



## 2011. aastal teostatud drenivee seire aruanne (Taimetoitelementide kontsentratsioon drenivees)

Töö teostaja: Põllumajandusuuringute Keskus, kontaktisik Jaan Kanger, e-mail: [jaan.kanger@pmk.agri.ee](mailto:jaan.kanger@pmk.agri.ee), Saku, 2011

### Seirealad

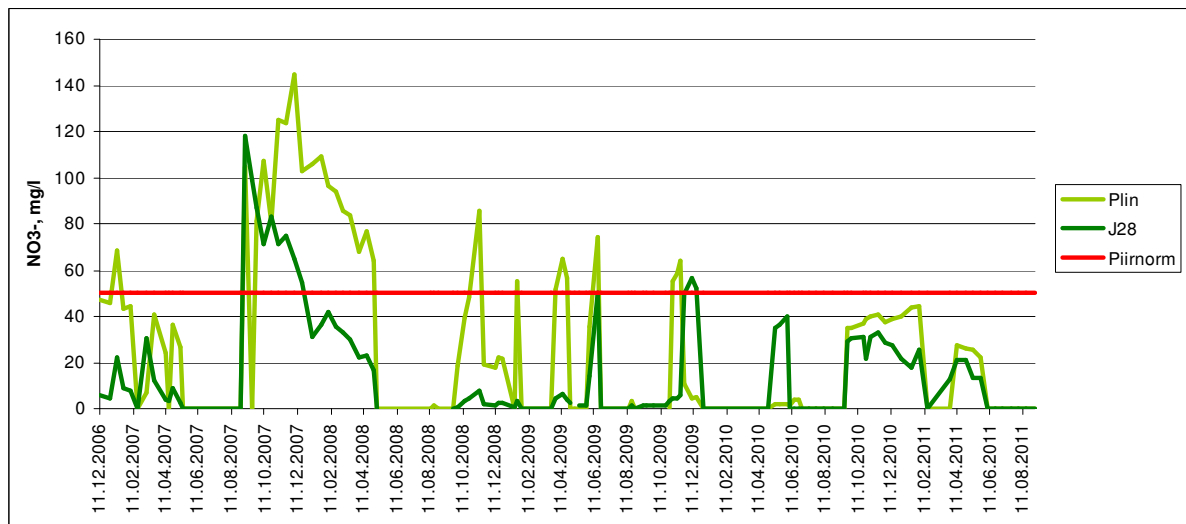
Antud uuringu eesmärgiks on hinnata veekeskkonna seisukohast MAK PKT keskkonnasõbraliku majandamise (KSM) ja mahepõllumajandusliku tootmise (M) meetme rakendumist ja mõju keskkonnale.

Seirepõllud ja neil kasvatatud põllumajanduskultuurid:

- T1 (Tartumaa), tootmistüüp – KSM, talinisu Ramiro;
- T2 (Tartumaa), tootmistüüp – KSM, talinisu Ramiro;
- J28 (Läänemaa), tootmistüüp – KSM, talinisu Mulan;
- Plin (Läänemaa), tootmistüüp – KSM, talinisu Lars;
- K1 (Raplamaa), tootmistüüp – ÜPT (nn tavatootmine, ei ole liitunud PKT kohustusega), suviraps;
- N1 (Järvamaa), tootmistüüp – KSM, oder Yyvä;
- N2 (Järvamaa), tootmistüüp – KSM, liblikõelisterohke põldhein;
- LA (Läänemaa), tootmistüüp – MAHE, tatar.

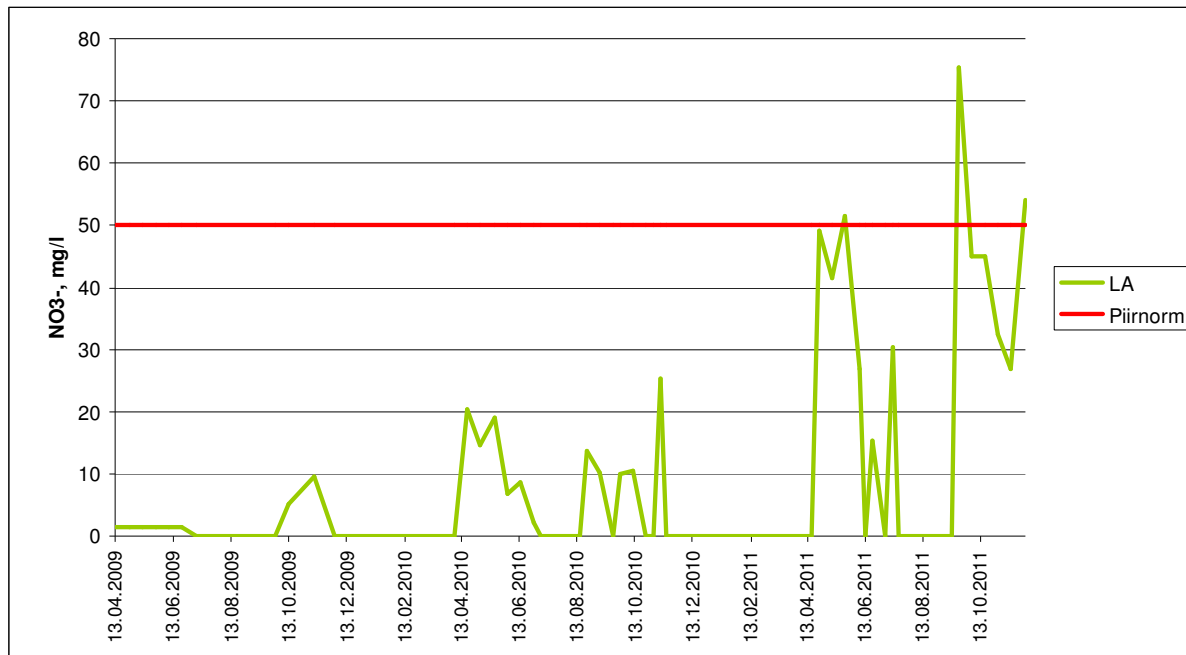
### Taimetoitelementide sisaldus drenivees ja leostumine Lääne-, Tartu- ja Raplamaa seirepõldudel

Joonistel 1-4 on toodud Lääne-, Tartu- ja Raplamaa seirepõldude drenivee nitraatiooni kontsentratsiooni muutus kogu seireperioodi vältel. Aruandeperioodi (sept. 2010 kuni sept. 2011) vältel jäi enamikel seirepõldudest nimetatud iooni kontsentratsioon allapoole sotsiaalministri määruses „Joogivee tootmiseks kasutatava või kasutada kavatsetava pinna- ja põhjavee kvaliteedi- ja kontrollinõuded” lubatud piirnormi – 50 mg/l. Läänemaa KSM seirepõldudel jäi nitraatiooni kontsentratsioon lubatud piirkontsentratsioonist madalamaks, kusjuures kõrgema kontsentratsiooniga veeproovid jäid sügistalvisesse perioodi.



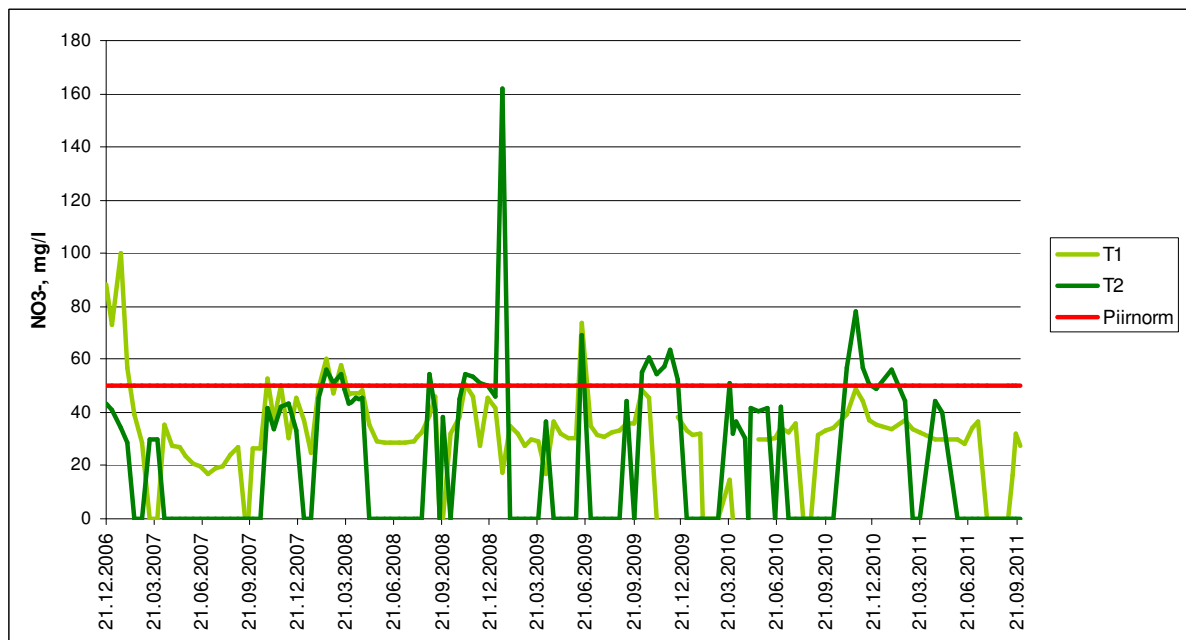
Joonis 1. Nitraatiooni sisaldus Läänemaa KSM seirepõldude drenivees

Käesoleva aruandeperioodi jooksul tõusis Läänemaa maheseirepõllu drenivees nitraatiooni sisaldus juba kevadel lubatud piirkontsentratsiooni lähedale ja ületas 2011. a sügisel lubatud näitaja ulatudes maksimaalselt 75,4 mg/l.



Joonis 2. Nitraatiooni sisaldus Läänemaa M seirepõllu drenivees

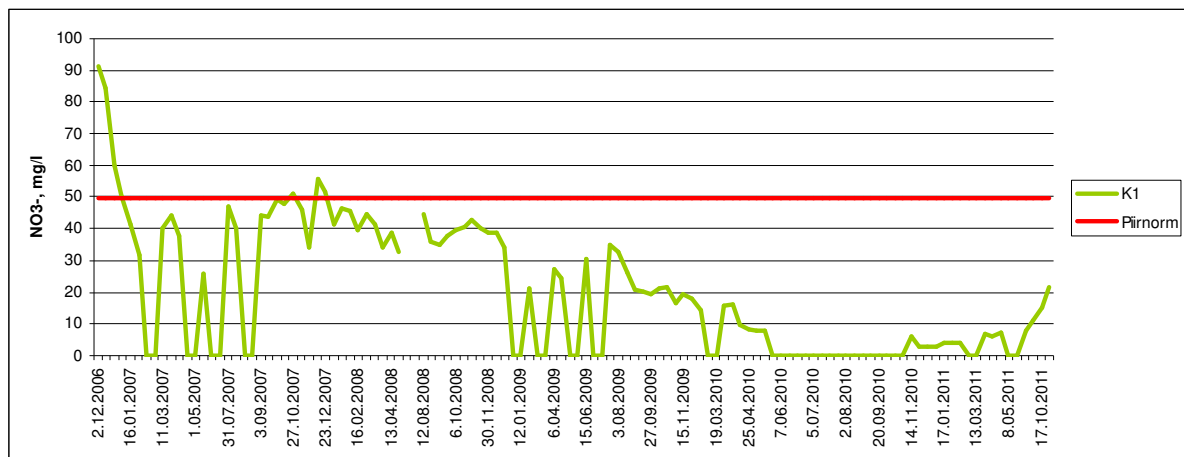
Tartumaa KSM seirepõldudel kogutud veeproovidest ületas lubatud piirkontsentratsiooni 9% proovide üldarvust. Nii nagu Läänemaal, jäid ka siin toitainete kõrgemad kontsentratsioonid drenivees sügistalvisesse perioodi, kuid kogu seireperioodi vältel jäi nitraatiooni kontsentratsioon suhteliselt kõrgeks ulatudes seirepõllul T1 keskmiselt 29 mg/l. Seirepõllul T2 ületas ka keskmine nitraatiooni kontsentratsioon lubatud piirnordi ulatudes 53 mg/l.



Joonis 3. Nitraatiooni sisaldus Tartumaa KSM seirepõldude drenivees

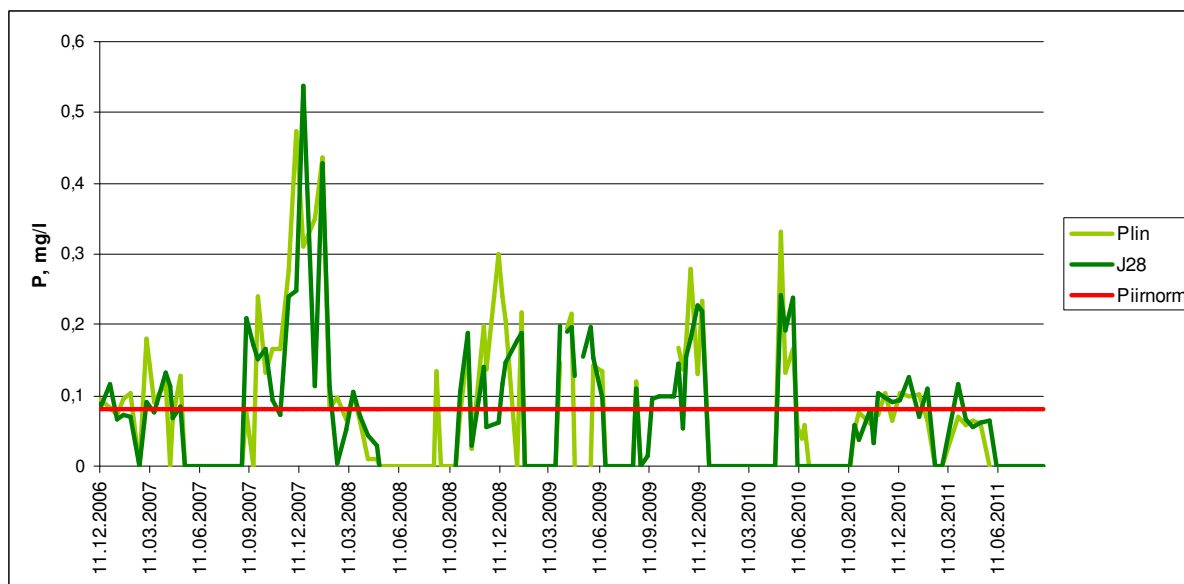


## EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2007 – 2013 2. TELJE PÜSIHINDAMINE



Joonis 4. Nitraatiooni sisaldus Raplamaa ÜPT seirepõllu drenivees

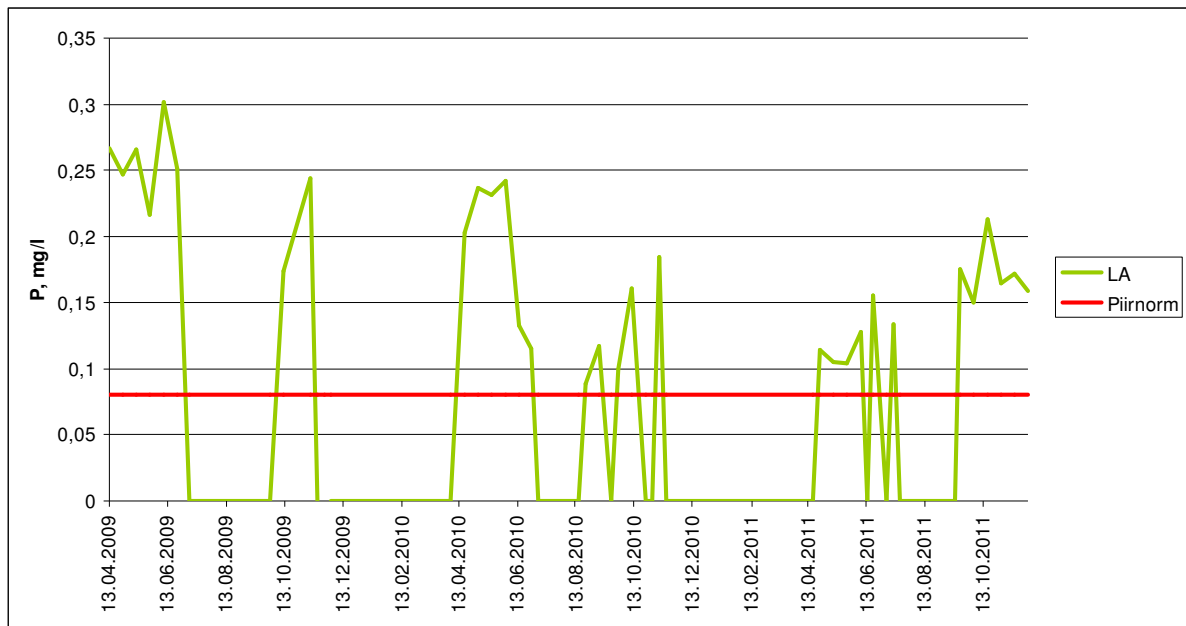
Raplamaa ÜPT seirepõllul K1 kasvatati aruandeaastal suvirapsi. Vaatamata liblikõieliste poolt bioloogiliselt seotud lämmastiku varule ja mineraalväetistega juurdeantud lämmastikule normiga 80 kg/ha jäid nitraatiooni kontsentratsioonid kogu seireperioodi jooksul madalaks (joonis 4).



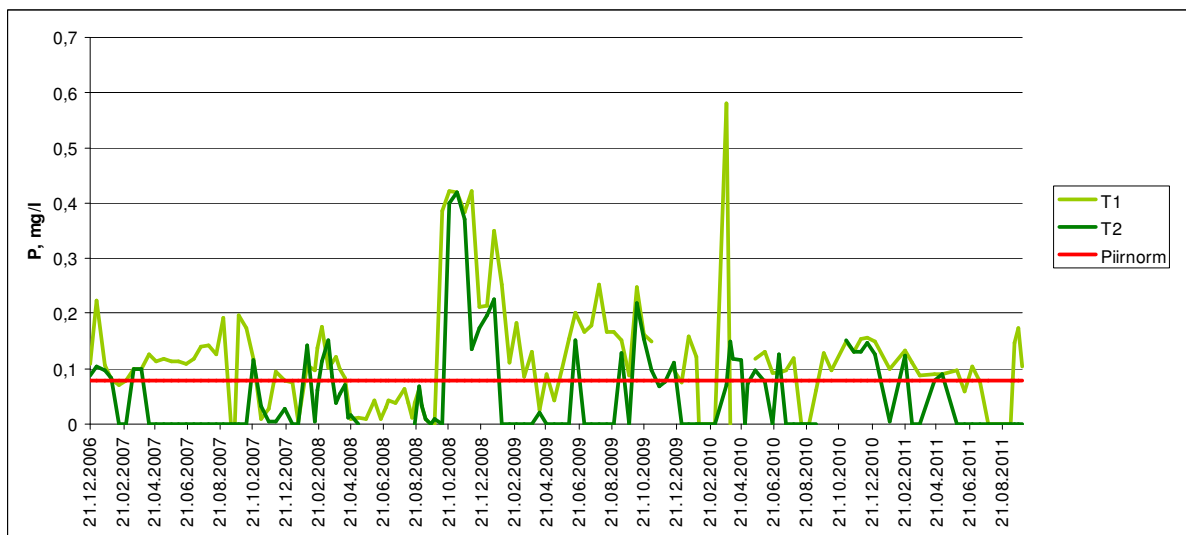
Joonis 5. Fosfori sisaldus Läänemaa KSM seirepõldude drenivees

Joonistel 5-8 on toodud fosfori kontsentratsioonid drenivees. Pinnaveekogumite seisundiklasside kvaliteedinäitaja – fosforisisalduse poolest on hea ja kesise kvaliteediklassi piiriks 0,08 mgP/l. Nagu joonistelt näha, ületas fosfori kontsentratsioon enamikes võetud veeproovides kesise kvaliteediklassi väärtuse. Ka maheseirepõllult LA võetud kõikides dreniveeproovides oli fosforisisaldus suurem kui 0,08 mg/l.

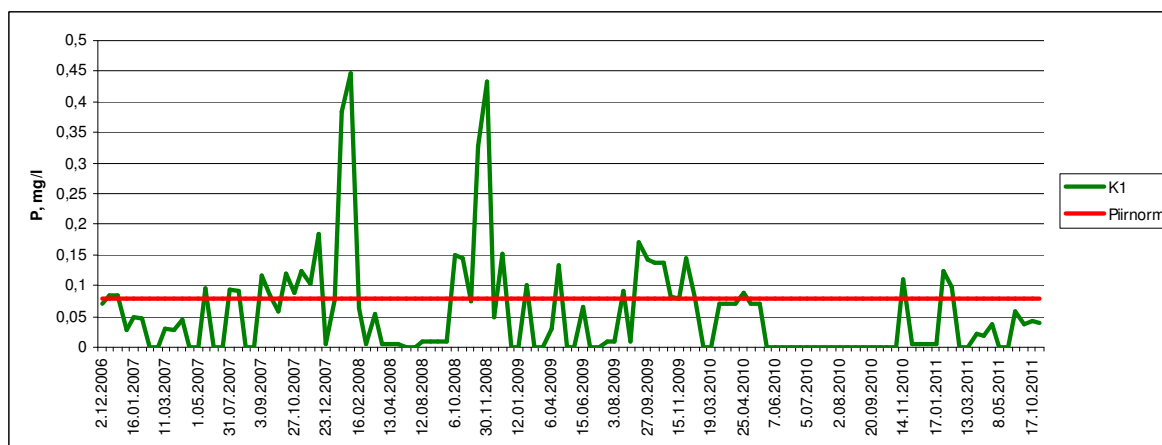
# EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2007 – 2013 2. TELJE PÜSIHINDAMINE



Joonis 6. Fosfori sisaldus Läänemaa M seirepõllu drenivees



Joonis 7. Fosfori sisaldus Tartumaa KSM seirepõldude drenivees



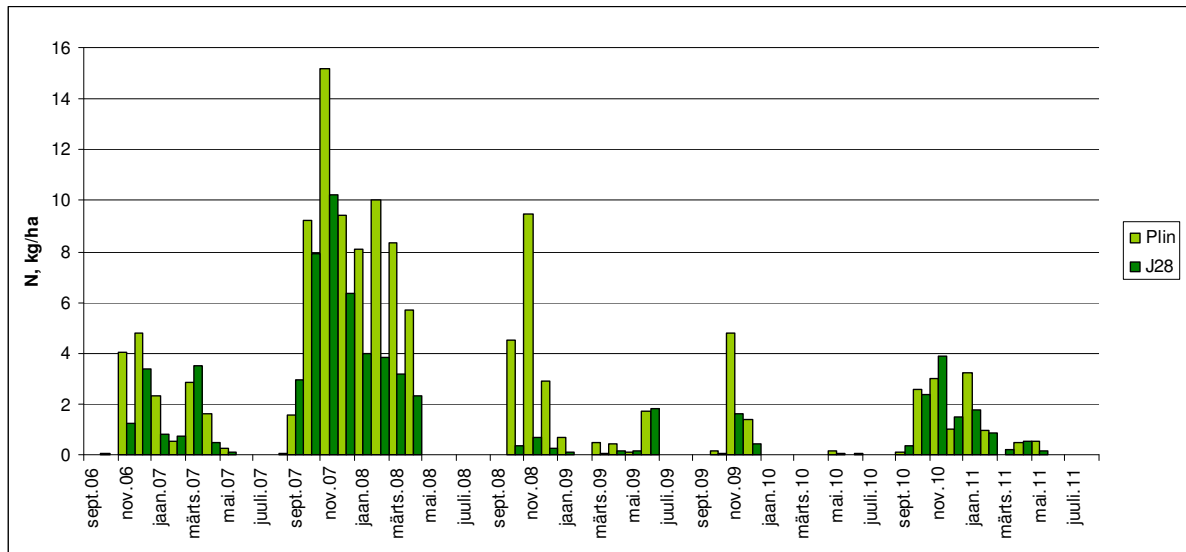
Joonis 8. Fosfori sisaldus Raplamaa ÜPT seirepõllu drenivees



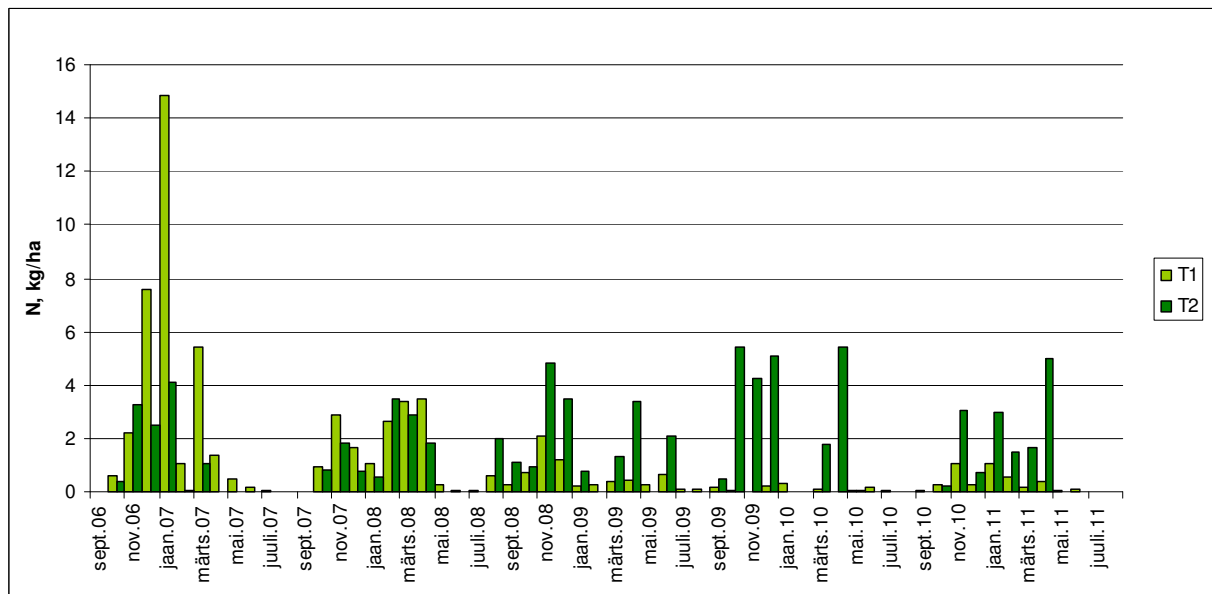
## EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2007 – 2013 2. TELJE PÜSIHINDAMINE

2010.-2011. a talv oli tavalisest külmem. Erakordselt külm oli juba novembri lõpp, kui õhutemperatuur langes Ida-Eestis kohati alla -25 kraadi. Minimaalne õhutemperatuur langes talve jooksul alla -25 kraadi peaaegu kogu Eestis. Püsiv lumikate vältas keskmisest 39 päeva kauem — moodustus novembri lõpus ja lagunes aprilli esimese dekaadi jooksul. Juba novembri lõpus oli Põhja-Eestis kohati lund enam kui 40 cm paksuselt. Enam kui poolemeetrine lumi jäi püsima kolmeks kuuks. Lumi oli valdavalt paksem talve jooksul Põhja- ja Kirde-Eestis. Kuna lumikate moodustus sulale maale, jäi seirealade muld paksu lumikatte all vähekülmunuks kogu talve jooksul. Lume mineku ajaks oli muld sula, mis lubas põllutöid alustada aprilli 3. dekaadi alguses.

Õhema lumikattega Lääne-Eestisse jäid Läänemaa seirepõldud Plin ja J28. Filtratsioon ja toitainete leostumine nendelt põldudelt oli suurem sügistalvisel perioodil (joonis 9). Teistel seirepõldudel jäi filtratsioon oluliselt madalamaks võrreldes nii eelnimetatud seirepõldude kui ka samade põldude eelmiste aastate keskmise filtratsioonitasemega. Kuna lumikatte түsedus ulatus neil aladel 46-66 cm, siis suure veevaru tõttu ületas ka kevadine filtratsioon ning toitainete leostumine sügisese (joonis 10-12).



Joonis 9. Lämmastiku leostumine Läänemaa KSM seirepõldudelt

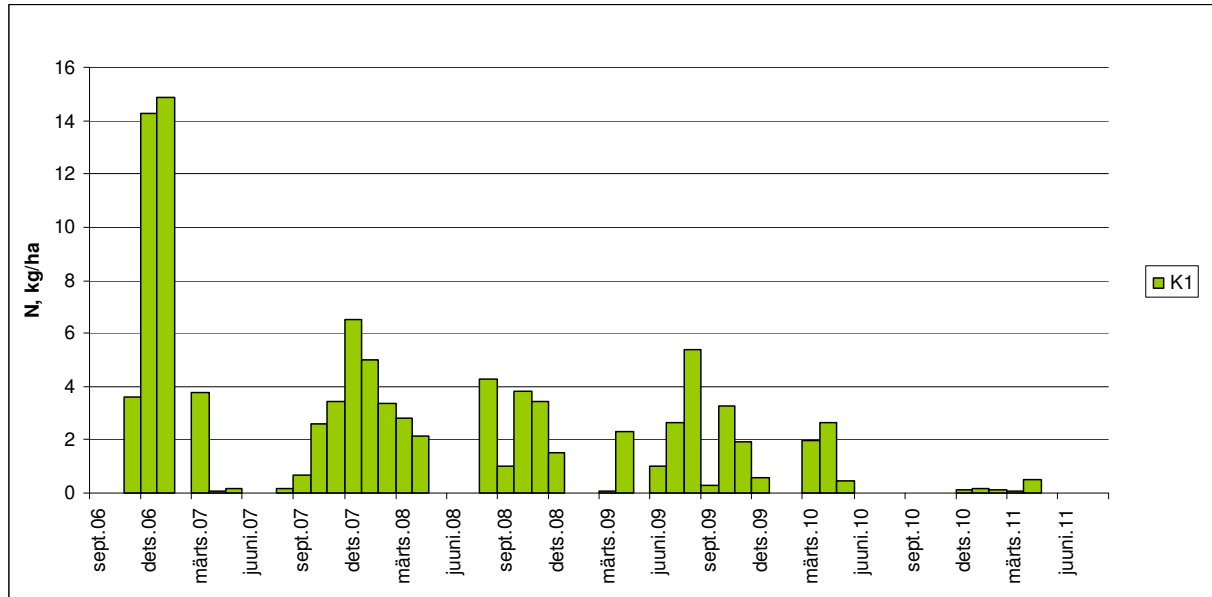


Joonis 10. Lämmastiku leostumine Tartumaa KSM seirepõldudelt

Lämmastiku aastane leostumine Läänemaa seirepõldudel ulatus 11,7-12,0 kg/ha, mis moodustas 18% väetistega antud lämmastikust. Tartumaa kahel seirepõldul oli lämmastiku leostumine vaatamata

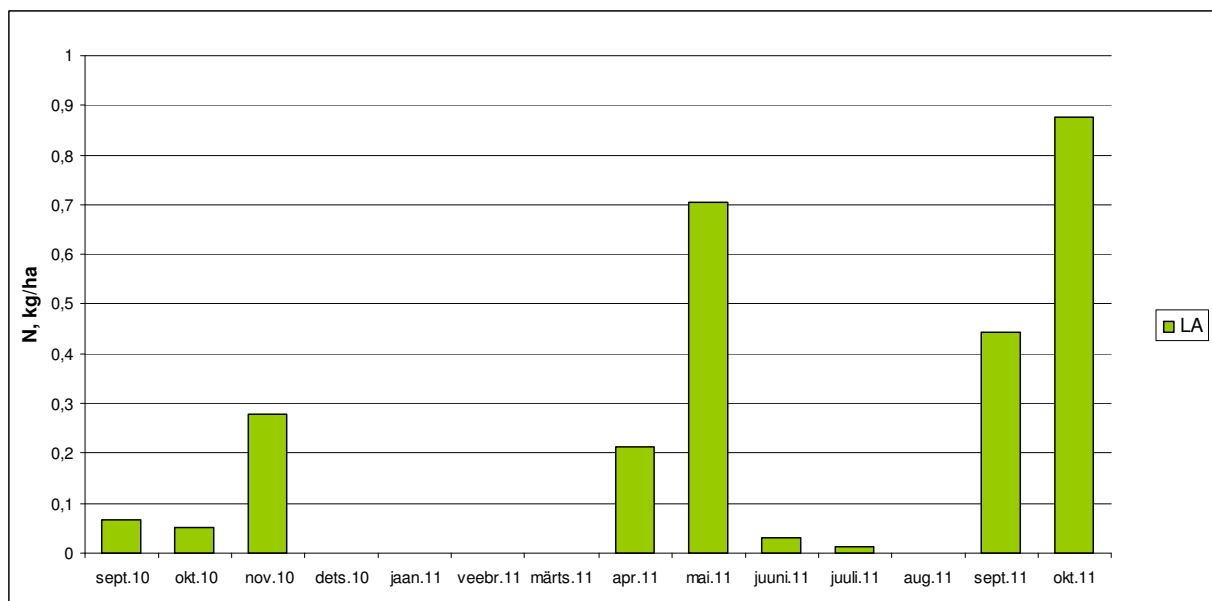
## EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2007 – 2013 2. TELJE PÜSIHINDAMINE

sarnasele väetamisele ja filtratsioonile väga erinev, ulatudes seirepõllul T1 4,0 ja põllul T2 15,2 kg/ha. Kuna mineraalväetistega antud lämmastiku annus ulatus põllul T2 170 kg/ha (vastavalt sellele oli ka talinisu saak kõrge – 4,65 t/ha) moodustas leostunud lämmastik vaid 9% mineraalväetistega antust.



Joonis 11. Lämmastiku leostumine Raplamaa ÜPT seirepõllult

ÜPT toetusega Raplamaa seirepõllule külvati 2010. aasta kevadel suviraps, mida väetati mineraalse lämmastikväetise annusega 63 kg/ha. Libliköielise eelkultuuri ja väetamise mõjul saadi suhteliselt kõrge rapsisaak – 2,0 t/ha. Kuigi lämmastiku üldbilanss oli just tänu bioloogiliselt seotud lämmastikule tugevalt positiivne (+123 kg/ha) oli lämmastiku leostumine aruandeaastal väga väike (joonis 11). Eelkõige oli see tingitud madalast filtratsioonist, mis võrreldes kogu seireperioodi keskmisest moodustas vaid veerandi. Kas seda põhjustas vananenud drenisüsteemi lagunemine, selgub järgnevat aastate uuringutest.



Joonis 12. Lämmastiku leostumine Läänemaa M seirepõllult

Läänemaa maheseirepõllul, mida antud aastal ei väetatud, kasvatati tatart. Lämmastiku üldbilanss sellel põllul oli negatiivne ning lämmastiku leostumine väga madal (joonis 12).



Fosfori leostumine on toodud tabelis 1. Vaatamata sellele, et enamik võetud veeproovidest jäid fosfori sisalduse järgi pinnaveekogumite kesisesse kvaliteediklassi, on fosfori aastane leostumine ühtlane, ulatudes 0,03-0,17 kg/ha aastas, mis jääb fosfori ärakande piiridesse looduslikelt aladelt.

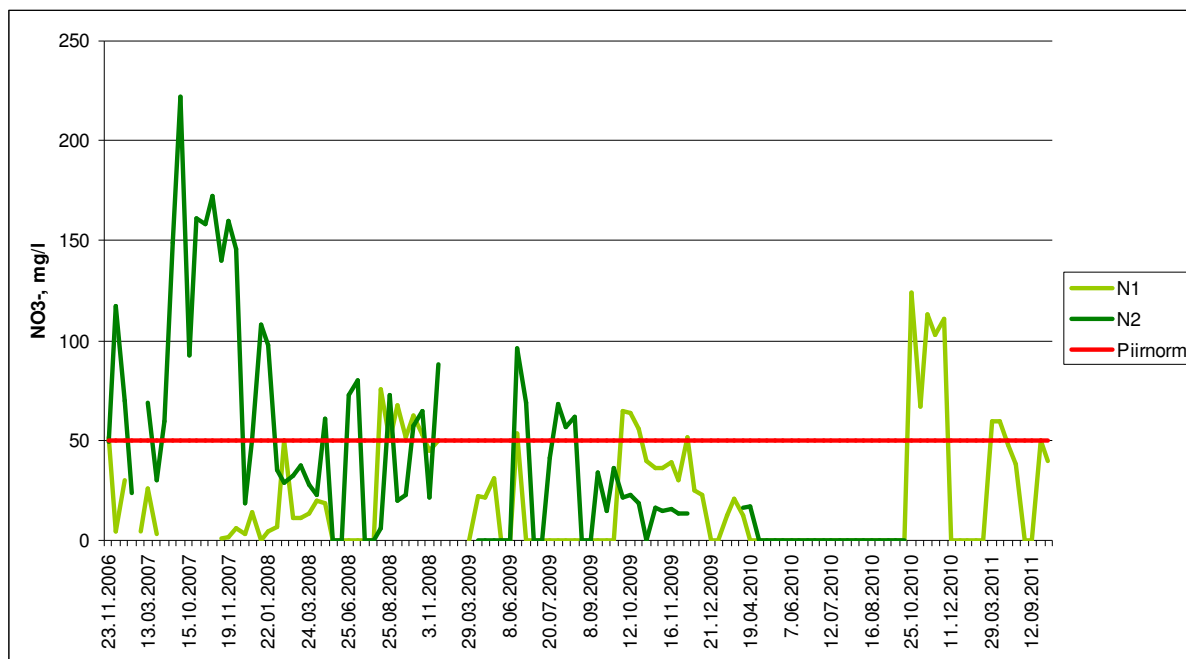
Tabel 1. Fosfori leostumine seirepõldudel

Seirepõld	P, kg/ha				
	2006/07	2007/088	2008/09	2009/2010	2010/11
Plin	0,19	0,56	0,38	0,10	0,11
J28	0,18	0,64	0,30	0,28	0,17
T1	0,30	0,13	0,22	0,03	0,06
T2	0,13	0,08	0,25	0,24	0,09
K1	0,14	1,08	0,75	0,29	0,03
LA					0,03

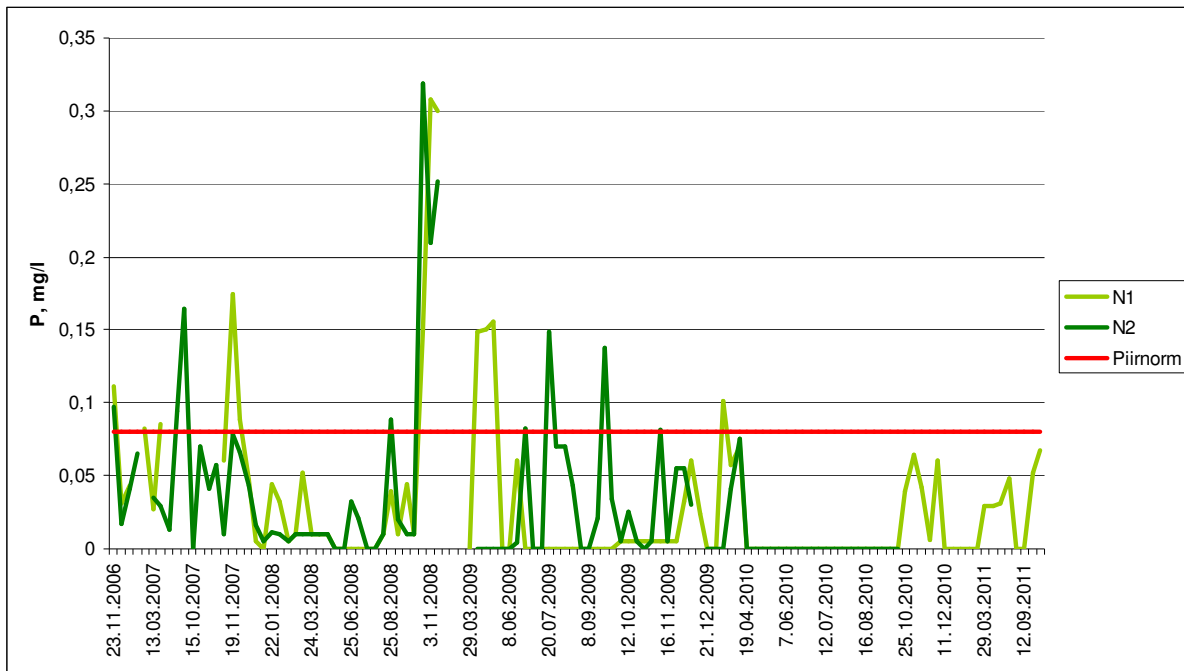
### Taimetoitelementide sisaldus drenivees ja toitelementide leostumine nitraaditundlikul alal

Nii nagu kahel eelneval aastal oli ka 2010/11. aasta sügistalvise ja kevadise kõrge suurvee tingimustes maaparandussüsteemide eesvoolude veetase äärmiselt kõrge, nii et seirepõllul N2 jäi dreni suue vee alla. Kuna seirepõllu N2 eesvool on jätkuvalt puhastamata, siis ei olnud võimalik mõõta drenivee vooluhulka piisava sageduse ja täpsusega ning seetõttu otsustati lõpetada antud seirepõllult andmete kogumine.

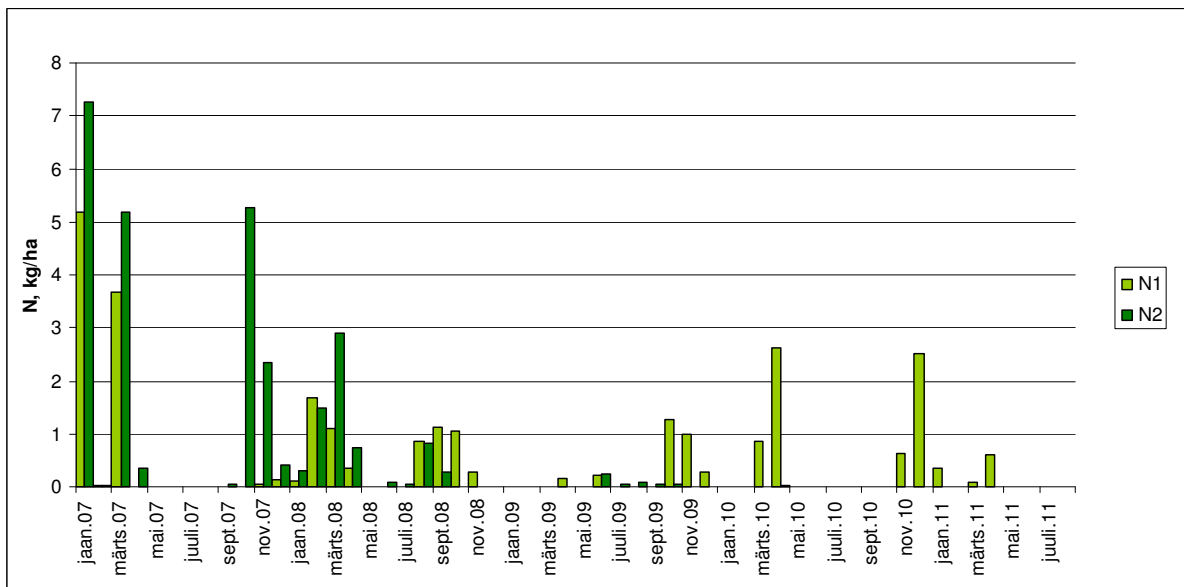
Joonistel 13 ja 14 on toodud NTA seirepõldude drenivee nitraatiooni ja fosfori kontsentratsioonid perioodil, kus veeproovide kogumine oli võimalik. Nagu joonistelt näha, katkes filtratsioon talvisel perioodil kolmeks kuuks, mistõttu jäi ka filtratsioon, nagu ka enamikel teistel seirepõldudel, madalaks. Sulale maapinnale sadanud paksu ja pikalt püsinud lumikatte tõttu olid tingimused talviljade talvitumiseks ebasoodsad. 2010. aasta sügisel külvati seirepõllule N1 talvilvi, mida väetati veise vedelsõnnikuga normiga 18 t/ha. Ebasoodsate ilmastikutingimuste tõttu oli lumiseene kahjustus niivõrd ulatuslik, et kevadel tuli maa ümber künda ning külvata põllule suviteravili. Kuna talvine taimkate antud põllul praktiliselt puudus, siis sügisel antud vedelsõnnikust leostus sügistalvisel perioodil suurem osa taimedele kergesti omastatavast lämmastikust ning seetõttu tõusid ka nitraatiooni kontsentratsioonid drenivees väga kõrgele, ulatudes maksimaalselt 124 mg/l. Fosfori kontsentratsioonid jäid kogu seireperioodi jooksul kesise veekvaliteediklassi piiridesse.



Joonis 13. Nitraatiooni sisaldus NTA seirealade drenivees



Joonis 14. Fosfori sisaldus NTA seirealade drenivees



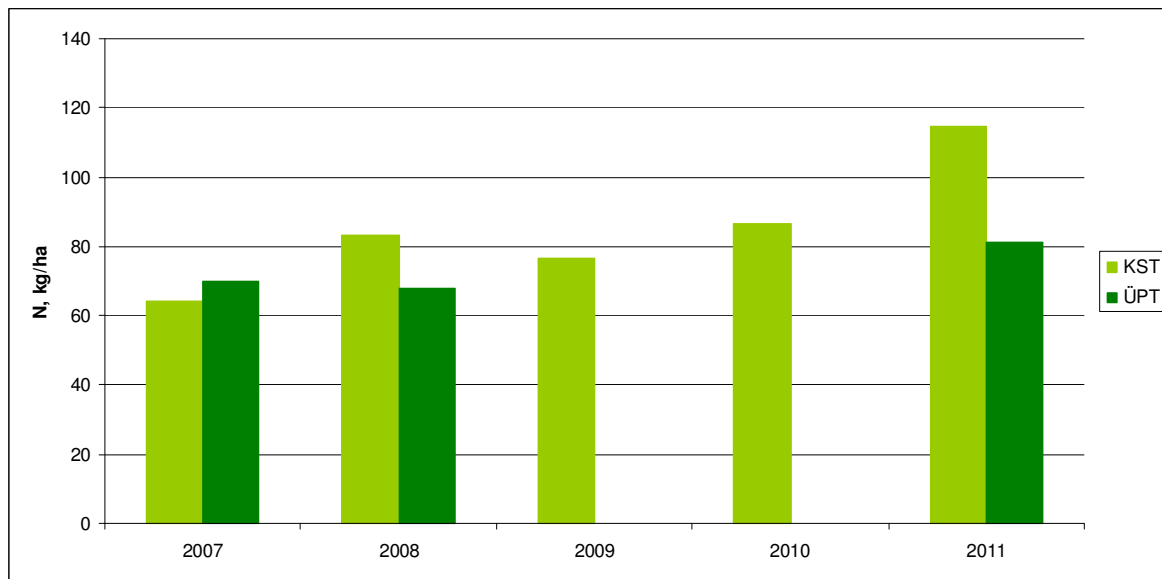
Joonis 15. Lämmastiku leostumine NTA seirepõldudel

Lämmastiku kõrge kontsentratsioon drenivees sügistalvisel perioodil kajastus ka lämmastiku leostumises. Suurim kogus lämmastikku leostus 2010. aasta detsembris – 2,5 kgN/ha (joonis 15). Kuna filtratsioon NTA seirepõllul N1 jäi suhteliselt madalaks, siis jäid ka leostunud toitainete kogused madalaks ulatudes lämmastiku puhul 4,2 ja fosfori puhul 0,01 kg/ha aastas.

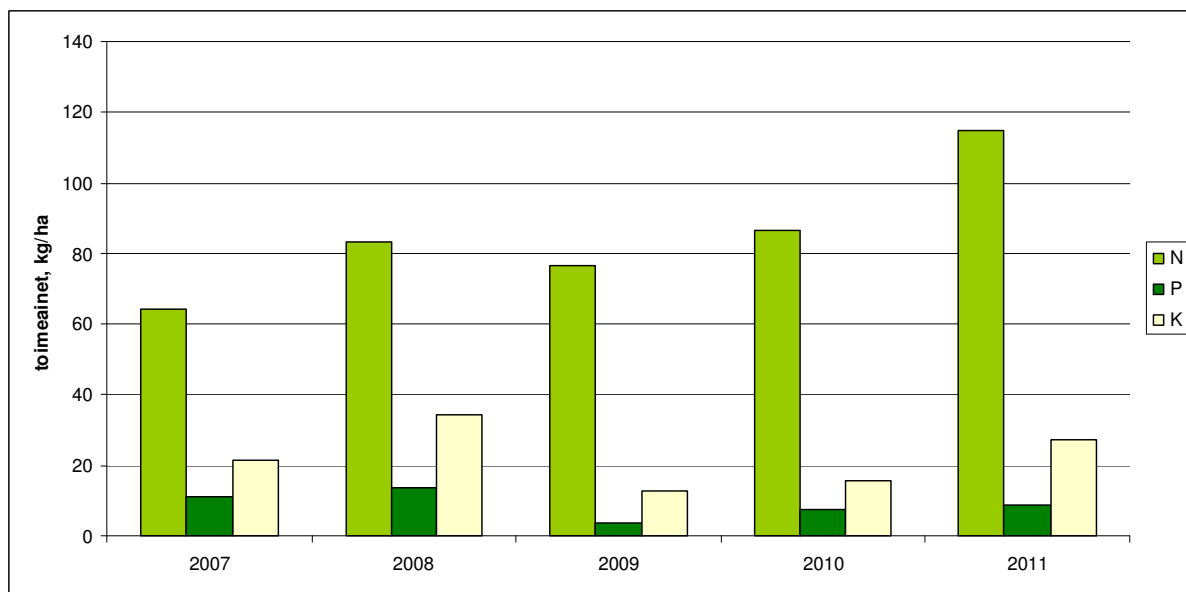
### Taimetoiteelementide bilanss

Aruandeaastal jätkus lämmastikväetiste kasutamise tõusev trend nii ÜPT kui ka KSM seirepõldudel, kusjuures nii kasutatavad lämmastikväetiste kogused kui ka trendi tõus oli suurem KST põldudel (joonis 16). Samal ajal on näha ka fosfor- ja kaaliumväetiste kasutamises väikest tõusutendentsi, mis viitab majandusliku surutise tingimuste leevenemisele (joonis 17).



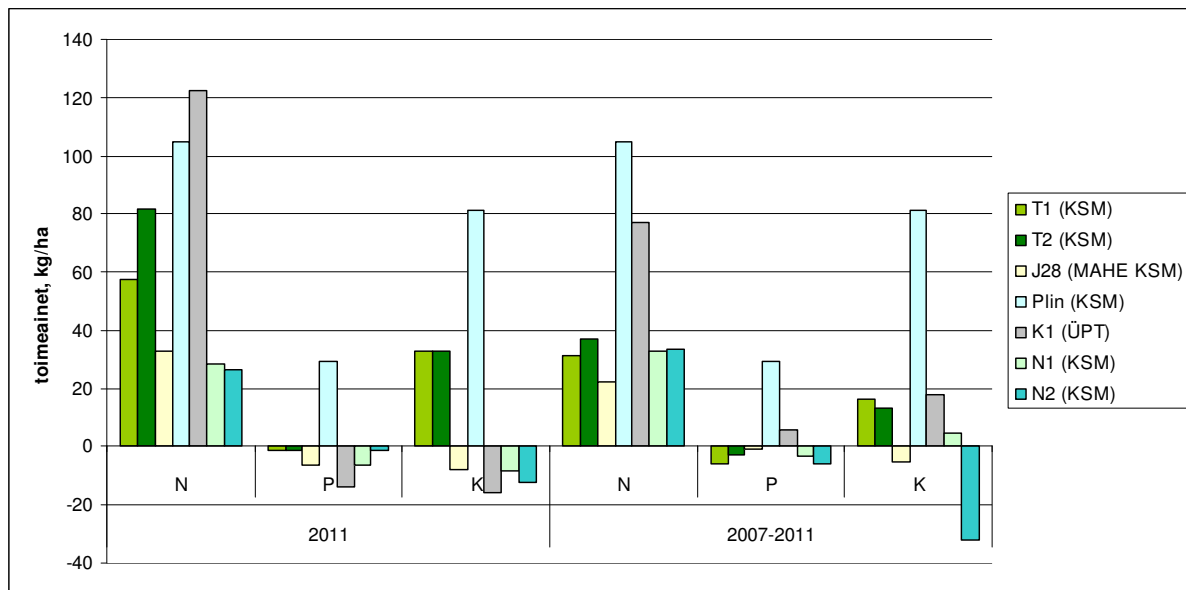


Joonis 16. Mineraalsete lämmastikväetiste kasutamine KSM ja ÜPT veeseirepõldudel 2007-2011 aastal



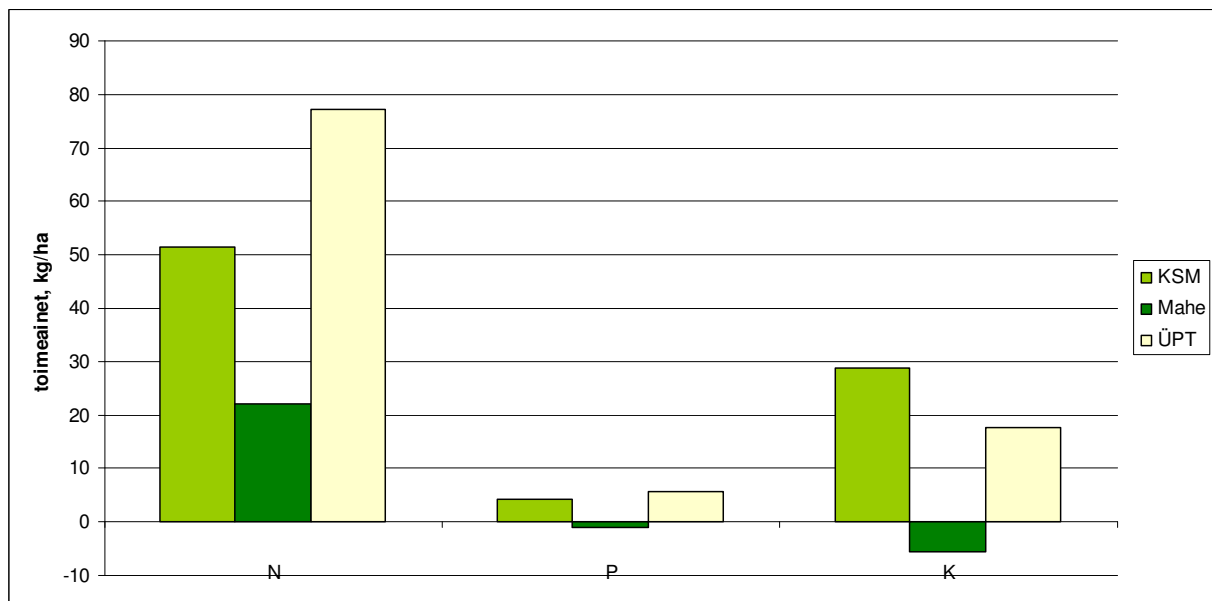
Joonis 17. Mineraalväetiste kasutamine KSM seirepõldude keskmisena aastatel 2007-2011

Põllupõhise üldbilansi graafikul eristub kahe põllu lämmastiku kõrge positiivne bilanss nii aruandeaastal kui ka 2007-2011 aasta keskmisena (joonis 18). Selle põhjuseks on suhteliselt madalad saagid KSM seirepõllul Plin ja ÜPT põllul K1, mistõttu saagiga eemaldatavad toitainete kogused on väikesed. Madalate saakide põhjuseks pole mitte taimetoitainete puudus, vaid pigem muud asjaolud, sealhulgas ka vajakajäämised agrotehnoloogias. Kõrge positiivne lämmastiku ja fosfori bilanss neil seirepõldudel (eriti aga põllul Plin) viitab taimetoitainete väljaleostumise riski suurenemisele, mille vältimiseks tuleks vähendada planeeritavat saaki ja seega ka selleks vajalikke väetiste koguseid või leida need muud põhjused, mis takistavad kõrgema saagi saamist.



Joonis 18. Taimetootelementide üldbilanss seirepõldudel 2011. aastal ja 2007-2011 keskmisena

Graafikult, kus taimetootelementide bilanssi võrreldi tootmistüübi (joonis 19) on näha, et KSM ja ÜPT põldudel on 2007-2011 aasta keskmisena kõikide tootelementide bilanss positiivne. MAHE põldudel on nii fosfori- kui ka kaaliumibilanss negatiivne.



Joonis 19. Taimetootelementide üldbilanss tootmistüübi 2007-2011 keskmisena

### Kokkuvõte

Aruandeaasta eripäraks oli drenivee vooluhulkade ja seega ka filtratsiooni regionaalne eripära: Lääne-Eesti seirealadel jäi filtratsioon pikaajalise keskmise tasemele, teistes piirkondades moodustas filtratsioon vaid kuni poole eelnevate aastate vastavast näitajast. Lumikate moodustus juba novembri lõpus ning enam kui poolemeetrine lumi jäi püsima kolmeks kuuks. Vaatamata sellele, et lumikate moodustus sulale maapinnale jäi sügistalvine filtratsiooniperiood oluliselt lühemaks kui eelmistel aastatel. Filtratsioon lõppes erinevatel seirepõldudel juba alates detsembri lõpust kuni jaanuari keskpaigani ja taastus alles märtsis. Seetõttu oleks tõepärasem võrrelda toitainete leostumise muutusi



## EESTI MAAELU ARENGUKAVA 2007 – 2013 2. TELJE PÜSIHINDAMINE

mitte aruandeaasta tulemuste, vaid pikemat ajavahemikku hõlmavate keskmiste tulemuste põhjal. Küll aga iseloomustavad toitainete kontsentratsioonid drenivees aasta eripära.

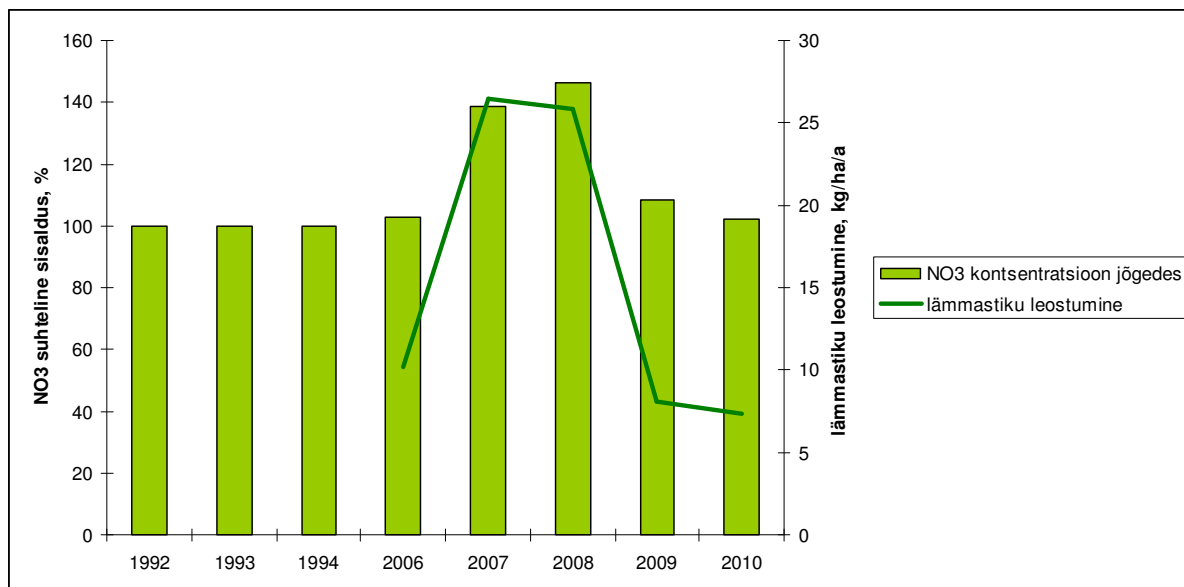
Enamikel seirepõldudest jäi nitraatiooni kontsentratsioon allapoole lubatud piirnormi – 50 mg/l, kusjuures suuri sesoonseid erinevusi võrreldes möödunud aastatega ei esinenud.

Maheseirepõllu drenivees ulatus kevadisel filtratsiooniperioodil nitraatiooni kontsentratsioon lubatud piirmäära lähedaste väärtusteni ning ühel korral isegi ületas seda.

Lämmastiku aastane leostumine Läänemaa seirepõldudel, kus filtratsioon jäi pikaajalise keskmise tasemele, ulatus see 11,7-12,0 kg/ha, mis moodustas 18% väetistega antud lämmastikust.

Vaatamata sellele, et enamikes võetud veeproovides ületas fosfori kontsentratsioon pinnaveekogumite keskmise kvaliteediklassi näitaja, oli fosfori aastane leostumine ühtlane, ulatudes maksimaalselt 0,17 kg/ha aastas, mis jääb fosfori ärakande piiridesse looduslikelt aladelt.

Lämmastiku leostumine veeseire põldudelt kõigub aastati ja omavahel võrreldes suurtes piirides. Joonisel 20 joonena toodud lämmastiku aastane leostumine on arvatud kõikidelt KSM (KST) ja ÜPT veeseirepõldudelt leostunud lämmastiku aastase keskmisena. Tulpadena on esitatud jõgede hüdrokeemilise seire tulemustest väljavõtte nitraatiooni kontsentratsiooni suhtelisest muutumisest aastatel 2006-2010 (100% on 1992-1994 aasta keskmine). Kuivõrd veeseire põldude arv on väike (kõigub aastati ainult 5-8), siis statistiliselt usutatavat korrelatsiooni ei esine. Küll aga on igati loogiline suundumus – mida rohkem põldudelt lämmastikku leostub, seda enam jõuab seda jõgedesse, kus vastava näitaja kontsentratsioon suureneb. Samas on nii KSM kui ka ÜPT põldudel suurenenud lämmastikväetiste kasutamine (joonis 16). Seetõttu on võimalik, et vaatlusaluse lühikese ajaperioodi jooksul (2006-2010) ning sellise keskmise väetamise taseme juures sõltuvad nii lämmastiku leostumine põldudelt kui ka nitraatiooni kontsentratsiooni muutused jõgedes suuresti ka erinevatel aastatel valitsenud hüdrooloogilistest tingimustest.



Joonis 20. Lämmastiku leostumine veeseire põldudelt jõgede hüdrokeemilise seire andmete taustal

Aruandeaastal jätkus lämmastikväetiste kasutamise tõusev trend nii ÜPT kui ka KSM seirepõldudel, kusjuures nii kasutatavad lämmastikväetiste kogused kui ka trendi tõus oli suurem KSM põldudel. Samal ajal on näha ka fosfor- ja kaaliumväetiste kasutamises väikest tõusutendentsi, mis viitab majandusliku surutise tingimuste leevenemisele. KSM ja ÜPT põldudel on 2007-2011 aasta keskmisena kõikide toitelementide bilanss positiivne. MAHE põldudel on nii fosfori- kui kaaliumibilanss negatiivne.