014. g. sākumā gan vidējās, gan maksimālās nitrātu slāpekļa koncentrācijas visās upēs, ir augstākas par šo koncentrāciju ilggadīgiem lielumiem (4.10. un 4.11. attēli). To var izskaidrot ar difūzā piesārņojumu veicinošiem hidrometeoroloģiskiem un hidroloģiskajiem apstākļiem šajā Lielupes baseina apgabalā 2014.g. janvārī-martā, kad sala periods iestājās īslaicīgi un biežie nokrišņi izsauca noteci pie nesasalušas augsnes un izskalošanos laikā, kad augi nespēja izmantot augu barības vielas.



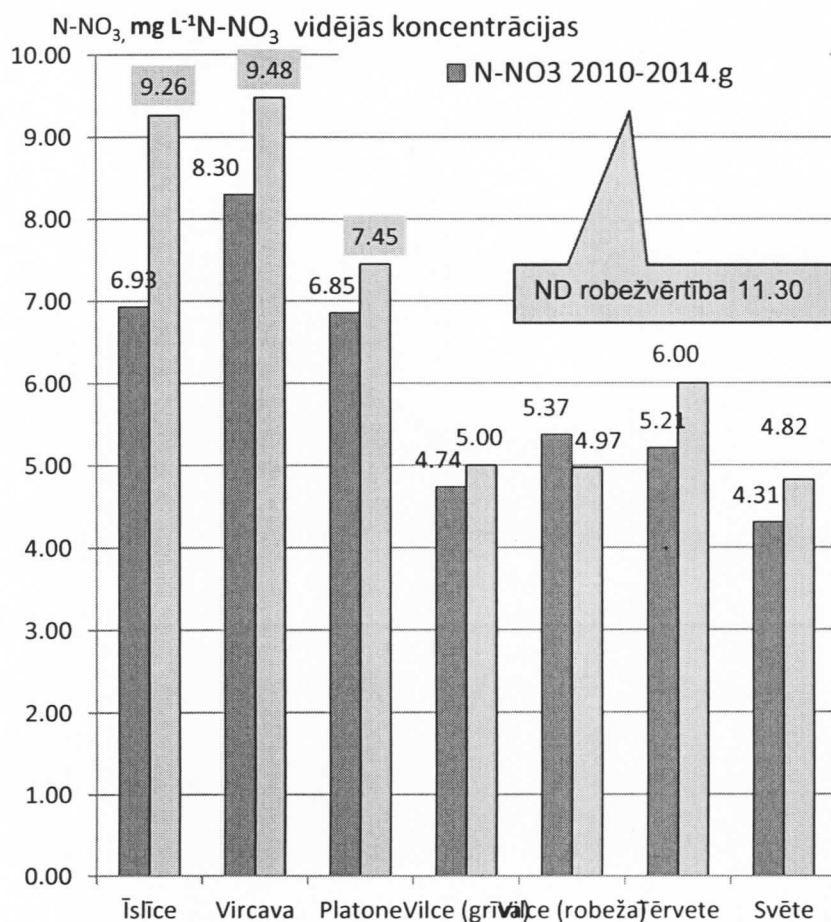
4.7.attēls. Nitrātu koncentrāciju sezonālā dinamika ĪJT upes Vircavas monitoringa postenī.  
 – tiek pārsniegta ND robežvērtība.



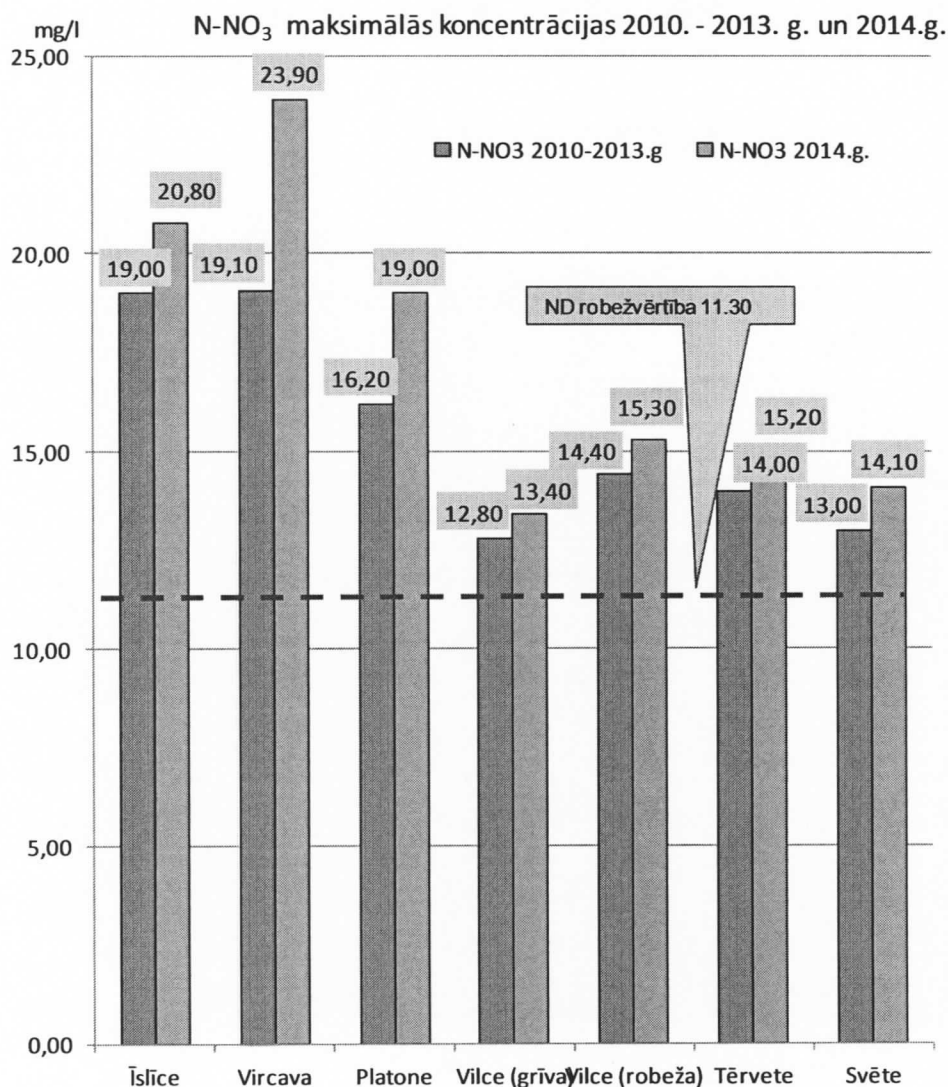
4.8.attēls. Nitrātu slāpekļa koncentrāciju dinamika ĪJT upes Platones monitoringa postenī.  
 – tiek pārsniegta ND robežvērtība.



4.9.attēls. Nitrātu slāpekļa koncentrāciju sezonālā dinamika ĪJT upes Tērvetes monitoringa postenī.   – tiek pārsniegta ND robežvērtība.



4.10.attēls. Nitrātu vidējās koncentrācijas ĪJT upēs 2014. un 2010.-2014. gados.



4.11.attēls. Nitrātu maksimālās koncentrācijas ĪJT upēs 2014. un 2010.-2013. gados.

#### 4.5. Slāpekļa koncentrācijas Bērzes upes baseina notecē

Piesārņojuma modelēšanai izmantotais Bērzes upes baseins (4.3.tabula) raksturīgs ar intensīvu lauksaimniecību. Ņemot ūdens paraugus Bērzes upes 15 raksturīgos daļbaseinos, LLU uzkrāj modelēšanai vajadzīgo ilggadīgu ūdens kvalitātes datu rindas, kuru sistemātiska papildināšana turpinās projekta izpildes VIII etapā.



4.3. tabula. Nitrātu formas slāpekļa koncentrācijas Bēzres upes modelēšanas daļbaseinos.

Monitoringa. daļbaseini Bēzres upes baseinā	N-NO <sub>3</sub> koncentrācijas, mg L <sup>-1</sup>		Detalizēts posteņa apraksts
	2014. g.	2005.-2013.g.	
Līčupe	0,31	0,34	Baseina platība 9.3 km <sup>2</sup> . Baseins reprezentē purvu 38% ietekmi. Aptuveni 8 % ir LIZ, aramzeme 4%, Meži 53%.
Bērze (Zebrene)	0.93	0.96	Baseina platība 78.6 km <sup>2</sup> . Baseins reprezentē Bēzres upes augšteci. LIZ baseinā 38 %, aramzeme 12 %, meži 57 %.
Bērze, augšpus Annenieku HES	0.92	1,11	Baseina platība 285 km <sup>2</sup> , no kuras 40% ir LIZ, aramzeme 14 %, meži 56 %.
Bēzres pieteka Blīdene	0.94	0,87	Baseina platība 57 km <sup>2</sup> , no kuras 30 % ir LIZ, aramzeme 10 %, meži 67 %. Baseins reprezentē Bēzres upes pietekas ūdeņu kvalitāti.
Zušupīte (Zebrus ezers, izteka)	0.70	0,59	Baseina platība 27.9 km <sup>2</sup> , no kuras 23% ir LIZ, aramzeme 4 %, meži 59 %, ezerainums 17%. Baseins reprezentē ezeru ietekmi..
Bērze (lejpus Annenieku HES)	1.07	1,05	Baseina platība 289 km <sup>2</sup> , no kuras 40% ir LIZ, aramzeme 14 %, meži 55 %, Baseins reprezentē ūdenskrātuves ietekmi.
Bēzres pieteka Rūšu strauts (Jaunpils)	2.83	2.83	Baseina platība 43 km <sup>2</sup> , no kuras 57 % ir LIZ, aramzeme 34 %, meži 43 %, Baseins reprezentē lopkopības ietekmi.
Bēzres pieteka Bikstupe	2.76	2,59	Baseina platība 144 km <sup>2</sup> , no kuras 53% ir LIZ, aramzeme 32 %, meži 45 %. Baseins reprezentē Bēzres upes pietekas ūdeņu kvalitāti.
Bērze, augšpus Dobeles	1.30	1,50	Baseina platība 612 km <sup>2</sup> , no kuras 44 % ir LIZ, aramzeme 21 %, meži 52 %. Baseins reprezentē ūdeņu kvalitāti bez Dobeles pils. ietekmes.
Bēzres pieteka Gardene	0.87	0,82	Baseina platība 74 km <sup>2</sup> , no kuras 33 % ir LIZ, aramzeme 12 %, meži 64%. Baseins reprezentē mežu ietekmi.
Gardenes augštece	0.48	0,79	Baseina platība 21 km <sup>2</sup> , no kuras 23% ir LIZ, aramzeme 14 %, meži 77 %. Baseins reprezentē mežu ietekmi.
Bērze, lejpus Dobeles pils.	2.19	1,70	Baseina platība 625 km <sup>2</sup> , no kuras 45% ir LIZ, aramzeme 20 %, meži 52 %, Baseins reprezentē Dobeles pils. ietekmi.
Bēzres pieteka Sesava	1.64	1,64	Baseina platība 89 km <sup>2</sup> , no kuras 41 % ir LIZ, aramzeme 23 %, meži 57%. Baseins reprezentē Bēzres upes pietekas ūdeņu kvalitāti.
Bēzres pieteka Ālave (Šķībe)	3.94	4,56	Baseina platība 93 km <sup>2</sup> , no kuras 75 % ir LIZ, aramzeme 58%, meži 24%. Baseins reprezentē lauksaimniecības ietekmi.
Bērze, Līvbērze	1.90	1,93	Baseina platība 872 km <sup>2</sup> , no kuras 50% ir LIZ, aramzeme 26 %, meži 47%. Bēzres baseins kopumā reprezentē lauksaimniecības ietekmi.

Salīdzinot ar periodu 2005.-2013.g., Bēzres upes 15 daļbaseinos 2014.gada janvārī-oktobrī būtiskas nitrātu slāpekļa koncentrāciju izmaiņas nav notikušas (4.3. tabula). Augstākās vidējās slāpekļa koncentrācijas (3.94 mg L<sup>-1</sup> N-NO<sub>3</sub>) novērotas Bēzres pieteka Ālavē (Šķībes postenis), daļbaseinā ar vislielāko intensīvas lauksaimniecības ietekmi. Zemākas koncentrācijas (0.4 - 0.8 mg L<sup>-1</sup> N-NO<sub>3</sub>) novērotas Bēzres pietekās Līčupītē un Zušupītē, baseinos ar lielu mežu un mitrzemju platību. Modelēšanas rezultāti tiks doti gala atskaitē par 2014. gadu.

#### 4.6. Nitrātu koncentrācijas pazemes ūdeņos

Pēc Dānijas – Latvijas kopprojekta ” Par lauksaimniecības ietekmi uz pazemes ūdeņiem” [17] atzinumiem pazemes ūdeņos nitrātu slāpekļa dabiskā fona vērtības (background values) Latvijā varētu sasniegt 1-2 mg L<sup>-1</sup>. Par būtisku lauksaimniecības ietekmi uz pazemes ūdeņiem liecina nitrātu slāpekļa koncentrācija vairāk par 5 mg L<sup>-1</sup>. Labas kvalitātes pazemes ūdeņiem varētu atbilst nitrātu koncentrācijas robežvērtība (threshold value) līdz 3 mg L<sup>-1</sup>.

4.4. tabulā dotās nitrātu slāpekļa vidējās koncentrācijas 2014.g. janvārim – novembrim un periodam 2008.-2013.g. uzrāda lauksaimniecības ietekmi uz seklo gruntsūdeņu kvalitāti atsevišķos urbumos. Par nosacīti tīriem var uzskatīt gruntsūdeņus ar nitrātu slāpekļa saturu zem 1-2 mg L<sup>-1</sup> N-NO<sup>-3</sup>.

4.4. tabula. Nitrātu slāpekļa koncentrācijas pazemes ūdeņu monitoringa urbumos.

Pazemes ūdeņu monitoringa stacija, urbuma Nr un dziļums, m	N-NO <sub>3</sub> koncentrācija, mg L <sup>-1</sup>		Detalizēts monitoringa vietas apraksts
	2014. g	2005.-2013.g.*	
<b>Bērze</b>			Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija ĪJT. Intensīva lauksaimniecība, galvenokārt graudkopība, baseinā 80-90 % aramzeme. Baseinā 4 monitoringa urbumi.
BG1 (15 – 22)	0.04	0,02	
BG2 (1.7 - 5.7)	0.17	0,33	
BG3 (3.7 - 7.7)	0.87	0,64	
BG5 (2.0 - 4.0)	2,77	1,61	
<b>Mellupīte</b>			Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija Vidēji intensīva saimniecība, kas raksturo vidējo situāciju LR, baseinā 60-70 % aramzeme. Baseinā 3 monitoringa urbumi. MG2 filtrs 0.5m dziļumā
MG1 (6.7-10.7)	0.01	0,29	
MG2 (0.5- 4.2)	17.03	13.90	
MG3 (2.2-6.2)	0.17	0,19	
<b>Vecauce</b>			Lauksaimniecības noteču monitoringa postenis ĪJT. Intensīva graudkopība, aramzeme 80 %. Baseinā 4 monitoringa urbumi.
AG1 (6.7-10.7)	0,53	0,13	
AG2 (2.2-6.2)	0,05	0,14	
AG3 (1.2-5.2)	0,03	0,07	
AG4 (1.8-3.7)	6.13	0,30	
<b>Staļģene</b>			Gruntsūdeņu monitoringa postenis ĪJT. Intensīva lauksaimniecība apkārtējā teritorijā. 4 monitoringa urbumi. SG2 urbums bojāts.
SG1(2,8- 4,8)	0,17	0,34	
SG2 (2,65-4,65)	-	3,48	
SG3 (12,9-17,9)	0,07	0,07	
SG4 (2,85-4,85)	0,17	0,12	
<b>Oglaine</b>			Gruntsūdeņu monitoringa postenis ĪJT. Intensīva lauksaimniecība apkārtējā teritorijā. 4 monitoringa urbumi.
OG1(3,65-5,65)	0,30	0,44	
OG2 (2,6- 4,6)	11.30	8,11	
OG3 (6,9- 11,9)	0,07	0,10	
OG4(3,65-5,65)	0,00	0,01	
<b>Miltiņi</b>			Gruntsūdeņu monitoringa postenis ĪJT. Intensīva lopkopība apkārtējā teritorijā. 2 monitoringa urbumi lopkopības ietekmes (mēsli krātuves) noteikšanai.
MiG1(1,75-3,75)	0.38	0.36	
MiG2 (1,8 - 3,8)	0.23	0.22	
<b>Mūrmuiža MA</b>	6.53	7.74	Gruntsūdeņu monitoringa postenis ĪJT. Avots ar ūdens pieplūdi no l/s intensīvi izmantojamām teritorijām.

\* Staļģenes, Oglaines, Miltiņu, Mūrmuižas objektos monitorings sākts 2011.g.



### **Bērzes monitoringa stacija**

Pēc 4.4. tabulas datiem redzams, ka dziļais (15m) monitoringa urbums BG1 ar filtru zem zem seklo gruntsūdeņu horizonta neuzrāda lauksaimniecības ietekmi uz ūdeņu kvalitāti. Tajā pat vietā esošais seklo gruntsūdeņu urbums BG2 arī neuzrāda l/s ietekmes. Zināma l/s ietekme varētu būt novērojama urbumā BG5, kuros, salīdzinot ar citiem urbumiem, ir nedaudz paaugstināts nitrātu saturs. 2014.g. nav notikuša būtiskas gruntsūdens sastāva izmaiņas.

### **Mellupītes monitoringa stacija**

Īpašs izņēmums ir Mellupītes monitoringa objekta urbums MG2. Tāpat kā ilggadīgā periodā 2005-2013.g., nitrātu slāpekļa koncentrācija ( $13.90 \text{ mg L}^{-1}$ ) 2014.g. pārsniedz ND noteikto robežlielumu. Minētais urbums ir aprīkots ar ļoti seklu filtru dziļumā no 0.5m līdz 4.2 m, skaitot no zemes virsmas. Tas ļauj ieplūst urbumā augsnes šķīdumam ar augstu nitrātu koncentrāciju no arāmkārtas. Tādēļ urbumā nitrātu saturs ir pat augstāks kā drenu sistēmā, kuru iebūves dziļums Mellupītes monitoringa stacijā ir 1.1-1.2 m.

### **Vecauces monitoringa postenis**

Seklo gruntsūdeņu urbumos lauksaimniecības ietekmes iepriekš nav konstatētas. 2014.g. ziemas un pavasara ūdens paraugos nitrātu slāpekļa koncentrācijas urbumā AG4 pieaugušas līdz  $16.7 \text{ mg L}^{-1}$  un pārsniegušas ND robežvērtību. Vasaras un rudens ūdens paraugos nitrātu koncentrācijas nostabilizējušās  $0.3 \text{ mg L}^{-1}$  līmenī. Iemesls pagaidām nav noskaidrots.

### **Staļģenes monitoringa postenis**

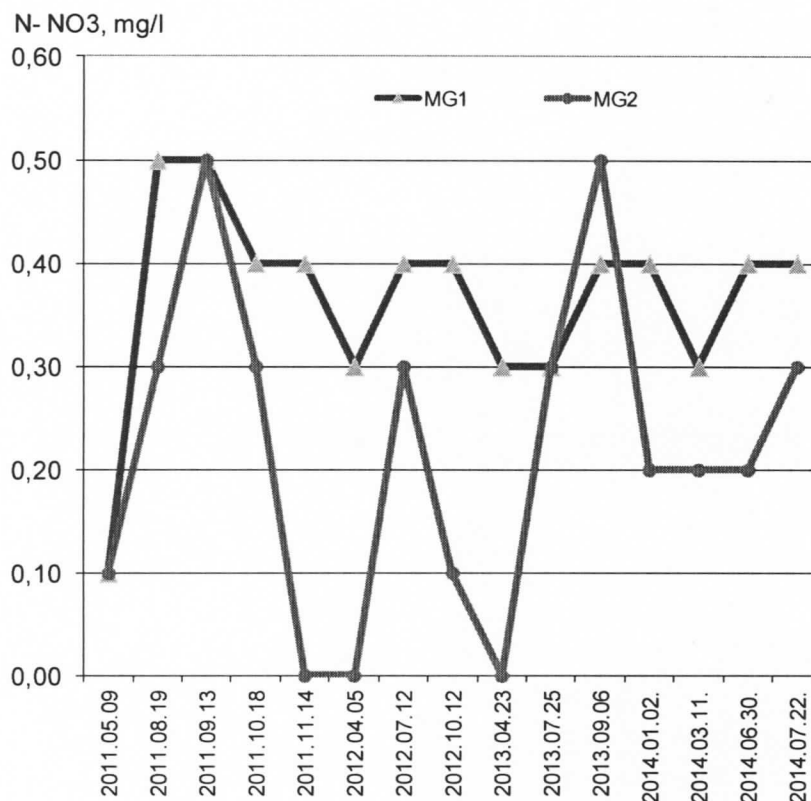
Vienā no urbumiem (SG2) novērotās paaugstinātās  $\text{N-NO}^{-3}$  koncentrācijas liecina par lauksaimnieciska rakstura difūzā piesārņojuma iespējamo ietekmi uz seklo gruntsūdeņu kvalitāti. Diemžēl šis urbums bojāts un ūdens paraugus 2014.g. nevarēja paņemt.

### **Oglaines monitoringa postenis**

Vienā no urbumiem (OG2) novērotās  $\text{N-NO}^{-3}$  koncentrācijas parāda lauksaimnieciska rakstura difūzā piesārņojuma ietekmi uz gruntsūdeņu kvalitāti. Vidējā 2014.g.  $\text{N-NO}^{-3}$  koncentrācija bija  $11.30 \text{ mg L}^{-1} \text{ N-NO}^{-3}$ , kas sakrīt ar ND noteikto robežvērtību.

## Miltiņu monitoringa postenis

Seklo gruntsūdeņu monitoringa urbumos pie Miltiņu fermas, kur būtu iespējama organiskā mēslojuma krātuvju ietekmes uz gruntsūdeņu kvalitāti 2011.-2014.g. nav novērotas paaugstinātas nitrātu slāpekļa koncentrācijas (4.12.attēls). Nitrātu koncentrācijas šeit nepārsniedz  $0.5 \text{ mg L}^{-1} \text{ N-NO}^{-3}$ .



4.12.attēls. Nitrātu slāpekļa koncentrācijas Miltiņu fermas urbumos.

Kopumā LLU pazemes ūdeņu monitoringa vietās 20 no 22 urbumiem nitrātu vidējās koncentrācijas ND noteikto robežvērtību  $11.3 \text{ mg L}^{-1} \text{ N-NO}_3$  vai  $50 \text{ mg L}^{-1} \text{ NO}_3^{-}$  sasniedz vienā urbumā Oglaines postenī un ļoti seklā urbumā Mellupītes monitoringa stacijā. LLU gruntsūdeņu monitoringa stacijas, pēc hidroģeologu ieteikumiem, ir izvietotas vietās kur būtu iespējams konstatēt, ja tāda ir, lauksaimniecības piesārņojuma ietekmi uz seklo gruntsūdeņu kvalitāti. Arī urbumos SG2 un AG4 var konstatēt eventuālu lauksaimniecības ietekmi uz nitrātu koncentrācijām, taču robežvērtības  $11.3 \text{ mg L}^{-1} \text{ N-NO}_3$  tiek sasniegta vienā gadījumā urbumā OG2 (4.17.attēls). Īsais novērojumu periods un pagaidām nelielais paraugu skaits vēl neļauj spriest par ilgadīgām nitrātu slāpekļa izmaiņu tendencēm.

## 5. Zinātniskās publikācijas par pētījumu tēmu

LLU Vides un ūdenssaimniecības katedras pētījumi par lauksaimniecības ietekmi uz ūdeņu kvalitāti ir daļa no Baltijas valstu – Ziemeļvalstu zinātnieku starptautiskās sadarbības piemēriem. Publikācijas augsta novērtējuma citējamās žurnālos apliecina LLU veiktā ilggadīgā pētniecības darba rezultātu nozīmīgumu. Projekta izpildes laikā 2013. - 2014.g. par tēmu publicētas sekojošas starptautiskas publikācijas:

1. Eriksson, A.K., Ulen, B., Berzina, L., Iital, A., **Jansons, V.**, Sileika A.S., and Toomsoo, A. (2013). Phosphorus in agricultural soils around the Baltic Sea - comparison of laboratory methods as indices for phosphorus leaching to waters. Journal: Soil Use and Management. Vol. 29. pp .5-14.
2. Wulff, F., Humborg, C., Andersen, H.E., Gitte, B.M., Czajkowski, M., Elofsson, K., Fonnesbech, W.A., Hasler, B., Hong, B., **Jansons, V.**, Morth, C.M., James, C., Smart, R., Smedberg, E., Stalnacke, P., Swaney, D. P., Thodsen, H., Was, A., Zylicz, T. (2014). Reduction of Baltic Sea Nutrient Inputs and Allocation of Abatement Costs within the Baltic Sea Catchment. *AMBIO* 2014, 43:11–25.
3. Stålnacke, P., Aakerøy, P.A., Mathiesen, G.B., Iital, A., **Jansons, V.**, Koskiaho, J., Kyllmar, K., Lagzdins, A., Pengerud, A., Povilaitis, A. Temporal trends in nitrogen concentrations and losses from agricultural catchments in the Nordic and Baltic countries. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, 198 (2014), pp.94-103.
4. Deelstra, J., Iital, A., Povilaitis, A., Kyllmar, K., A., Greipsland, I., Mathiesen, G.B., **Jansons, V.**, Koskiaho, J., **Lagzdins, A.** (2014). Hydrological pathways and nitrogen run-off in agriculture dominated catchments in Nordic and Baltic countries. *Agriculture, Ecosystems & Environment*, Volume 198, (2014), pp. 65-73.
5. Kyllmar, K., Bechmann, M., Deelstra, J., Iital, A., Mathiesen, G.B., **Jansons, V.**, Koskiaho, J., Povilaitis, A. (2014). Long term monitoring of nutrient losses from agricultural catchments in Nordic-Baltic region. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 198 (2014), pp. 4-12.
6. Øygarden, L., Deelstra, J., **Lagzdins, A.**, Bechmann, M., Greipsland, I., Kyllmar, K., Povilaitis, A, Iital, A. Climate change and the potential effects on runoff and nitrogen losses in the Nordic–Baltic region. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 198 (2014), pp. 114-196.
7. Bechmann, M., Mathiesen, G.B., Kyllmar, K., **Lagzdins, A.**, Iital, A. Salo, T. Nitrogen application balances and their effect on water quality in small catchments in the Nordic–Baltic countries, *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 198 (2014), pp. 104-113.
8. Andersen, H.E., Mathiesen, G.B., Bechmann, M., Povilaitis, A, Iital, A. **Lagzdins, A.**, Kyllmar, K., Mitigating diffuse nitrogen losses in the Nordic-Baltic countries. *Agriculture, Ecosystems & Environment*. 198 (2014), pp. 127-134.

## Literatūra

1. *COM 2013 405 Final. 4.10. 2013. 12 lpp.*
2. *Nitrate Directive No 91/676/EEC of 12 December 1991 concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources. Official Journal of the European Communities. 31.12.91. pp. L375/1-L375/8.*
3. *Directive 2000/60/EC of the European Parliament and of the Council of 23 October 2000 establishing a framework for Community action in the field of water policy. Official Journal of the European Communities. 22.12.2000. pp. L327/1-L327/72.*
4. *Position statement on Agricultural nutrient Management and Environment Quality. (2000) Soil Science Society of America. Madison WI, USA, 2 pp.*
5. LVA (2003), Lauksaimniecības noteču (noplūdes) monitoringa rokasgrāmata. 34. lpp.
6. *Draft Guidelines for the Monitoring Required under the Nitrates Directive, updated 26/03/2003. Nitrate Commission. Agriculture and Environment. (2005) European Commission, Directorate-General for Agriculture. Brussels. ISBN 92-894-6406-2, 12 pp.*
7. Hansson K., Wallin M., Lindgren G. (2006). The FYRIS model Version 2.0 - Technical description. - Vol 2006:17, Dept. of environmental assessment, 1403-977X..
8. LR MK noteikumi Nr. 92. (ar groz. 27.01.2009.) Prasības virszemes ūdeņu, pazemes ūdeņu un aizsargājamo teritoriju monitoringam un monitoringa programmu izstrādei.
9. *HELCOM, (2010). Ecosystem Health of the Baltic Sea 2003–2007: HELCOM Initial Holistic Assessment. Balt. Sea Environ. Proc. No. 122. 66 pp.*
10. Īsā atskaite par pētījumu projekta izpildi, I etaps. Virszemes ūdeņu un gruntsūdeņu kvalitātes pārraudzība īpaši jutīgajās teritorijās un lauksaimniecības zemēs lauksaimniecības noteču monitoringa programmas ietvaros” 2012. LLU, Jelgava, 36 lpp.
11. Īsā atskaite par pētījumu projekta izpildes II etapu. Virszemes ūdeņu un gruntsūdeņu kvalitātes pārraudzība īpaši jutīgajās teritorijās un lauksaimniecības zemēs lauksaimniecības noteču monitoringa programmas ietvaros. 2012. LLU, Jelgava, 30 lpp.
12. Īsā atskaite par pētījumu projekta izpildes III etapu. Virszemes ūdeņu un gruntsūdeņu kvalitātes pārraudzība īpaši jutīgajās teritorijās un lauksaimniecības zemēs lauksaimniecības noteču monitoringa programmas ietvaros. 2012. LLU, Jelgava, 27 lpp..

13. Īsā atskaite par pētījumu projekta izpildes IV etapu. 2011. Gruntsūdeņu un upju noteces kvalitātes monitorings īpaši jutīgajās teritorijās un nitrātu un citu augu barības elementu monitorings lauksaimniecības zemēs. LLU, Jelgava, 25 lpp.
14. Gada atskaite par pētījumu projekta izpildi 2013.g. un V etapa izpildi. Gruntsūdeņu un upju noteces kvalitātes monitorings īpaši jutīgajās teritorijās un nitrātu un citu augu un barības elementu monitorings lauksaimniecības zemēs. 2011.LLU, Jelgava, 44 lpp.
15. LR MK noteikumi Nr. 33. "Par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskās darbības izraisītā piesārņojuma ar nitrātiem" (2011.gada 11.janvārī.).
16. Latvijas ziņojums Eiropas Komisijai par Padomes Direktīvas 91/676/EEK attiecībā uz ūdeņu aizsardzību pret piesārņojumu, ko rada lauksaimnieciskas izcelsmes nitrāti izpildi. 2012, Rīga. 98 lpp.
17. *Project Report 2006/85. Agricultural Influence on Groundwater in Latvia. GEUS / State Geological Survey of Latvia. 98 P.*
18. *Recommendations for establishing Action Programmes under Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources" Contract number N° 07 0307/2010/580551/ETU/B1. Part A Review and further differentiation of pedo-climatic zones in Europe, 2011. 93 pp.*
19. *Veidmane K. (red.). 2010. Lielupes baseina ūdens stāvoklis: kāds tas ir un ko mums darīt? Zemgales plānošanas reģions, Jelgava. 16 lpp.*