



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, I etaps

LLU Tēma Nr. KL-5

Tēmas zinātniskais vadītājs:

Viesturs Jansons, profesors, Dr. inž.

Jelgava
2013.

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	5
2. Darba izpildes metodika	8
3. Monitoringa izpilde 2013.g. I etapā	13
4. Monitoringa izpildes rezultāti 2012.g.	17
4.1. Hidrometeoroloģiskie apstākļi 2012.gadā	17
4.2. Nitrātu koncentrācijas virszemes ūdeņos	19
4.3. Nitrātu koncentrācijas pazemes ūdeņos	24
4.4. Lauksaimniecības piesārņojuma noplūdes 2012.g.	26
5. Lauksaimnieciska rakstura piesārņojuma izpēte ar modelēšanu	30
Literatūra	35

Ievads

HELCOM konvencijas dalībvalstu (Informatīvais ziņojums, 2010; Nitrate Commission, 2005) un citu ES valstu pieredze (Kyllmar et al, 2006) liecina, ka intensīva lauksaimniecība ir viens no galvenajiem biogēno elementu emisijas avotiem, kuri tālāk var izraisīt iekšzemes un jūras ūdeņu eitrofikāciju, piesārņojumu ar nitrātiem un var apdraudēt pazemes ūdeņu kvalitāti¹. Baltijas jūras piesārņojuma izsauktais skābekļa deficīts jūras dziļūdens zonās, eitrofikācijas procesi piekrastē, it sevišķi indīgus toksīnus izdalošo zilaļģu parādīšanās, arvien vairāk uztrauc plašus sabiedrības slāņus daudzās valstīs (HELCOM, 2010). Nitrātu direktīva (ND) izvirza īpašas prasības ūdeņu monitoringam, lai kontrolētu un aizsargātu ūdeņu ekosistēmas (piekrastes, iekšzemes un pazemes ūdeņi) un samazinātu piesārņojumu, ko izraisījuši nitrāti un citi augu barības elementi, kuri veicina eitrofikāciju.

ND prasa valstīm noteikt īpaši jutīgu teritoriju (ĪJT) apgabalus, izstrādāt un īstenot Rīcības programmas (*Action programmes*) lauksaimniecības izsauktā ūdeņu piesārņojuma samazināšanai. Dalībvalstīm jākontrolē Rīcības programmu efektivitāte ūdeņu piesārņojuma samazināšanai. Latvija ir izstrādājusi Rīcības programmu ĪJT (MK rīkojums Nr.163 no 18.03.2004), taču monitorings tās efektivitātes kontrolei nav uzsākts.

Papildus vispārējam virszemes un pazemes ūdeņu kvalitātes monitoringam, ND mērķu sasniegšanai nepieciešams īpašs lauksaimniecības noteču monitorings, lai noteiktu lauksaimnieciskās izcelsmes noplūdes un lauksaimniecības, kā nozares, ietekmi (biogēno elementu emisiju un slodzes) uz ūdens vidi.

Lauksaimniecības noteču monitoringa izpildi Latvijā pamato vairāki ES, HELCOM un nacionālas likumdošanas normatīvie akti un dokumenti, kuri papildina ES direktīvas:

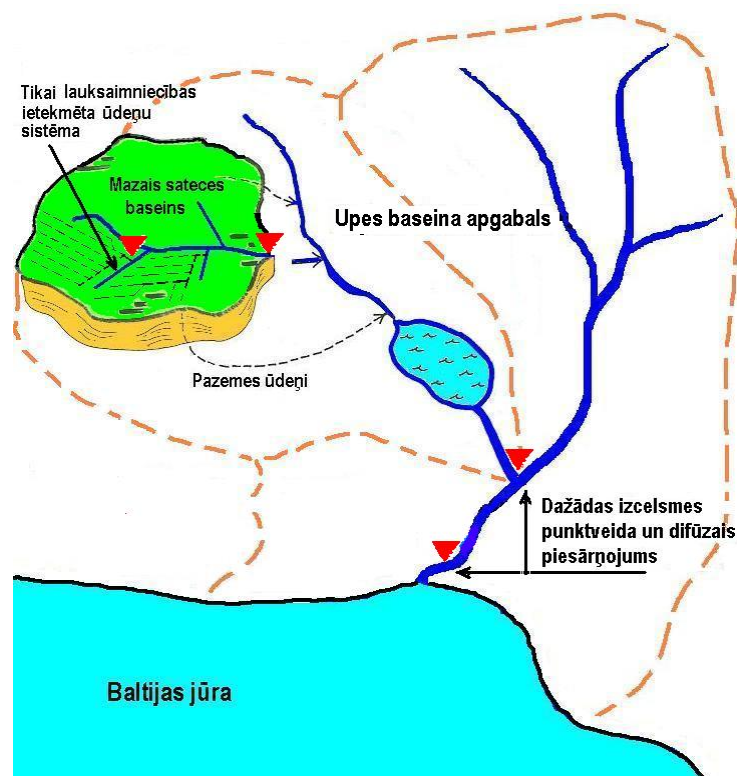
1. Ūdeņu Struktūrdirektīvas 8; 9; 11 panti un V pielikums;
2. Nitrātu direktīvas 3; 5; 6. un 7 panti;

¹ Šeit un turpmāk ar terminu "nitrāti" apzīmē NO_3^- jonu neatkarīgi no tā, kāda savienojuma veidā tas atrodas un kāds bija tā izcelsmes avots.

3. Helsinku 1992. gada konvencijas *Par Baltijas jūras vides aizsardzību* III pielikuma 2. daļas 5. punkts (*Convention on the protection of the Marine Environment of the Baltic Sea Area, Helsinki, 1992, Annex III, II part, article 5*);
4. Atbilstoši ND 7. panta prasībām izstrādātās ND monitoringa vadlīnijas (*Draft Guidelines, 2003*);
5. Atbilstoši starptautiskajai praksei (Ziemeļeiropas klimatiskajos apstākļos) izstrādāta novērojumu metodika Latvijā (LVA, 2003);
6. LR MK noteikumi Nr. 33. “Par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskās darbības izraisītā piesārņojuma ar nitrātiem” (2011.gada 11.janvārī.).
7. LR MK noteikumi Nr. 92. (ar groz. 27.01.2009.) Prasības virszemes ūdeņu, pazemes ūdeņu un aizsargājamo teritoriju monitoringam un monitoringa programmu izstrādei.

1. Darba mērķi un uzdevumi

Lauksaimniecība var izraisīt izkliedēto (difūzo) un punktveida ūdeņu piesārņojumu. Latvijas vides monitoringa programma (Ūdens stāvokļa monitoringa apakšprogramma) nosaka dažādas izcelsmes piesārņotāju kopējo ietekmi uz ūdeņu kvalitāti. Veicot ūdens kvalitātes pārbaudi, tiek konstatēta visa veida piesārņojuma ietekmju sekas uz ūdeņu kvalitāti. Šajā monitoringā pielietotās metodes un posteņu novietojums neļauj atsevišķi izdalīt lauksaimniecības, kā piesārņojuma avota, ietekmi uz ūdeņu kvalitāti. Šeit, pēc būtības, tiek noteikts kopējā piesārņojuma “kokteilis”, kurš raksturo vispārējo ūdeņu kvalitāti monitoringa stacijas (posteņa) vietā, bet neļauj kvantitatīvi noteikt un kvalitatīvi analizēt katra piesārņojuma veida ietekmes (1.1. attēls).



1.1. attēls. Lauksaimniecības noteču monitoringa nozīme kopējā ūdens kvalitātes monitoringa sistēmā.

Saskaņā ar līgumu, darba mērķis ir novērtēt LAP Agrovides pasākumu, kā arī lauksaimnieciskās darbības ietekmi uz ūdens objektiem, pamatojoties uz ūdens kvalitātes rādītājiem, kas iegūti, veicot sistemātiskus mērījumus par lauksaimnieciskās darbības radītā

izklīdētā un punktveida 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.

Mērķa sasniegšanai izpildāmi sekojoši darba uzdevumi:

1. Izslēdzot citu piesārņojuma avotu ietekmes uz monitoringa mērījumiem, iegūt korektu informāciju par lauksaimniecības, kā nozares, ietekmi virszemes ūdeņu piesārņošanā. Monitoringa izpilde ar mērbūvēm un iekārtām aprīkotās trijās monitoringa stacijās izmēģinājumu lauciņu, lauka, mazā sateces baseina līmeņos, un papildus ņemot ūdens paraugus 4 posteļos. 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 3 monitoringa stacijās un papildus 10 urbumos īpaši izveidotās trijos pazemes ūdeņu izpētes objektos. 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 SWAT modeli;
4. Uzkrāt un apkopot datus par izklīdētā (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 fermās veikt novērojumus par augu barības elementu noplūdēm (N un P savienojumi) no punktveida piesārņojuma avotiem lauksaimniecībā (kūtsmēsļu lielajās lopkopības fermās);

6. Uzturēt un pilnveidot monitoringa staciju būves un tehnisko aprīkojumu atbilstoši starptautiskās prakses (ND monitoringa vadlīnijas) un HELCOM rekomendācijām¹.
7. Nodrošināt informācijas sagatavošanu pēc Zemkopības ministrijas pieprasījuma par lauksaimniecības ietekmi uz iekšējo ūdeņu kvalitāti, t.sk. ND izpildes kontekstā.

¹ HELCOM Recommendation 28E/14, *Development of Harmonised Principles for Quantifying Diffuse Losses Throughout the Baltic Sea Catchment Area* prasībām;

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) caurplūdumu mērījumi un nepārtrauktā automātiskā režīmā izpildīta ūdens paraugu ņemšana (Jansons et al, 2002, 2011; Vagstad et al, 2004).



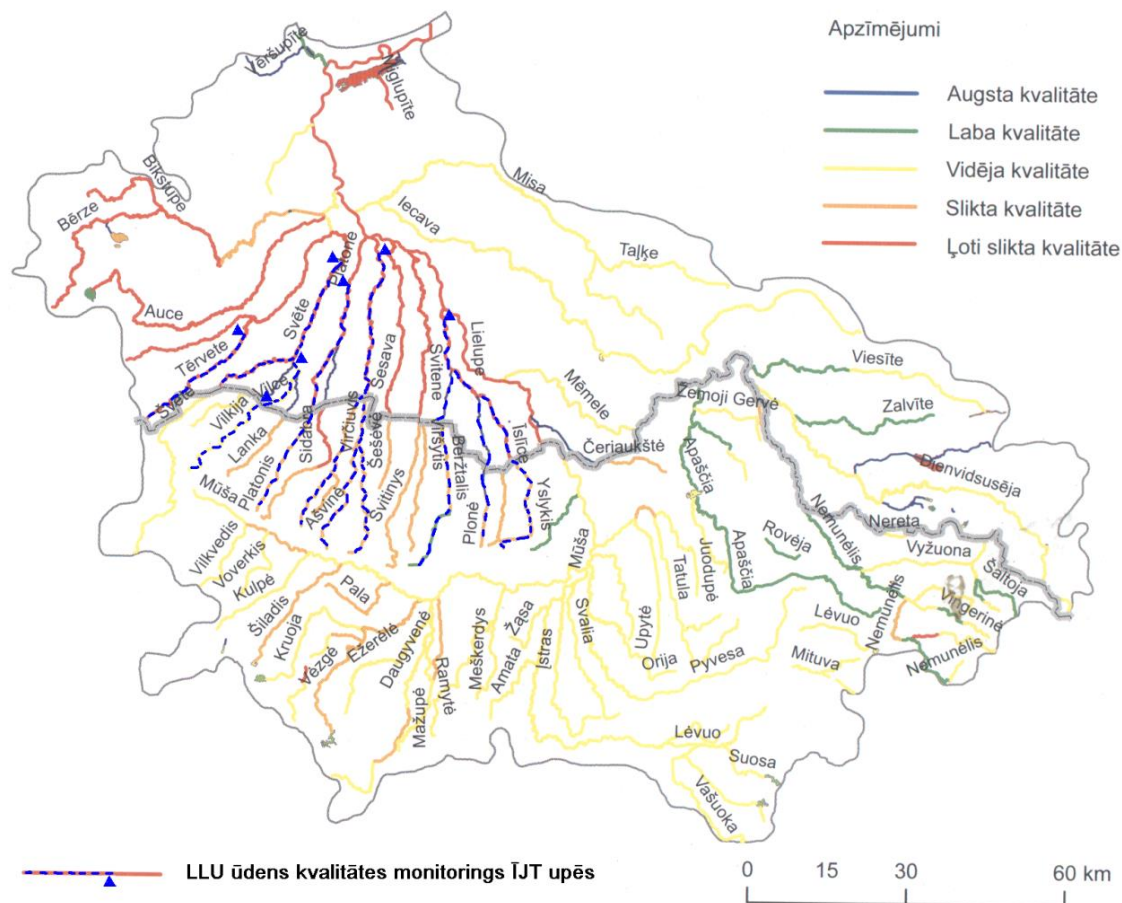
2.1. attēls. Lauksaimniecības noteču monitoringa staciju un posteņu tīkls.

Zinātniskās pētniecības līmenim atbilstošs lauksaimniecības noteču (*agricultural run-off*) monitorings Latvijā no 1994.g. mazo sateces baseinu un drenu lauku līmenī tiek veikts trijās, ar mērbūvēm un automātiskām mēriekārtām (datu logeri) aprīkotās, monitoringa stacijās: Bērze, Melnupīte, Vienziemīte. Kompozītie ūdens paraugi, kuriem reizi mēnesī veic analīzes, tiek savākti automātiskā režīmā proporcionāli ūdens notecei (*composite flow proportional sampling*). Tas ļauj precīzi noteikt lauksaimniecības izraisītā difūzā piesārņojuma slodzes.

Patstāvīgas, ar mērbūvēm un iekārtām aprīkotas, lauksaimniecības izklīdētā piesārņojuma monitoringa stacijas (Bērze, Mellupīte, Vienziemīte) izveidotas Lielupes, Ventas un Gaujas upju baseinu apgabalos. Daugavas baseinā atrodas Skrīveru monitoringa postenis, kur nav mērbūvju, taču sākot ar 2001. g. sistemātiski, atbilstoši ND prasībām nosaka ūdens kvalitāti. Līdzīgi izklīdētā piesārņojuma monitoringa posteņi ir Vecaucē (dati no 2004. g.) un pie Bauskas (dati no 1995. g.). Punktveida piesārņojums vistiešākajā veidā saistīts ar fermu organiskā mēslojuma saimniecību. Piesārņojuma avoti var būt notece no dzīvnieku fermu un kompleksu teritorijām, neatbilstoši organizēta mēslojuma uzglabāšana, kūtsmēsļu un vircas krātuvju defekti, problēmas organiskā mēslojuma izmantošanā utt. Punktveida piesārņojuma monitorings tiek izpildīts Auces, Bauskas un Ogres posteņos (Haraldsen et al., 1998; Jansons et al., 2002). Ūdens paraugu ņemšana difūzā un punktveida piesārņojuma monitoringam turpinās 2013.-2014.g.

Pildot ND prasības Latvijas lauksaimniecības universitāte, pēc ZM iniciatīvas, ar 2010. g. aprīli atsāka LVĢMC pārtraukto upju ūdens kvalitātes monitoringu (Īsā atskaite I, 2010) vairākās raksturīgās ĪJT upēs Lielupes baseinā (2.2. attēls).

Baseinu apgabalu un lielu ūdensobjektu līmenī dažādas blakus ietekmes, galvenokārt punktveida piesārņojums, pašattīrīšanās (aiztures) procesi upē, parasti apgrūtina ūdens kvalitātes novērtējumu. Lielāka sateces baseina upēs ($F > 100 \text{ km}^2$) ir grūti izslēgt citu piesārņojuma avotu ietekmes (Vagstad et al, 2001). To var izpildīt tikai LLU l/s noteču monitoringa objektos un atsevišķās ĪJT Lielupes baseina mazajās upēs. Daļa no Lielupes baseina, praktiski līdz Mežotnei, atrodas vēja izsaukto uzplūdu un atplūdu ietekmē, kas neļauj korekti analizēt ūdens kvalitāti Lielupē un tās lielāko pieteku lejtecēs. LLU uzturētais ĪJT upju monitoringa tīkls palīdz novērtēt lauksaimniecības ietekmi uz noteces kvalitāti un aizstāj LVĢMC pārtraukto upju ūdens kvalitātes monitoringu šajā teritorijā.



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

Baseinu apgabalā un lielu ūdensobjektu līmenī dažādas blakus ietekmes, galvenokārt punktveida piesārņojums, pašattīrīšanās (aiztures) procesi upē, parasti apgrūtinā ūdens kvalitātes novērtējumu. Lielāka sateces baseina upēs ($F > 100 \text{ km}^2$) ir grūti izslēgt citu piesārņojuma avotu ietekmes. To var izpildīt tikai LLU l/s noteču monitoringa objektos un atsevišķās ĪJT Lielupes baseina mazajās upēs. Daļa no Lielupes baseina, praktiski līdz Mežotnei, atrodas vēja izsaukto uzplūdu un atplūdu ietekmē, kas neļauj korekti analizēt ūdens kvalitāti Lielupē un tās lielāko pieteku lejtecēs. LLU uzturētais ĪJT upju monitoringa tīkls palīdz novērtēt lauksaimniecības ietekmi uz noteces kvalitāti un aizstāj LVĢMC pārtraukto upju ūdens kvalitātes monitoringu šajā teritorijā. Ūdens paraugu ņemšana turpinās 2013.-2014.g.

Lai uzlabotu seklo gruntsūdens monitoringu lauksaimniecībā izmantojamās zemēs ĪJT 2010-2011.g. papildus esošajiem urbūmiem monitoringa stacijās (Bērze 4 urbūmi, Mellupīte 3

urbumi, Auce 4 urbumi) no jauna ierīkoti 4 urbumi Staļģenē, 4 urbumi Oglainē un 2 urbumi Miltiņu fermā (Īsā atskaite III, 2011).



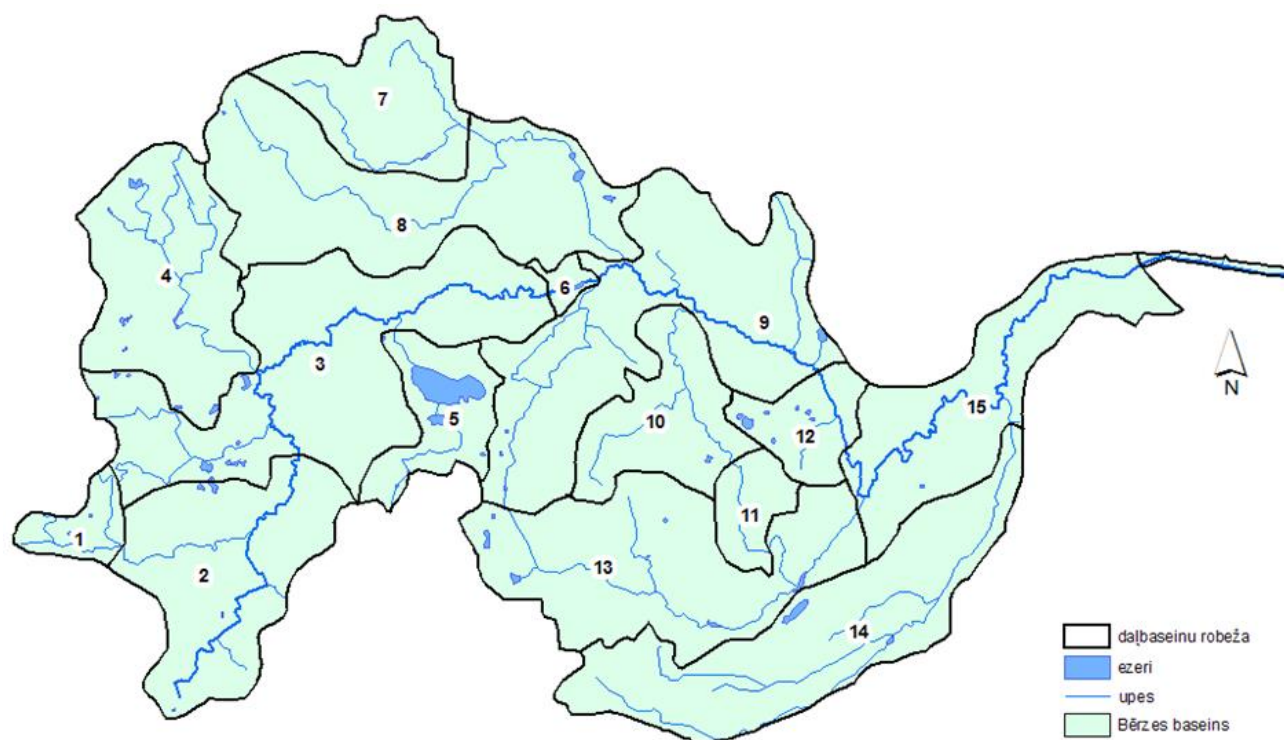
2.3. attēls. LLU pazemes ūdeņu monitoringa posteņu un urbumu atrašanās vietas.

Urbumus atsūkņējot ūdens pazemes ūdeņu paraugus ņem 4 reizes gadā. Pazemes ūdeņu monitoringa programmas ietvaros novērojumi turpinās 2013-2014.g.

Lauksaimniecības izcelsmes slāpekļa noplūde ūdens baseinā, to salīdzinot ar citiem slāpekļa piesārņojuma avotiem, un ņemot vērā dažāda rakstura aiztures procesus, noteikta IJT Bērzē upē. Bērzē upes baseins, kurš raksturīgs ar intensīvu lauksaimniecību. LLU no 2005.g. šīs upes 15 raksturīgos daļbaseinos uzkrāj modelēšanai vajadzīgo ilgtermiņa ūdens kvalitātes datus, kuru sistematiska papildināšana turpinās arī šajā projekta izpildes periodā.

Modelēšanai izmantots Zviedrijas lauksaimniecības universitātes (SLU) izstrādātais Fyris modelis (Hansson et al. 2006; Lindgren et al. 2006) un Bērzē upes 15 daļbaseinu (2.4.attēls) ūdens kvalitātes datus. Modelēšanas rezultāti var parādīt lauksaimniecībā izmantotas zemes ietekmi uz slāpekļa piesārņojuma veidošanos, salīdzinot ar cita zemes lietošanas veida piesārņojuma ietekmēm. Protams, arī bez cilvēka saimnieciskās darbības, dabā vienmēr būs novērojams ūdeņu dabiskais (fona) piesārņojums. Ieviešot agrovides 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.

3. Monitoringa izpilde 2013.g. I etapā

Monitoringa izpildes programma 2013.g. neparedz jaunu ūdens kvalitātes monitoringa staciju vai posteņu izveidošanu. Netiek plānots arī monitoringa vietu un parauga skaita samazinājums. 2013.g. janvāra – marta mēnešos (projekta I etaps) savākti un nosūtīti analīzēm 121 ūdens paraugs. Savākto paraugu uzskaitē dota tabulās 3.1., 3.2., 3.3. un 3.4. Atsevišķus paraugus tehnisku iemeslu dēļ nebija iespējams paņemt (mērījumu punktā nav noteces; urbums aizsalis).

3.1.tabula. Projekta izpildei ĪJT upēs I etapā savāktie ūdens paraugi (uz 30.III.2013).

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

 Plānotā pazemes ūdeņu parauga (avots) ņemšana reizi kvartālā 2013.g., var tikt koriģēta pie īpašiem meteoroloģiskiem apstākļiem

3.2. tabula. Monitoringa stacijās un posteņos 2013.g I etapā savāktie un izanalizētie ūdens paraugi.

Monitoringa vieta	Vietas raksturojums	Paraugu ņemšanas datumi, 2013. gads											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
Ogre	Punktv. piesārņ. baseins	18	21	22									
Skrīveri	Difūzā piesārņ. baseins	18	21	22									
Auce	Punktv. piesārņ. baseins	23	n.n.	4									
Vecauce	Difūzā piesārņ. baseins	23	n.n.	4									
	Dif. piesārņ. drenas	23	n.n.	4									
Bauska	Punktv. piesārņ. baseins	9	21	21									
	Difūzā piesārņ. baseins	9	21	21									
Bērze	Difūzā piesārņ. baseins	23	22	20									
	Dif. piesārņ. drenas	23	22	20									
Vienziemīte	Difūzā piesārņ. baseins	13	14	22									
	Dif. piesārņ. drenas	13	14	22									
Mellupīte	Difūzā piesārņ. baseins	31	28	28									
	Dif. piesārņ. drenas	31	28	28									
	Dif. pies. virszemes notece.	n.n.	n.n.	n.n.									
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28									
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28									
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28									
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28									
	Dif. pies. drenu lauc. notece.	31	28	28									
Mēnesī		17	14	17									

n.n. - mērījumu punktā nav notecēs

3.3.tabula. Projekta izpildei I etapā 2013.g. savāktie pazemes ūdeņu paraugi (uz 30.III.2013).

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

 Plānotā pazemes ūdeņu parauga ņemšana 2013.g., var tikt koriģēta pie īpašiem hidrometeoroloģiskiem apstākļiem
n.n. - urbumi aizsaluši

3.4.tabula. Projekta izpildei I etapā 2013.g. savāktie ūdens paraugi Bērzes upes daļbaseinos (uz 30.III.2013).

Nr p.k.	Parauga ņemšanas vieta	Pazemes ūdeņu paraugu ņemšanas datumi 2013.g.											
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII
1	Līčupe		22										
2	Bērze (Zebre)23lupīte	23	22	20									
3	Bērze, augšpus Annenieku HES		22										
4	Bērzes pieteka Blīdene		22										
5	Zušupīte (Zebrus ezers, izteka)		22										
6	Bērze (lejpus Annenieku HES)	23	22	20									
7	Bērzes pieteka Rūšu strauts (Jaunpils)		22										
8	Bērzes pieteka Bikstupe	23	22	20									
9	Bērze (augšpus Dobeles)	23	22	20									
10	Bērzes pieteka Gardene	23	22	20									
11	Gardenes augštece	23	22	20									
12	Bērze, lejpus Dobeles pils.	23	22	20									
13	Bērzes pieteka Sesava		22										
14	Bērzes pieteka Ālave (Sķībe)	23	22	20									
15	Bērze, Līvbērze	23	22	20									

Kopā mēnesī

9 15 9



Plānotā ūdeņu parauga ņemšana 2013.g., var tikt koriģēta pie īpašiem hidrometeoroloģiskiem apstākļiem

4. Monitoringa izpildes rezultāti 2012.g.

LLU ZM uzdevumā 2012.g. izpildīja pētījumu par tēmu „Gruntsūdeņu un upju noteces kvalitātes monitorings īpaši jutīgajās teritorijās un nitrātu un citu augu barības elementu monitorings lauksaimniecības zemēs”. Šajā atskaitē ir apkopoti minētā pētījuma rezultāti.

4.1. Hidrometeoroloģiskie apstākļi 2012. gadā

2012. gada ziemas mēneši (I, II,) Latvijā raksturojami, kā nokrišņiem īpaši bagāti. Latvijā vidēji ziemas kopējais nokrišņu daudzums bija 210 mm, kas ir 167% no ilggadīgās normas. Kopumā 2012. gadā desmit mēnešos no divpadsmit nokrišņu daudzums bija virs normas. Janvāra vidējā gaisa temperatūra bija 1,2 grādus augstāka par normu, siltākā bija pirmā dekāde, savukārt zemākās temperatūras reģistrētas trešajā dekādē. Silto decembri un janvāri nomainīja ievērojami aukstāks februāris. 2012. gada pavasaris bija mēreni silts un mitrs. Vasara gan temperatūras, gan nokrišņu ziņā bija tuvu normai. Kopumā mēreni silts un mēreni mitrs (ar nokrišņiem bagāts ilggadīgajā datu rindā) bija arī 2012. gada rudens. Novembra beigās temperatūrai pazeminoties, zeme daudzviet pārklājās ar sniega segu. Visintensīvāk snīga Austrumlatvijas centrālajā daļā. Decembra vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija -4,8°C, kas ir 2,5 grādus zem ilggadīgās vidējās normas.

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 agra pavasara periodā notece sekmē lielu augu barības elementu noplūdi.

2012.g. augsti caurplūdumi upēs tika novēroti jau janvāra pirmajā un otrajā dekādē. Kurzemes, Zemgales upēs maksimālās noteces novērotas 12.-14. janvārī. Šajās upēs caurplūdumi samazinājās janvāra beigās, kad izveidojās stabila ledus sega. Februāra mēneša vidējā gaisa temperatūra Latvijā bija 4,1 grādu zem normas. Sala periods februārī noteica upju noteces samazināšanos. Atkusnis un lietus februāra beigās izraisīja ievērojamu ūdens līmeņu paaugstināšanos un arī daļēju ledus segas sairšanu Kurzemes un Zemgales upēs. Sniega krājumi upju baseinos februāra beigās bija saglabājušies mazāki nekā iepriekšējos gados. Augstākie ūdens

līmeņi un lielākie ūdens caurplūdumi Kurzemes upēs un vairākās Zemgales upēs novēroti periodā no 3. līdz 4. martam, pārējās upēs no 19. līdz 31. martam. Taču pali pārsvarā bija ievērojami zemāki par vidējiem ilggadējiem palu līmeņiem. Pateicoties nokrišņiem bagātam pavasara un vasaras periodam palielinātas noteces tika novērotas līdz augusta mēnesim. Septembrī upju ūdeņainums saglabājās zems līdz pat 50% no normas. Pieaugot nokrišņiem un saglabājoties siltam laikam, rudens periodā un decembra mēnesī upju ūdeņainums kopumā pārsniedza ilggadīgo normu.

Kopumā klimatiskie apstākļi un noteces veidošanās procesi 2012.g. varēja sekmēt palielinātas augu barības vielu noplūdes no lauksaimniecības platībām. Atsevišķos gadījumos paaugstināts upju ūdeņainums varēja veicināt noteces atšķaidīšanos un vidējo koncentrāciju samazināšanos.

4.2. Nitrātu koncentrācijas virszemes ūdeņos

Atbilstoši Eiropas Komisijas 2011.gadā izstrādātajām Nitrātu direktīvas ziņojuma vadlīnijām „Ūdens vides stāvokļa un lauksaimniecības prakses izmaiņu tendences. Norādījumi par dalībvalstu ziņojuma sagatavošanu” (Development guide, 2011) nitrātu formas slāpekļa koncentrācijas tiek salīdzinātas ar iepriekšējā atskaites perioda 2008.-2011.g. ūdens kvalitātes datiem. Lauksaimniecības noteču monitoringa rezultāti 2012.g. , salīdzinot tos ar 2008.-2011.g. datiem, doti 4.1. tabulā.

4.1. tabula. Nitrātu formas slāpekļa koncentrācijas lauksaimniecības noteču monitoringa stacijās un posteņos. – tiek pārsniegta robežvērtība.

Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija, mērījumu līmenis	Vidējās NO ₃ koncentrācijas		Detalizēts monitoringa mērījumu apraksts
	2012.g.	2008.-2011.g.	
Bērze, mazais sateces baseins	25.18	40,00	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	58,29	49.18	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	6.98	10.78	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	25.02	28.12	Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija. Intensīva saimniekošana, lauka platība 12 ha, no kuras 100 % ir aramzeme. Caurplūdamam proporcionāli ūdens paraugi tiek ņemti automātiskā režīmā un analizēti reizi mēnesī.
Vienziemīte, mazais sateces baseins	4.94	3.54	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	2.14	2.00	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	8.78	22.32	Lauksaimniecības noteču monitoringa postenis 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	15.2	10.97	Lauksaimniecības noteču monitoringa postenis. Baseinā vidēji intensīva lauksaimniecība. Baseina platība 8,9 km ² , no kuras aramzeme 40 %. Ūdens paraugi) tiek ņemti reizi mēnesī.
Bauska, mazais sateces baseins	26.44	27.36	Lauksaimniecības noteču monitoringa postenis ĪJT. Intensīva lauksaimniecība apkārtējā teritorijā. Baseina platība 7,5 km ² , no kuras LIZ 95 %. Ūdens paraugi tiek ņemti reizi mēnesī.

2012.g. pārskata periodā, salīdzinot ar 2008.- 2011.g., nitrātu vidējās koncentrācijas nedaudz palielinājušās Bērzēs drenu lauka monitoringa stacijā sasniedzot 58 mg/l NO₃. Atsevišķos gadījumos (Vienziemītes mazā sateces baseina un drenu lauka monitoringa stacijā, Skrīveru mazā sateces baseina postenī) novērotās koncentrācijas palielinājušās nenozīmīgi sasniedzot 15 mg/l NO₃ (Skrīveri).

2012. g. nitrātu (NO₃) gada vidējās koncentrācijas pārsniedza Direktīvas noteikto robežlielumu tikai Bērzēs monitoringa stacijā drenu lauka līmenī. Daudzās monitoringa vietās nitrātu saturs 2012.g. salīdzinot ar 2008.- 2011.g. periodu pazeminājās. Augstākās nitrātu koncentrācijas novērotas ziemas periodā (X-III), kā arī Bērzēs un Mellupītes drenu sistēmās.

ĪJT upju monitoringa programmas rezultāti doti 4.2. tabulā. Pārskata tabulā vidējās nitrātu koncentrācijas ĪJT upēm dotas aprēķinu periodam 2008.- 2011.gads. Taču visās minētajās upju monitoringa stacijās nav vienāds ūdens paraugu skaits. Sistemātiski, reizi mēnesī, ūdens paraugi visās ĪJT upēs ņemti tikai sākot ar 2010. g. aprīli, kad LLU ZM uzdevumā atsāka ūdens kvalitātes monitoringu.

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

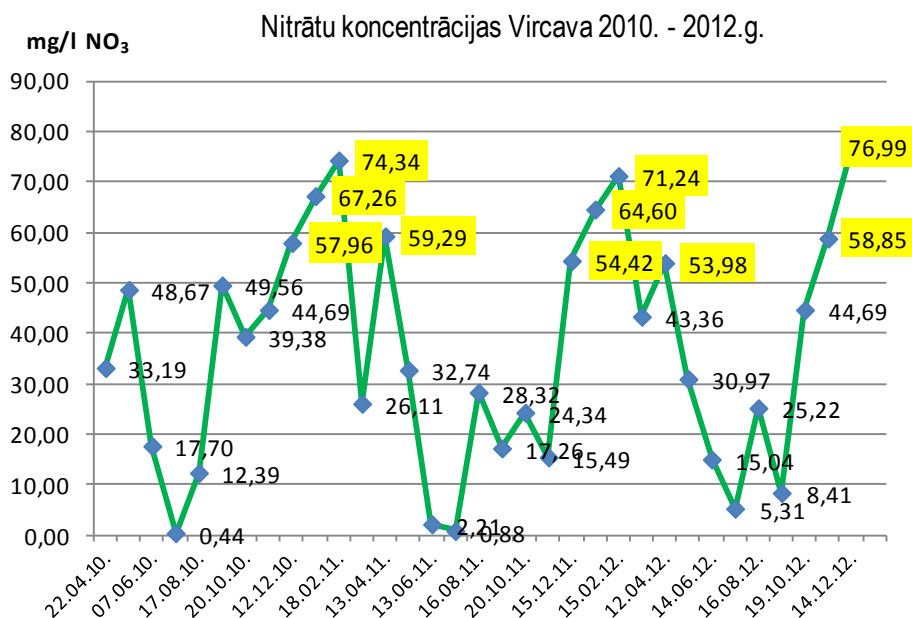
Upju monitoringa posteņi ĪJT*	NO ₃ koncentrācijas		Detalizēts posteņa apraksts
	2012.g.	2008.-2011.g.	
Tērvete (augšpus Tērvetes ciemata)	22.60	22.52*	Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 137 km ² , no kuras aptuveni 70% ir LIZ.
Svēte (augšpus Svētes ciemata),	21.17	18.53*	Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 649 km ² , no kuras 80% ir LIZ .
Platone (augšpus Lielplatones ciemata)	34.62	29.98*	Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 424 km ² , no kuras 80% ir LIZ .
Vilce (robeža)	26.19	21.51*	Intensīva lauksaimniecība. Daļa baseina Lietuvas teritorijā. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 258 km ² , no kuras% ir LIZ.
Vilce (grīva)	24.0	20.02*	Intensīva lauksaimniecība. Daļa baseina Lietuvas teritorijā. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 318 km ² , no kuras% ir LIZ.
Īslīce grīva	33.37	27.68*	Intensīva lauksaimniecība. Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 623 km ² , no kuras% ir LIZ . Daļa baseina Lietuvas teritorijā.
Virca (augšpus Mežciema)	42.55	34.44*	Intensīva lauksaimniecība. Daļa baseina Lietuvas teritorijā Galvenokārt graudaugi, rapsis, baseina aptuvena platība 457 km ² , no kuras 80% ir LIZ .

* Monitorings 2008-2009. gados veikts nesistemātiski, ar pārtraukumiem*. Sistemātisks monitorings atsākts 2010.g. aprīlī, turpinot LVĢMC 2009.g. jūlijā pārtraukto monitoringu.

LVĢMC neprofesionālās monitoringa metodikas un haotiskās monitoringa programmas izpildes dēļ mūsu rīcībā nav metodiski izturētu (ūdens paraugi reizi mēnesī) ĪJT upju monitoringa rezultātu visā atskaites periodā 2008.-2011.gadi. Piemēram, 2008.g. no LLU monitoringa programmā iekļautajām stacijām pietiekošu paraugu ņemšanas biežumu LVĢMC ievērojusi tikai 3 posteņos. Nitrātu koncentrāciju izmaiņu tendences analizēt nav iespējams, jo par 2009.g. vispār trūkst datu un tie nav izmantojami nepietiekamā paraugu ņemšanas biežuma dēļ.

Tomēr vidējās nitrātu koncentrācijas parāda lauksaimniecības ietekmi uz upju noteces kvalitāti. Par nosacīti tīriem (bez lauksaimniecības ietekmes) var uzskatīt upju ūdeņus ar nitrātu slāpekļa saturu līdz 5-10 mg/l NO₃. ĪJT upēs atsevišķos posmos: Vircava (augšpus Mežciema) un Platone (augšpus Lielplatones ciemata) novērotās koncentrācijas virs 30 mg/l NO₃ liecina par būtisku lauksaimnieciska rakstura difūzā piesārņojuma ietekmi. ĪJT upju monitoringa posteņos nitrātu vidējās koncentrācijas ND noteikto robežvērtību 50 mg/l NO₃ nesasniedz.

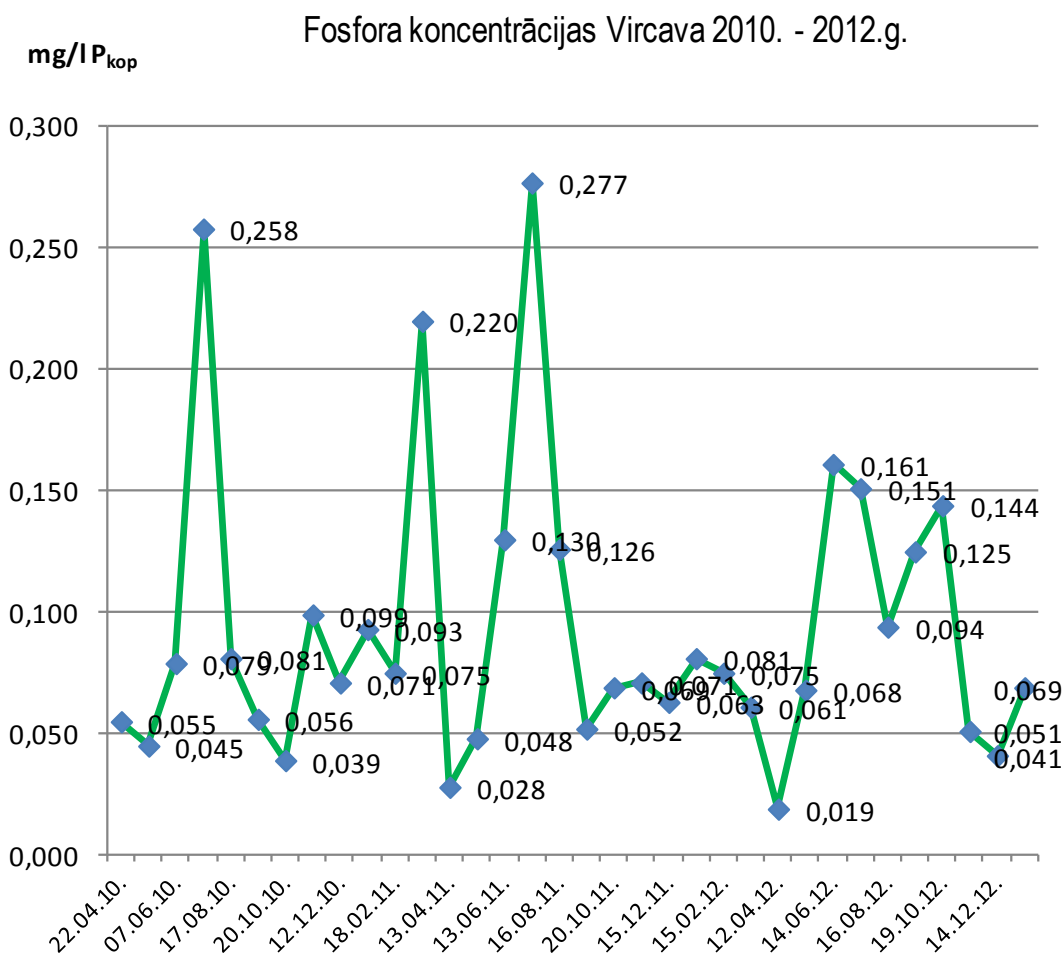
Nereti ziemas mēnešu nitrātu koncentrācijas ĪJT upēs pārsniedz robežlielumu 50 mg/l NO₃. Augstas ziemas mēnešu un pavasara palu perioda nitrātu koncentrācijas sistemātiski novērojamas Platones un Vircavas monitoringa posteņos (4.1. attēls). Turpretī vasaras perioda mēnešos, pateicoties ūdens augu patērētajam nitrātu slāpeklim, NO₃ koncentrācijas samazinās.



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

■ – tiek pārsniegta ND robežvērtība.

Arī augstās fosfora savienojumu koncentrācijas (4.2. attēls) parāda lauksaimniecības ietekmi uz upju noteces kvalitāti. Par nosacīti tīriem (bez būtiskas ietekmes uz eutrofikācijas procesiem) var uzskatīt upju ūdeņus ar fosfora koncentrāciju zem 0.05- 0.1 mg l⁻¹. Augstākās fosfora savienojumu koncentrācijas saistās ar augsnes erozijas izsuktajām fosfora noplūdēm plūdu laikā.



4.2. attēls. Fosfora koncentrāciju sezonālā dinamika IJT upju Vircavas monitoringa postenī.

4.3. tabula. Nitrātu formas slāpekļa koncentrācijas Bērzes upes ūdens kvalitātes modelēšanas daļbaseinos.

Monitoringa. daļbaseini Bērzes upes baseinā	NO ₃ koncentrācijas		Detalizēts posteņa apraksts
	2012. g	2008.-2011.g.	
Līčupe	1.11	1.52	Baseina platība 9.3 km ² . Baseins reprezentē purvu 38% ietekmi. Aptuveni 8 % ir LIZ, aramzeme 4%, Meži 53%.
Bērze (Zebrene)	3.91	4.85	Baseina platība 78.6 km ² . Baseins reprezentē Bērzes upes augšteci. LIZ baseinā 38 %, aramzeme 12 %, meži 57 %.
Bērze, augšpus Annenieku HES	4.65	5.20	Baseina platība 285 km ² , no kuras 40% ir LIZ, aramzeme 14 %, meži 56 %.
Bērzes pieteka Blīdene	3.10	3.27	Baseina platība 57 km ² , no kuras 30 % ir LIZ, aramzeme 10 %, meži 67 %. Baseins reprezentē Bērzes upes pietekas ūdeņu kvalitāti.
Zušupīte (Zebrus ezers, izteka)	1.22	2.55	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)	3.54	5.01	Baseina platība 289 km ² , no kuras 40% ir LIZ, aramzeme 14 %, meži 55 %, Baseins reprezentē ūdenskrātuves ietekmi.
Bērzes pieteka Rūšu strauts (Jaunpils)	8.19	11.69	Baseina platība 43 km ² , no kuras 57 % ir LIZ, aramzeme 34 %, meži 43 %, Baseins reprezentē lopkopības ietekmi.
Bērzes pieteka Bikstupe	7.85	11.85	Baseina platība 144 km ² , no kuras 53% ir LIZ, aramzeme 32 %, meži 45 %. Baseins reprezentē Bērzes upes pietekas ūdeņu kvalitāti.
Bērze (augšpus Dobeles)	5.16	6.86	Baseina platība 612 km ² , no kuras 44 % ir LIZ, aramzeme 21 %, meži 52 %. Baseins reprezentē ūdeņu kvalitāti bez Dobeles pils. ietekmes.
Bērzes pieteka Gardene	2.10	3.67	Baseina platība 74 km ² , no kuras 33 % ir LIZ, aramzeme 12 %, meži 64%. Baseins reprezentē mežu ietekmi.
Gardenes augštece	1.62	3.66	Baseina platība 21 km ² , no kuras 23% ir LIZ, aramzeme 14 %, meži 77 %. Baseins reprezentē mežu ietekmi.
Bērze, lejpus Dobeles pils.	6.38	7.75	Baseina platība 625 km ² , no kuras 45% ir LIZ, aramzeme 20 %, meži 52 %, Baseins reprezentē Dobeles pils. ietekmi.
Bērzes pieteka Sesava	8.30	6.69	Baseina platība 89 km ² , no kuras 41 % ir LIZ, aramzeme 23 %, meži 57%. Baseins reprezentē Bērzes upes pietekas ūdeņu kvalitāti.
Bērzes pieteka Ālave (Šķibe)	20.76	22.64	Baseina platība 93 km ² , no kuras 75 % ir LIZ, aramzeme 58%, meži 24%. Baseins reprezentē lauksaimniecības ietekmi.
Bērze, Līvbērze	7.82	9.22	Baseina platība 872 km ² , no kuras 50% ir LIZ, aramzeme 26 %, meži 47%. Bērzes baseins kopumā reprezentē lauksaimniecības ietekmi.

2012.g. nevienā no Bērzes baseina 15 daļbaseiniem nitrātu maksimālās koncentrācijas nepārsniedza robežvērtību. Zemākas koncentrācijas novērotas Bērzes augšteces pietekās (Līčupīte, Zušupīte) baseinos ar lielu mežu un mitrzemju platību. Salīdzinot ar iepriekšējo periodu 2008.-2011.g., novērojama nitrātu samazināšanās tendence. Tikai vienā no Bērzes baseina 15 daļbaseiniem (Sesava) 2012.g. nitrātu koncentrācijas nedaudz pieaugušas. Nevienā gadījumā vidējās koncentrācijas nav sasniegušas robežvērtību –50 mg/l NO₃. Minētie rezultāti ir ar augstāku ticamību salīdzinot ar ĪJT upju datiem, jo tiek ievērots monitoringa biežums un sezonālitate.

4.2. Nitrātu koncentrācijas pazemes ūdeņos

Pārskata 4.4.tabulā dotās nitrātu slāpekļa vidējās koncentrācijas atsevišķos urbumos uzrāda lauksaimniecības ietekmi uz seklo gruntsūdeņu kvalitāti aprēķinu periodam 2012.g. un 2008.-2011.g. Par nosacīti tīriem (bez lauksaimniecības ietekmes) var uzskatīt gruntsūdeņus ar nitrātu slāpekļa saturu virs 4-8 mg/l NO⁻³.

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

Pazemes ūdeņu monitoringa stacija, urbuma Nr un dziļums, m	NO ₃ koncentrācija		Detalizēts monitoringa vietas apraksts
	2012. g	2008.-2011.g.	
Bērze BG1 (15 – 22) BG2 (1.7 - 5.7) BG3 (3.7 - 7.7) BG4 (2.0 - 4.0)	0 0.23 0.34 6.49	0.015 0.72 4.42 7.27	Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija ĪJT. Intensīva lauksaimniecība, galvenokārt graudkopība, baseinā 80-90 % aramzeme. Baseinā 4 monitoringa urbumi.
Mellupīte MG1 (6.7-10.7) MG2 (0.5- 4.2) MG3 (2.2-6.2)	0.45 74.2 0.44	0.88 48.8 0.39	Lauksaimniecības noteču monitoringa stacija Vidēji intensīva saimniekošana, kas raksturo vidējo situāciju LR, baseinā 60-70 % aramzeme. Baseinā 3 monitoringa urbumi.
Vecaucē AG1 (6.7-10.7) AG2 (2.2-6.2) AG3 (1.2-5.2) AG4 (1.8-3.7)	0.12 0.12 0.2 0.18	0.62 0.94 0.35 1.62	Lauksaimniecības noteču monitoringa postenis ĪJT. Intensīva graudkopība, aramzeme 80 %. Baseinā 4 monitoringa urbumi.
Stalģene SG1(2,8- 4,8) SG2 (2,65-4,65) SG3 (12,9-17,9) SG4 (2,85-4,85)	1.55 28.32 0.38 0.53	2.14 4.56 0.15 0.59	Gruntsūdeņu monitoringa postenis ĪJT. Intensīva lauksaimniecība apkārtējā teritorijā. 4 monitoringa urbumi.
Oglaine OG1(3,65-5,65) OG2 (2,6- 4,6) OG3 (6,9- 11,9) OG4(3,65-5,65)	1.55 34.73 0 0.001	0.66 31.15 0 0.09	Gruntsūdeņu monitoringa postenis ĪJT. Intensīva lauksaimniecība apkārtējā teritorijā. 4 monitoringa urbumi.
Miltini MiG1(1,75-3,75) MiG2 (1,8 - 3,8)	1.62 0.13	0.59 1.06	Gruntsūdeņu monitoringa postenis ĪJT. Intensīva lopkopība apkārtējā teritorijā. 2 monitoringa urbumi lopkopības ietekmes (mēslu krātuves) noteikšanai
Mūrmuiža MS (5-10)	33.00	39.68	Gruntsūdeņu monitoringa postenis ĪJT. Avots (phreatic spring) ar ūdens pieplūdi no l/s intensīvi izmantojamām teritorijām.

Atsevišķos urbumos (OglaineOG2, MellupiteMG2, StaļģeneSG2) novērotās koncentrācijas virs 20-25 mg/l NO^{-3} liecina par lauksaimnieciska rakstura difūzā piesārņojuma ietekmi uz gruntsūdeņu kvalitāti.

LLU pazemes ūdeņu monitoringa vietās 21 no 22 urbumiem nitrātu vidējās koncentrācijas ND noteikto robežvērtību 11.30 mg l⁻¹ N- NO_3 vai 50 mg l⁻¹ NO^{-1}_3 nesasniedz. Izņēmums ir Mellupītes monitoringa objekta urbums MellupiteMG2. Tāpat kā iepriekš, 2008-2011.g. nitrātu (NO_3) koncentrācijas šeit pārsniedz ND noteikto robežlielumu 50 mg l⁻¹ NO_3 . 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 līdzīga kā drenu sistēmās (dziļums 1.1-1.2 m) Mellupītes monitoringa stacijā.

Zināma l/s ietekme novērojama arī urbumos BerzeBG3 un BerzeBG4, kuros ir nedaudz paaugstināts nitrātu saturs.

2011. gadā LLU izveidoja 10 papildus urbumus ĪJT trīs (Staļģene, Oglaine, Miltini) seklo gruntsūdeņu monitoringa stacijās. Minētās monitoringa stacijas, pēc hidroģeologu ieteikuma, izvietotas vietās kur būtu iespējams konstatēt, ja tāda ir, lauksaimniecības difūzā piesārņojuma ietekmi uz seklo gruntsūdeņu kvalitāti. Atsevišķos urbumos (OglaineOG2, StaļģeneSG2) var konstatēt lauksaimniecības ietekmi uz nitrātu koncentrācijām, taču robežvērtības 50 mg l⁻¹ NO_3 netiek sasniegtas. Īsais novērojumu periods un pagaidām nelielais paraugu skaits neļauj spriest par nitrātu izmaiņu tendencēm.

Vienlaicīgi ar ĪJT upēm 2010.g. tika sākta ikmēneša ūdens paraugu ņemšana Mūrmuižas avotā. Nitrātu saturs gruntsūdeņos šeit paaugstināts, jo avots barojas ar ūdens pieplūdi no l/s intensīvi izmantojamām teritorijām. Augstākā novērotā nitrātu koncentrācija sasniedz 45 mg l⁻¹ NO_3 , taču nevienā no 2010.-2012.g. paraugiem 50 mg l⁻¹ NO_3 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 (Draft Guidelines, 2003).

4.3. Lauksaimniecības piesārņojuma noplūdes 2012.g.

Lauksaimniecības piesārņojumu var raksturot ar atbilstošās vielas, augu barības elementa koncentrāciju, kā arī ar piesārņojuma apjomu jeb noplūdi, kuru aprēķina kā vidējās caurtecetes reizinājumu ar attiecīga elementa vidējo diennakts koncentrāciju:

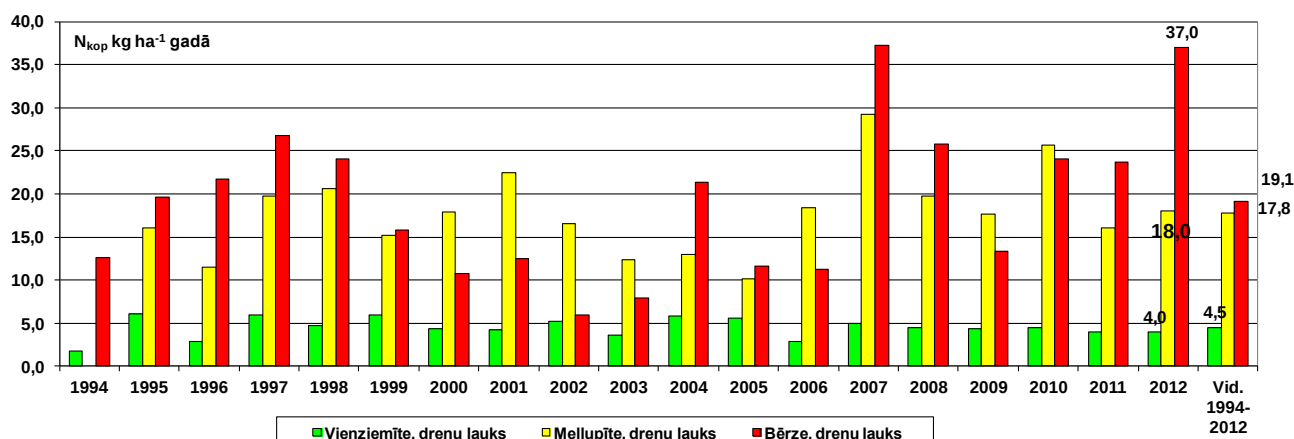
$$V = 0,01 \sum C_i * Q_i, \text{ kur}$$

V - elementu noplūde ($\text{kg ha}^{-1} \text{ gadā}^{-1}$);

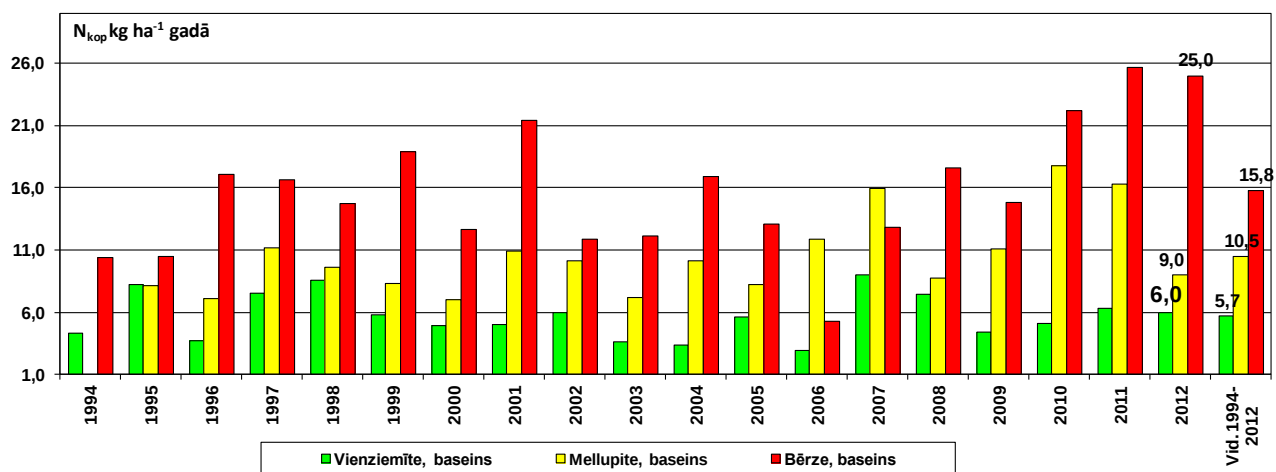
C_i - elementa vidējā diennakts koncentrācija (mg l^{-1});

Q_i - vidējais diennakts caurplūdums (izteikts ūdens slāņa mm).

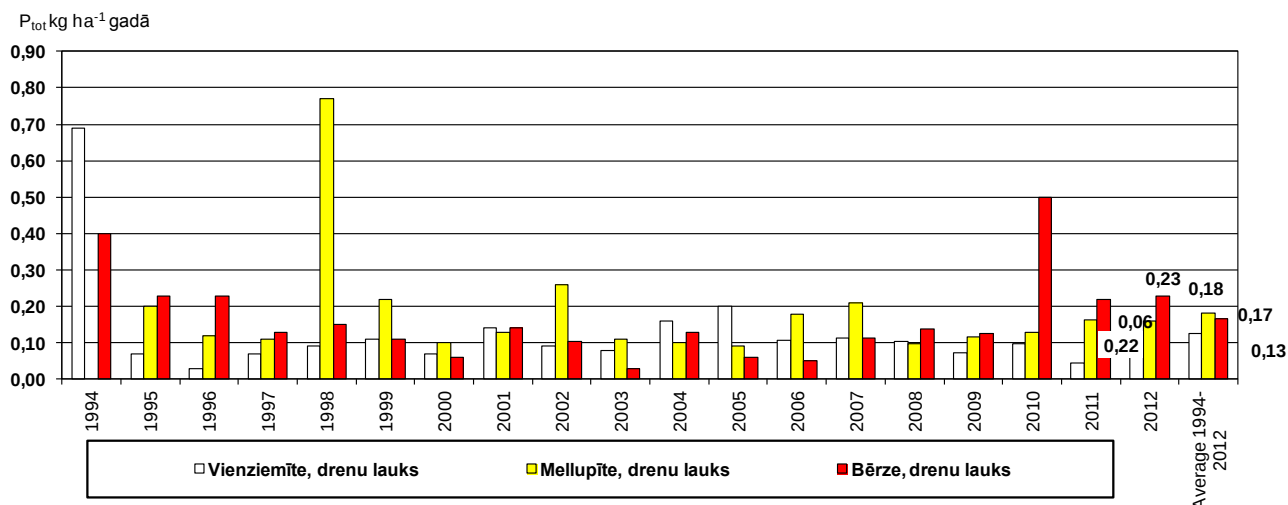
Slāpekļa un fosfora savienojumu noplūžu ilggadīgās rindas Vienziemītes, Mellupītes un Bērzes monitoringa staciju drenu lauka un mazā sateces baseina līmeņos parādīta attēlos 4.3., 4.4., 4.5. un 4.6.



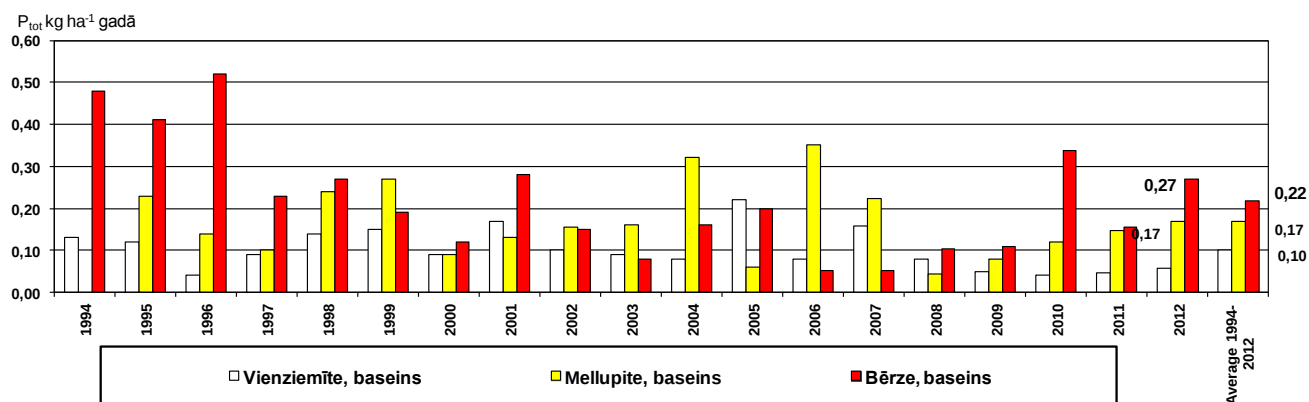
4.3. attēls. Slāpekļa noplūdes drenu lauka līmenī 1994. -2012.g.



4.4. attēls. Slāpekļa noplūdes mazā sateces baseina līmenī 1994. -2012.g.



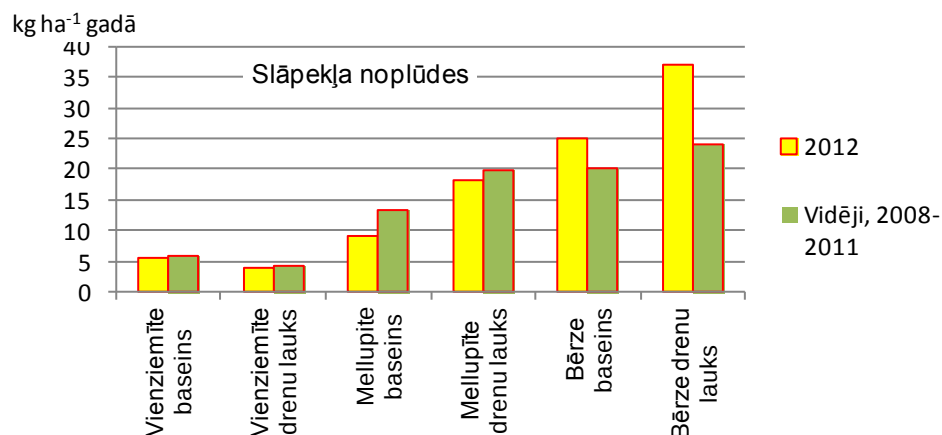
4.5. attēls. Fosfora noplūdes drenu lauka līmenī 1994. -2012.g.



4.6. attēls. Fosfora noplūdes mazā sateces baseina līmenī 1994. -2012.g.

2012.g. slāpekļa savienojumu noplūdes (N_{kop}) Bērzes monitoringa stacijā ir bijušas otrās lielākās visā ilggadīgā novērojumu periodā 1994.g. - 2012.g. Fosfora noplūdēm ir izteikti epizodisks raksturs, saistīts ar augsnes ūdens erozijas izpausmēm. 4.7. attēlā slāpekļa 2012.g. noplūdes salīdzinātas ar iepriekšējā ND atskaides perioda 2008.-2011.g. vidējām vērtībām.

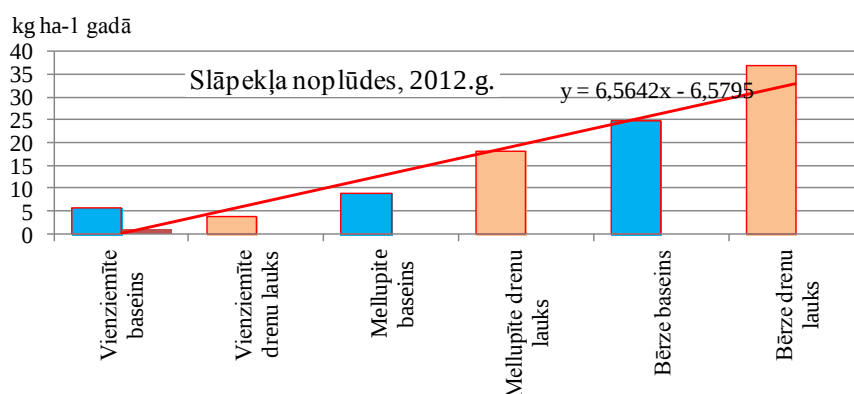
Intensīvi lauksaimniecībā izmantotās teritorijās (Bērzes monitoringa stacija) noplūdes pieaugušas. Lielākais pieaugums novērots drenu lauka līmenī, sevišķi 2012.g. janvāra mēnesī (skat 4.1. punktu). Vidēji intensīvi apsaimniekotās platības (Mellupīte) noplūdes nedaudz samazinājušās. Vienziemītes monitoringa stacijā noplūdes maz izmainījušās.



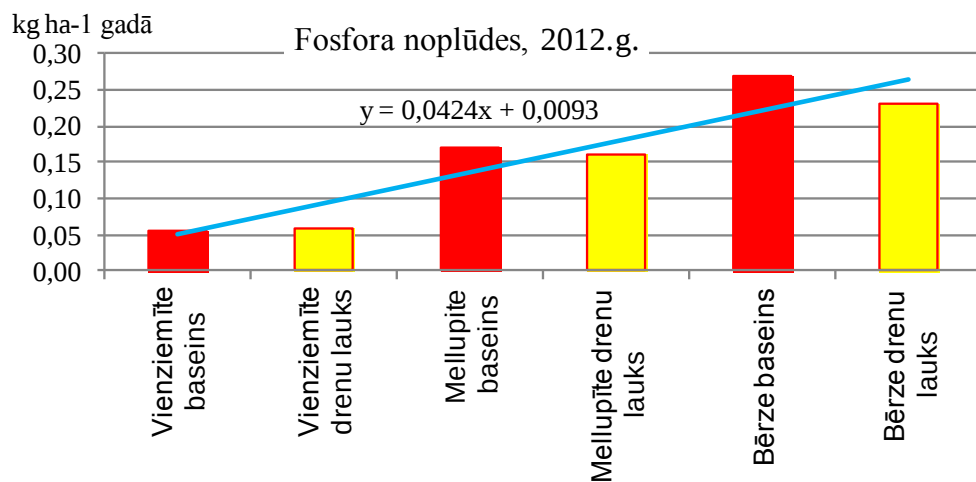
4.7. attēls. Slāpekļa savienojumu (N_{kop}) noplūdes monitoringa stacijās 2012.g. un 2008-2011.g.

4.8. un 4.9. attēlos redzamas slāpekļa un fosfora 2012.g. noplūdes sakarības ar monitoringa staciju platības izmantošanas intensitāti (korelācijas koeficients $r = 0.8-0.9$). Visintensīvākā platības izmantošana lauksaimniecībā (100% aramzeme, intensīva graudkopība) Bērzes drenu laukā dod augstākās slāpekļa noplūdes. Daudzkārt zemākas ir noplūdes Vienziemītes drenu laukā, kur platības tiek izmantotas kā ekstensīvs zālājs.

Turpretī fosfora noplūdes (4.9. attēls) ir augstākas mazā sateces baseina līmenī, sevišķi Bērzes un Mellupītes drenu laukā. Vienziemītes monitoringa stacijā drenu laukam ir iespējama virszemes noteces pieplūde, kas sekmē fosfora noplūdes. Tām bieži ir gadījuma raksturs, kas saistās ar augsnes ūdens eroziju, kura izpaužas pie nelabvēlīgu apstākļu kombinācijas. Augsnes ūdens erozijas apjomus ietekmē augsnes stāvoklis, veģetācija, reljefs, nokrišņu vai sniega kušanas intensitāte, noteces apjomi un augsnes spēja uzņemt (akumulēt) virszemes noteci (Jansons et al, 2011).



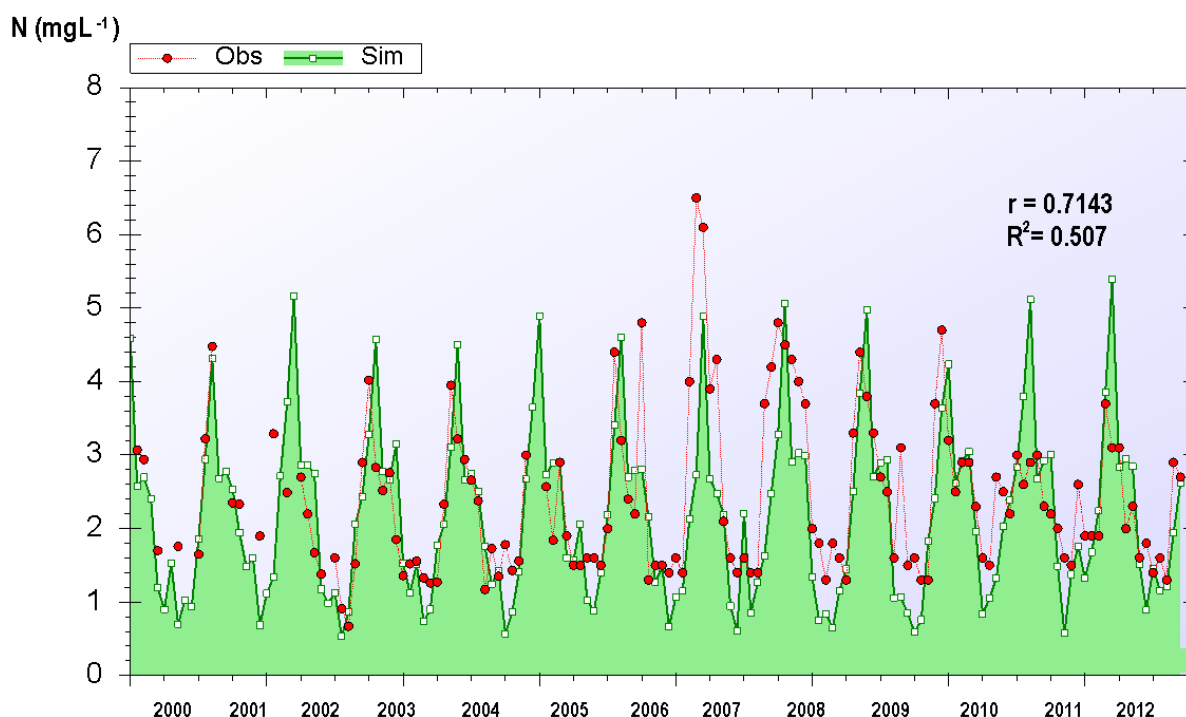
4.8. attēls. Slāpekļa savienojumu (N_{kop}) noplūdes monitoringa stacijās 2012.g.



4.9. attēls. Fosfora savienojumu (P_{kop}) noplūdes monitoringa stacijās 2012.g.

5. Lauksaimnieciska rakstura piesārņojuma izpēte ar modelēšanu

Sadarbībā ar Zviedrijas lauksaimniecības zinātņu universitāti (SLU) LLU ir ieguvusi tiesības lietot tur izstrādāto Fyris un FyrisNP upju baseina ūdens piesārņojuma modeli. Tiek veikta modeļa kalibrēšana pakāpeniski uzlabojot modelēšanas rezultātus. Augstas ticamības sasniegšanai modelēšanai nepieciešamas garas ilggadīgo datu rindas. 5.1.attēlā redzami modelētās un izmērītās N koncentrācijas modelēšanas periodam 2000-2012.g. Sasniegtā korelācija $r = 0.71$ uzskatāma par samērā augstu.

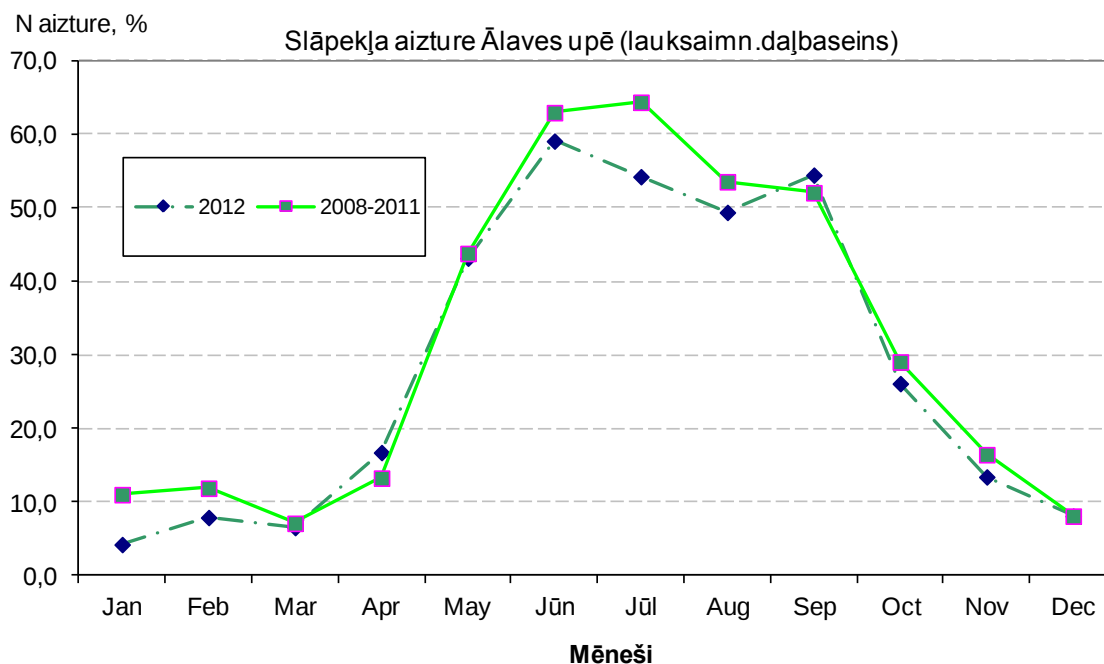


5.1. attēls. Novēroto un modelēto slāpekļa koncentrāciju salīdzinājums Bērzēs upei lejpus Dobelei.

Jāņem vērā, ka LLU modelēšanai vajadzīgos ūdens kvalitātes datus Bērzēs upei sāka noteikt ar 2005.g. *Baltic Sea Regional* projekta ietvaros. Datu rindas no 2000.g. līdz 2005.g. ir iegūtas no LVGMC, kura nereti neievēro ūdens kvalitātes monitoringa prasības.

Modelēt un iegūt ticamus rezultātus ar viena gada (2012.g.) datiem nav iespējams. Tādēļ atskaitē šajā atskaitē, sadaļā par modelēšanu, izmantoti LLU Bērzēs upes daļbaseinu modelēšanas dati par ND kārtējo un iepriekšējo pārskata (ziņojuma) periodu (Latvijas ziņojums, 2012).

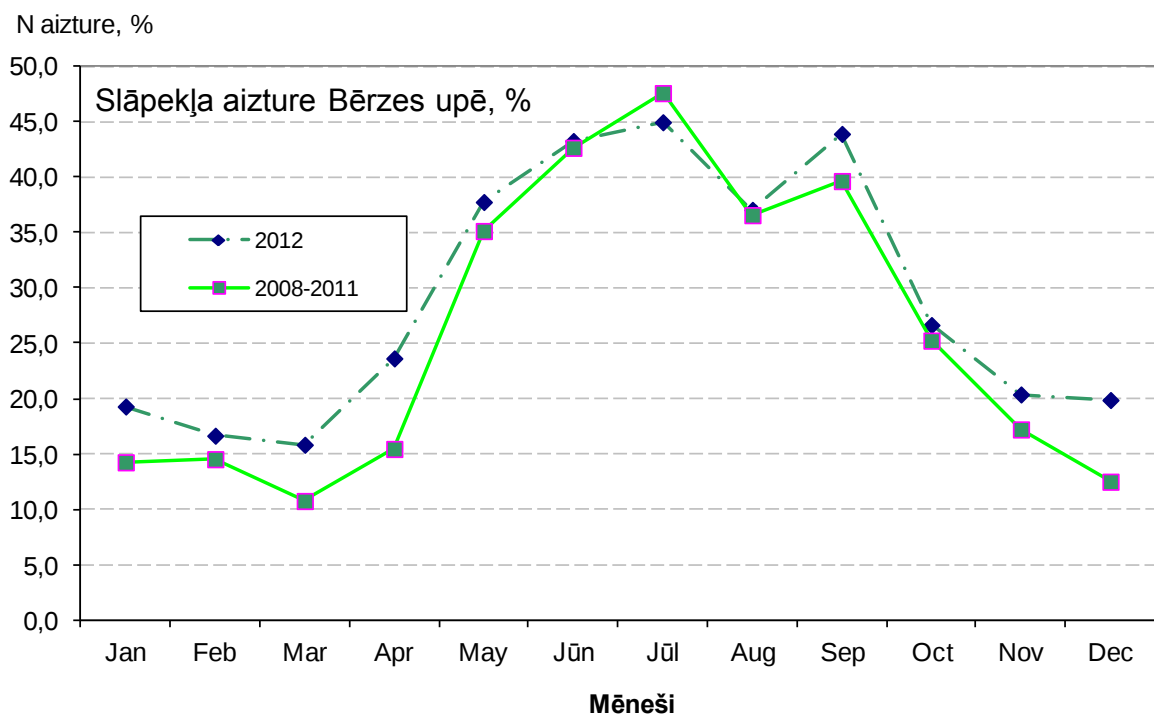
Slāpekļa savienojumu stāvokļa modelēšana ļauj raksturot slāpekļa aiztures (*retention*) procesus gada griezumā. Kā piemērs, 5.2. un 5.3. attēlos parādīta aiztures procesu sezonālā dinamika (mēnešu vidējā aizture) Bērzes un Ālaves upes baseiniem.



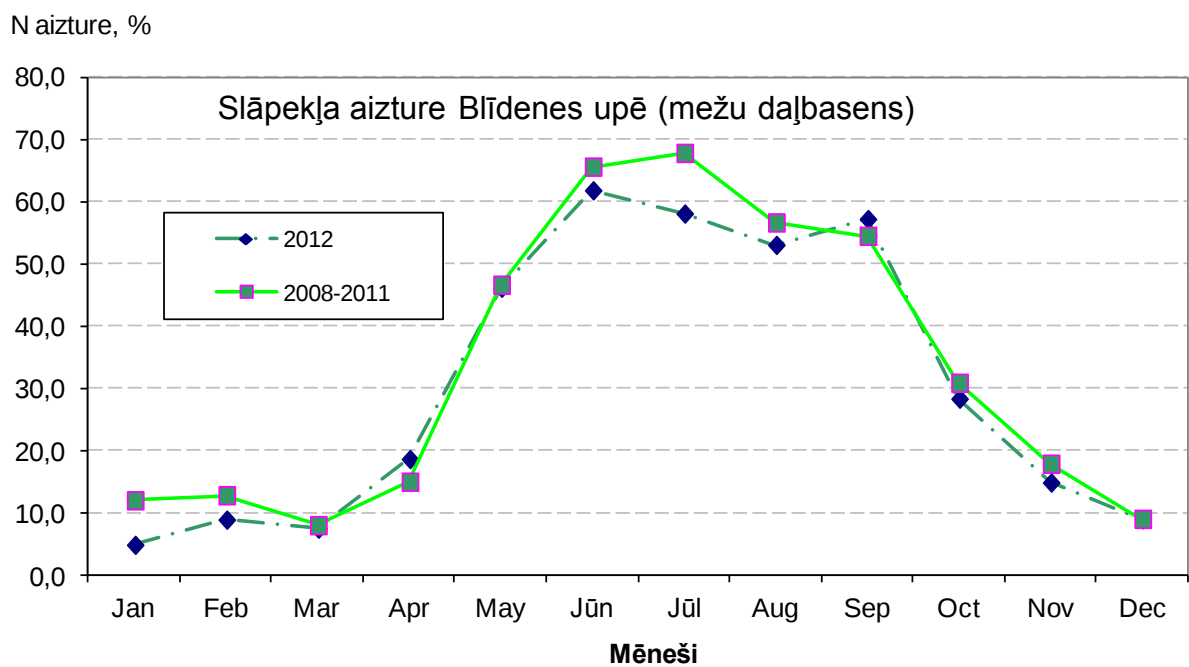
5.2. attēls. Modelētie slāpekļa savienojumu aiztures procesi gada griezumā Ālaves upē.

Augstākā piesārņojuma aizture (40-60%) izpaužas veģetācijas periodā, jūnija - septembra mēnešos, kad visintensīvāk darbojas ūdeņu pašattīrīšanās procesi. Uzskatāmi parādās, ka Latvijas hidroklmatiskajos apstākļos īpaši jutīgo teritoriju upēm raksturīga zema piesārņojuma aizture (7-12%) ziemas periodā (decembris – februāris), kā arī pavasara palu laikā (marts). Pēc pašreizējiem datiem, salīdzinot ar pietiekām, nedaudz mazāka pavasara aizture novērojama pašā Bērzes baseinā.

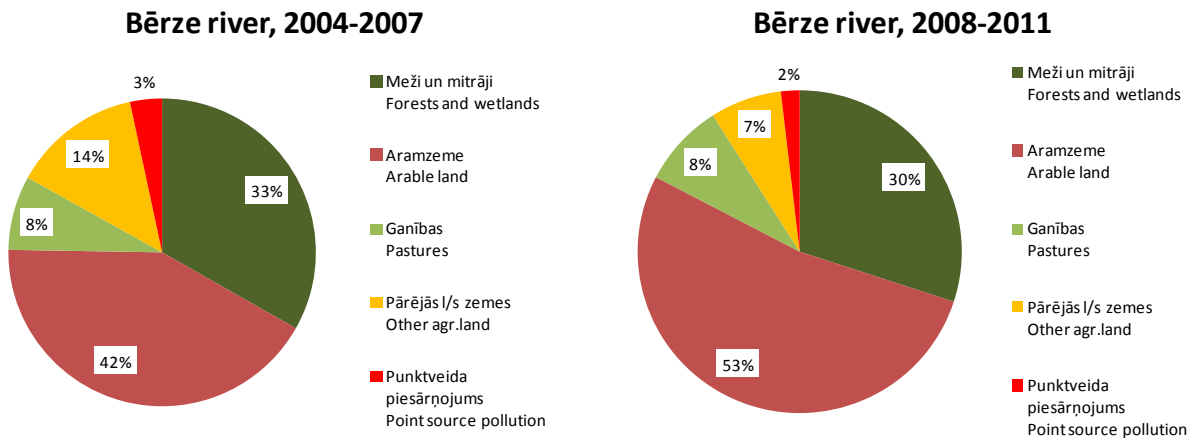
Latvijas upēs, pastāvot ievērojamām izmaiņām aiztures procesos gada griezumā, nav pieļaujama ūdens kvalitātes monitoringa izpilde retāk kā reizi mēnesī, kā to prasa ND. Minēto prasību neievēro LVGMC pie paraugu ņemšanas biežuma 4 reizes gadā. Ar šādu biežumu ņemti ūdens paraugi neatspoguļo reālo iekšzemes ūdeņu kvalitāti.



5. 3. attēls. Modelētie slāpekļa savienojumu aiztures procesi gada griezumā Bērzēs upē.

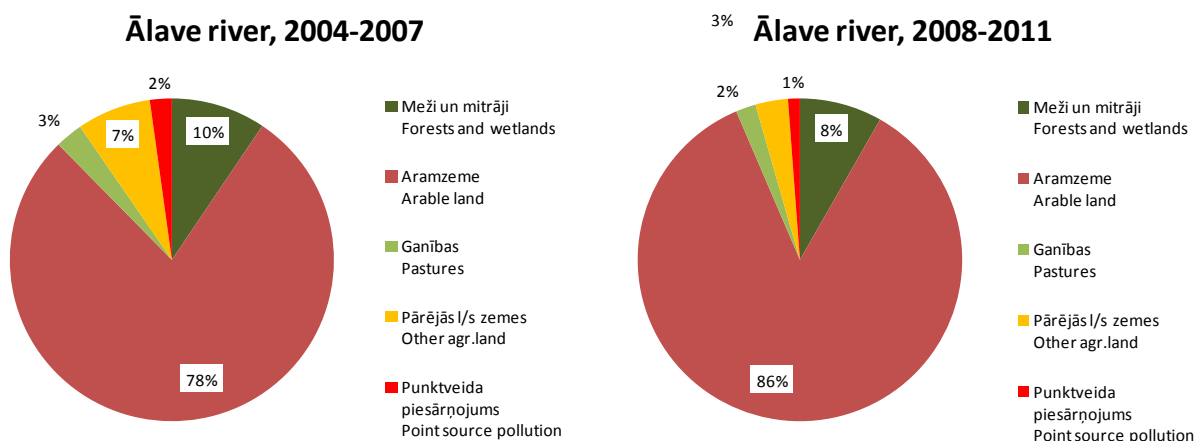


5. 4. attēls. Modelētie slāpekļa savienojumu aiztures procesi gada griezumā Blīdenes upē.



5.5. attēls. Slāpekļa piesārņojuma avoti un to izmaiņas atskaites periodos Bērzes upes baseinā.

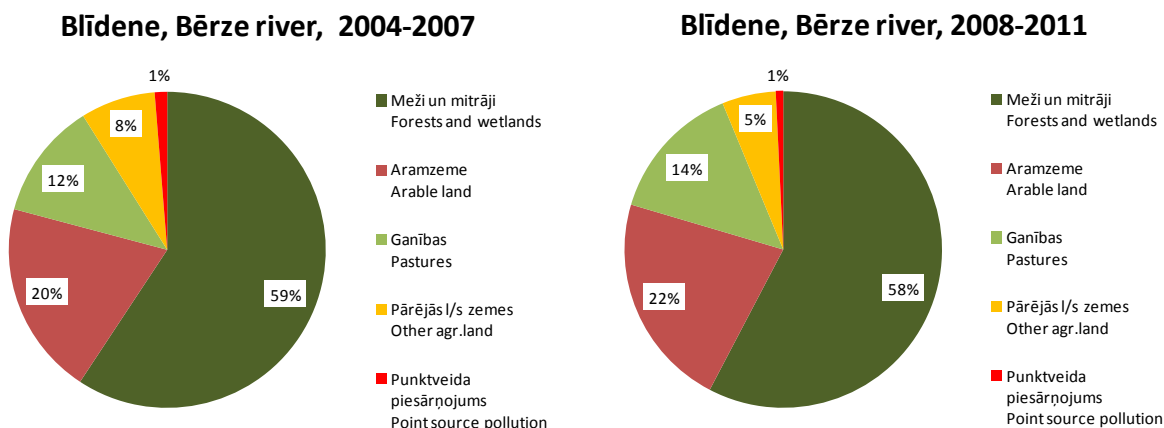
5.5. attēlā redzams, kā 4 gadu periodā notikušas izmaiņas slāpekļa piesārņojumu izcelsmē. Upes baseinā pieaudzis aramzemes ietekmes īpatsvars un samazinājusies pārējo piesārņojuma veidu nozīme. Platību maksājumiem deklarētā aramzeme dod 53%, ganības 8%, bet pārējās lauksaimniecībā izmantojamās zemes 7% no kopējā slāpekļa piesārņojuma. Atsevišķos Bērzes upes daļbaseinos ar intensīvu lauksaimniecību aramzemes un ganību platību nozīme slāpekļa piesārņojuma veidošanā ir ievērojami lielāka. Augstākais lauksaimniecības piesārņojuma īpatsvars novērots Ālaves upes daļbaseinā, bet ievērojami zemāks Blīdenes daļbaseinā (5.6. un 5.7. attēli.)



5.6. attēls. Slāpekļa piesārņojuma avoti un to izmaiņas atskaites periodos Ālaves upes baseinā.

Arī Ālaves upes daļbaseinā pārskata periodā palielinājusies aramzemes nozīme. Tas galvenokārt izskaidrojams ar aramzemes platību ievērojamu pieaugumu lauksaimniecībā

izmantojamās teritorijās. Pēc Lauksaimniecības atbalsta dienesta (LAD) datiem aramzemes platība Bēzres baseinā pieaugusi par 35%, vienlaicīgi samazinoties dārzu, atmatu u.c. platību maksājumiem nepieciešamai lauksaimniecības zemju platībai. Turpretī Blīdenes daļbaseinā ar mazāk intensīvu lauksaimniecību būtiskas izmaiņas piesārņojuma sadalījumā atskaides periodā nav notikušas.



5.7. attēls. Slāpekļa piesārņojuma avoti un to izmaiņas atskaides periodos Blīdenes daļbaseinā.

Bēzres, Ālaves, Blīdenes un citu daļbaseinu modelēšanas rezultāti uzskatāmi parāda modelēšanas iespējas lai novērtētu lauksaimniecībā izmantotas zemes lietošanas veida un lauksaimnieciskās ražošanas intensitātes ietekmi uz slāpekļa piesārņojuma veidošanos. ĪJT teritorijā lauksaimniecības ietekme uz slāpekļa savienojumu piesārņojumu periodā 2008.-20011.g. ir palielinājusies.

Lai nākotnē tālāk uzlabotu modeļu pielietojanu, modeļu kalibrēšanai nepieciešamo ūdens kvalitātes datu vākšana (reizi mēnesī) turpinās 2013-2014.g.

Literatūra

1. 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.
2. 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.
3. Position statement on Agricultural nutrient Management and Environment Quality. (2000) Soil Science Society of America. Madison WI, USA, 2 pp.
4. Vagstad N., Stalnacke P., Andersen, H.E., Deelstra, J., Gustafson, A., Ital, A., Jansons, V., Kyllmar, K., Loigu, E. and Rekolainen, S. (2001) Nutrient Losses from Agriculture in the Nordic and Baltic Countries. TemaNord 2001: 591. Nordic Council of Ministers, Copenhagen, ISSN 0908-6692. 74 pp.
5. Jansons, V., Vagstad, N., Sudars, R., Deelstra, J., Dzalbe, I., Kirsteina D. (2002) Nutrient Losses from Point and Diffuse Agricultural Sources in Latvia. Landbauforschung Volkenrode, Volume 1, (52/1), pp. 9-17.
6. LVA (2003), Lauksaimniecības noteču (noplūdes) monitoringa rokasgrāmata.. 34. lpp.
7. Draft Guidelines for the Monitoring Required under the Nitrates Directive, updated 26/03/2003.
8. Vagstad, N., Stalnacke, P., Andersen, H.E., Deelstra, J., Jansons, V., Kyllmar, K., Loigu, E., Rekolainen, S. and R, Tumas. (2004). Regional variations in diffuse nitrogen losses from agriculture in the Nordic and Baltic regions. Hydrology and Earth System Sciences, 8 (4). (2004). pp. 651-662.
9. Nitrate Commission. Agriculture and Environment. (2005) European Commission, Directorate-General for Agriculture. Brussels. ISBN 92-894-6406-2, 12 pp.
10. Kyllmar K., Carlsson, C., Gustafson, A., Ulen, B., Johnsson H. Nutrient discharge from small agricultural catchments in Sweden. Characterisation and trends. Agriculture, Ecosystems and Environment 115 (2006) 15–26.
11. Hansson K., Wallin M., Lindgren G. (2006). The FYRIS model Version 2.0 - Technical description. - Vol 2006:17, Dept. of environmental assessment, 1403-977X.
12. Lindgren, G.A., Wrede, S., Seibert, J and Wallin, M. (2006). Nitrogen source apportionment modeling and the effect of land-use class related runoff contributions. Nordic Hydrology, Vol 38, No 4-5, pp 317–331.
13. LR MK noteikumi Nr. 92. (ar groz. 27.01.2009.) Prasības virszemes ūdeņu, pazemes ūdeņu un aizsargājamo teritoriju monitoringam un monitoringa programmu izstrādei.

14. Informatīvais ziņojums. (2010). „Vides ministrijas informatīvais ziņojums Par Helsinku komisijas Baltijas jūras rīcības plāna” ieviešanu un 2010.gada 20.maija Ministru deklarāciju http://www.vidm.gov.lv/lat/darbibas_veidi/udens_aizsardziba/ .
15. HELCOM, (2010). Ecosystem Health of the Baltic Sea 2003–2007: HELCOM Initial Holistic Assessment. Balt. Sea Environ. Proc. No. 122. 66 pp.
16. Īsā atskaite par pētījumu projekta izpildes I etapu. Gruntsūdeņu un upju noteces kvalitātes monitorings īpaši jūtīgajās teritorijās un nitrātu un citu augu un barības elementu monitorings lauksaimniecības zemēs. 2010. LLU, Jelgava, 25 lpp.
17. Īsā atskaite par pētījumu projekta izpildes II etapu. 2010. Gruntsūdeņu un upju noteces kvalitātes monitorings īpaši jūtīgajās teritorijās un nitrātu un citu augu barības elementu monitorings lauksaimniecības zemēs. LLU, Jelgava, 30 lpp.
18. Īsā atskaite par pētījumu projekta izpildes III etapu. Gruntsūdeņu un upju noteces kvalitātes monitorings īpaši jūtīgajās teritorijās un nitrātu un citu augu barības elementu monitorings lauksaimniecības zemēs. 2010.LLU, Jelgava, 44 lpp.
19. Īsā atskaite par pētījumu projekta izpildes IV etapu. 2011. Gruntsūdeņu un upju noteces kvalitātes monitorings īpaši jūtīgajās teritorijās un nitrātu un citu augu barības elementu monitorings lauksaimniecības zemēs. LLU, Jelgava, 25 lpp.
20. Īsā atskaite par pētījumu projekta izpildes V etapu. Gruntsūdeņu un upju noteces kvalitātes monitorings īpaši jūtīgajās teritorijās un nitrātu un citu augu un barības elementu monitorings lauksaimniecības zemēs. 2011.LLU, Jelgava, 40 lpp.
21. Development guide for Member States reports. Nitrates Directive (91/676/CEE). 2011. Status and trends of aquatic environment and agricultural practice. pp.28.
22. Jansons, V., Lagzdīņš, A., Abramenko K., Bērziņa, L., Sudars, R. (2011). Temporal and Spatial Variation of Nutrient Leaching from Agricultural Land in Latvia: Long Term Trends in Retention and Nutrient Loss in a Drainage and Small Catchment Scale. Scientific Journal of Riga Technical University. Series 13: Environmental and Climate Technologies, Vol.7. ISSN 1691-5208, pp. 54-65.
23. LR MK noteikumi Nr. 33. “Par ūdens un augsnes aizsardzību no lauksaimnieciskās darbības izraisītā piesārņojuma ar nitrātiem” (2011.gada 11.janvārī.).
24. Recommendations for establishing Action Programmes under Directive 91/676/EEC concerning the protection of waters against pollution caused by nitrates from agricultural sources. Review and further differentiation of pedo-climatic zones in Europe: 2011. Alterra, Wageningen. P.91
25. 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.