



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”**

Gada atskaite par pētījumu projekta izpildi 2013.g. un V
etapa izpildi

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. A. Lagzdiņš | 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	6
3. Monitoringa izpilde 2013.g. un projekta V etapā (1.I. - 31.III. 2014.g.)	12
4. Monitoringa rezultāti 2013. gadā	16
4.1.2013. gada hidrometeoroloģisko apstākļu raksturojums	16
4.2. Nitrātu koncentrācijas virszemes un drenu ūdeņos difūzā piesārņojuma monitoringa vietās.	17
4.3. Nitrātu koncentrācijas virszemes ūdeņos punktveida piesārņojuma monitoringa vietās	20
4.4. Nitrātu koncentrācijas ĪJT upju notecē	22
4.5. Slāpekļa koncentrācijas Bēzres upes baseina notecē	26
4.6. Nitrātu koncentrācijas pazemes ūdeņos	28
5. Augu barības elementu noplūdes	33
6. Monitoringa staciju būves un tehniskā aprīkojuma stāvokli	36
7. Pēc Zemkopības ministrijas pieprasījuma sagatavotā informācija par lauksaimniecības ietekmi uz vidi ND izpildes kontekstā	39
7.1. Drenu noteces un efektīvo nokrišņu analīze mēslojuma iestrādāšanas riska perioda noteikšanai.	39
7.2. Augu barības elementu noplūdes kumulatīvo līkņu izmantošana mēslojuma iestrādes aizlieguma perioda pamatošanai	41
Literatūra	44

Ievads

Visvairāk ES ūdeņus apdraud difūzais piesārņojums (augu barības vielu noplūdes) no lauksaimniecības avotiem (lauksaimniecības noteces). Dalībvalstu ziņojumi [1] par Nitrātu direktīvas (ND) īstenošanu apliecina, ka lauksaimniecība tiešām ievērojami piesārņo virszemes ūdeņus un gruntsūdeņus ar nitrātiem, kā arī veicina eitrofikāciju vai intensīvu ūdensaugu, it sevišķi aļģu attīstību, kas noved pie vispārējas ūdens kvalitātes pasliktināšanās.

Piesārņojuma ar augu barības vielām sastāvs un koncentrācijas ir atkarīgs no augsnes tipa, granulometriskā sastāva, ar konkrētā gada klimatiskiem apstākļiem saistītiem organisko vielu transformācijas procesiem augsnē, pielietotā organiskā un minerālmēslojuma devām un tā iestrādes termiņiem, augu sekas spējas izmatot ražas veidošanai nepieciešamos augu barības elementus, noteces veidošanās apstākļiem, kā arī citiem faktoriem un minēto faktoru kompleksas mijiedarbības [4].

Šajā atskaitē analizēti monitoringa rezultāti 2013.g. kopumā un sniegta informācija par projekta izpildi V etapā (1.1.2014 - 31.III. 2014.g.). Nav dota detalizēta rezultātu analīze par pēdējo 3 mēnešu etapu un rezultātiem 2014. gadā. Galīgais rezultātu apkopojums par 2014. g. tiks dots pēc visu datu savākšanas un ūdens analīžu saņemšanas 2014.g. VI etapa atskaitē. Pētījuma mērķis un uzdevumi I, II, III, IV etapos un 2014.g. V etapā nav mainījušies [9, 10, 11]. Tie atkārtoti uzskaitīti atskaites punktā 1. Arī pētījumu metodika nav mainīta [9, 10, 11, 12, 13]. Tā atkārtoti aprakstīta atskaites punktā 2.

1. Darba mērķi un uzdevumi

Latvijā lauksaimniecības noteču monitorings uzsākts 1994.–1995. g., pateicoties starptautiskajiem sadarbības projektiem ar Zviedriju un Norvēģiju. Latvijas vides monitoringa programma (Ūdens stāvokļa monitoringa apakšprogramma) paredz noteikt dažādas izcelsmes piesārņotāju kopējo ietekmi uz ūdeņu kvalitāti. Taču valsts ūdeņu monitoringā, kuru izpilda 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, parasti tiek konstatēta dažāda veida piesārņojuma kopējās ietekmes sekas uz ūdeņu kvalitāti [4,8]. Piesārņojumu nosacīti var iedalīt difūzā (telpiski izkliedētas noplūdes, piemēram, drenu kolektori, virszemes notece) un punktveida piesārņojumā (koncentrētas noplūdes, piemēram, kanalizācija vai lielās lopkopības fermas).

Saskaņā ar ZM noslēgto līgumu, darba mērķis ir novērtēt agrovīdes pasākumu, kā arī lauksaimnieciskās darbības ietekmi uz ūdens objektu noteces kvalitāti, pamatojoties uz sistemātiskiem (reizi mēnesī) 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, slodzes 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. Monitoringa izpildes 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 10 urbumos īpaši izveidotās trijos pazemes ūdeņu izpētes posteņos. Monitoringa izpildes biežums – 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 ar starptautiskā praksē pielietoto FyrisNP modeli;
4. Uzkrāt un apkopot datus par izkliedētā (difūzā) piesārņojuma emisijas koeficientiem (noplūdēm) dažādiem zemes lietošanas veidiem un augu sekām. Noteikt atsevišķu hidroloģisku procesu (pavasara pali, 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 (kūtsmēslu 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 vajadzīgas 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 klimatiskiem 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. zinātniskās pētniecības 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 1994.-1996. g. sadarbībā ar Norvēģijas un Zviedrijas zinātniskajiem institūtiem. Bērzes stacijā veikti caurplūduma mērījumi kopš 1967.g., bet Vienziemītes stacijā mērījumi baseina līmenī no 1957.g.

Minētās, ar mērbūvēm un 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, atbilstoši ND prasībām nosaka ūdens kvalitāti. Līdzīgi difūzā piesārņojuma monitoringa posteņi ir Vecaucē (ūdens kvalitātes dati no 2004. g.) un pie Bauskas (dati no 1995. g.).

Punktveida piesārņojums lauksaimniecībā ir saistīts ar nepareizi organizētu organiskā mēslojuma saimniecību lielajās mājlopu fermās. Piesārņojuma avoti var būt lietus kanalizācijas notecē no dzīvnieku novietnes un tai pieguļošās teritorijas, neatbilstoši organizēta mēslojuma uzglabāšana, kūtsmēslu un vircas krātuvju defekti, problēmas organiskā mēslojuma izmantošanā utt. Punktveida piesārņojuma monitoringa tiek izpildīts Auces, Bauskas un Ogres posteņos. Monitoringa objektu raksturojums dots 2.1. tabulā. Mērījumu programma lielo lopkopības fermu monitoringa objektos sākās 1995. gadā. Punktveida piesārņojuma monitoringa posteņos ūdens paraugi tika ņemti vienu reizi mēnesī.

2.1. tabula. Lauksaimniecības punktveida piesārņojuma monitoringa posteņu raksturojums.

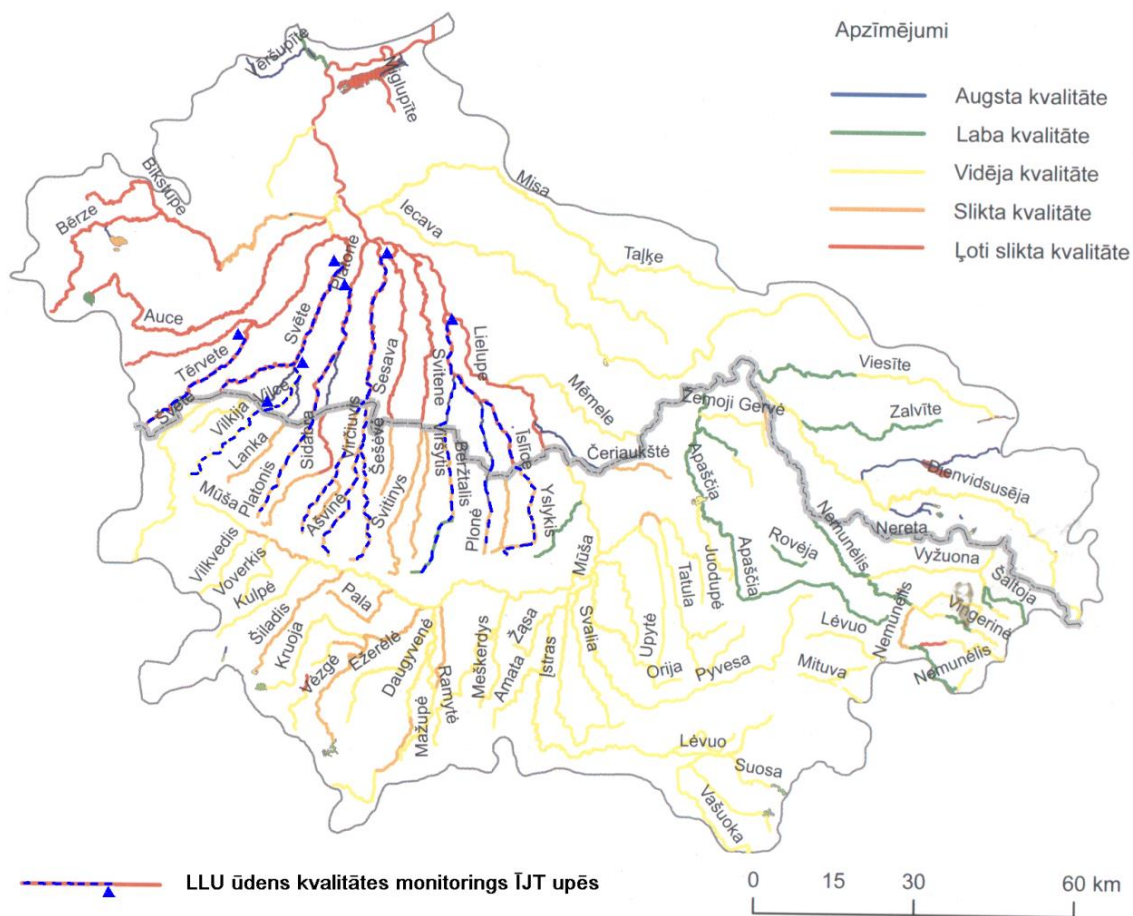
Posteņa nosaukums, monitoringa līmenis	Platība, ha	LIZ, %	Augsne	Platību raksturojums
Auces monitoringa postenis				
Mazais sateces baseins šķīdirmēslu iestrādes platībā	60	90	Smilšmāls	Aramzeme – 80%, graudkopība. Šķīdirmēslu iestrādei izmanto 30 ha. Tiek ievērota pieņemama iestrādes tehnoloģija un termiņi.
Drenu kolektors	30	100	Smilšmāls	
Bauskas monitoringa postenis				
Mazais sateces baseins (strauts) ieskaitot cūku fermu	800	95	Māls, smilšmāls	Intensīva lauksaimniecība. Šķīdirmēslu utilizācija 50 ha laukā. Pārmēslojums zālājs šķīdirmēslu utilizācijas laukā.
Ogres monitoringa postenis				
Mazais sateces baseins (strauts) ieskaitot cūku fermas teritoriju	300	25	Mālsmilts	Cūku ferma slēgta 1992. g. Baseinā vidēji intensīva lauksaimniecība, saglabājušās ar šķīdirmēsliem pilnas krātuves un stipri piesārņota meža teritorija.

Auces (LLU Vecauce, "Pūpolu" ferma) cūku ferma darbojas kopš 1990. gada un 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 m³ šķidrmēslu uz ha, darbu veicot veģetācijas periodā, parasti ar lauksaimniecības kultūrām aizņemtās platībās. Šāds šķidrmēslu apjoms atbilst 180-360 kg N ha⁻¹ un 13-26 kg P ha⁻¹ tūrvielās. 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 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 m³ 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 audzēšana šajā platībā nav iespējama, jo šķidrmēslu iestrādes gada norma varētu būt apmēram 900 m³ ha⁻¹, atbilstoši iestrādājot 630 kg N ha⁻¹ un 80 kg P ha⁻¹ tūrvielās. ND pieļauj 170 kg N ha⁻¹ 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 baseins bez punktveida piesārņojuma).

Ogres (bij. p.s. Ogre, "Ogres" ferma) cūku ferma (ražošanas apjoms bija 30 000 cūku gadā) tika slēgta 1992. gadā pēc 15 gadu ekspluatācijas. Šķidrmēsli tika uzkrāti un uzglabāti deponentkrātuvēs, kuras laika gaitā pakāpeniski bija piesērējušas un vairs nebija izmantojamas. 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 noteces kvalitāti.

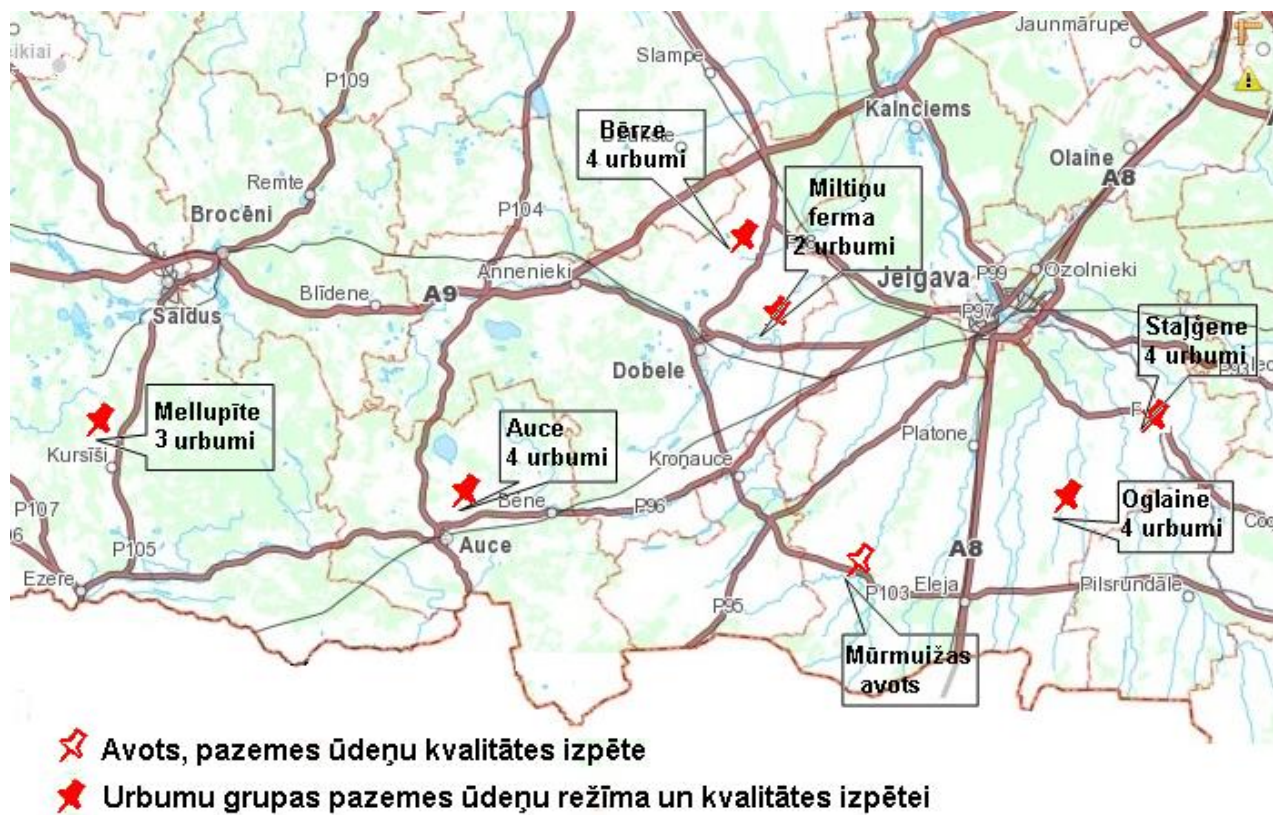
Pildot ND prasības LLU, pēc ZM iniciatīvas, ar 2010. g. aprīli atsāka Latvijas Vides, ģeoloģijas un meteoroloģijas centra (LVGMC) pārtraukto upju ūdens kvalitātes monitoringu vairākās Lielupes baseinam raksturīgās ĪJT upēs (2.2. attēls).



2.2.attēls. LLU ūdens kvalitātes monitoringa posteņi ĪJT upēs Lielupes baseinā.

LLU izpildītais ĪJT upju monitoringa tīkls 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, monitoringa biežums un sezonālitate neatbilst ND un Ūdens Struktūrdirektīvas [2, 3] prasībām un neļauj spriest par upju noteces kvalitāti ĪJT.

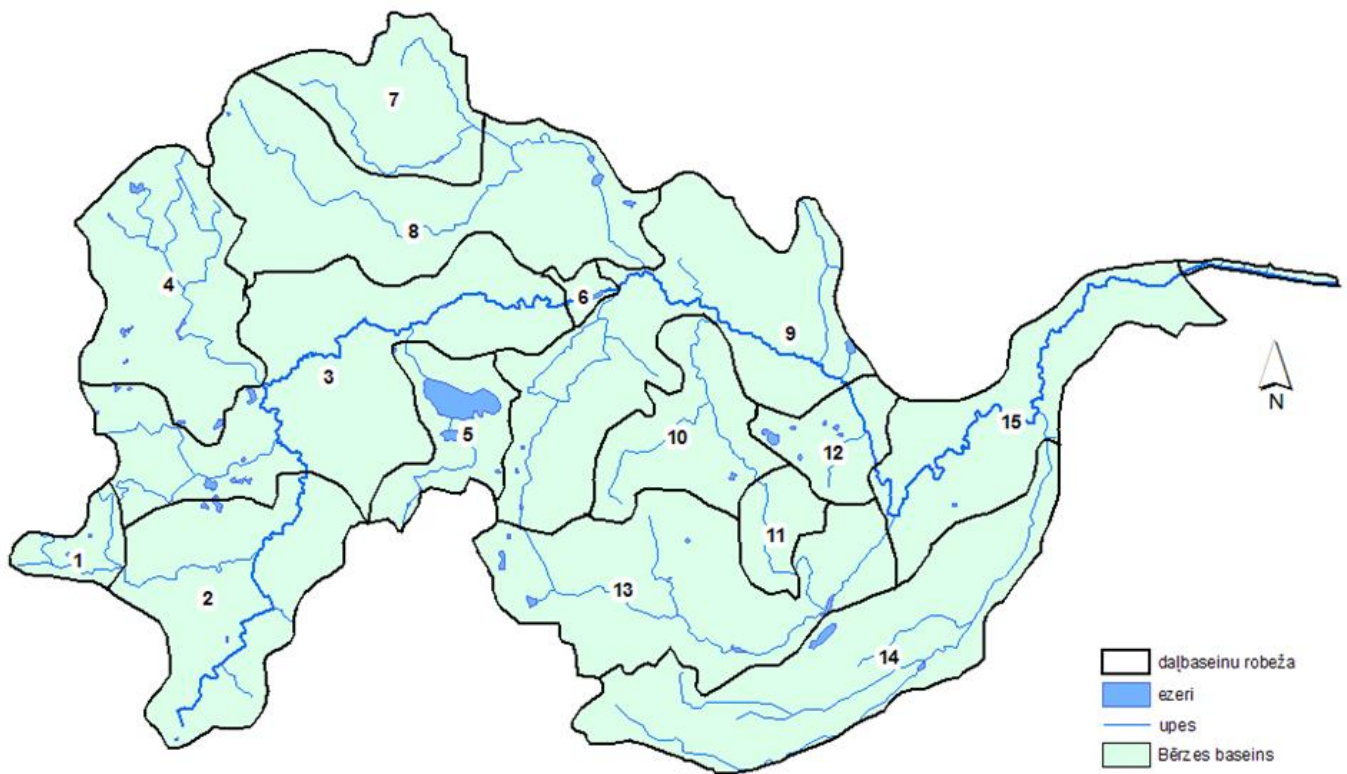
Seklo gruntsūdens monitoringu lauksaimniecībā izmantojamās zemēs, pateicoties Latvijas - Dānijas sadarbības projektam, LLU uzsāka 2005.g. monitoringa stacijās (Bērze 4 urbumi, Mellupīte 3 urbumi, Auce 4 urbumi) un, pēc ZM iniciatīvas no 2011.g papildus ierīkotos urbumos (4 urbumi Staļģenē, 4 urbumi Oglainē un 2 urbumi Miltiņu fermā). Urbumus atsūknējot ūdens pazemes ūdeņu paraugus ņem 4 reizes gadā. Pazemes ūdeņu monitoringa programmas ietvaros novērojumi turpinās 2014.g.



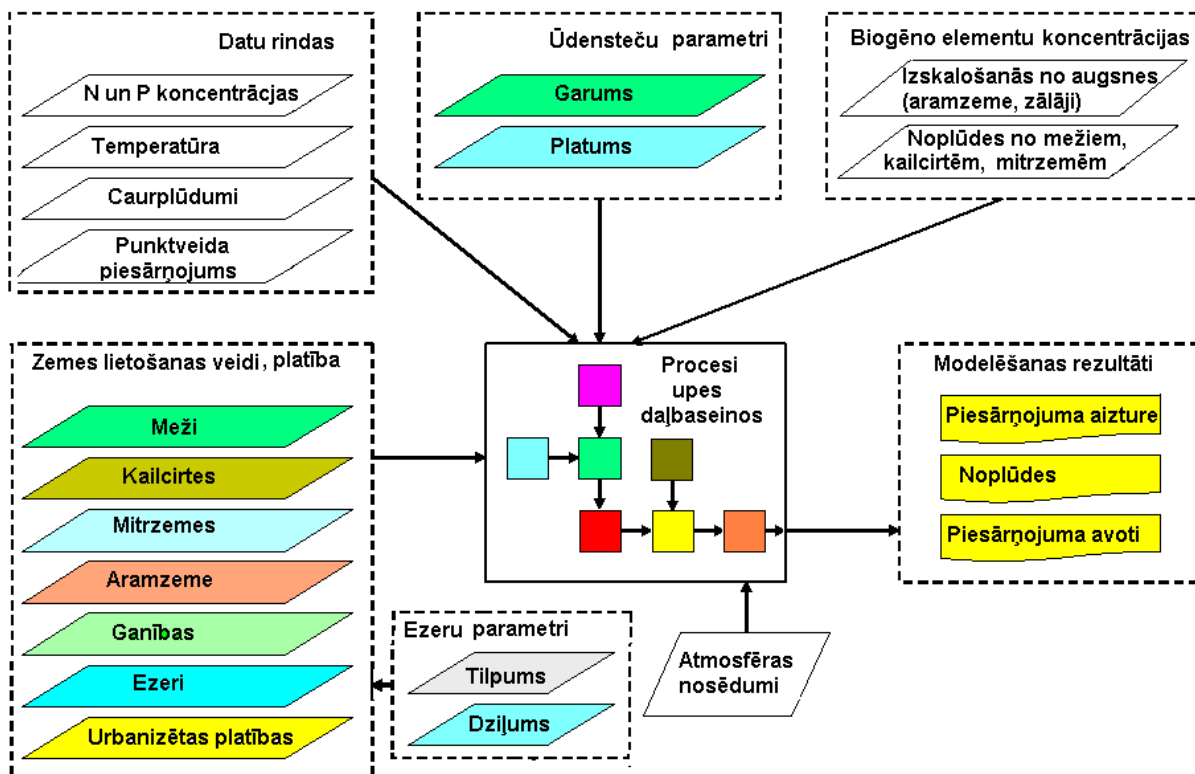
2.3. attēls. LLU pazemes ūdeņu monitoringa posteņu un urbumu atrašanās vietas.

Lauksaimniecības izcelsmes slāpekļa noplūde ūdens baseina daļās, to salīdzinot ar citiem slāpekļa piesārņojuma avotiem, un ņemot vērā dažāda rakstura aiztures procesus, noteikta ĪJT Bēzres upes baseinā. Bēzres upes baseins raksturīgs ar intensīvu lauksaimniecību. Pēc BSRP projekta iestrādānēm LLU no 2005.g. Bēzres upes 15 raksturīgos daļbaseinos uzkrāj modelēšanai vajadzīgo ilggadīgu ūdens kvalitātes ikmēneša datu rindas, kuru sistemātiska papildināšana turpinājās arī šajā projekta izpildes periodā.

Modelēšanai izmantots Zviedrijas lauksaimniecības universitātes [7] izstrādātais FyrisNP modelis (2.5. attēls) un Bēzres upes 15 daļbaseinu (2.4.attēls) ūdens kvalitātes datu rindas. Modelēšanas rezultāti var parādīt lauksaimniecībā izmantotās zemes ietekmi uz slāpekļa piesārņojuma veidošanos, salīdzinājumā ar cita zemes lietošanas veida piesārņojuma ietekmēm. Protams, arī bez cilvēka saimnieciskās darbības, dabā vienmēr būs novērojams ūdeņu dabiskais (fona) piesārņojums. Ieviešot agrovīdes pasākumus un kontrolējot to ietekmes uz ūdeņu kvalitāti, ar modelēšanu varēs noteikt dažāda veida piesārņojuma nozīmi un samazināšanas iespējas.



2.4. attēls. Bērzes upes modelēšanas daļbaseini.



2.5. attēls. FyrisNP modeļa shēma Bērzes upes un tās daļbaseinu modelēšanai

3. Monitoringa izpilde 2013.g. un projekta V etapā (1.I. - 31.III. 2014.g.)

Monitoringa izpildes programma 2014. gadam neparedz papildus ūdens kvalitātes monitoringa staciju vai posteņu izveidošanu. Netiek plānots arī monitoringa vietu un parauga skaita samazinājums. 2013.g. savākti un nosūtīti analīzēm 518 ūdens paraugi. Projekta V etapā (1.I.2014 - 28.II. 2014.g.) jau savākti un nosūtīti analīzēm 56 ūdens paraugi. Savākto paraugu uzskaitē dota tabulās 3.1., 3.2., 3.3. un 3.4. Atsevišķus paraugus ziemas mēnešos tehnisku iemeslu dēļ nebija iespējams paņemt (mērījumu punktā nav noteces; urbums vai paraugu ņemšanas vieta aizsalusi). Martā V etapa paraugu vākšana turpināsies.


3.1 tabula. Projekta izpildei ĪJT upēs 2013.g. un V etapā savāktie ūdens paraugi (uz 28.II.2014).

Nr p.k.	Parauga ņemšanas vieta	Paraugu ņemšanas datumi 2013.-2104.g.															
		I	II	III	IV	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II	
1	Vircava - Mežciems	9	21	21	18	23	10	17	14	17	17	15	12	18	22	20	
2	Īslīce – grīva	9	21	21	18	23	10	17	14	17	17	15	12	18	22	20	
3	Platone – Lielplatones ciemats	9	21	21	18	23	10	17	14	17	17	15	12	18	22	20	
4	Vilce – grīva	9	21	21	18	23	10	17	14	17	17	15	12	18	22	20	
5	Vilce - robeža, Bandenieki	9	21	21	18	23	10	17	14	17	17	15	12	18	22	20	
6	Avots - Mūrmuiža	9			18			17				15				20	
7	Tērvete - Tērvetes ciemats	9	21	21	18	23	10	17	14	17	17	15	12	18	22	20	
8	Svēte - Svētes ciemats	9	21	21	18	23	10	17	14	17	17	15	12	18	22	20	

Kopā

mēnesī

8 7 7 8 7 7 8 7 7 7 8 7 7 7 8

 Plānotā pazemes ūdeņu parauga (avots) ņemšana reizi kvartālā, tā var tikt koriģēta pie īpašiem meteoroloģiskiem apstākļiem

3.2. tabula. Monitoringa stacijās un posteņos 2013.g. un 2014.g. V etapā savāktie ūdens paraugi (uz 28.II.2014.)


Monitoringa vieta	Vietas raksturojums	Paraugu ņemšanas datumi 2013.-2104.g.													
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	I	II
Ogre	Punkt. piesārņ. baseins	18	21	22	11	17	5	n.n	n.n	10	8	5	4	8	12
Skrīveri	Difūzā piesārņ. baseins	18	21	22	11	17	5	12	7	10	8	5	4	8	12
Auce	Punkt. piesārņ. baseins	23	n.n.	4	27	30	27	24	21	20	31	13	9	2	3
Vecauce	Difūzā piesārņ. baseins	23	n.n.	4	27	30	27	24	21	20	31	13	9	2	3
	Dif. piesārņ. drenas	23	n.n.	4	27	30	27	24	21	20	31	13	9	2	3
Bauska	Punkt. piesārņ. baseins	9	21	21	18	23	10	17	14	17	15	12	18	22	20
	Difūzā piesārņ. baseins	9	21	21	18	23	10	17	14	17	15	12	18	22	20
Bērze	Difūzā piesārņ. baseins	23	22	20	19	22	17	n.n	21	17	25	25	27	24	28
	Dif. piesārņ. drenas	23	22	20	19	22	17	n.n	21	17	25	25	27	24	28
Vienziemīte	Difūzā piesārņ. baseins	13	14	22	9	14	19	9	13	6	10	12	11	10	27
	Dif. piesārņ. drenas	13	14	22	9	14	10	10	13	6	10	12	11	10	27
Mellupīte	Difūzā piesārņ. baseins	31	28	28	27	31	28	31	30	27	29	29	29	30	28
	Dif. piesārņ. drenas	31	28	28	27	31	28	n.n	n.n	27	29	29	29	30	28
	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
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28	27	31	n.n.	n.n	n.n	27	29	29	29	30	28
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28	27	31	n.n.	n.n	n.n	27	29	29	29	30	28
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28	27	31	n.n.	n.n	n.n	27	29	29	29	30	28
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28	27	31	n.n.	n.n	n.n	27	29	29	29	30	28
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28	27	31	n.n.	n.n	n.n	27	29	29	29	30	28

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

n.n. - mērījumu punktā nav noteces

3.3. Projekta izpildei 2013.g. un V etapā savāktie pazemes ūdeņu paraugi (uz 28.II.2014).

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

 Plānotā pazemes ūdeņu parauga ņemšana 2013.g-2014., korigēta pie īpašiem hidrometeoroloģiskiem apstākļiem
n.n. - urbumi aizsaluši

3.4. tabula. Projekta izpildei 2013.g. un 2014.g. V etapā savāktie ūdens paraugi Bēzres upes daļbaseinos (uz 28.II.2014).

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

4. Monitoringa rezultāti 2013.g.

Šajā atskaitē ir apkopoti pētījuma rezultāti par 2013.g. kopumā un projekta V etapu (1.1.2014 - 31.III. 2014.g.) 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”. Šī tēma ir tēmas „Gruntsūdeņu un upju noteces kvalitātes monitorings īpaši jutīgajās teritorijās un nitrātu un citu augu barības elementu monitorings lauksaimniecības zemēs” turpinājums. Bez tam šīs atskaites materiālos, attēlos un tabulās tiek izmantotas ilggadīgo monitoringa datu rindas no 1994.-2012.g., tās salīdzinot ar 2013.g. datiem. Daļa no ūdens ķīmiskajām analīzēm, kuras tika savāktas V etapā 2014. g. februāra - marta mēnešos (tabulas 3.1., 3.2., 3.3. un 3.4.), vēl nav saņemtas no LHEI laboratorijas un nav iekļautas šīs atskaites V etapa rezultātos.

Klimatisko apstākļu un upju ūdeņainības raksturošanai izmantoti LVĢMC hidroloģiskā monitoringa dati <http://www.meteo.lv/lapas/noverojumi/hidrologija/hidrologiska-rezima-apskats/ikmenesa-latvijas-upju-rezima-apskats-2014-gada/?nid=880>

4.1. 2013. gada hidrometeoroloģisko apstākļu raksturojums

2013. gada apstākļi ziemas mēnešos un pavasara sākumā (I, II, III) Latvijā raksturojami, kā pretrunīgi. Janvāra sākumā Lielupes un Ventas baseinā ūdeņainums sasniedza 210 % un 320% no normas. Arī februāra sākumā nokrišņu norma nedaudz lielāka par vidējo, novērojami atkušņi. Taču martā iestājās zemas t° ar nelielu nokrišņu daudzumu. Sniega kušana sākās tikai marta beigās. Upju notece saglabājās tuvu normai. Sniegs pilnībā izkūst tikai aprīļa 2. dekādē. Nokrišņiem bagātajā maijā upju notece palielinājās.

Augstāk analizētie meteoroloģiskie apstākļi vistiešāk nosaka iekšējo ūdeņu noteces veidošanās procesus, kuras režīmam ir būtiska ietekme uz difūzā piesārņojuma noplūdi no lauksaimniecības zemēm it īpaši ziemā un pavasara palu laikā. Siltākā, atkušņiem un nokrišņiem bagātākā ziemas un agrā pavasara periodā noteci var sekmēt lielu augu barības elementu noplūdi. Kopumā klimatiskie apstākļi un noteces veidošanās procesi 2013.g. sākumā varēja sekmēt palielinātas augu barības vielu noplūdes janvāra sākumā aprīlī un maijā. Aprīli nokrišņi Lielupes un Ventas baseinā bija mazāki par normu, kam atbilstoši upēs novērojamais ūdenīgums bija

tuvnormai (pēc LVMĢC datiem Lielupes ūdenīgums bija 119%, Ventas 93% no normas). Maijā nokrišņu daudzums pieauga (Lielupes baseinā 150% no normas), kas izsauca palielinātus caurplūdumus Zemgales upēs (Lielupes baseinā 145% no normas).

Jūnijā, jūlijā un augustā nokrišņu daudzums samazinājās, būtiski samazinot upju ūdenīgumu (augustā Lielupes baseinā 32% no normas). Izteikts mazūdens periods pie augstām gaisa un ūdens t° sākas jūlija otrā pusē. Tas varēja veicināt intensīvu ūdens veģetācijas attīstību, samazinot ūdenī esošo augu barības vielu koncentrācijas. Savukārt kultūraugu veģetācijas attīstību mitruma deficīta apstākļos varēja aizkavēt augu barības elementu izmantošanu un to uzkrāšanos augsnē. Tas var izsaukt neizmantotā slāpekļa noplūdes sākoties rudens drenu notecei.

2013.g. rudens un ziemas mēnešos (IX, X, XI, XII) upju ūdeņainība pārsvarā bija zem normas (40-70 % robežās. Izņemot septembra sākumu, kad intensīvi nokrišņi Lielupes (IJT teritorija) un Ventas baseinos sekmēja ūdens līmeņu un caurplūdumu pieaugumu. Lielas līmeņu (noteces) svārstības novērotas Bērzes baseinā. Novembri nokrišņu daudzums tuvojās normai, taču ūdeņainība upēs nepārsniedza 60-80 %. Decembrī nokrišņi un upju notece pārsniedza normu (par 120-130%) Lielupes un Ventas baseinos. Decembra otrā puse bija silta, ar izteikti pozitīvām t° . Tas varēja sekmēt slāpekļa savienojumu mineralizāciju un izskalošanās palielinājumu Lielupes baseinā IJT teritorijā.

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

Atskaitē nitrātu formas slāpekļa koncentrācijas tiek salīdzinātas ar iepriekšējā ilggadīga monitoringa perioda 1994.-2012.g. ūdens kvalitātes vidējiem datiem. Lauksaimniecības noteču monitoringa rezultāti 2013.g., salīdzinot tos ar 1994.-2012.g. datiem, doti 4.1. tabulā.

2013.g. pārskata periodā, salīdzinot ar ilggadīgo (1994.-2012.g.), nitrātu vidējās koncentrācijas samazinājušās visās monitoringa vietās. Augstākā koncentrācija ir novērota Bērzes drenu lauka monitoringa stacijā maija mēnesī - 10.6 mg/l N-NO₃ (4.1. attēls). Nevienā paraugā difūzā piesārņojuma monitoringa vietā 2013.g. nav pārsniegtas ND noteiktās maksimālās robežkoncentrācijas [2]. Pēc sausās un siltās 2013.g. vasaras palielināta augu barības vielu noplūde 2013.g. rudenī sākoties drenu notecei un ziemā atkušņu laikā nav novērota.

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

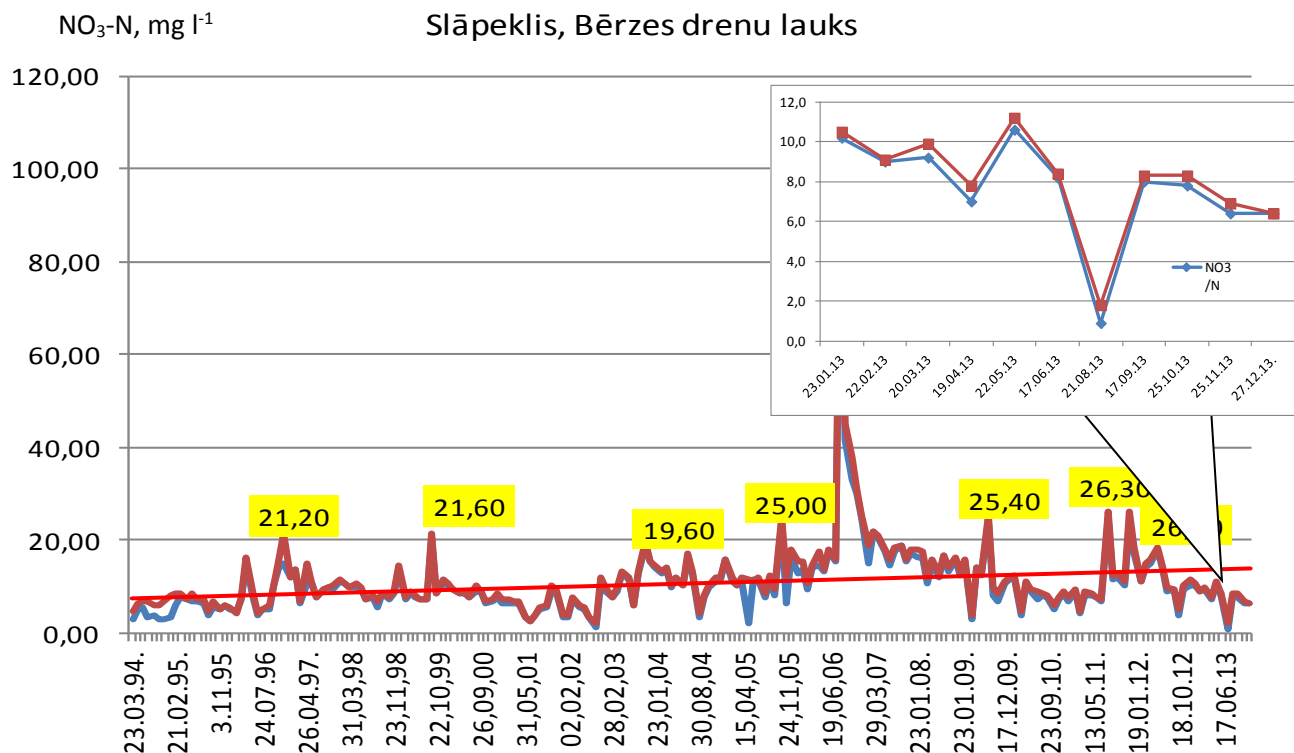
Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija, mērījumu līmenis	Vidējās NO ₃ -N koncentrācijas		Detalizēts monitoringa mērījumu apraksts
	2013.g. I-XII	1994.-2012.g.	
Bērze, mazais sateces baseins	6,60	7,23	Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija ĪJT. Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudkopība, baseina platība 3,68 km ² , no kuras 80-90 % aramzeme. Caurplūdamam proporcionāli ūdens paraugi tiek ņemti automātiskā režīmā. Paraugus analizē reizi mēnesī.
Bērze, drenu lauks	7,53	10,79	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	2,29	2,57	Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija. Vidēji intensīva saimniekošana, kura raksturo vidējo situāciju LR, baseina platība 9,6 km ² , no kuras 60-70 % aramzeme. Caurplūdamam proporcionāli ūdens paraugi tiek ņemti automātiskā režīmā un analizēti reizi mēnesī.
Mellupīte, drenu lauks	5,38	6,43	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	0,85	0,89	Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija. Ekstensīva saimniekošana, baseina platība 5,92 km ² , no kuras aramzemes platība 4-5%. Ūdens paraugi tiek ņemti reizi mēnesī.
Vienziemīte, drenu lauks	0,45	0,72	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	2,33	4,89	Lauksaimniecības noteču monitoringa posteņi ĪJT. Intensīva lauksaimniecība apkārtējā teritorijā (LIZ 90%). Mazais sateces baseins ar platību 0,6 km ² . Intensīva graudkopība, aramzeme 80 %. Ūdens paraugi tiek ņemti reizi mēnesī.
Skrīveri, mazais sateces baseins	1,98	2,92	Lauksaimniecības noteču monitoringa posteņi. Baseinā vidēji intensīva lauksaimniecība. Baseina platība 8,9 km ² , no kuras aramzeme 40 %. Ūdens paraugi tiek ņemti reizi mēnesī.
Bauska, mazais sateces baseins	5,05	6,01	Lauksaimniecības noteču monitoringa posteņi ĪJT. Intensīva lauksaimniecība apkārtējā teritorijā. Baseina platība 7,5 km ² , no kuras LIZ 95 %. Ūdens paraugi tiek ņemti reizi mēnesī.

2013.g. pārskata periodā, salīdzinot ar ilggadīgo (1994.-2012.g.), nitrātu vidējās koncentrācijas samazinājušās visās monitoringa vietās. Pēc vidējām koncentrācijām nevienā paraugā difūzā piesārņojuma monitoringa stacijā un posteņos 2013.g. nav pārsniegtas ND noteiktās robežkoncentrācijas.

Vienziemītes stacijas mazā sateces baseinā un drenu laukā novērotās koncentrācijas 2013.g. samazinājušās līdz 0.45 mg/l N-NO₃ (Vienziemītes drenu lauka posteņi).

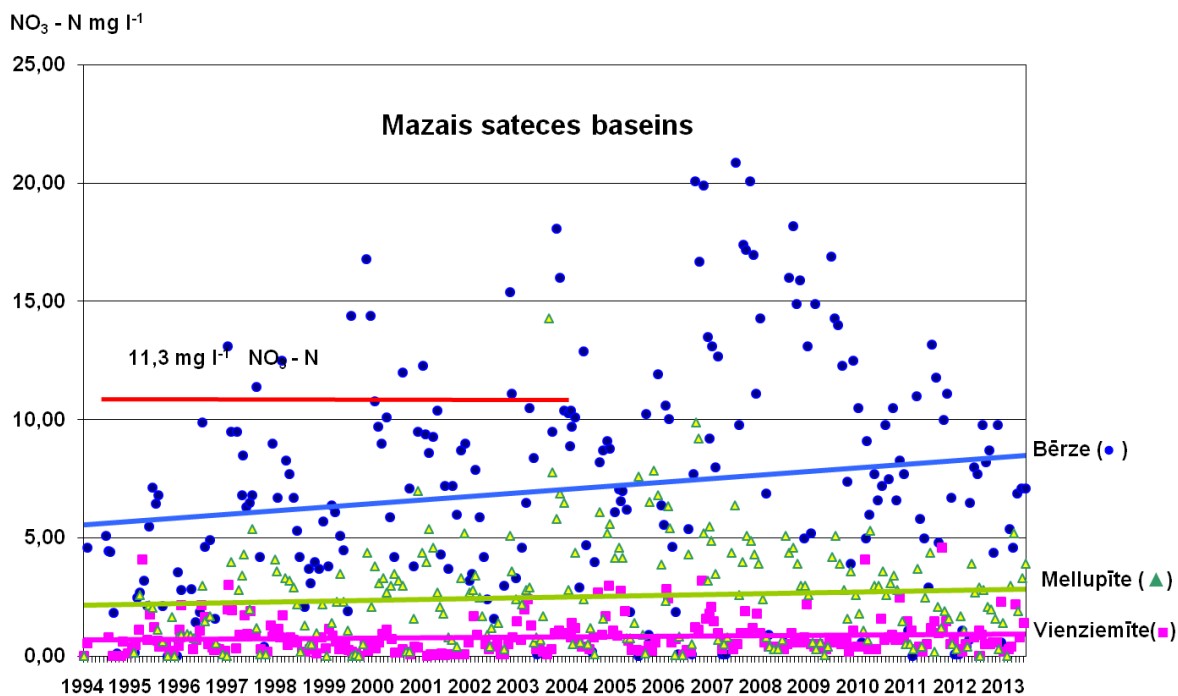
Kaut gan 2013.g. koncentrācijas samazinājušās, Bērzes monitoringa stacijā saglabājas ilggadīgā tendence slāpekļa savienojuma pieaugumam lauka un baseina līmeņos (4.2.attēls). Mellupītes stacijā šāda tendence mazāk izteikta, bet Vienziemītes stacijā koncentrāciju izmaiņas

nav pierādāmas. Pieauguma tendenci aprēķinos varēja izsaukt 2006, 2007 un 2008. g. rudens-ziemas periodi ar neraksturīgi augstām slāpekļa savienojumu koncentrācijām.



4.1. attēls. Nitrātu slāpekļa koncentrācijas Bērzes drenu lauka notecē, 1994.-2013.g.

ļoti augstas kopējā un nitrātu slāpekļa koncentrācijas



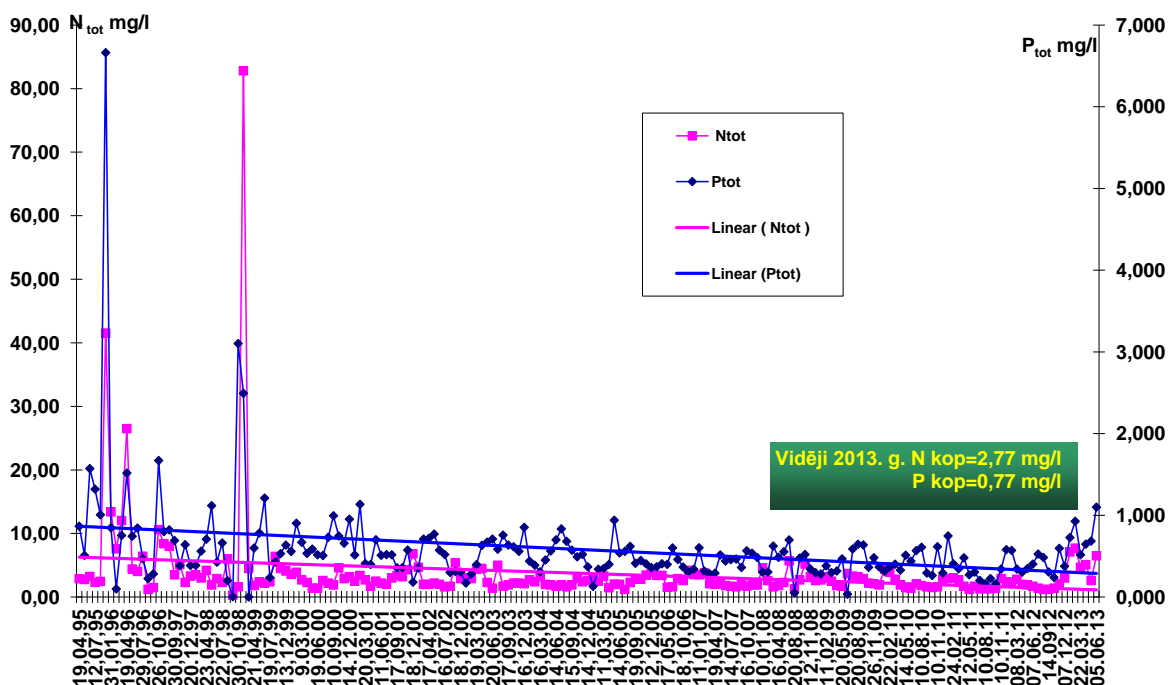
4.2.attēls. Nitrātu slāpekļa koncentrācijas monitoringa mazo satetes baseinu notecē 1994.-2013.g

4.3. Nitrātu koncentrācijas virszemes ūdeņos punktveida piesārņojuma monitoringa vietās

Punktveida piesārņojuma monitorings tiek izpildīts Auces, Bauskas un Ogres posteņos. Vienlaicīga ūdens paraugu ņemšana difūzā un punktveida piesārņojuma salīdzināšanai šajos posteņos turpinās no 1995.g. (Bauska) un 2004.g. (Auce). 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.

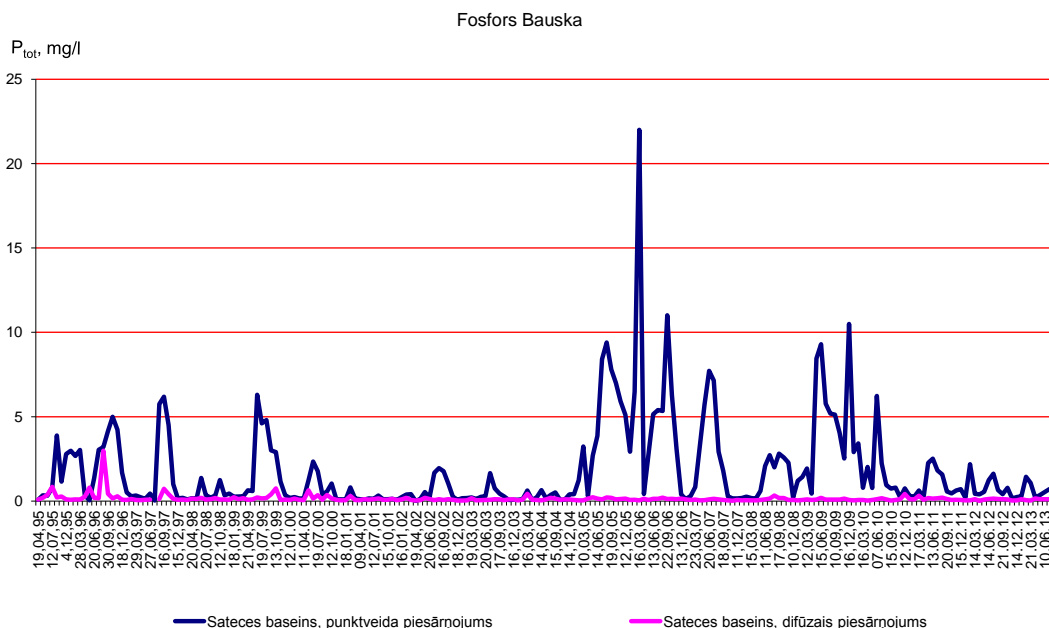
Ogres postenis

No 1995.g. pakāpeniski samazinās veca piesārņojuma ietekme. Slāpekļa koncentrācijas faktiski ir normalizējušās līdz difūzā piesārņojuma līmenim. Vairs netiek konstatētas ekstremāli augstas slāpekļa noplūdes. Taču ļoti augstas saglabājas, punktveida avotiem raksturīgās fosfora koncentrācijas, kuras ir aptuveni 200 reizes augstākas par ĪJT upēs novērotajām koncentrācijām (skat. 4.3. un 4.4. attēlus) un vairāk kā 10 reizes pārsniedz ūdeņu eitrofikāciju veicinošās robežvērtības 0.05-0.1 mg/L P_{kop} . Minētie dati parāda ļoti ilgo lauksaimniecības izcelsmes fosfora piesārņojuma pēcietekmi uz ūdeņu kvalitāti.



4.3.attēls. Fosfora un slāpekļa koncentrāciju dinamika Ogres monitoringa postenī.

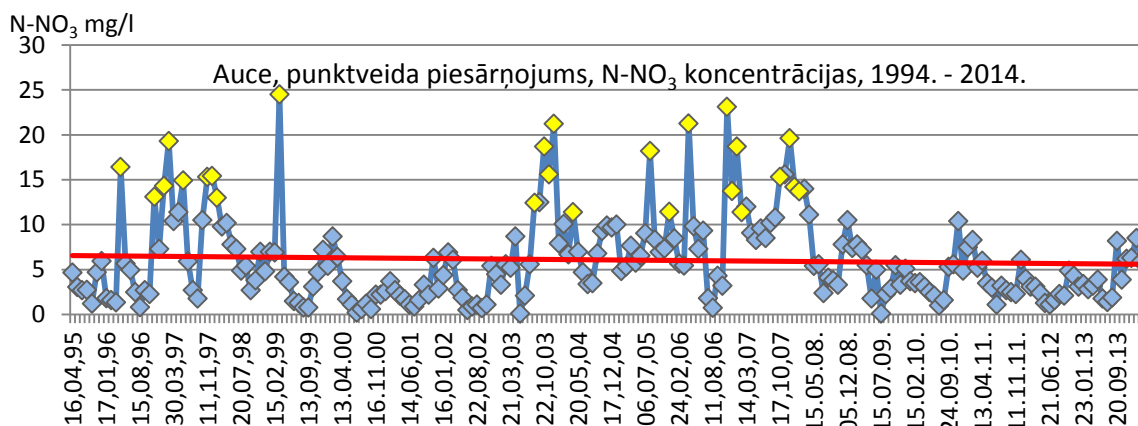
Līdzīgi rezultāti iegūti Bauskas punktveida piesārņojuma monitoringa postenī . Pateicoties nesakārtotai organiskā mēslojuma saimniecībai, fosfora koncentrācijas sasniedz 5-20 mg/L P_{kop}.



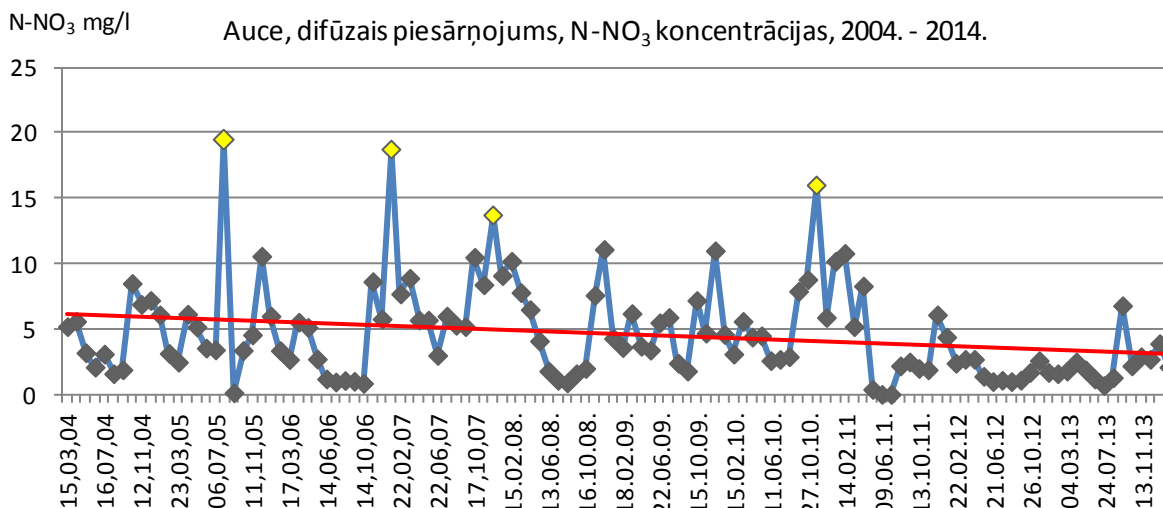
4.4.attēls. Fosfora koncentrāciju dinamika Bauskas monitoringa postenī.

Auces postenis

Auces monitoringa postenī (4.5. un 4.6. attēls) atsevišķos gados novērotas paaugstinātas nitrātu slāpekļa koncentrācijas. Taču pēc 2008. g. ND robežlielums vairs netiek pārsniegts. Salīdzinot ar difūzo piesārņojumu no blakus esošā baseina, redzams, ka tur difūzais piesārņojums ir par 2-3 mg/l mazāks.



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



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

4.4. Nitrātu koncentrācijas ĪJT upju notecē

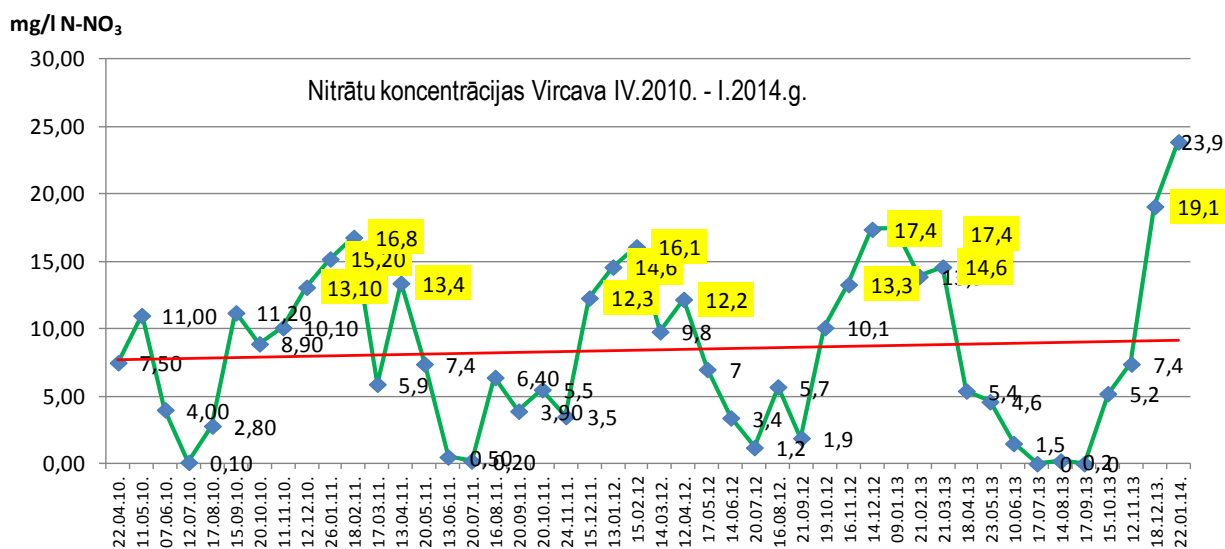
Sistemātiski, reizi mēnesī, ūdens paraugi visās ĪJT upēs ņemti sākot ar 2010. g. aprīli, kad LLU ZM uzdevumā atsāka virszemes ūdeņu (upes) kvalitātes monitoringu. ĪJT upju monitoringa programmas rezultāti doti 4.2. tabulā. Pārskata tabulā vidējās nitrātu koncentrācijas ĪJT upēm 2013.gadā salīdzinātas ar koncentrācijām aprēķinu periodā 2010.-2012. gads. Lai gan mūsu rīcība ir pēc garuma ierobežotas novērojumu rindas, var novērtēt slāpekļa savienojumu mainības sezonālo raksturu un tās saistību ar upju noteces procesiem. Parasti augstākās koncentrācijas novērojamas pavasara palu periodā (4.2., 4.3., 4.5. un 4.7. attēli), bet vasarā tās samazinās.

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

Upju monitoringa posteņi ĪJT	N-NO ₃ koncentrācijas		Detalizēts posteņa apraksts
	2013.g.	2010.-2012.g.	
Tērvete (augšpus Tērvetes ciemata)	4,80	5,12	Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 137 km ² , no kuras aptuveni 70% ir LIZ.
Svēte (augšpus Svētes ciemata)	3,69	4,37	Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 649 km ² , no kuras 80% ir LIZ.
Platone (augšpus Lielplatones ciemata)	5,89	7,02	Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 424 km ² , no kuras 80% ir LIZ.
Vilce (robeža)	4,58	5,25	Intensīva lauksaimniecība. Daļa baseina Lietuvas teritorijā. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 258 km ² .
Vilce (grīva)	4,20	4,86	Intensīva lauksaimniecība. Daļa baseina Lietuvas teritorijā. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 318 km ² .
Īslīce (grīva)	6,93	6,22	Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 623 km ² . Daļa baseina Lietuvas teritorijā.
Vircava (augšpus Mežciema)	7,44	8,28	Intensīva lauksaimniecība. Daļa baseina Lietuvas teritorijā Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 457 km ² , no kuras 80% ir LIZ.

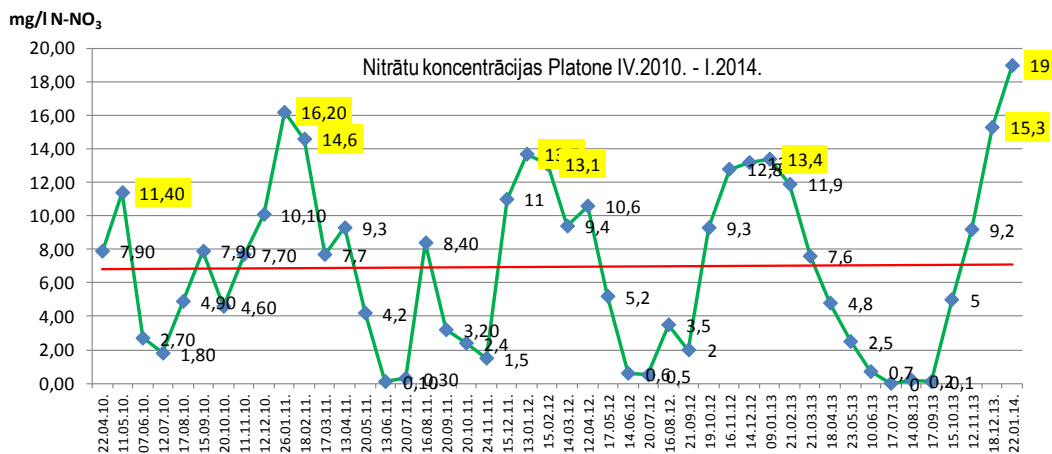
Vidējās nitrātu koncentrācijas upju notecē parāda lauksaimniecības ietekmi uz ūdens kvalitāti. Par nosacīti tīriem (bez būtiskas lauksaimniecības ietekmes) var uzskatīt upju ūdeņus ar nitrātu slāpekļa saturu līdz 1-3 mg/l N-NO₃. ĪJT upēs atsevišķos posmos: Vircava (augšpus Mežciema), Platone (augšpus Lielplatones ciemata) un Īslīce grīva novērotās koncentrācijas virs 5 mg/l N-NO₃ liecina par lauksaimniecības difūzā piesārņojuma ietekmi. ĪJT upju monitoringa posteņos nitrātu koncentrācijas robežvērtību 11.2 mg/l N-NO⁻³ sasniedz atsevišķos ziemas perioda paraugos. Augstākās ziemas mēnešu un palu perioda nitrātu koncentrācijas sistemātiski novērojamas Platones un Vircavas monitoringa posteņos (4.7. un 4.8. attēli). Turpretī vasaras perioda mēnešos, pateicoties ūdensaugu patērētajam slāpeklim, N-NO₃ koncentrācijas samazinās. 2013 g. vidējās nitrātu koncentrācijas, izņemot Īslīces upi, ir zemākas, kā ilggadīgās vidējās.

Bez slāpekļa, ūdens kvalitāti būtiski ietekmē fosfora koncentrācijas (4.9. un 4.11. attēli). Uzskata, ka eutrofikācija sākas ja fosfora saturs ūdenī pārsniedz 0.05-0.1 mg/L P_{kop} Fosfora koncentrācijām ĪJT upēs nav sezonāls raksturs. Nereti paaugstinātas koncentrācijas novērojamas arī vasaras mēnešos. Arī relatīvi tīrākajā Tērvetes upē novērotas paaugstinātas fosfora koncentrācijas (4.11. attēls).

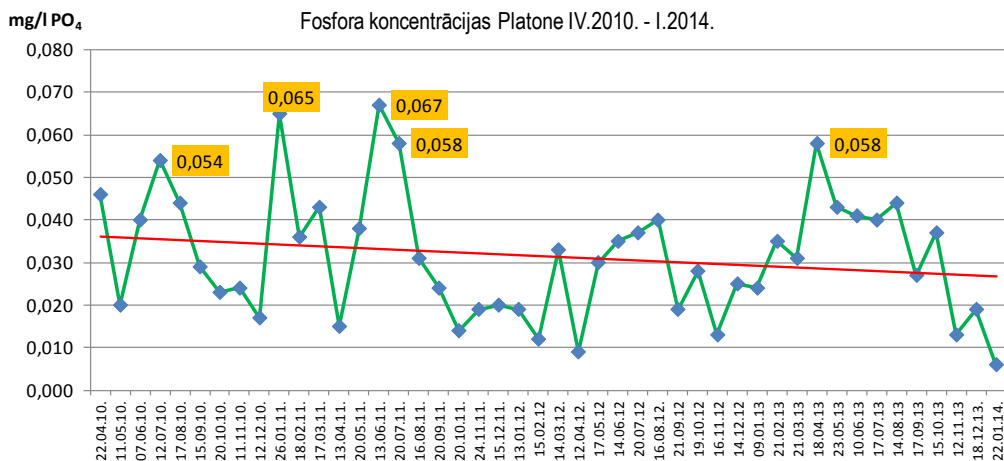


4.7.attēls. Nitrātu koncentrāciju sezonālā dinamika ĪJT upju Vircavas monitoringa posteņī.

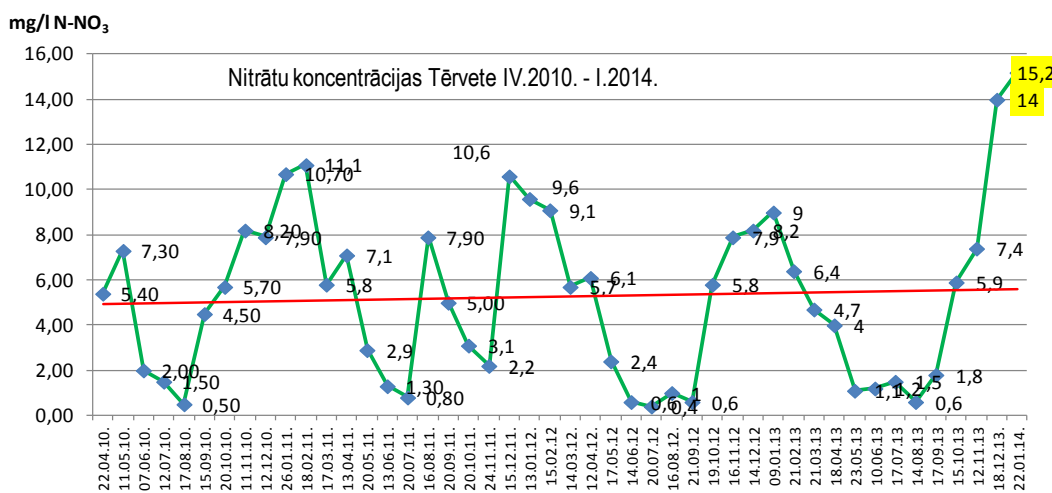
– tiek pārsniegta ND robežvērtība.



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

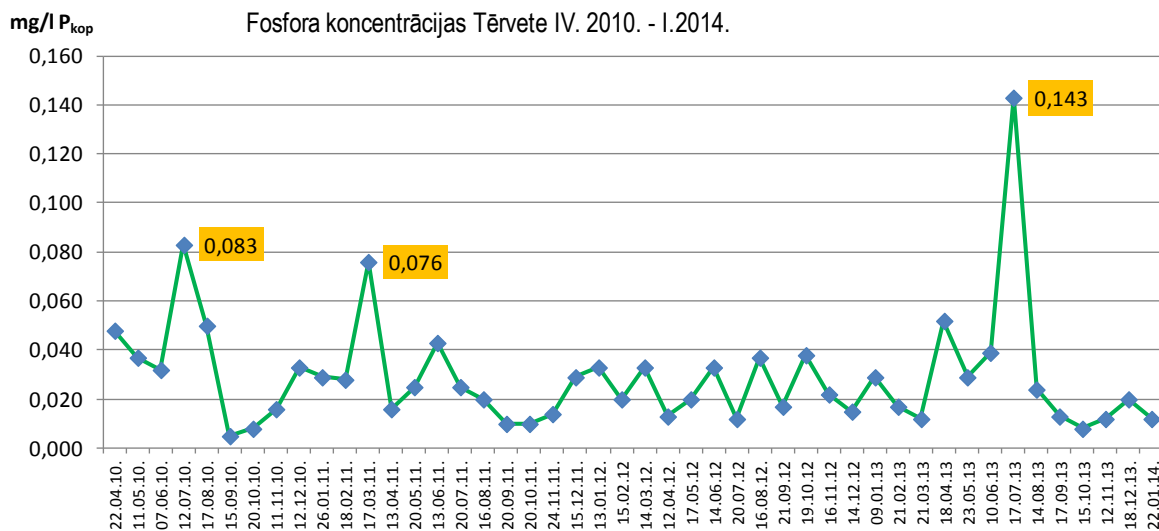


4.9.attēls. Fosfora koncentrāciju dinamika ĪJT upju Platones monitoringa postenī.
 – tiek pārsniegtas kritiskās vērtības, kuras izsauc eutrofikāciju.



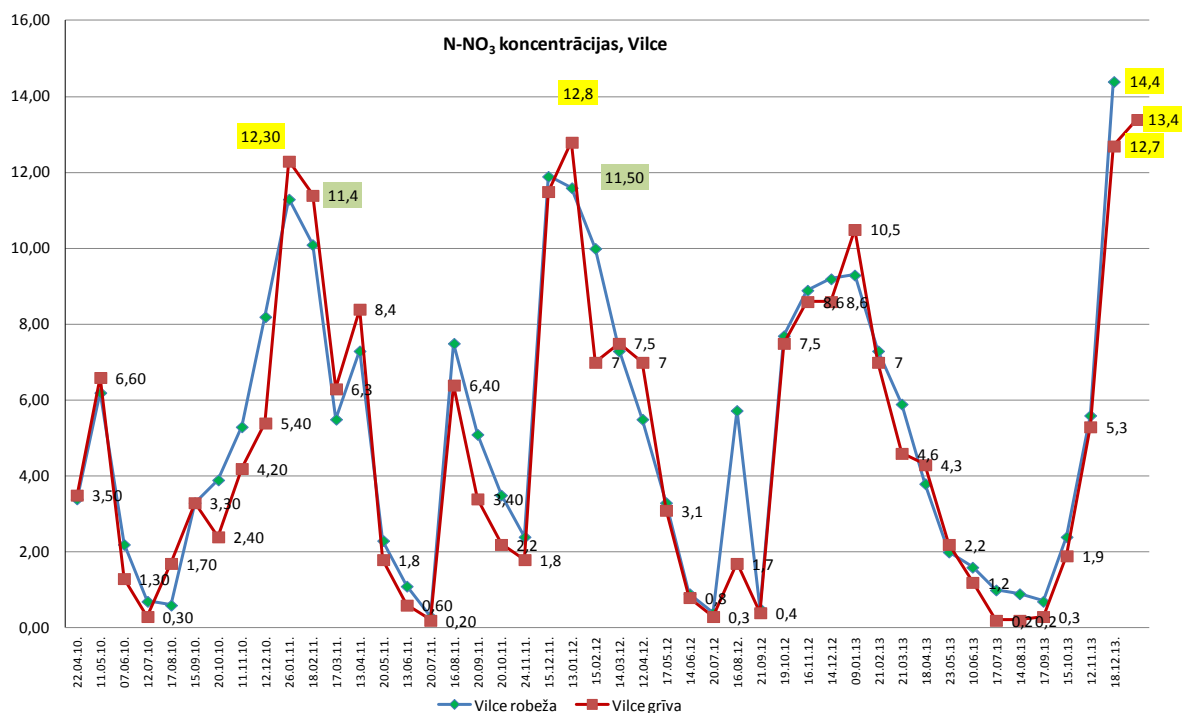
4.10.attēls. Nitrātu slāpekļa koncentrāciju sezonālā dinamika ĪJT upju Tērvetes monitoringa postenī.

■ – tiek pārsniegta ND robežvērtība.



4.11.attēls. Fosfora koncentrāciju dinamika ĪJT upju Tērvetes monitoringa postenī.

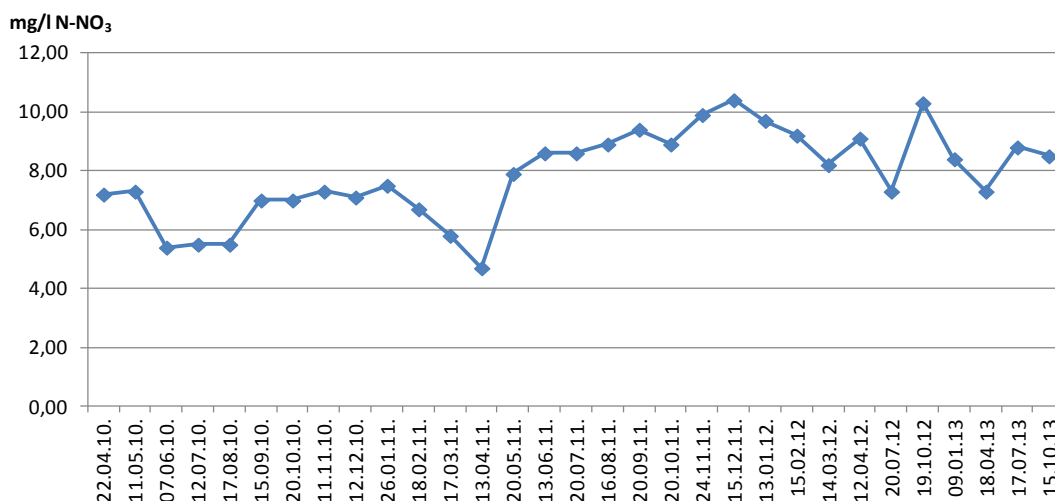
■ – tiek pārsniegtas kritiskās vērtības, kuras izsauc eutrofikāciju.



4.12.attēls. Nitrātu koncentrāciju sezonālā dinamika Vilces upes monitoringa postenīs.

Vienlaicīgi ar ĪJT upēm 2010.g. tika sākta ikmēneša ūdens paraugu ņemšana Mūrmuižas avotā. Nitrātu saturs gruntsūdeņos šeit paaugstināts, jo avots barojas ar gruntsūdens pieplūdi no l/s intensīvi izmantojamām teritorijām. Nevienā no 2010.-2013.g. paraugiem 11,2 mg l⁻¹ N-NO₃

robežvērtība netiek pārsniegta. Tā kā nitrātu koncentrācijas šeit maz mainās, nolemts pāriet uz paraugu ņemšanu reizi kvartālā ievērojot ND monitoringa vadlīniju prasību: ne retāk, kā divas reizes gadā [6].



4.13.attēls. Nitrātu slāpekļa koncentrāciju dinamika Mūrmuižas avotā.

4.5. Slāpekļa koncentrācijas Bērzes upes baseina notecē

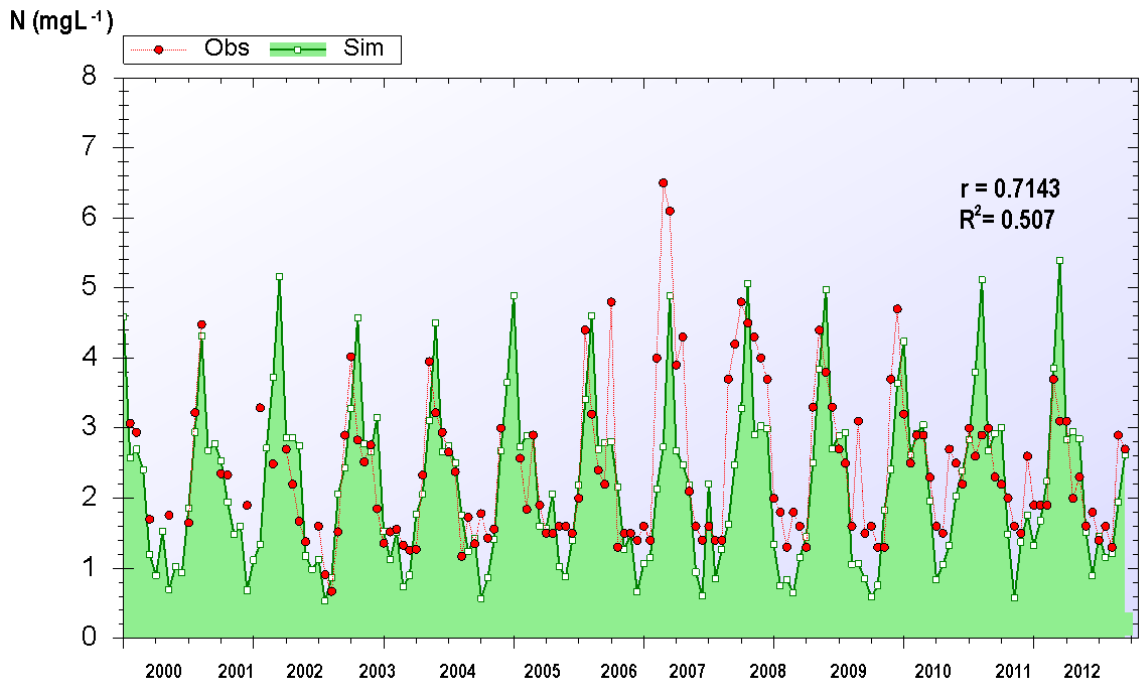
Piesārņojuma modelēšanai izmantotais Bērzes upes baseins raksturīgs ar intensīvu lauksaimniecību. Bērzes upes 15 raksturīgos daļbaseinos LLU uzkrāj modelēšanai vajadzīgo ilggadīgu ūdens kvalitātes datu rindas, kuru sistemātiska papildināšana turpinājās arī šajā projekta izpildes periodā. Modelēšanas rezultāti var parādīt lauksaimniecībā izmantotās zemes ietekmi uz slāpekļa piesārņojuma veidošanos, salīdzinot ar cita zemes lietošanas veida piesārņojuma ietekmēm.

Salīdzinot ar ilggadīgo periodu 2005.-2012.g., visos mērījumu postežos Bērzes upes 15 daļbaseinos 2013.gadā bija novērojama nitrātu samazināšanās tendence (4.3. tabula). Augstākās vidējās slāpekļa koncentrācijas (4.41 mg/l N-NO₃) novērotas Bērzes pieteka Ālave (Šķibe), daļbaseinā ar vislielāko lauksaimniecības ietekmi. Zemākas koncentrācijas (0.2 - 0.4 mg/l N-NO₃) novērotas Bērzes pietekās Līčupītē, Zušupītē un Gardenē, baseinos ar lielu mežu un mitrzemju platību. Modeļa kalibrēšanas rezultāti redzami 4.14. attēlā. Korelācijas koeficients modelētajām slāpekļa koncentrācijām un novērotajām koncentrācijām $r = 0.71$ uzskatāms par samērā augstu un pierāda iegūto datu ticamību.

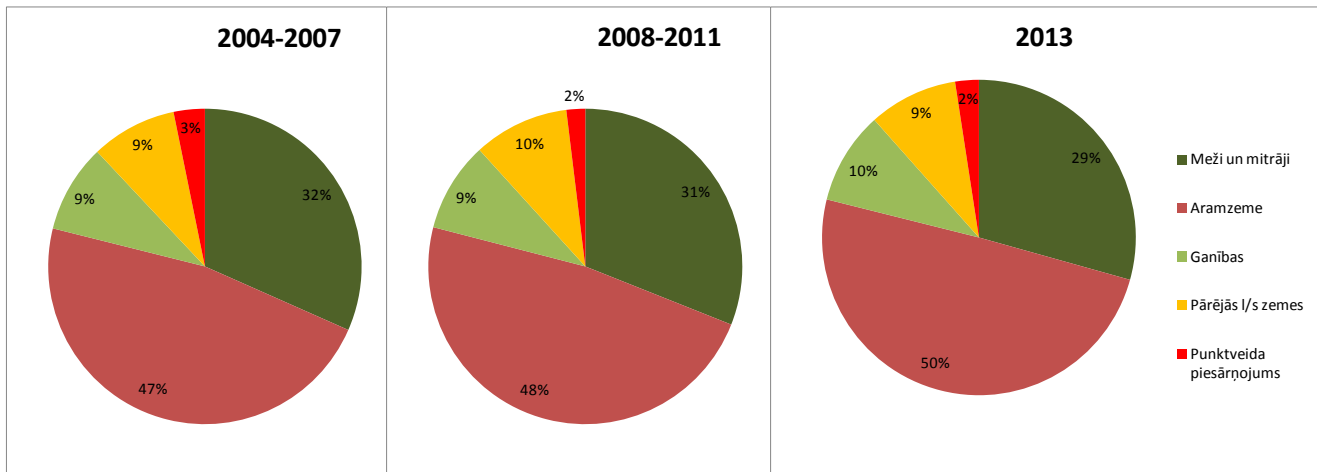
4.3. tabula. Nitrātu formas slāpekļa koncentrācijas Bēzres upes modelēšanas daļbaseinos.

Monitoringa. daļbaseini Bēzres upes baseinā	N-NO ₃ koncentrācijas		Detalizēts posteņa apraksts
	2013. g.	2005.-2012.g.	
Līčupe	0,22	0,37	Baseina platība 9.3 km ² . Baseins reprezentē purvu 38% ietekmi. Aptuveni 8 % ir LIZ, aramzeme 4%, Meži 53%.
Bērze (Zebrene)	0,87	0,96	Baseina platība 78.6 km ² . Baseins reprezentē Bēzres upes augšteci. LIZ baseinā 38 %, aramzeme 12 %, meži 57 %.
Bērze, augšpus Annenieku HES	0,80	1,15	Baseina platība 285 km ² , no kuras 40% ir LIZ, aramzeme 14 %, meži 56 %.
Bēzres pieteka Blīdene	0,65	0,92	Baseina platība 57 km ² , no kuras 30 % ir LIZ, aramzeme 10 %, meži 67 %. Baseins reprezentē Bēzres upes pietekas ūdeņu kvalitāti.
Zušupīte (Zebrus ezers, izteka)	0,42	0,62	Baseina platība 27.9 km ² , no kuras 23% ir LIZ, aramzeme 4 %, meži 59 %, ezerainums 17%. Baseins reprezentē ezeru ietekmi..
Bērze (lejpus Annenieku HES)	0,87	1,05	Baseina platība 289 km ² , no kuras 40% ir LIZ, aramzeme 14 %, meži 55 %, Baseins reprezentē ūdenskrātuves ietekmi.
Bēzres pieteka Rūšu strauts (Jaunpils)	1,78	3,07	Baseina platība 43 km ² , no kuras 57 % ir LIZ, aramzeme 34 %, meži 43 %, Baseins reprezentē lopkopības ietekmi.
Bēzres pieteka Bikstupe	2,01	2,66	Baseina platība 144 km ² , no kuras 53% ir LIZ, aramzeme 32 %, meži 45 %. Baseins reprezentē Bēzres upes pietekas ūdeņu kvalitāti.
Bērze, augšpus Dobeles	1,18	1,54	Baseina platība 612 km ² , no kuras 44 % ir LIZ, aramzeme 21 %, meži 52 %. Baseins reprezentē ūdeņu kvalitāti bez Dobeles pils. ietekmes.
Bēzres pieteka Gardene	0,43	0,87	Baseina platība 74 km ² , no kuras 33 % ir LIZ, aramzeme 12 %, meži 64%. Baseins reprezentē mežu ietekmi.
Gardenes augštece	0,31	0,79	Baseina platība 21 km ² , no kuras 23% ir LIZ, aramzeme 14 %, meži 77 %. Baseins reprezentē mežu ietekmi.
Bērze, lejpus Dobeles pils.	1,40	1,74	Baseina platība 625 km ² , no kuras 45% ir LIZ, aramzeme 20 %, meži 52 %, Baseins reprezentē Dobeles pils. ietekmi.
Bēzres pieteka Sesava	1,26	1,73	Baseina platība 89 km ² , no kuras 41 % ir LIZ, aramzeme 23 %, meži 57%. Baseins reprezentē Bēzres upes pietekas ūdeņu kvalitāti.
Bēzres pieteka Ālave (Šķībe)	4,14	4,61	Baseina platība 93 km ² , no kuras 75 % ir LIZ, aramzeme 58%, meži 24%. Baseins reprezentē lauksaimniecības ietekmi.
Bērze, Līvberze	1,54	1,93	Baseina platība 872 km ² , no kuras 50% ir LIZ, aramzeme 26 %, meži 47%. Bēzres baseins kopumā reprezentē lauksaimniecības ietekmi.

Modelēšanai izmantojot raksturīgus, pēc piesārņojuma izcelsmes, daļbaseinu ilggadīgus ūdens kvalitātes datus, iespējams novērtēt katra piesārņojuma veida nozīmi kopējā piesārņojuma veidošanā (4.15. attēls). No attēla redzams, ka Bēzres baseinā kopumā intensīvi izmantojamā aramzeme dod lielāko daļu ūdens piesārņojumā: 47% laika posmā 2004.-2007. g., 48% laika posmā 2008.-2011. g. Modelējot piesārņojuma veidošanos procesus 2013.g., novērojams neliels lauksaimniecības ietekmes pieaugums līdz 50% no kopējā piesārņojuma.



4.14. attēls. FyrisNP modeļa kalibrēšanas rezultāti Bēzres upes baseinam (Bērze- Līvnērze).



4.15. attēls. FyrisNP slāpekļa noplūdes avotu modelēšanas rezultāti Bēzres upes baseinam (Bērze- Līvbērze).

4.6. Nitrātu koncentrācijas pazemes ūdeņos

4.4. tabulā dotās nitrātu slāpekļa vidējās koncentrācijas pārskata periodam 2008.-2012.g. atsevišķos urbumos uzrāda lauksaimniecības ietekmi uz seklo gruntsūdeņu kvalitāti. Par nosacīti tīriem var uzskatīt gruntsūdeņus ar nitrātu slāpekļa saturu zem 1-2 mg/l N-NO⁻³.

4.4. tabula. Nitrātu formas slāpekļa koncentrācijas pazemes ūdeņu (sekļie gruntsūdeņi) monitoringa urbumos. – tiek pārsniegta robežvērtība; - lauksaimniecības ietekme.

Pazemes ūdeņu monitoringa stacija, urbuma Nr un dziļums, m	N-NO ₃ koncentrācija		Detalizēts monitoringa vietas apraksts
	2013. g	2005.-2012.g.*	
Bērze			Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija ĪJT. Intensīva lauksaimniecība, galvenokārt graudkopība, baseinā 80-90 % aramzeme. Baseinā 4 monitoringa urbumi.
BG1 (15 – 22)	0,00	0,01	
BG2 (1.7 - 5.7)	0,30	0,15	
BG3 (3.7 - 7.7)	0,47	0,82	
BG5 (2.0 - 4.0)	1,87	1,61	
Mellupīte			Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija Vidēji intensīva saimniekošana, kas raksturo vidējo situāciju LR, baseinā 60-70 % aramzeme. Baseinā 3 monitoringa urbumi.
MG1 (6.7-10.7)	0.01	0,21	
MG2 (0.5- 4.2)	17,9	12,2	
MG3 (2.2-6.2)	0,58	0,09	
Vecauce			Lauksaimniecības noteču monitoringa postenis ĪJT. Intensīva graudkopība, aramzeme 80 %. Baseinā 4 monitoringa urbumi.
AG1 (6.7-10.7)	0,37	0,12	
AG2 (2.2-6.2)	0,10	0,18	
AG3 (1.2-5.2)	0,07	0,07	
AG4 (1.8-3.7)	0,17	0,32	
Staļģene			Gruntsūdeņu monitoringa postenis ĪJT. Intensīva lauksaimniecība apkārtējā teritorijā. 4 monitoringa urbumi.
SG1(2,8- 4,8)	0,13	0,43	
SG2 (2,65-4,65)		3,48	
SG3 (12,9-17,9)	0,10	0,05	
SG4 (2,85-4,85)	0,15	0,10	
Oglaine			Gruntsūdeņu monitoringa postenis ĪJT. Intensīva lauksaimniecība apkārtējā teritorijā. 4 monitoringa urbumi.
OG1(3,65-5,65)	0,95	0,39	
OG2 (2,6- 4,6)	11,30	8,11	
OG3 (6,9- 11,9)	0,40	0,07	
OG4(3,65-5,65)	0,003	0,01	
Miltiņi			Gruntsūdeņu monitoringa postenis ĪJT. Intensīva lopkopība apkārtējā teritorijā. 2 monitoringa urbumi lopkopības ietekmes (mēsļu krātuves) noteikšanai
MiG1(1,75-3,75)	0.33	0.38	
MiG2 (1,8 - 3,8)	0.27	0.20	
Mūrmuiža			Gruntsūdeņu monitoringa postenis ĪJT. Avots (phreatic spring) ar ūdens pieplūdi no l/s intensīvi izmantojamām teritorijām.
MS (5-10)	8,25	7,99	

* Staļģenes, Oglaines, Miltiņu, Mūrmuižas objektos monitoringa sākts 2011. g.

Bērzes monitoringa stacija

Pēc 4.4. tabulas datiem redzams, ka dziļais monitoringa urbums BG1 ar filtru zem zem seklo gruntsūdeņu horizonta neuzrāda l/s ietekmes. Tajā pat vietā esošais seklo gruntsūdeņu urbums BG2 neuzrāda l/s ietekmes. Zināma l/s ietekme novērojama arī urbumā BG5, kuros ir nedaudz paaugstināts nitrātu saturs.



4.16.attēls. Bērze monitoringa urbumi BG1 un BG2

Mellupītes monitoringa stacija

Īpašs zņēmums ir Mellupītes monitoringa objekta urbums MG2. Tāpat kā iepriekšējā periodā 2005-2012.g., nitrātu slāpekļa (N-NO_3) koncentrācijas 2013.g. pārsniedz ND noteikto robežlielumu. Minētais urbums ir aprīkots ar ļoti seklu filtru dziļumā no 0.5 līdz 4.2 m skaitot no zemes virsmas. Tas ļauj ieplūst urbumā augsnes šķīdumam ar augstu nitrātu koncentrāciju. Tādēļ urbumā ūdens kvalitāte ir pat sliktāka kā drenu sistēmā (tabula 4.4.). To dziļums Mellupītes monitoringa stacijā ir 1.1-1.2 m.

Vecauces monitoringa postenis

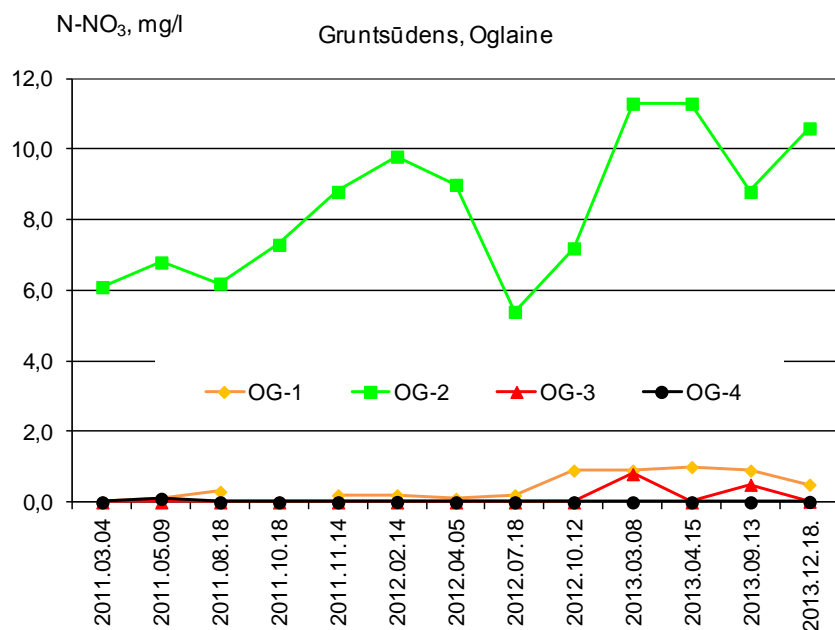
Seklo gruntsūdeņu urbumos l/s ietekmes nevar konstatēt. Nitrātu slāpekļa koncentrācijas 2013.g. sasniegušas ND robežvērtību $11,3 \text{ mg/l N-NO}^{-3}$.

Stalģenes monitoringa postenis

Vienā no urbumiem STG2 novērotās paaugstinātās N-NO^{-3} koncentrācijas liecina par lauksaimnieciska rakstura difūzā piesārņojuma ietekmi uz seklo gruntsūdeņu kvalitāti. Diemžēl šis urbums 2013.g. bojāts un ūdens paraugus nevarēja paņemt.

Oglaines monitoringa postenis

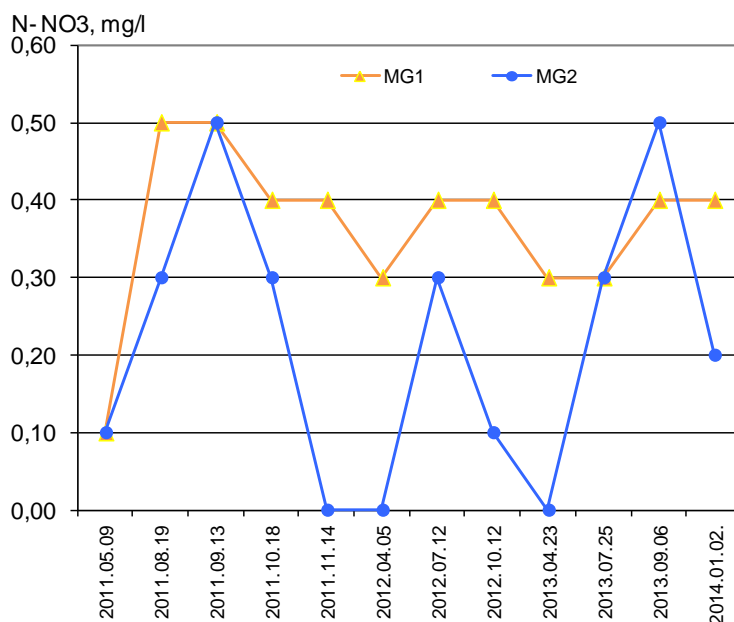
Vienā no urbumiem OG2 novērotās N-NO^{-3} koncentrācijas parāda lauksaimnieciska rakstura difūzā piesārņojuma ietekmi uz gruntsūdeņu kvalitāti. Vidējā 2013.g. N-NO^{-3} koncentrācija bija $11.3 \text{ mg/l N-NO}^{-3}$.



4.17.attēls. Nitrātu slāpekļa koncentrācijas Oglaines urbumos.

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 (4.18.attēls). Nitrātu koncentrācijas šeit nepārsniedz 0.5 mg/l N-NO³.



4.18.attēls. Nitrātu slāpekļa koncentrācijas Miltiņu fermas urbumos.

Kopumā LLU pazemes ūdeņu monitoringa vietās 20 no 22 urbumiem nitrātu vidējās koncentrācijas ND noteikto robežvērtību $11.20 \text{ mg l}^{-1} \text{ N-NO}_3$ vai $50 \text{ mg l}^{-1} \text{ NO}_3^{-1}$ nesasniedz. LLU gruntsūdeņu monitoringa stacijas, pēc hidroģeologu ieteikumiem, ir izvietotas vietās kur būtu iespējams konstatēt, ja tāda ir, lauksaimniecības piesārņojuma ietekmi uz seklo gruntsūdeņu kvalitāti. Atsevišķos urbumos OG2, SG2 var konstatēt eventuālu lauksaimniecības ietekmi uz nitrātu koncentrācijām, taču robežvērtības $11.2 \text{ mg l}^{-1} \text{ N-NO}_3$ tiek sasniegta vienā gadījumā urbumā OG2 (4.17.attēls). Īsais novērojumu periods un pagaidām nelielais paraugu skaits neļauj spriest par ilgadīgā nitrātu slāpekļa izmaiņu tendencēm.

5. Augu barības elementu noplūdes

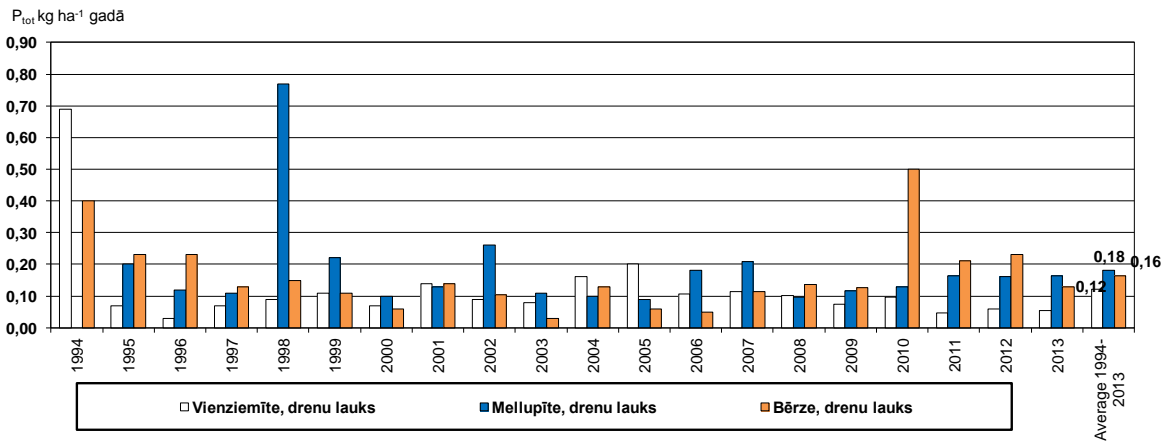
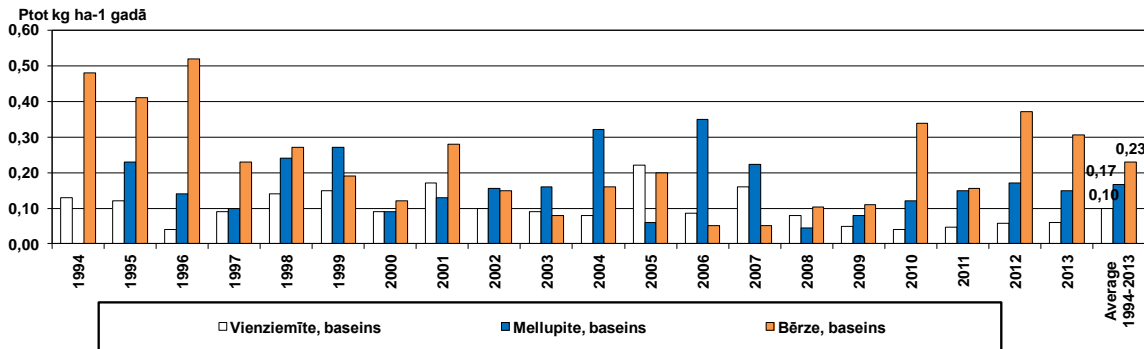
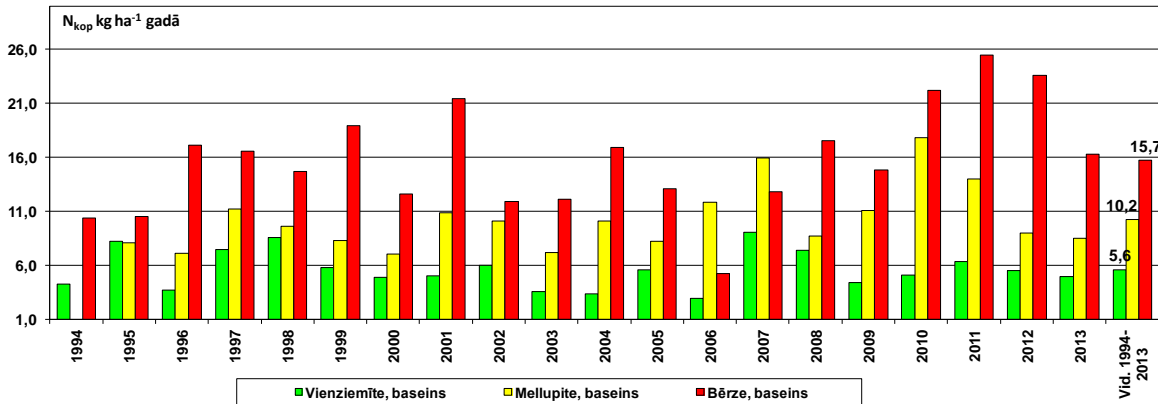
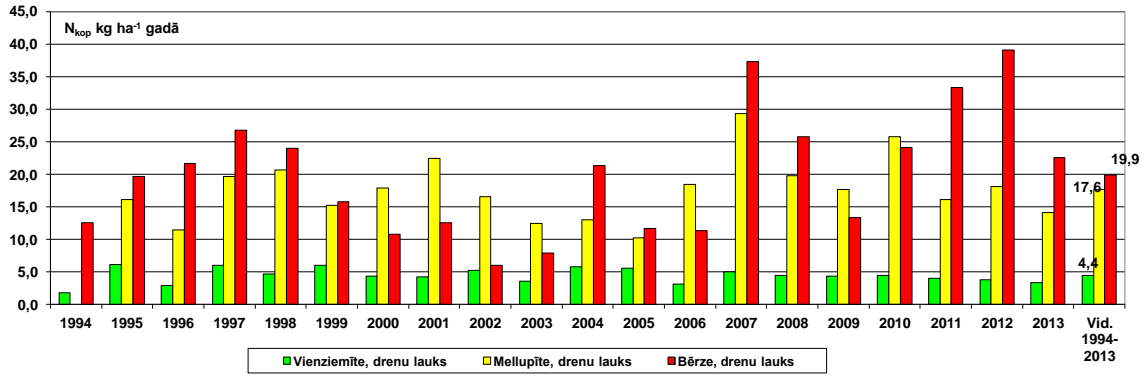
2013. gada nitrātu un fosfora savienojumu koncentrācijas un noplūdes lielumi monitoringa stacijās dotas 5.1 tabulā. Augstākās nitrātu koncentrācijas, slāpekļa un fosfora savienojumu noplūdes novērotas Bērzes monitoringa stacijā, bet zemākās Vienziemītes stacijā, kura reprezentē ekstensīvu lauksaimniecības līmeni.

5.1. tabula. Nokrišņu, noteces, nitrātu slāpekļa koncentrācijas dati un augu barības vielu noplūdes ilggadīgie un 2013.g. dati.

Monitoringa stacija		Nokrišņi, mm	Notece, mm	Nitrātu koncentrācija NO_3^{-1} , mg l^{-1}	Augu barības vielu (N,P) noplūde, kg ha^{-1}			
					N, 1994-2013.g.	N, 2013.g.	P, 1994-2013.g.	P, 2013.g.
Bērze	Drenu lauks	606	278	10.79	19,87	22,57	0,16	0,13
	Mazais sateces bas.	606	232	7.23	15,73	16,27	0,23	0,31
Mellupīte	Drenu lauks	626	219	6.43	17,63	14,14	0,18	0,16
	Mazais sateces bas.	626	250	2.57	10,26	8,54	0,17	0,15
Vienziemīte	Drenu lauks	564	291	0.72	4,44	3,34	0,12	0,05
	Mazais sateces bas.	564	295	0.85	5,61	4,99	0,10	0,06

Maksimālā pieļaujamā nitrātu koncentrācija pēc ND ir $50 \text{ mg l}^{-1} \text{NO}_3^{-1}$ ($11.2 \text{ mg/l N-NO}_3^{-3}$)

Difūzā piesārņojuma monitoringa objektos gada vidējās ilggadīga perioda biogēno elementu noplūdes no maziem sateces baseiniem 1994.–2013. g. svārstās plašās robežās no $4.4 \text{ kg N}_{\text{kop}} \text{ ha}^{-1}$ (Vienziemīte, drenu lauks) līdz $19.9 \text{ kg N}_{\text{kop}} \text{ ha}^{-1}$ (Bērze, drenu lauks, 5.1. attēls). 2013.g. augstākais difūzais lauksaimniecības piesārņojums novērots Bērzes monitoringa stacijā, kur slāpekļa savienojumu noplūde drenu lauka līmenī bija $22.6 \text{ kg N}_{\text{kop}} \text{ ha}^{-1}$, bet fosfora noplūde sateces baseinā 2013. g. sasniedza $0.3 \text{ kg P}_{\text{kop}} \text{ ha}^{-1}$ gadā. Platībās ar intensīvu lauksaimniecību (Bērze, Mellupīte) drenu lauka līmenī slāpekļa savienojumu noplūdes, salīdzinot ar mazo sateces baseina līmeni, ir augstākas. Ekstensīvi lauksaimniecībā izmantotās platībās (Vienziemīte) slāpekļa un fosfora savienojumu noplūdes gan baseina, gan drenu lauka līmenī ir zemas un aptuveni atbilst iespējamam fona piesārņojuma līmenim $4\text{--}5 \text{ kg N}_{\text{kop}} \text{ ha}^{-1}$.



5.1. attēls. Difūzā piesārņojuma (N, P) noplūdes 1994. – 2013.g.

6. Monitoringa staciju būves un tehniskā aprīkojuma stāvoklis

Viens no darba uzdevumiem ir uzturēt monitoringa staciju būves un tehnisko aprīkojumu atbilstoši starptautiskās prakses prasībām. Staciju būves un iekārtas nolietojas un prasa remontu. 2013.g. ūdens plūsma sabojāja 1950.g. izbūvētas kombinētā profila pārgāznes virsmu Vienziemītes monitoringa stacijā (6.1. un 6.2 attēli).



6.1.Kombinētā profila pārgāzne Vienziemītes monitoringa stacijā 2004. gadā.



6.2.Bojātā pārgāzne Vienziemītes monitoringa stacijā 2013. g. septembrī.

Bojātā pārgāzne Vienziemītes monitoringa stacijā izsauc kļūdainus caurplūduma mērījumus. Pārgāznes virsmas profils jārestaurē. Šo remontu būs iespējams izpildīt mazūdens periodā 2014.g. vasarā.

2013.g. pavasarī ar lauksaimniecības tehniku sabojāts viens no seklo gruntsūdeņu urbumiem STG2 Staļģenes monitoringa stacijā. Staļģenes 4.65 m dziļais urbums un Vienziemītes stacijas pārgāzne jāatjauno paredzot atbilstošus līdzekļus 2014.g. projekta tāmē.



6.3.Sabojātais gruntsūdeņu urbums STG2 Staļģenes monitoringa stacijā.

Bez tam, būtu nepieciešamas investīcijas, lai monitoringa stacijās uzstādītu uz elektro ķīmisku sensoru darbību balstītas, ūdeņu kvalitāti nosakošas nepārtrauktas darbības mēriekārtas. LLU rīcībā ir daudzparametru zondes, kuras nav piemērotas ilgstošai nepārtrauktai piesārņojuma

mērīšanai. Pretējā gadījumā, jau tuvākajos gados, Latvijas lauksaimniecības noteču monitoringa stacijām draud tehniska un metodiska atpalcība, un mūsu iegūtos rezultātus nevarēs salīdzināt ar citu valstu iegūtajiem datiem. Monitoringa metožu harmonizāciju prasa arī HELCOM un ES ieteikumi [6, 9, 17].

Pazemes ūdeņu kvalitātes monitoringā pasaulē sāk pielietot daudzpakāpju urbumus, kuros vienā un tai pašā urbumā iespējams nodalīt mērījumu un ūdens paraugu iegūšanu no dažāda dziļumā esošiem vairākiem pazemes ūdeņu horizontiem.

7. Pēc Zemkopības ministrijas pieprasījuma sagatavotā informācija par lauksaimniecības ietekmi uz vidi ND izpildes kontekstā

Vairākām ES dalībvalstīm, t.sk. Latvijai ir argumentēti jāaizstāv savs viedoklis par ND prasību transponēšanu nacionālajos normatīvajos aktos. Šajā atskaites nodaļā mēģināts sagatavot zinātnisku pamatojumu atsevišķu ND normu precizēšanai Latvijas apstākļos.

7.1. Drenu noteces un efektīvo nokrišņu analīze mēslojuma iestrādāšanas riska perioda noteikšanai.

Latvijas agroklimatiskajos apstākļos parasti divas reizes gadā, agri pavasarī un rudenī, augsnei raksturīgs caurskalojošs ūdens režīms, kurš izsauc paaugstinātas augu barības vielu noplūdes (izskalošanos). Mitruma režīma regulēšanai lielākajā daļā lauksaimniecības platību izbūvēta drenāža, kura sekmē paātrinātu liekā ūdens savākšanu un novadīšanu notekās. Drenu darbības laikā ar noteci no augsnes var pastiprināti izskaloties augu barības vielas, veidojot difūzo lauksaimniecības piesārņojumu. Drenām intensīvi darbojoties palielinās ar mēslojumu iestrādāto augu barības vielu noplūdes risks. Taču jāatzīmē, ka pareizi izbūvēta drenāža samazina virszemes noteci, kura izsauc ūdens eroziju. Drenāža darbojoties samazina gruntsūdens līmeni, palielinot augsnes slāņa dziļumu, kurā var akumulēties liekais ūdens, tādējādi tiek aizkavēts augu barības vielu izskalošanas sākums iestājoties pārmitrinājuma periodam (pēc intensīviem nokrišņiem).

Rudens un pavasara noteces periodos, kad ir samazināta kultūraugu spēja uzņemt un izmantot augu barības vielas, laba lauksaimniecības prakse iesaka ierobežot mēslošanas līdzekļu pielietojumu. ES Nitrātu direktīva Īpaši jutīgajās teritorijās (ĪJT) paredz noteikt periodus kad aizliegta mēslošanas līdzekļu iestrāde. Latvijā šāds periods varētu būt noteikts no 1. Novembra līdz 30. Martam. Taču pastāv uzskats, ka atsevišķos sausos gados varētu mēslošanas termiņu novembrī operatīvi pagarināt par 5-10 dienām, pieņemot, ka drenētās platībās intensīvu nokrišņu izsuktās noteces sākums un izskalošanās aizkavēsies.

Tādēļ veikta augsnes ūdens bilances (efektīvo nokrišņu) analīze, nosakot to ietekmi uz drenu noteces režīmu. Analīze veikta Bērzes monitoringa stacijas drenu laukam (76.6 ha), ilggadīgam novērojumu periodam 1991. – 2012.g. Efektīvo nokrišņu aprēķini tika veikti pēc metodikas, kas aprakstīta EK Vides ģenerāldirektorāta uzdevumā veiktajā pētījumā „Recommendations for

establishing Action Programmes under Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources".2011 [16].

Saskaņā ar šo metodiku efektīvie nokrišņi (jeb nokrišņu pārpalikums - „precipitation surplus”) tiek aprēķināts pēc formulas:

$$P_{\text{efekt}} = P - K_c \times ET_0 \quad , \text{ kur} \quad (1)$$

P_{efekt} - efektīvo nokrišanu daudzums (mm)

P – meteoroloģiskajās stacijā izmērītais nokrišņu daudzums (mm)

ET_0 – potenciālā evapotranspirācija, jeb potenciālā summārā iztvaikošana (mm)

K_c – kultūrauga bioloģiskais koeficients (crop factor)

$K_c \times ET_0$ ir potenciālā evapotranspirācija, kas pārveidota attiecīgās lauksaimniecības kultūras evapotranspirācijā (summārā iztvaikošanā) ar kultūrauga bioloģiskā koeficienta K_c palīdzību.

Diennakts potenciālā evapotranspirācija ET_0 aprēķināta pēc Blaney-Criddle formulas (FAO, 2011.)

$$ET_0 = p \times (0.46 \times T_{\text{vid}} + 8) \quad , \text{ kur} \quad (2)$$

ET_0 – diennakts potenciālā evapotranspirācija (mm/dienā)

T_{vid} – vidējā gaisa temperatūra, oC

p - vidējais dienas garums attiecīgajā mēnesī % no visa gada dienu garumu summas.

Saskaņā ar aprēķinu metodiku, izmantoti sekojoši p lielumi mēnešiem un interpolētie dekādēm:

I			II			III			IV			V			VI		
17			0.21			0.26			0.32			0.36			0.39		
1.dek.	2.dek.	3.dek.	1.dek.	2.dek.	3.dek.	1.dek.	2.dek.	3.dek.	1.dek.	2.dek.	3.dek.	1.dek.	2.dek.	3.dek.	1.dek.	2.dek.	3.dek.
0,15	0,17	0,19	0,2	0,21	0,23	0,24	0,26	0,27	0,29	0,32	0,34	0,35	0,36	0,37	0,38	0,39	0,38

VII			VIII			IX			X			XI			XII		
0.38			0.33			0.28			0.23			0.18			0.16		
1.dek.	2.dek.	3.dek.	1.dek.	2.dek.	3.dek.	1.dek.	2.dek.	3.dek.	1.dek.	2.dek.	3.dek.	1.dek.	2.dek.	3.dek.	1.dek.	2.dek.	3.dek.
0,38	0,37	0,36	0,35	0,33	0,32	0,30	0,28	0,26	0,25	0,23	0,21	0,20	0,18	0,17	0,16	0,16	0,15

Aprēķinos izmantots iepriekš minētajā metodikā lietotais kultūrauga bioloģiskais koeficients- faktors K_C , kas attiecīgi katram mēnesim un kultūrai ir šāds:

	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Zālāji	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1	1.1
Laukaugi	0.3	0.3	0.55	0.75	1	1	0.75	0.55	0.3	0.3	0.3	0.3

Bērzes monitoringa stacijas drenu lauks tiek izmantots, kā aramzeme ar intensīvām augu sekām. Aprēķinos izmantots koeficients laukaugiem. Aprēķinos izmantoti Dobeles meteostacijas 1991.-2012.g. nokrišņu ikdienas dati. Temperatūras dati periodam 1991.-1994.g. pieņemti pēc Dobeles meteostacijas, bet periodam 1995.-2012.g. pēc automātiskiem mērījumiem Bērzes monitoringa stacijā.

Aprēķinu piemērs dots IV etapa atskaites 1. pielikumā. Pēc iegūtiem rezultātiem konstatējams, ka minēto aprēķinu metodika nedod Latvijas klimatiskajiem apstākļiem atbilstošus potenciālās summārās iztvaikošanas rezultātus.

7.2. Augu barības elementu noplūdes kumulatīvo līkņu izmantošana mēslojuma iestrādes aizlieguma perioda pamatošanai

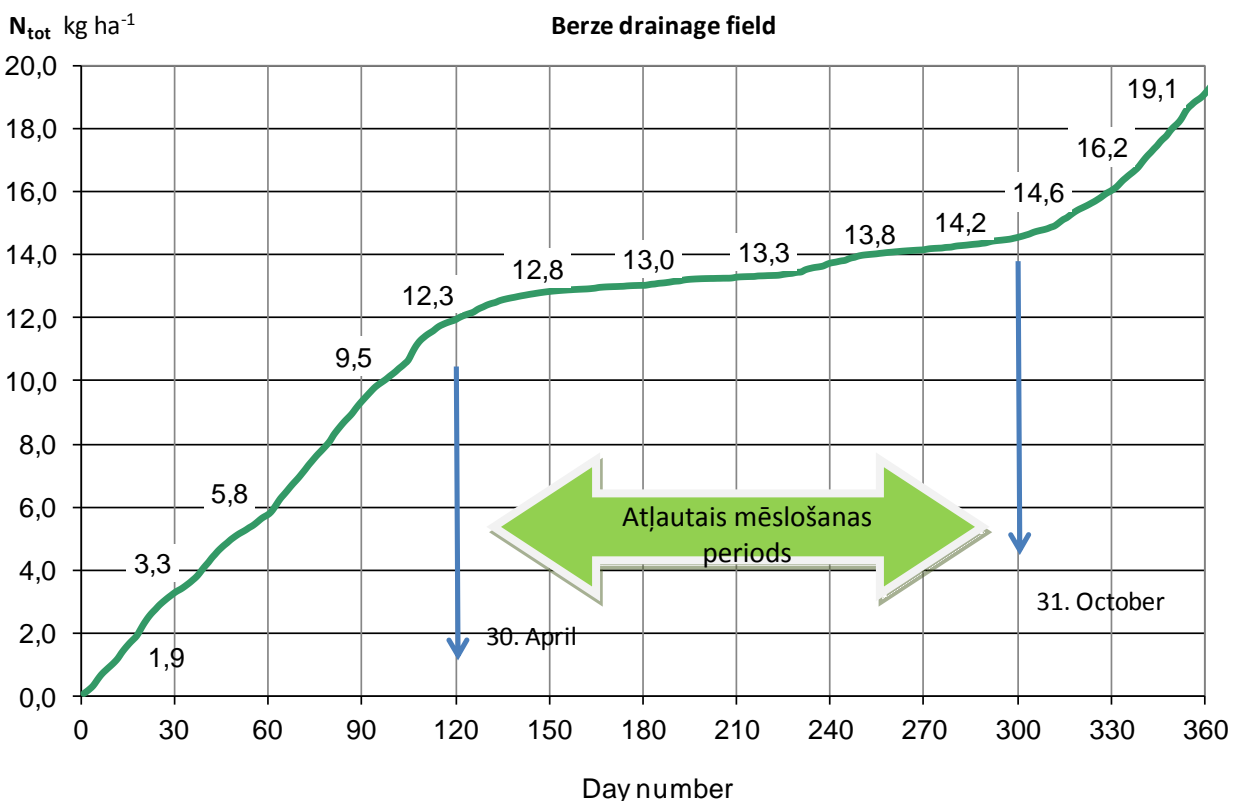
Pamatojas uz Nitrātu direktīvas III pielikuma 1.2. punkta un II pielikuma A.5. punkta prasībām dalībvalstīm jānosaka aizlieguma periodus mēslošanas līdzekļu iestrādei augsnē, lai pienācīgi aizsargātu ūdeni pret piesārņojumu, ko rada lauksaimnieciskas izcelsmes nitrāti. Nosakot ierobežojumus iesaka ņemt vērā faktorus kā veģetācijas periods, gaisa temperatūra, sniega sega, nokrišņi un evapotranspirācija, kuri netieši iedarbojas uz augu barības vielu noplūdi ūdenī. Bez tam, augu barības vielu saistīšanās, izskalošanās un emisijas procesi ir atkarīgi no augsnes tipa, granulometriskā sastāva, augsnes reakcijas, hidrofizikālajām īpašībām un augsni veidojošo iežu ķīmiskā sastāva. Minēto faktoru kompleksā ietekmē veidojas piesārņojuma noplūde, no augsnes izskalojoties augu barības vielām. Noplūdes novērojamas arī platībās ar ekstensīvu lauksaimniecību (Vienziemītes monitoringa stacija), kurās praktiski netiek iestrādāts mēslojums.

Ilggadīgie augu barības elementu noplūdes dati var tikt izmantoti, lai tieši noteiktu laika periodus ar paaugstinātu piesārņojuma risku, kad būtu nepieciešams ierobežot mēslojuma

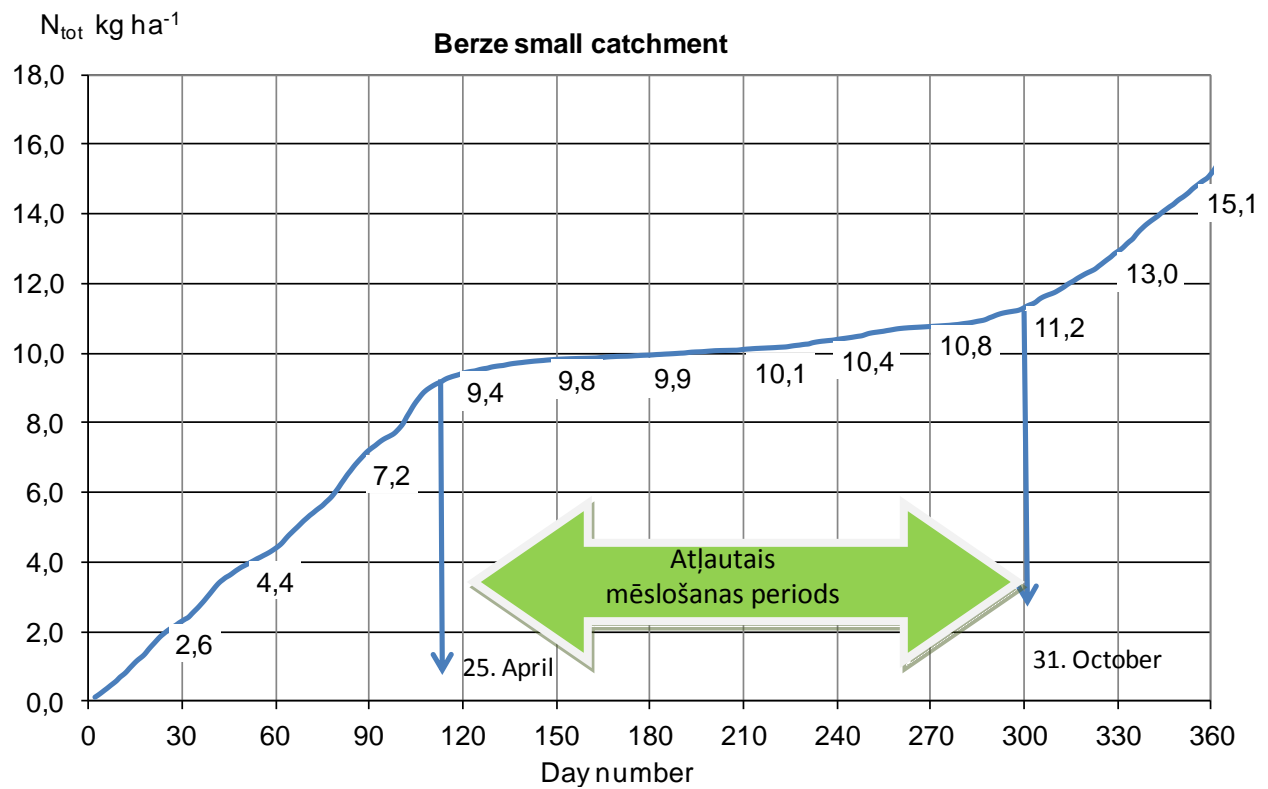
pielietošanu. 7.1. un 7.2. attēlos parādītas slāpekļa kumulatīvās līknes, kuras parāda ilggadīgās mēnešu vidējās noplūdes lielumus Bērzes monitoringa stacijā drenu lauka un mazā sateces baseina līmeņos. Kumulatīvās līknes stāvs kāpums raksturīgs mēnešiem ar lielu slāpekļa savienojumu vidējo mēneša noplūdi, kura var sasniegt 1.6-1.7 kg ha⁻¹ mēnesī. Turpretī mēnešos ar zemu noplūdes risku noplūdes nepārsniedz 0.3-0.5 kg ha⁻¹ mēnesī. Uzskatām, ka mēslošanas aizliegums jānosaka mēnešiem ar ilggadīgo vidējo slāpekļa noplūdi lielāku par 0.5 kg ha⁻¹ mēnesī.

Secinājumi

Pēc ilggadīgiem augu barības vielu noplūdes novērojumiem Bērzes monitoringa stacijā, nelielas slāpekļa noplūdes (< 0.5 kg ha⁻¹ mēnesī) iespējamas katrā no gada mēnešiem. Taču ūdens vidi apdraudošas augstas augu barības vielu noplūdes (risika periods ar paaugstinātām noplūdēm un ar ieteicamu mēslošanas līdzekļu iestrādes aizliegumu) novērojamas **novembra - marta mēnešos**.



7.1. attēls. Slāpekļa noplūdes kumulatīvās līknes, Bērzes monitoringa stacijas drenu lauks.



7.2. attēls. Slāpekļa noplūdes kumulatīvās līknes, Bērzes monitoringa stacijas mazais sateces baseins.

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. Īsā atskaite par pētījumu projekta izpildes V etapu. Gruntsūdeņu un upju noteces kvalitātes monitorings īpaši jutīgajās teritorijās un nitrātu un citu augu un barības elementu monitorings lauksaimniecības zemēs. 2011.LLU, Jelgava, 40 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 lauksaimnieciskās izcelsmes nitrāti izpildi. 2012, Rīga. 98 lpp.
17. *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.*