

## Põllumajandusliku keskkonnatoetuse veeseire hindamise raames veekvaliteediga seotud uurimistööd (taimetoiteelementide kontsentratsioon drenivees) 2021. a

### Sisukord

Seirealad.....	3
Taimetoiteelementide sisaldus drenivees ja nende leostumine seirepõldudelt .....	3
Taimetoiteelementide üldbilanss veeseirepõldudel .....	19
Kokkuvõte.....	21

### Jooniste loetelu

Joonis 1. Nitraatiooni sisaldus Tartumaa KSM seirepõllu (T1) drenivees perioodil 2014-2021 .....	4
Joonis 2. Nitraatiooni sisaldus Läänemaa KSM seirepõllude (J28, Plin1) drenivees perioodil 2014-2021.....	4
Joonis 3. Nitraatiooni sisaldus Raplamaa KSM (KH) ja ÜPT (K1) seirepõllude drenivees perioodil 2014-2021 .....	5
Joonis 4. Nitraatiooni sisaldus Läänemaa MAHE seirepõllu (LA) drenivees perioodil 2014-2021 .....	5
Joonis 5. Nitraatiooni sisaldus NTA seirepõllu (AD) drenivees perioodil 2020-2021 .....	6
Joonis 6. Perioodil 09.2015-09.2021 kogutud dreniveeproovide jagunemine seisundiklassidesse nitraatlämmastiku (N-NO <sub>3</sub> ) sisalduse alusel.....	8
Joonis 7. Nitraatiooni keskmine kontsentratsioon ja filtratsioon kuude kaupa perioodil 2014-2021 kõikide seirekohtade lõikes..	9
Joonis 8. Fosfori sisaldus Tartumaa KSM seirepõllu (T1) drenivees perioodil 2014-2021 .....	10
Joonis 9. Fosfori sisaldus Läänemaa KSM seirepõllude (Plin1, J28) drenivees perioodil 2014-2021 .....	10
Joonis 10. Fosfori sisaldus Raplamaa ÜPT seirepõllu K1 ja KSM seirepõllu KH drenivees perioodil 2014-2021 .....	11
Joonis 11. Fosfori sisaldus Läänemaa MAHE seirepõllu (LA) drenivees perioodil 2014-2021.....	11
Joonis 12. Fosfori sisaldus NTA KSM seirepõllu (AD) drenivees perioodil 2020-2021 .....	12
Joonis 13. Dreenivee proovide protsentuaalne jaotus pinnavee seisundiklassidesse fosforisisalduse järgi .....	13
Joonis 14. Fosfori keskmine kontsentratsioon ja filtratsioon kuude kaupa perioodil 2014-2021 kõikide seirekohtade lõikes .....	14
Joonis 15. Lämmastiku leostumine Tartumaa KSM seirepõllult (T1) perioodil 2020-2021.....	15
Joonis 16. Lämmastiku leostumine Läänemaa KSM seirepõldudelt (Plin1, J28) perioodil 2020-2021.....	15
Joonis 17. Lämmastiku leostumine Raplamaa ÜPT seirepõllult K1 ja KSM seirepõllult KH perioodil 2020-2021 .....	16
Joonis 18. Lämmastiku leostumine NTA KSM seirepõllult (AD) perioodil 2020-2021.....	16
Joonis 19. Lämmastiku leostumise jagunemine kuude lõikes seireperioodil september 2020 - september 2021 kõikide seirepõldude andmetel .....	17
Joonis 20. Lämmastiku aastane leostumine seirepõldudelt (T1, Plin, J28, K1, KH, LA, AD) referentsperioodil 2007-2013 ja aastatel 2014-2021 .....	17
Joonis 21. Fosfori aastane leostumine seirepõldudelt (Plin1, J28, T1, K1, KH, AD, LA) referentsperioodil 2007-2013 ja aastatel 2014-2021 .....	18
Joonis 22. Taimetoiteelementide üldbilanss seirepõldudel (T1, J28, Plin1, K1, KH, LA, AD) 2021. aastal.....	19
Joonis 23. Taimetoiteelementide üldbilanss seirepõldudel (T1, J28, Plin1, K1, KH, LA, AD) perioodide 2007-2013 ja 2014-2021 keskmisena .....	20
Joonis 24. Taimetoiteelementide üldbilanss toetustüübiti perioodide 2007-2013 ja 2014-2021 keskmisena.....	20



## Tabelite loetelu

---

Tabel 1. Nitraatiooni keskmised kontsentratsioonid seirepõldudel referentsperioodil 2007-2013 ja aastatel 2014-2021 .....	6
Tabel 2. Nitraatiooni keskmised kontsentratsioonid toetustüübiti referentsperioodil 2007-2013 ja aastatel 2014-2021 .....	7
Tabel 3. Fosfori keskmised kontsentratsioonid seirepõldudel referentsperioodil 2007-2013 ja aastatel 2014-2021.....	12
Tabel 4. Lämmastiku leostumine toetustüübiti referentsperioodil 2007-2013 ja aastatel 2014-2021 .....	18
Tabel 5. Fosfori leostumine toetustüübiti aastatel referentsperioodil 2007-2013 ja aastatel 2014-2021 .....	18



## Põllumajandusliku keskkonnatoetuse veeseire hindamise raames veekvaliteediga seotud uurimistööd (taimetoiteelementide kontsentratsioon drenivees) 2021. a

### Seirealad

Uuringu eesmärgiks on hinnata MAK PKT keskkonnasõbraliku majandamise (KSM) ja mahepõllumajandusliku tootmise (MAHE) meetme rakendumist ja mõju veekeskkonnale. 2021. aastal kasvatati seirepõldudel järgmisi põllumajanduskultuure:

 T1 (Tartumaa), toetustüüp – KSM, põldtimut Tika.


Väetamine: 2021 vegetatsiooniperioodil mineraalväetis NS 27-4 150 kg/ha.

Saak: 645 kg/ha;

 J28 (Läänemaa), toetustüüp – KSM, suviraps Fenja


Väetamine: 2020 sügisel vedelsõnnik 32 t/ha, 2021 vegetatsiooniperioodil mineraalväetis NS 30-7 150 kg/ha.

Saak: 1190 kg/ha;


 Plin1 (Läänemaa), toetustüüp – KSM, suviuder Evergreen.

Väetamine: 2020 sügisel vedelsõnnik 32 t/ha, 2021 vegetatsiooniperioodil mineraalväetis NPK 18-6-18 250 kg/ha, ASN 26-15 100 kg/ha.

Saak: 2560 kg/ha;


 K1 (Raplamaa), toetustüüp – ÜPT (nn tavatootmine, ei ole liitunud PKT kohustusega), mustkesa.

Väetamine: 2021 sügisel taliviljale mineraalväetis NPK 9-12-25 250 kg/ha, CAN 27 100 kg/ha;

 KH (Raplamaa), toetustüüp – KSM, suviuder Katniss.


Väetamine: 2021 vegetatsiooniperioodil mineraalväetis NPK 15-15-15 301 kg/ha, NS 27-4 152 kg/ha.

Saak: 3540 kg/ha;

 LA (Läänemaa), toetustüüp – MAHE, põldhein (liblikõielisi 50%, kõrrelisi 50%).

Ei väetatud.

Saak: 7200 kg/ha (silo);

 AD (Jõgevamaa, NTA), toetustüüp – KSM, kõrrelised heintaimed.

Ei väetatud.

Saak: 4000 kg/ha (silo).

2020. aasta sügisel valiti Jõgevamaa NTA alal uus seirepõld, kuna eelmise seirepõllu drenaaž amortiseerus.

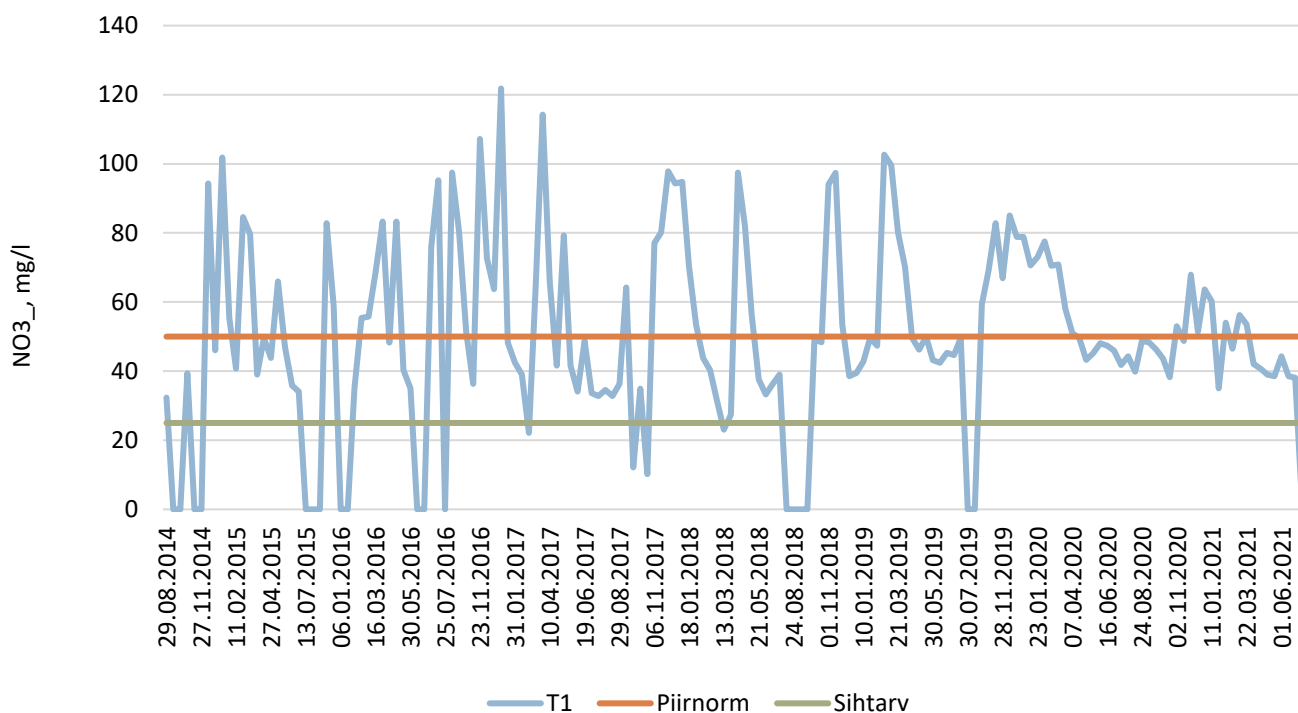
Dreenivee seire meetodika on esitatud [vee valdkonna uuringute meetodikate dokumendis](#).

### Taimetoiteelementide sisaldus drenivees ja nende leostumine seirepõldudel

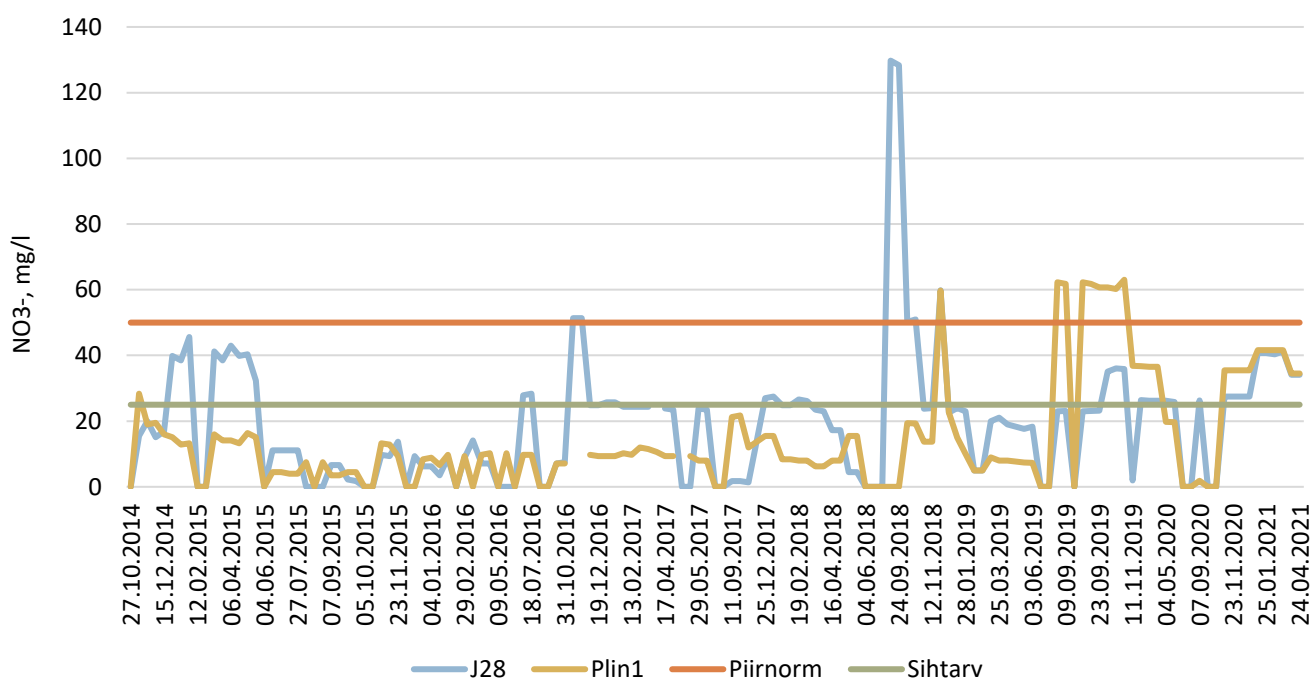
Nitraatiooni kontsentratsioon drenivees kõigub suurtes piirides. Alljärgnevatel joonistel on toodud nitraatiooni dünaamika seirepõldudel aruandeperioodi (september 2014 - september 2021) kohta (Joonis 1, Joonis 2, Joonis 3, Joonis 4, Joonis 5). Tartumaa seirepõllul kasvas 2020. aasta kevadel allakülvina külvatud timut. Seega oli põld talvise taimkattega. Nitraatiooni kontsentratsioon ületas paljudel juhtudel piirnõrmi, kuid jäi madalamaks kui eelnevatel aastatel kui põldu väetati digestaadiga. Läänemaa seirepõldudele J28 ja Plin1 anti sügisel mullaharimise alla



orgaanilist väetist - sea vedelsõnnikut. Ilmselt seetõttu suurenes sügisperioodil lühiajaliselt ka nitraatiooni kontsentratsioon nende põldude drenivees. Raplamaa seirepõldudel oli nitraatiooni kontsentratsioon kogu seireperioodi vältel ühtlaselt kõrge, jäädes seirepõllul K1 napilt alla ja seirepõllul KH napilt üle piirnормi. Mahepõllul LA, kus kasvas kõrrelisterohke põldhein oli nitraatiooni kontsentratsioon drenivees väga madal. NTA uuel seirepõllul AD kõikus nitraatiooni kontsentratsioon sügistalvisel perioodil piirnормi lähedal. Kevadisel sulaperioodil tõusis aga väga kõrgele ja langes seejärel suveperioodil allapoole piirnормi.

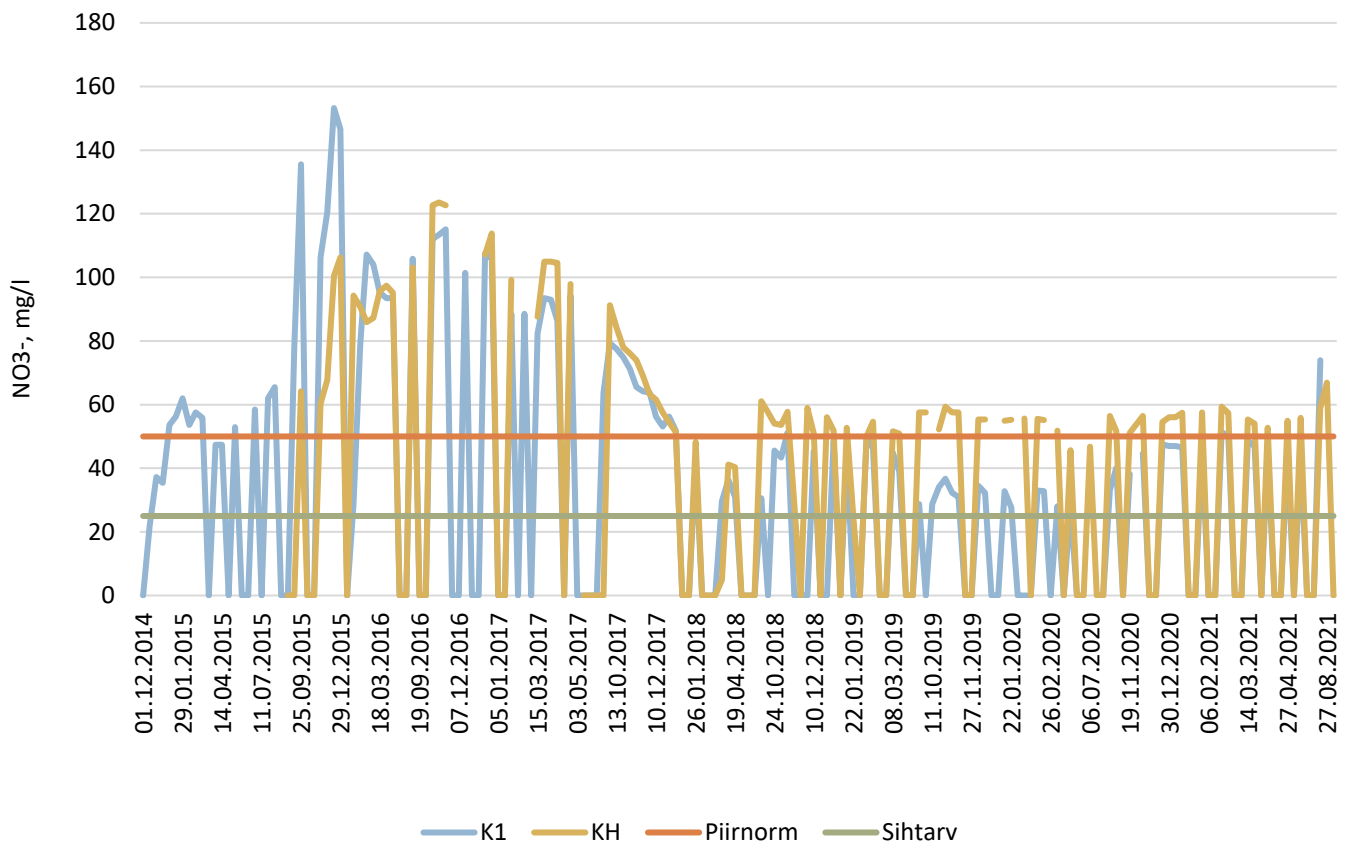


Joonis 1. Nitraatiooni sisaldus Tartumaa KSM seirepõllu (T1) drenivees perioodil 2014-2021

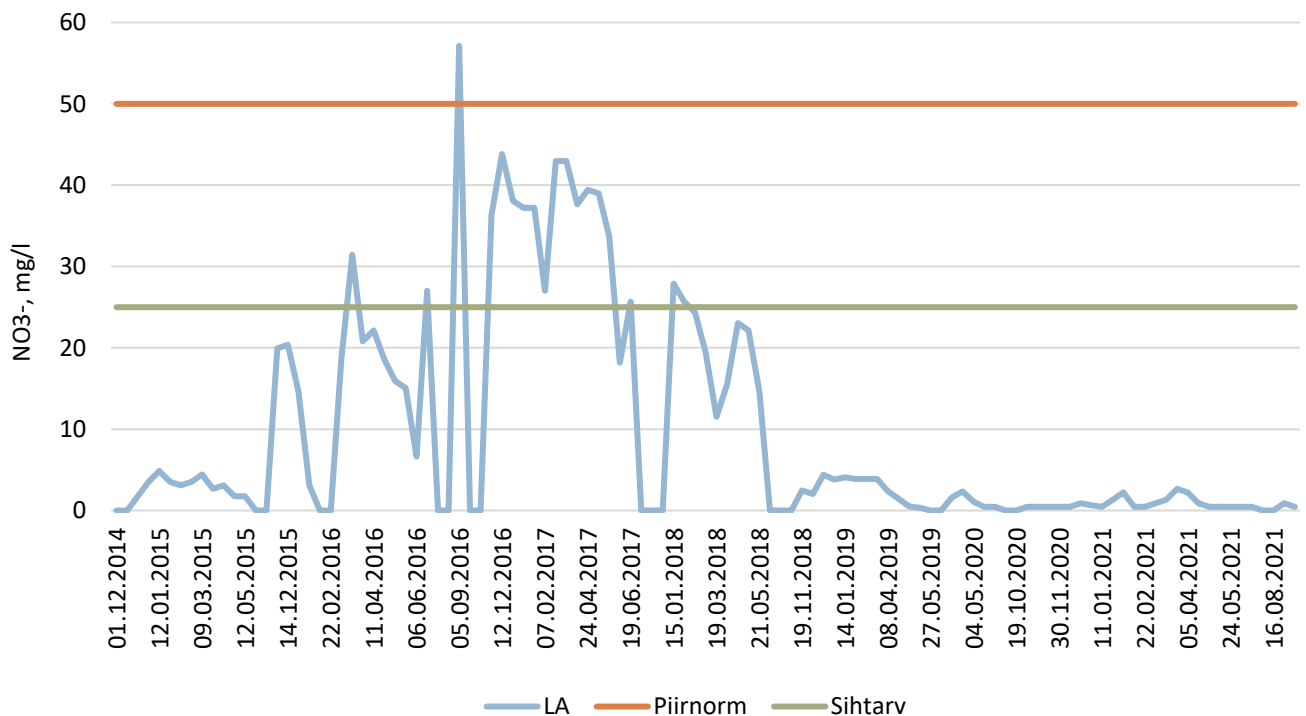


Joonis 2. Nitraatiooni sisaldus Läänemaa KSM seirepõlludude (J28, Plin1) drenivees perioodil 2014-2021





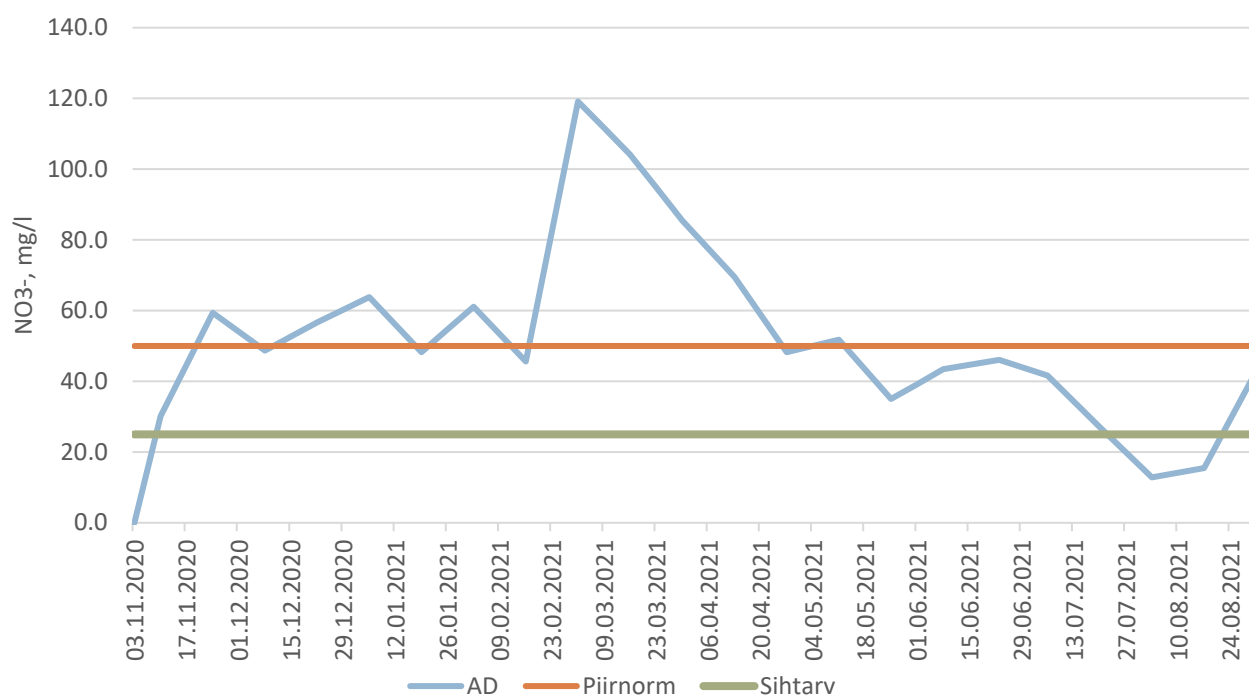
Joonis 3. Nitraatiooni sisaldus Raplamaa KSM (KH) ja ÜPT (K1) seirepõllude drenivees perioodil 2014-2021



Joonis 4. Nitraatiooni sisaldus Läänemaa MAHE seirepõllu (LA) drenivees perioodil 2014-2021



Integratsioonipõhine  
Riisikogumisele  
Austuse ja toetuse  
raamprogrammi



Joonis 5. Nitraatiooni sisaldus NTA seirepõllu (AD) drenivees perioodil 2020-2021

Nitraatiooni keskmiste kontsentratsioonide võrdlemisel selgub, et kahe seirepunkti drenivee nitraatiooni sisaldus ületas seireperioodil 2020/2021 piirnormi. Mõlemad olid KSM toetustüübiga põllud, kus vee nitraatide sisaldus ulatus 56,1 mg/l (Tabel 1). ÜPT põllul, mis oli mustkesa all, tõusis nitraatiooni kontsentratsioon küllalt kõrgele (46,9 mg/l). Mahepõllul, mida pole väetatud juba 4 aastat, oli drenivees ka nitraate väga vähe – 0,9 mg/l. Kahe toetusperioodi (2007-2013 ja 2014-2021) keskmiste võrdlemisel selgub, et suurim on erinevus nitraatiooni kontsentratsioonis ÜPT põllul. Viimasel toetusperioodil on keskmine kontsentratsioon tõusnud 61,9 mg/l-ni. Osaliselt on see seletatav sellega, et toetusperioodil 2007-2013 kasvatati seal kahel järjestikusel aastal liblikõielisterohket põldheina, mida ei väetatud ning ka järgneval aastal oli mineraalväetiste kasutamine põldheina järelmõju tõttu madal. Seetõttu oli ka neil aastatel nitraatiooni keskmine kontsentratsioon madal ja see avaldus ka selle toetusperioodi keskmises, mis jäi tasemele 20,1 mg/l.

Tabel 1. Nitraatiooni keskmised kontsentratsioonid seirepõldudel referentperioodil 2007-2013 ja aastatel 2014-2021

Seirepunkt	NO <sub>3</sub> keskmine sisaldus, mg/l								
	2007-2013	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2014-2021
T1 (KSM)	42,3	55,6	61,6	52,8	53,8	58,3	60,3	47,6	55,7
Plin1 (KSM)	38,0	26,5	8,8	10,1	15,0	17,2	46,2	34,5	22,6
J28 (KSM)	20,1	12,4	10,1	24,3	13,0	36,0	25,7	33,2	22,1
K1 (ÜPT)	20,1	51,1	103,3	98,6	57,3	44,5	31,5	46,9	61,9
KH (KSM)			88,4	107,3	56,0	50,9	54,6	56,1	68,9
LA (MAHE)	18,7	3,1	20,8	37,1	20,5	2,7	1,2	0,9	12,3
AD (KSM)		17,8	6,5	25,5	25,7	34,9	66,8	56,0	29,5*
Piirnorm	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Sihtarv	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,0	25,5	25,5

\* perioodi keskmine on arvutatud aastate 2014-2020 järgi, kuna 2021. aastal valiti uus seireala



**Toetusperioodi keskmisena oli nitraatiooni sisalduselt halvima kvaliteediga ÜPT põllult pärinev drenivesi.**

Kui võrrelda nitraatiooni seireperioodi (sept 2020 - sept 2021) keskmisi kontsentratsioone toetustüübiti, siis on näha, et kõikide toetustüüpide puhul jäi nitraatiooni keskmine kontsentratsioon piirnormist madalamaks. Võrreldes kontsentratsiooni muutusi aastati, on näha, et KSM toetustüübiga põldudel on selle näitaja varieeruvus väiksem kui ÜPT ja MAHE toetustüübiga põldudel.

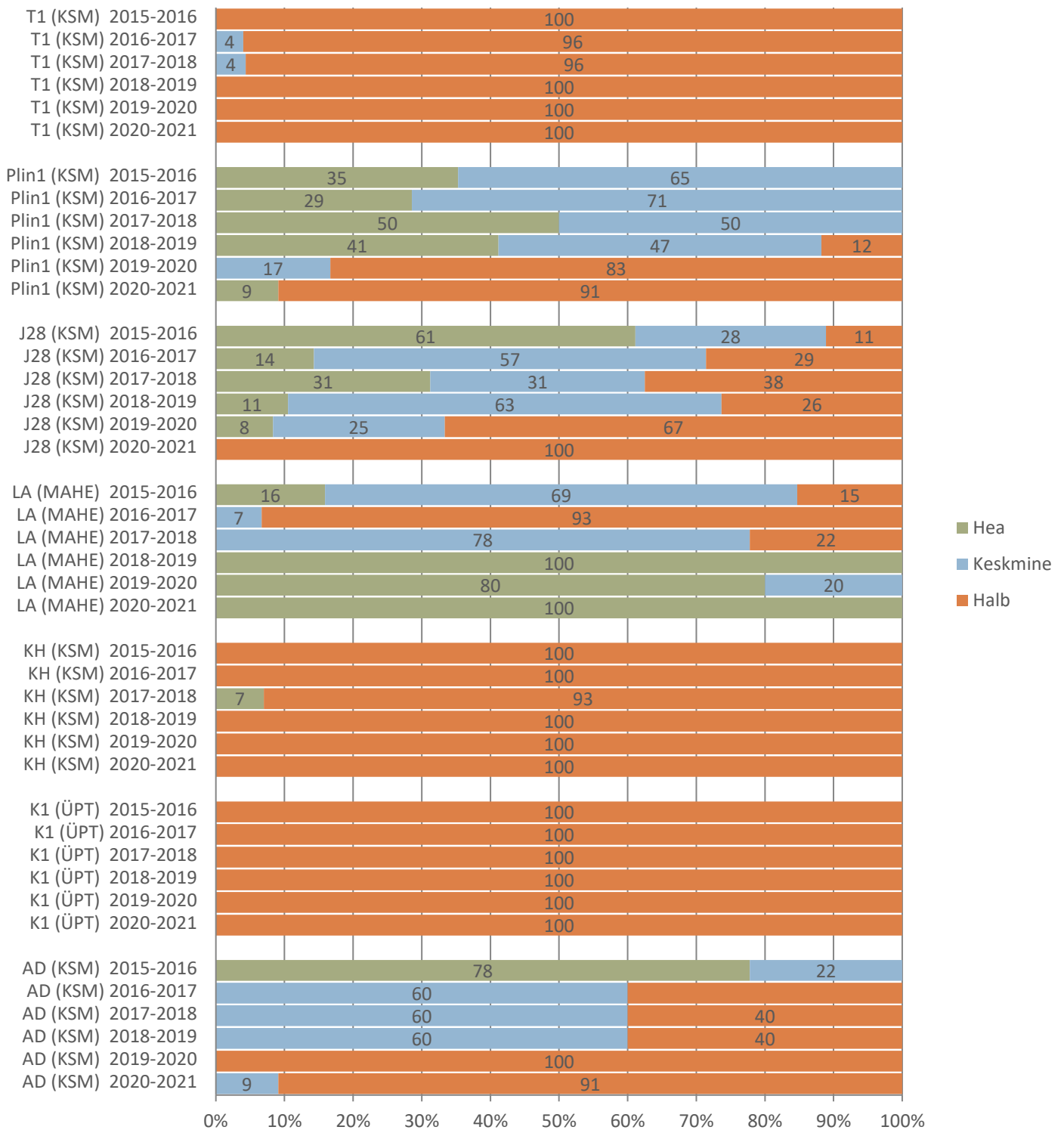
Referentsperioodiga (2007-2013) võrreldes suurenes sel perioodil keskmine kontsentratsioon nii ÜPT kui KSM toetustüübiga põldudel. Kui võrrelda kahe toetusperioodi keskmisi näitajaid (2007-2013 ja 2014-2021), siis KSM ja MAHE põldude nitraatiooni keskmine kontsentratsioon on jäänud sarnasele tasemele. Kuna ÜPT seirepõlde on võrdluses ainult üks, siis selle näitaja keskmise tõus on tingitud kahe toetusperioodi maakasutuse erinevustest nagu eespool mainitud (Tabel 2).

Tabel 2. Nitraatiooni keskmised kontsentratsioonid toetustüübiti referentsperioodil 2007-2013 ja aastatel 2014-2021

Toetustüüp	NO <sub>3</sub> keskmine sisaldus, mg/l								
	2007-2013	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2014-2021
KSM	33,5	28,1	35,1	44,0	32,7	39,5	50,7	45,5	39,4
MAHE	18,7	3,1	20,8	37,1	20,5	2,7	1,2	0,9	12,3
ÜPT	20,1	51,1	103,3	98,6	57,3	44,5	31,5	46,9	61,9

Dreenivee kvaliteeti hinnatakse nitraatlämmastiku sisalduse alusel. MAK 2014-2020 pinnavee nitraatlämmastiku kvaliteediklasse on kolm: hea <2; mõõdukas 2-5,6 ja halb >5,6 mg/l. Seda skaalat kasutades jäävad põldudelt T1, J28, K1, ja KH kogutud kõik drenivee proovid halba seisundiklassi. Mahepõllu drenivee kvaliteet oli läbi terve seireperioodi hea. NTA uuel seirealal, kus püsirohumaal kasvatati heintaimi, jäi 91% kogutud veeproovidest halba ja ainult 9% keskmisesse seisundiklassi (Joonis 6).



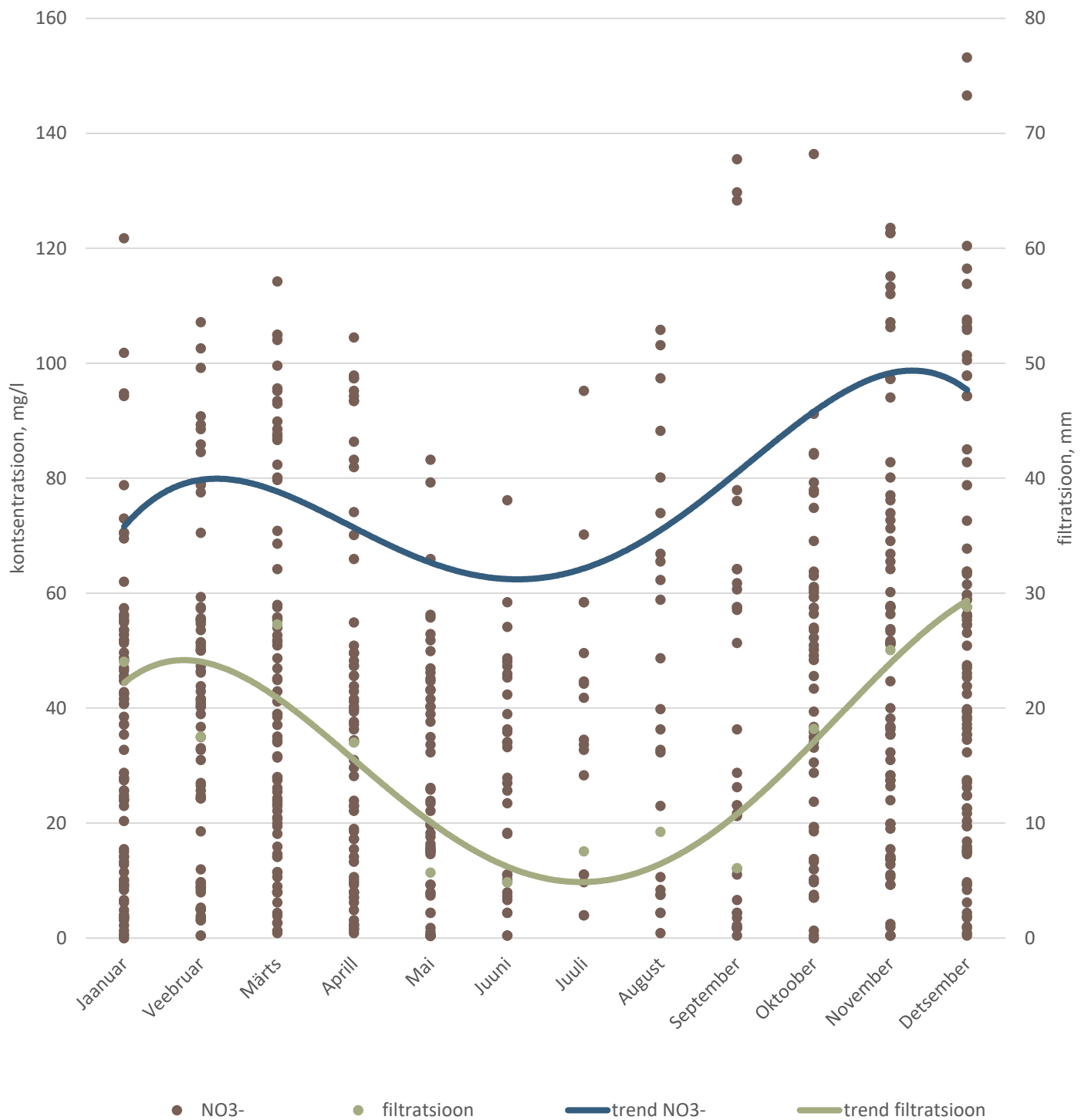


Joonis 6. Perioodil 09.2015-09.2021 kogutud dreniveeproovide jagunemine seisundiklassidesse nitraatlämmastiku (N-NO<sub>3</sub>) sisalduse alusel

Nitraatiooni kontsentratsioon kõigub aasta jooksul tugevasti. Kontsentratsiooni trendi iseloomustamiseks grupeeriti kõikidelt seirepõldudel toetusperioodi (2014-2021) jooksul kogutud proovide tulemused kuude kaupa. Nitraatiooni keskmise kontsentratsiooni trend langeb kokku filtratsiooni trendiga. Seetõttu võimendab kontsentratsiooni muutus lämmastiku leostumist. Nii kontsentratsiooni kui filtratsiooni maksimumid jäävad vegetatsioonivälisesse perioodi (Joonis 7).





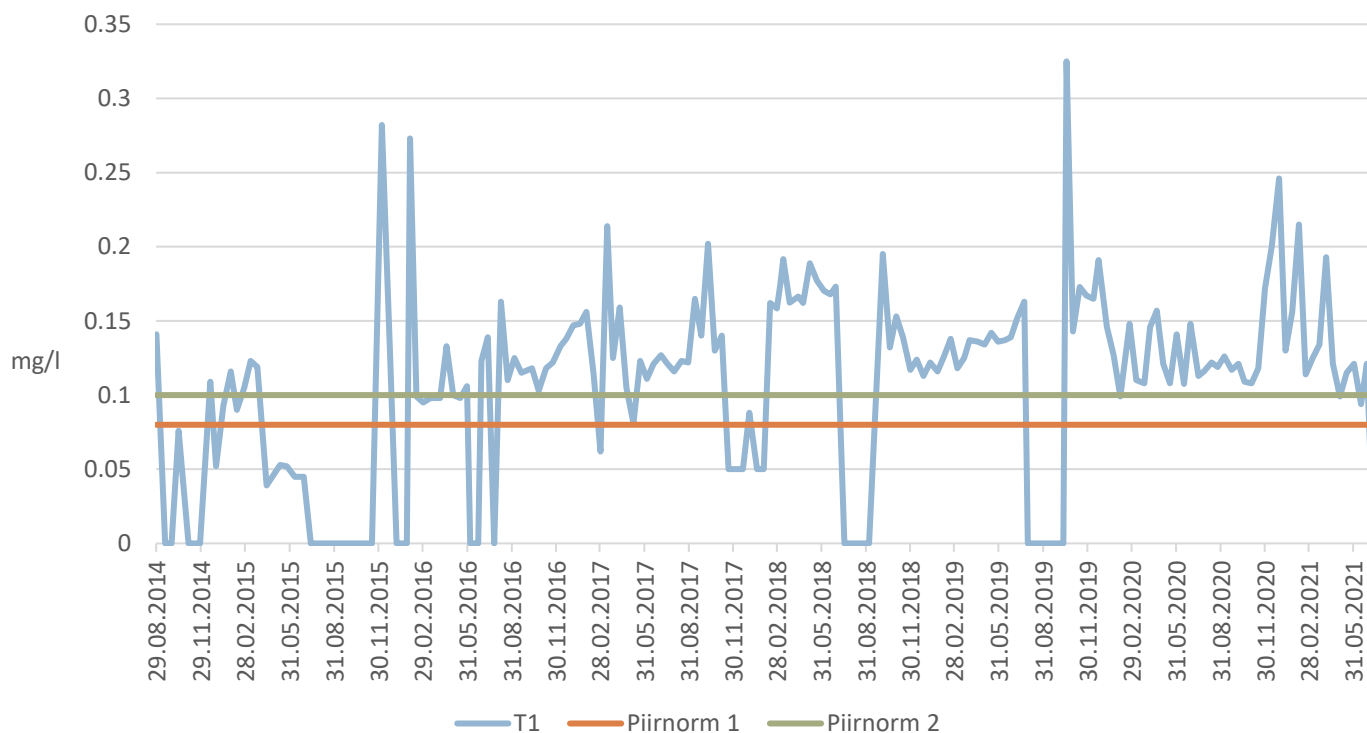


Joonis 7. Nitraatiooni keskmine kontsentratsioon ja filtratsioon kuude kaupa perioodil 2014-2021 kõikide seirekohtade lõikes

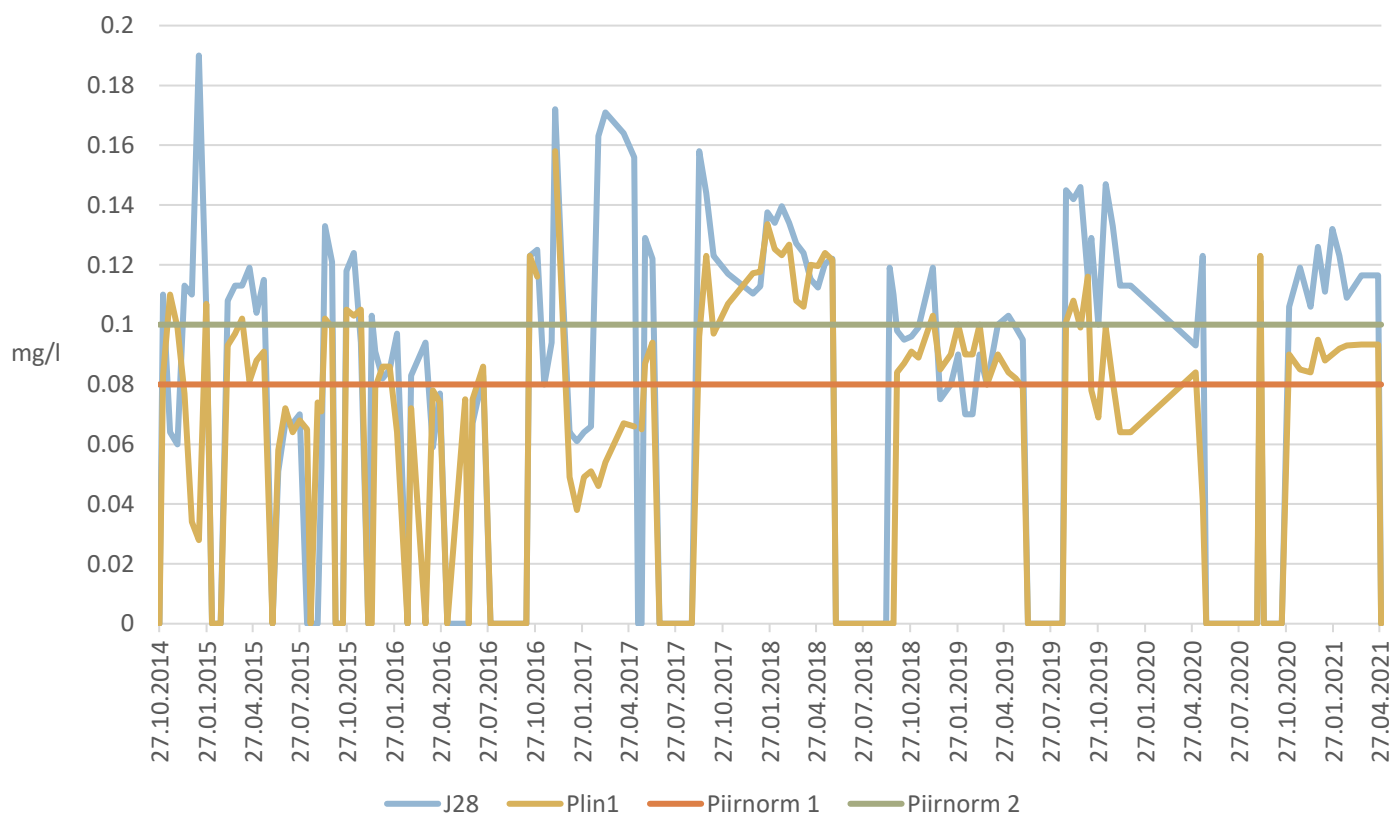
Dreenivee fosfori sisalduse muutus perioodil 2014-2021 on toodud järgnevatel joonistel (Joonis 8, Joonis 9, Joonis 10, Joonis 11, Joonis 12). Joonistel on toodud kaks piirnormi, mis eristavad pinnaveekogumite seisundiklasside piire: piirnorm 1 (0,08 mg/l) on piiriks hea ja kesise klassi ning piirnorm 2 (0,10 mg/l) kesise ja halva klassi vahel. Joonistelt on näha, et Tartumaa ja Läänemaa seirepõllul J28 jäi dreenivee kvaliteet valdavalt kesiseks või halvaks. Raplamaal oli dreenivee kvaliteet sügistalvisel perioodil enamasti halb või väga halb, kuid paranes kevadtalvisel perioodil, kus



kogutud veeproovide kvaliteet jäi valdavalt heasse klassi. Ka NTA seirepõllu drenivee kvaliteet fosforisisalduse järgi oli valdavalt halb (Joonis 12).



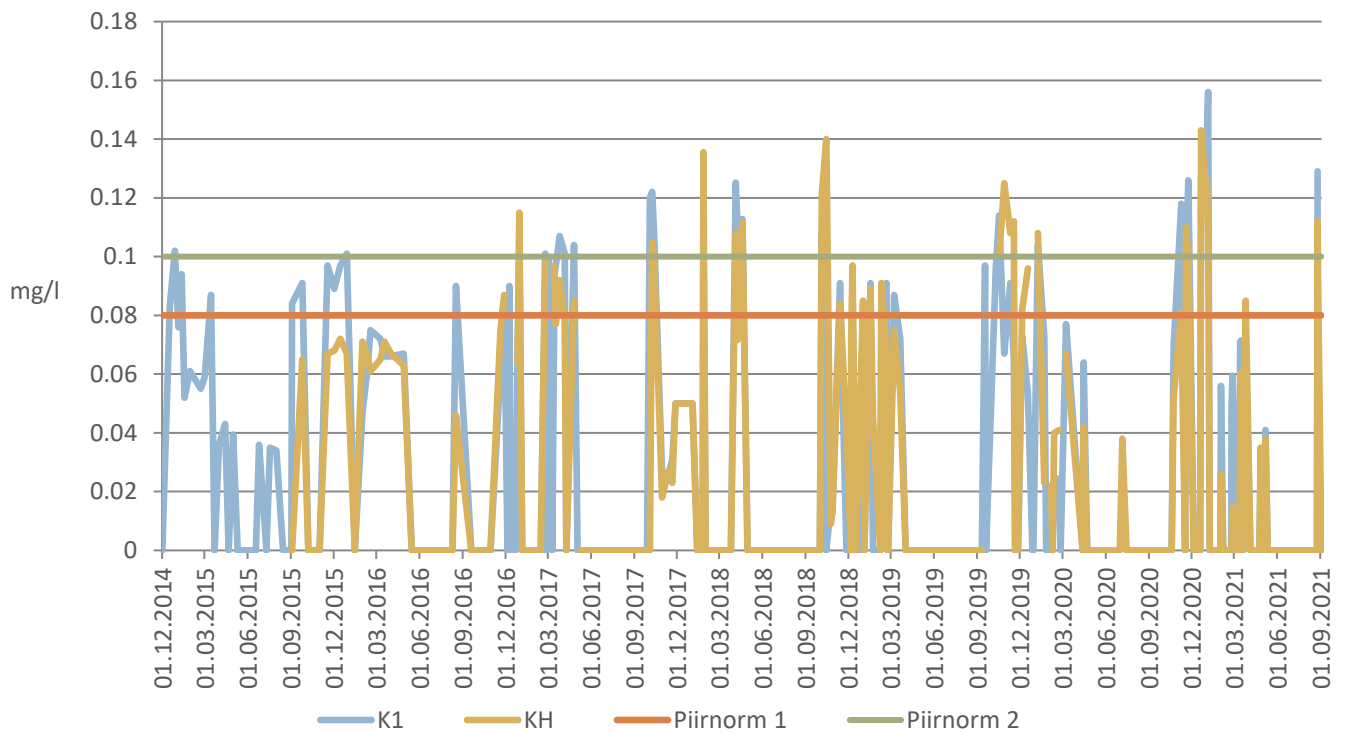
Joonis 8. Fosfori sisaldus Tartumaa KSM seirepõllu (T1) drenivees perioodil 2014-2021



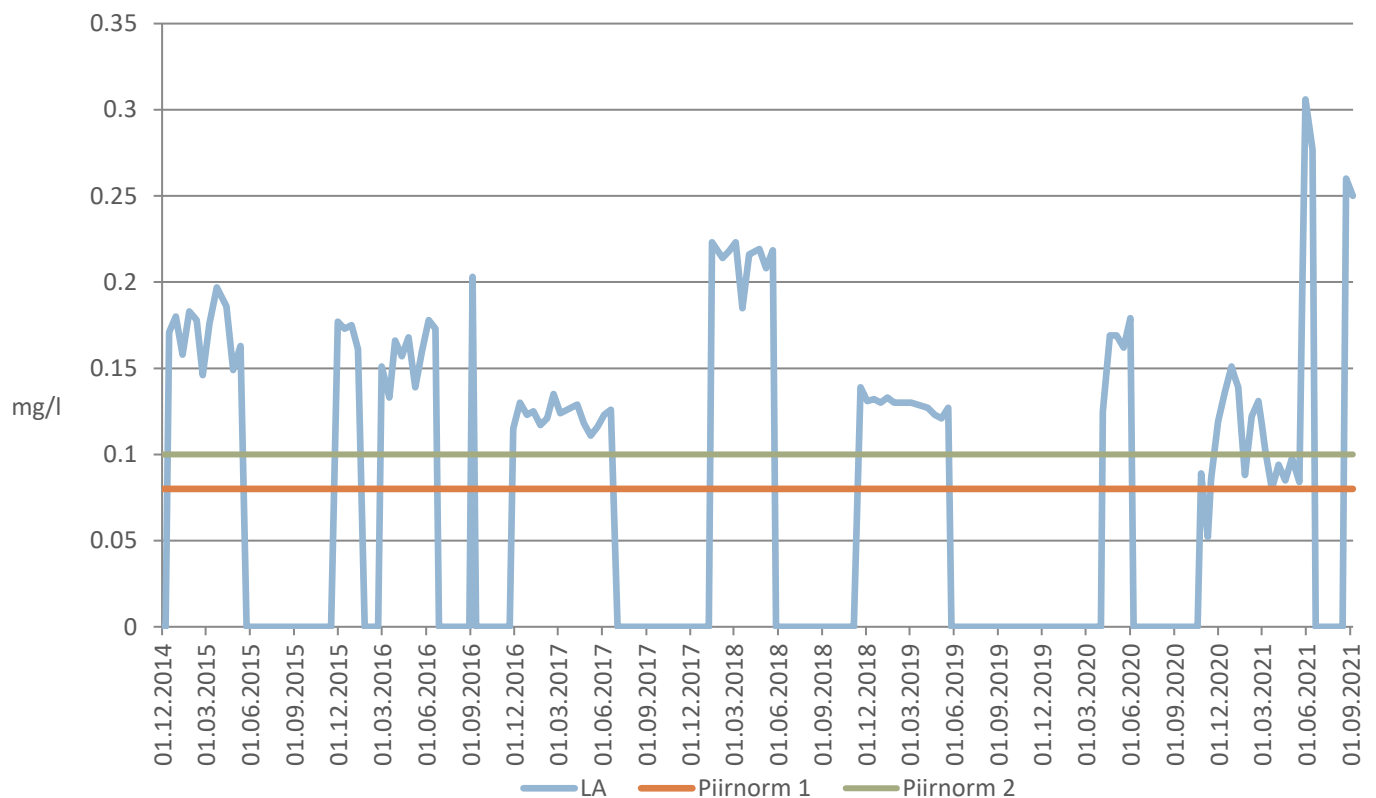
Joonis 9. Fosfori sisaldus Läänemaa KSM seirepõldude (Plin1, J28) drenivees perioodil 2014-2021



Integratsioonipõhine  
Riikliku toetuse  
Aidamine



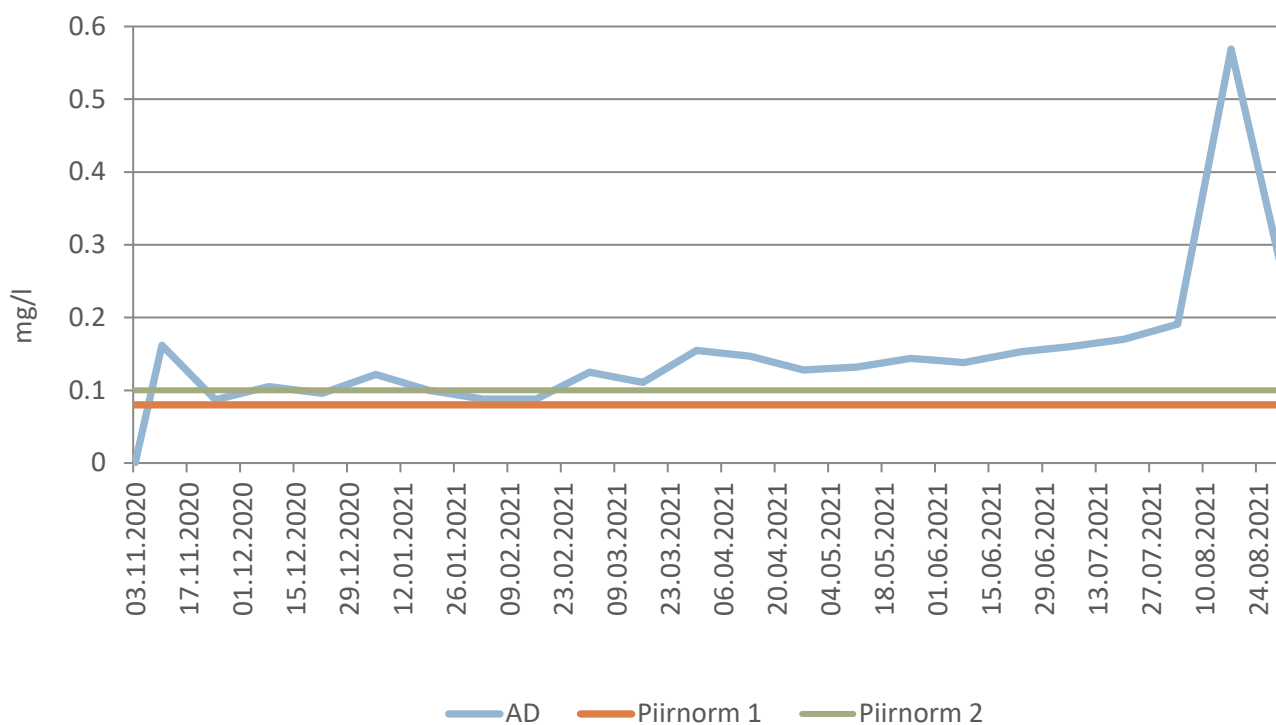
Joonis 10. Fosfori sisaldus Raplamaa ÜPT seirepõllu K1 ja KSM seirepõllu KH drenivees perioodil 2014-2021



Joonis 11. Fosfori sisaldus Läänemaa MAHE seirepõllu (LA) drenivees perioodil 2014-2021



Integratsioonipõhine  
Riikliku toetuse  
Jätkusuutlik areng



Joonis 12. Fosfori sisaldus NTA KSM seirepõllu (AD) drenivees perioodil 2020-2021

Seirepõldude drenivee keskmine fosforisisaldus sellel toetusperioodil (2014-2021) eelmise perioodiga (2007-2013) võrreldes oluliselt ei muutunud (Tabel 3).

Tabel 3. Fosfori keskmised kontsentratsioonid seirepõldudel referentsperioodil 2007-2013 ja aastatel 2014-2021

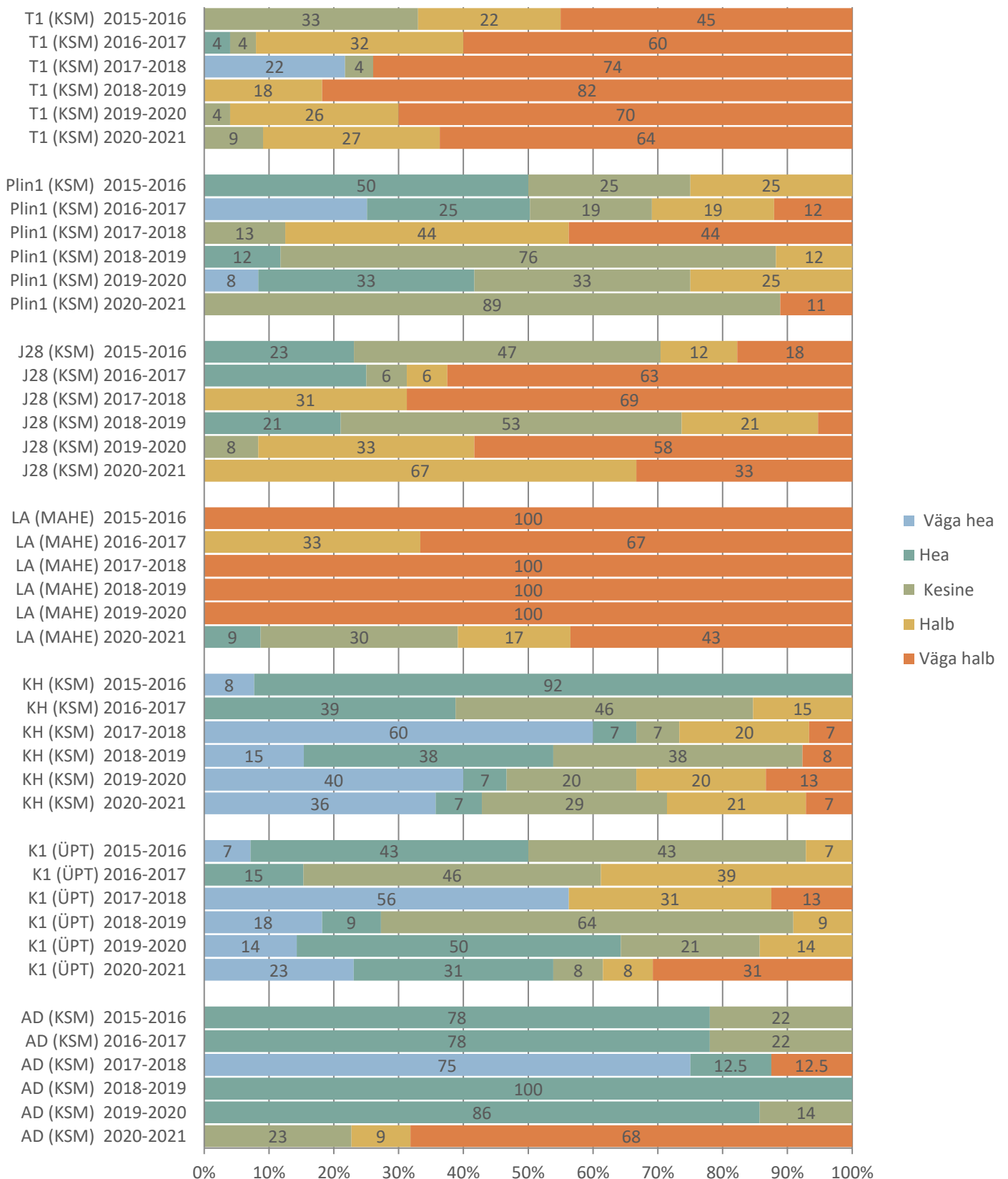
Seirepunkt	P keskmine sisaldus, mg/l								
	2007-2013	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2014-2021
T1 (KSM)	0,13	0,07	0,13	0,13	0,14	0,13	0,14	0,14	0,13
Plin1 (KSM)	0,13	0,10	0,09	0,08	0,13	0,08	0,08	0,09	0,09
J28 (KSM)	0,13	0,08	0,09	0,12	0,12	0,10	0,13	0,12	0,11
K1 (ÜPT)	0,08	0,06	0,08	0,09	0,07	0,08	0,07	0,09	0,08
KH (KSM)			0,07	0,09	0,06	0,07	0,08	0,07	0,07
LA (MAHE)	0,18	0,17	0,17	0,13	0,21	0,13	0,16	0,14	0,14
AD (KSM)		0,03	0,07	0,08	0,05	0,06	0,07	0,16	0,06*

\* perioodi keskmine on arvatud aastate 2014-2020 järgi, kuna 2021. aastal valiti uus seireala

Vooluveekogude pinnaveekogumite seisundiklasside piirid fosfori sisalduse järgi on järgmised: väga hea kvaliteediklass <0,05; hea 0,05-0,08; kesine >0,08-0,1; halb >0,1-0,12 ja väga halb >0,12 mg/l.

Seireperioodil 2020-2021 paranes drenivee kvaliteet fosforisisalduse põhjal vaid MAHE seirepõllul LA. Põldudel K1, Plin ja J28 suurenes väga halba ja halba kvaliteediklassi jäävate proovide osakaal ning vastavalt vähenes proovide hulk kesises ja heas klassis. Uuel NTA-le jääval seirepõllul jäi drenivee kvaliteet kesisesse, halba ja väga halba seisundiklassi (Joonis 13).

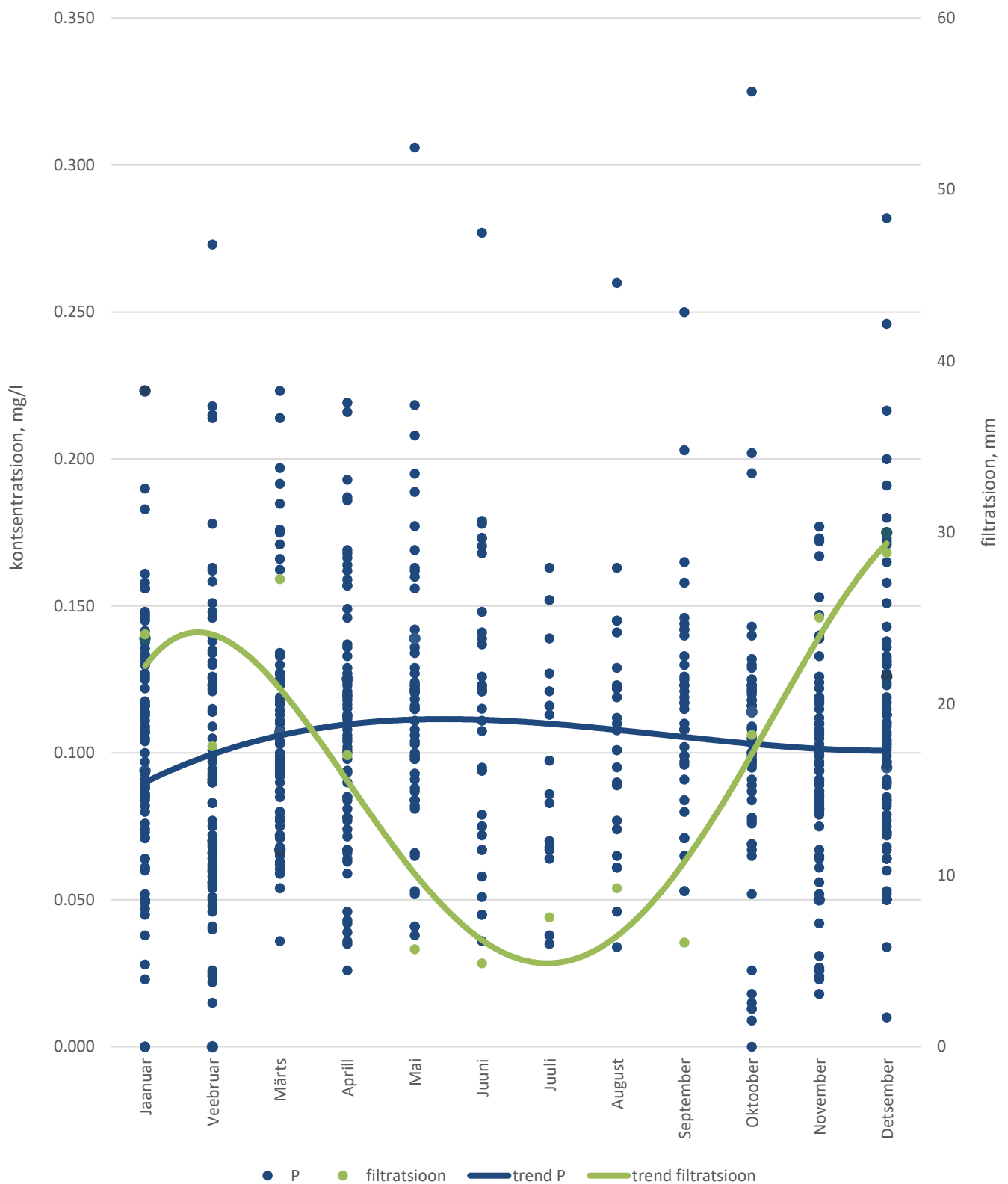




Joonis 13. Dreenivee proovide protsentuaalne jaotus pinnavee seisundiklassidesse fosforisisalduse järgi

Kui nitraatiooni kontsentratsiooni muutus kuude lõikes järgis filtratsiooni, siis fosfori kontsentratsioonikõvera maksimum jäi kevadsuvisesse perioodi (Joonis 14).

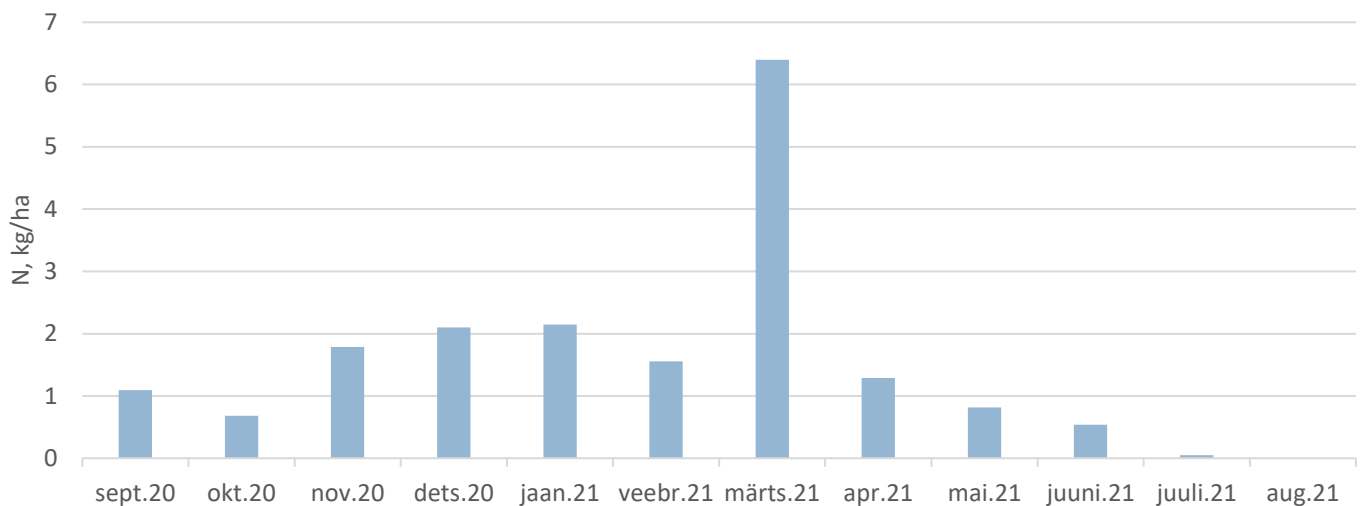




Joonis 14. Fosfori keskmine kontsentratsioon ja filtratsioon kuude kaupa perioodil 2014-2021 kõikide seirekohtade lõikes

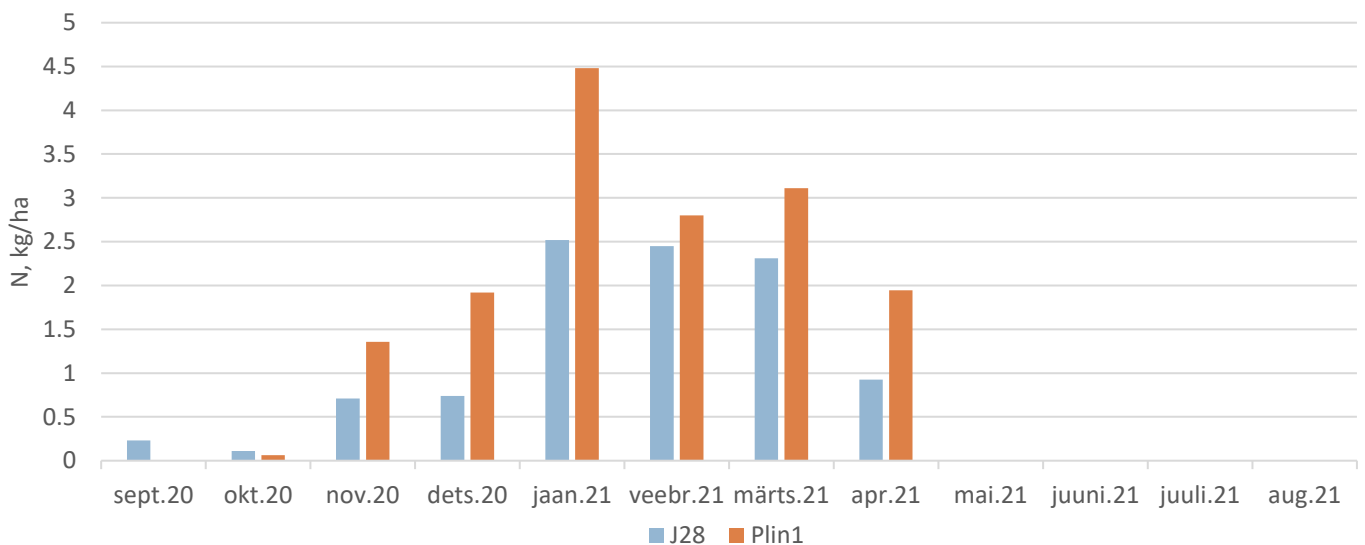
Toiteelementide leostumine arvutatakse vastava toiteelemendi sisalduse ja vooluhulga põhjal. Proovivõtu vahelised tulemused saadakse interpoleerimise teel ning vastavalt drenide pindalale arvutatakse toiteelemendi leostumine hektari kohta. Lämmastiku leostumine kuude lõikes KSM, ÜPT ja MAHE seirepõldudel on toodud järgnevatel joonistel (Joonis 15, Joonis 16, Joonis 17, Joonis 18).





Joonis 15. Lämmastiku leostumine Tartumaa KSM seirepõllult (T1) perioodil 2020-2021

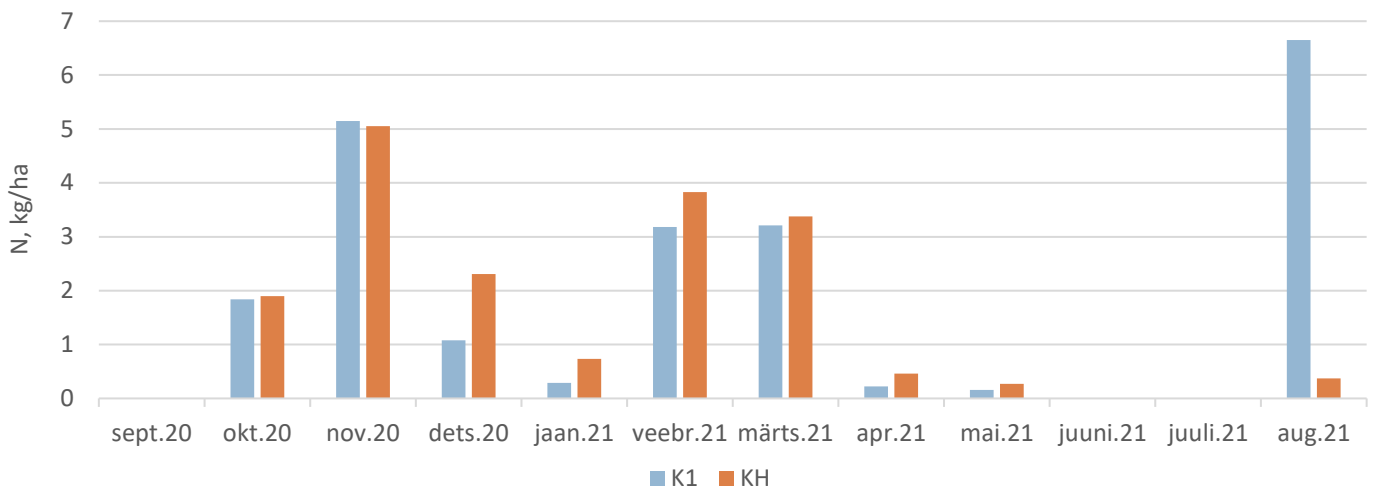
Seireperioodil kasvas Tartumaa seirepõllul T1 põldtimut „Tika“, mida koristati seemneks. Seega oli selle põllul talvine taimkate. Kevadel väetati põldu mineraalse lämmastikväetisega (40 kg/ha) ning peale seemne koristamist veel kompleksväetisega. Sügisel tehti hooldusniide st et heksel jäi põllule ja seega toitaineid ei eemaldatud. Tagasihoidlik väetamine ja talvine taimkate tagasid selle, et lämmastiku leostumine jäi sellelt seirepõllul rohkem kui kaks korda väiksemaks kui möödunud seireperioodil (september 2019 kuni august 2020) kui põllule anti suures koguses orgaanilist väetist – digestaati ja puudus talvine taimkate. Perioodil september 2020 kuni august 2021 leostus lämmastikku sellelt põllult 18,5 kg/ha (Joonis 16).



Joonis 16. Lämmastiku leostumine Läänemaa KSM seirepõldudel (Plin1, J28) perioodil 2020-2021

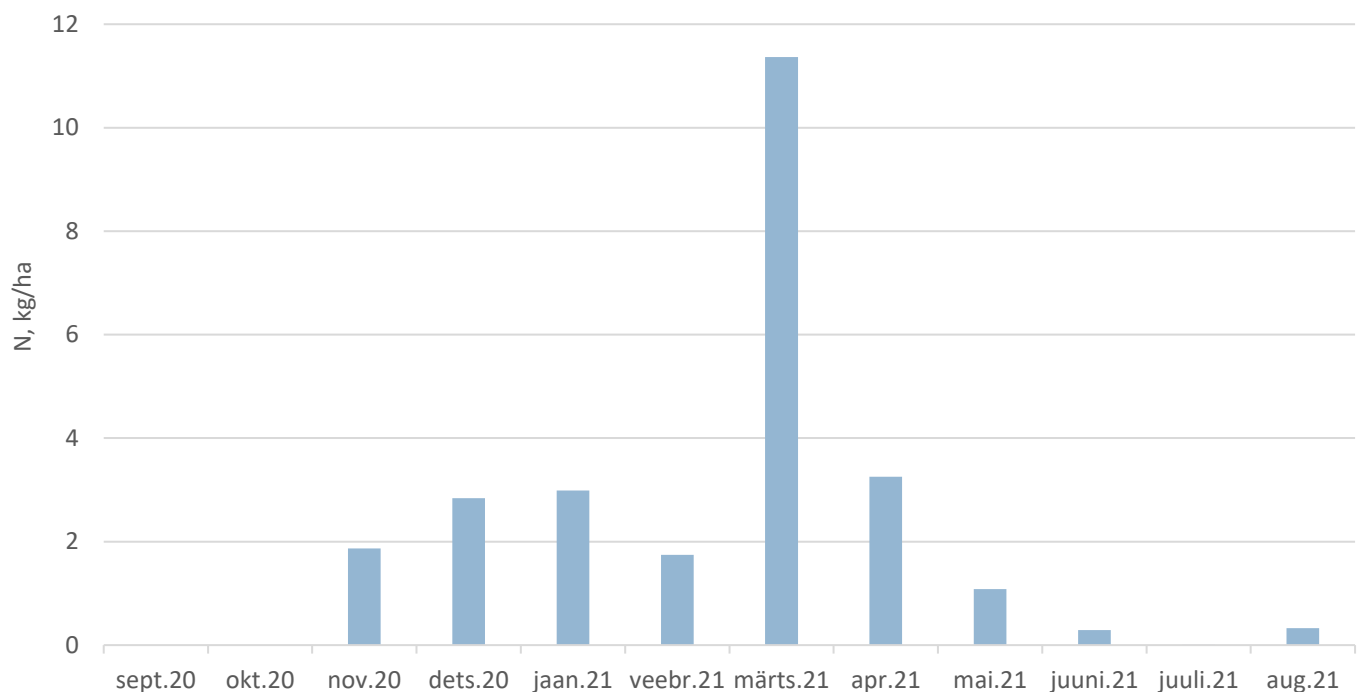
Läänemaa KSM seirepõldude proovivõttu segasid kopratammide poolt tekitatud üleujutused, mistõttu selle perioodi tulemused on suure ebatäpsusega. Läänemaa seirepõldudel Plin1 kasvatati suviotra ja J28 suvirapsi. 2020. aasta oktoobri lõpus anti mõlemale põllule sea vedelsõnnikut 32,5 t/ha. Lämmastiku leostus neil põldudel sügisperioodil vastavalt 15,6 ja 10,0 kg/ha (Joonis 16).





Joonis 17. Lämmastiku leostumine Raplamaa ÜPT seirepõllult K1ja KSM seirepõllult KH perioodil 2020-2021

Raplamaa seirepõld K1 oli mustkesa all. Sügisel külvati põllule taliraps, mis sai külvi eel 18.08.21 NPK väetist (N 22,5 kg/ha) ja 21.09.21 pealtväetisena lämmastikväetist CAN 27 (N 27 kg/ha). KSM seirepõllul KH kasvatati samuti suviotra, mida väetati mineraalväetistega kahes osas – koos külviga 45 ja kasvuajaks 41 kg N hektarile. Põldudel leostus lämmastikku vastavalt 21,8 ja 18,3 kg/ha (Joonis 17). Nendel kahel põllul oli suurim erinevus lämmastiku leostumises augustis. Terve kuu oli väga sademeterohke – sademete hulk moodustas 150% normist. Lisaks tabas seda piirkonda peale seda kui põllule K1 oli taliraps külvatud ja väetatud, 25. augustil paduvihm (27 mm). Seetõttu, et seda põldu oli värskest haritud ja ka suvel korduva harimisega mustkesas hoitud, suurenes augustis sellel põllul filtratsioon ja ka lämmastiku leostumine oluliselt võrreldes samas lähedal asuva seirepõlluga KH.



Joonis 18. Lämmastiku leostumine NTA KSM seirepõllult (AD) perioodil 2020-2021

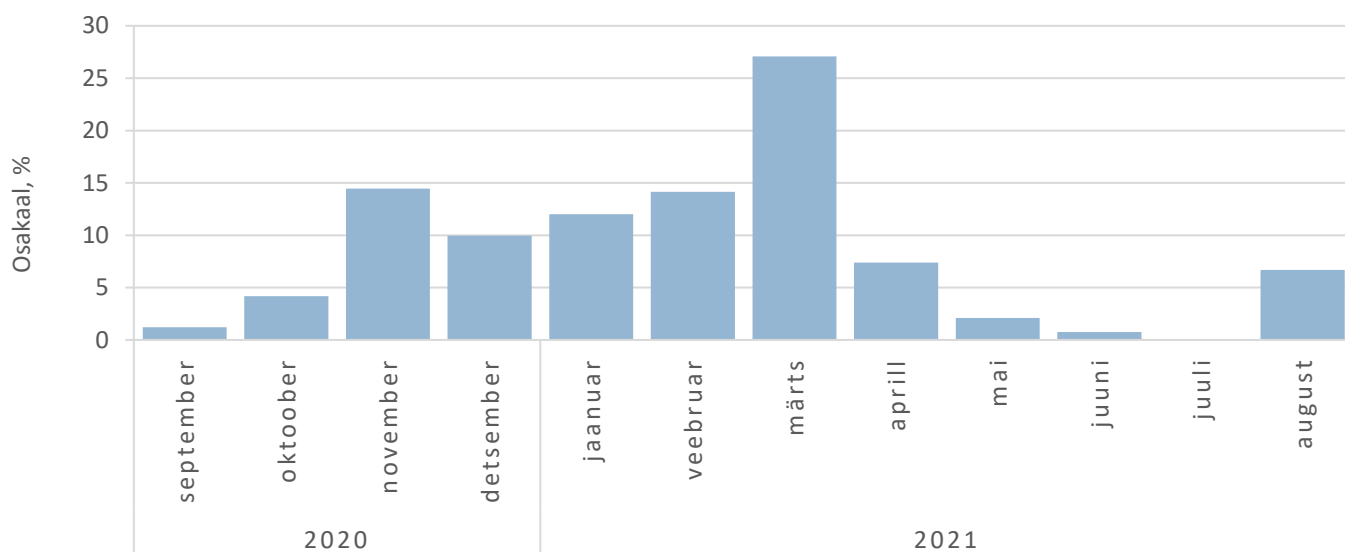
NTA alale valiti uus seireala, mis asub turvastunud mullal paikneval püsirohumaal. Sellel KSM seirepõllul AD kasvatati kõrrelisi heintaimi, mida seireperioodil ei väetatud. Turvasmuldade orgaaniline osa on aldis mineraliseerumisele.





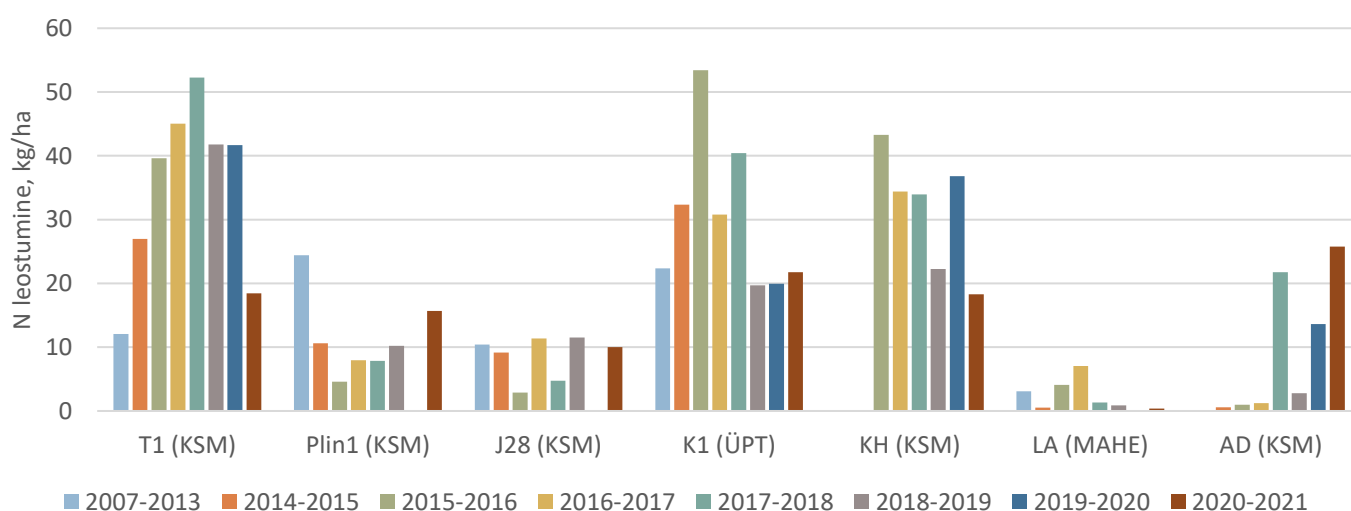
Ilmselt seetõttu leostus sellelt seirepõllult lämmastiku küllaltki palju - 25,8 kg/ha. Sellest ligikaudu pool leostus märtsis maksimaalse filtratsiooni aga ka kõrge nitraatiooni kontsentratsiooni tõttu drenivees (Joonis 18).

Lämmastiku leostumise dünaamika uurimiseks arutati kõikide seirepõldude andmetel leostumise osakaal kuude lõikes aastast leostumisest. Aruandeaastal, mis hõlmas perioodi septembrist 2020 kuni septembrini 2021, leostus 82% lämmastikust vegetatsioonivälisel perioodil oktoobrist märtsini (Joonis 19). Kõige enam leostus lämmastikku märtsis – 27% aasta kogusest. Riigi Ilmateenistuse andmeil oli sel perioodil Eestis sademeid vähem (615 mm) kui pikaajaline keskmine (670 mm). Aasta keskmine temperatuur ületas pikaajalist keskmist 6,2°C ning suve iseloomustasid kaks kuumalainet juunis ja juulis kui päevased õhutemperatuuri maksimumid ületasid 27°C kraadi kolmel ja enamal järjestikusel päeval. Sademeid oli enim augustis, mil see moodustas 150% pikaajalisest keskmisest, mistõttu suurenes ka filtratsioon augustis.



Joonis 19. Lämmastiku leostumise jagunemine kuude lõikes seireperioodil september 2020 - september 2021 kõikide seirepõldude andmetel

Võrreldes lämmastiku leostumist eelmise vegetatsiooniperioodi ja perioodi 2007-2013 keskmisega näeme, et aruandeaastal leostus enim lämmastikku NTA alal asuvalt seirepõllult AD (Joonis 20).



Joonis 20. Lämmastiku aastane leostumine seirepõldudelt (T1, Plin, J28, K1, KH, LA, AD) referentsperioodil 2007-2013 ja aastatel 2014-2021



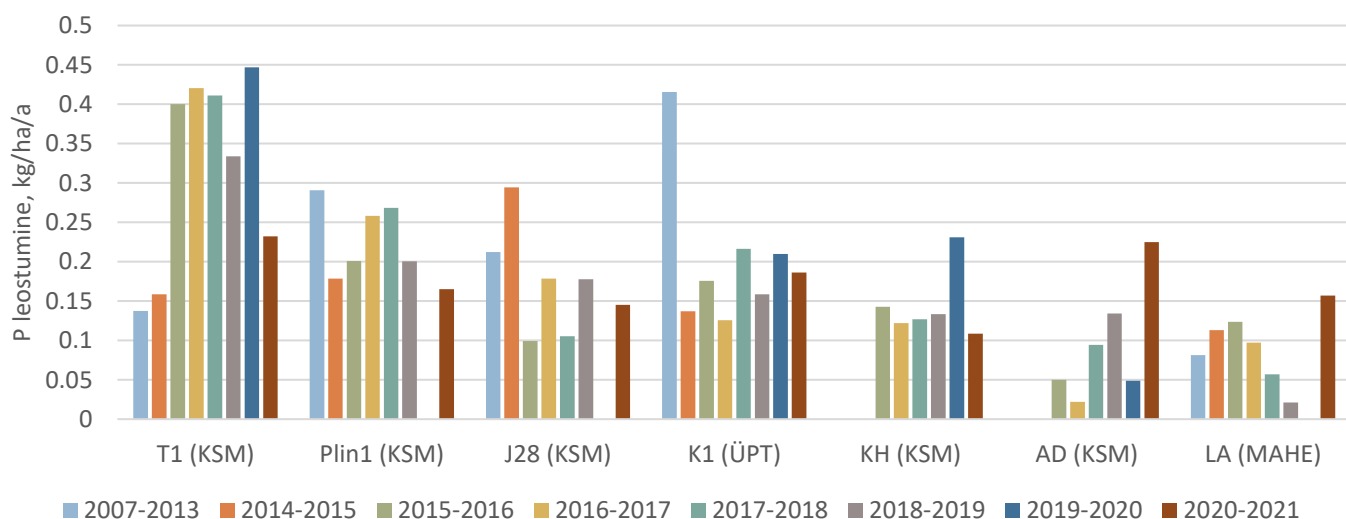
Integratsiooniprojekt  
Riisikogumisele  
Aruandeaastal 2014-2021

Toetustüüpide võrdluses leostus käesoleval seireaastal lämmastikku enam ÜPT seirepõllult võrreldes KSM põldudega. Ka toetusperioodide võrdluses leostus lämmastikku rohkem ÜPT põllult, kuid võrreldes eelmise perioodiga (2007-2013) suurenes lämmastiku leostumine mõlema toetustüübiga põldudel. MAHE toetusega põllul jäi lämmastiku leostumine madalaks kogu toetusperioodi jooksul ning ei erinenud ka eelmise toetusperioodi keskmisest (Tabel 4).

Tabel 4. Lämmastiku leostumine toetustüübiti referentsperioodil 2007-2013 ja aastatel 2014-2021

Toetustüüp	N leostumine, kg/ha/a								
	2007-2013	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2014-2021
KSM	15,6	15,6	18,3	20,0	24,1	17,7	30,7	17,6	20,6
ÜPT	22,4	32,3	53,4	30,8	40,4	19,7	19,9	21,8	31,2
MAHE	3,1	0,5	4,1	7,0	1,3	0,9		0,4	2,4

Kõige rohkem leostus fosforit seirepõllult T1 (0,23 kg/ha) ja NTA seirepõllult AD (0,22 kg/ha) (Joonis 21).



Joonis 21. Fosfori aastane leostumine seirepõldudelt (Plin1, J28, T1, K1, KH, AD, LA) referentsperioodil 2007-2013 ja aastatel 2014-2021

Toetusperioodi 2014-2021 keskmisena ei ole olulist erinevust fosfori leostumises KSM ja ÜPT toetusega põldudel. Kõige vähem leostus fosforit MAHE toetustüübiga põllult, mida väetati vaid korra perioodi jooksul (Tabel 5).

Tabel 5. Fosfori leostumine toetustüübiti aastatel referentsperioodil 2007-2013 ja aastatel 2014-2021

Toetustüüp	P leostumine, kg/ha/a								
	2007-2013	2014-2015	2015-2016	2016-2017	2017-2018	2018-2019	2019-2020	2020-2021	2014-2021
KSM	0,21	0,21	0,18	0,20	0,20	0,20	0,24	0,18	0,20
ÜPT	0,42	0,14	0,18	0,13	0,22	0,16	0,21	0,19	0,17
MAHE	0,21	0,11	0,12	0,10	0,06	0,02		0,16	0,09

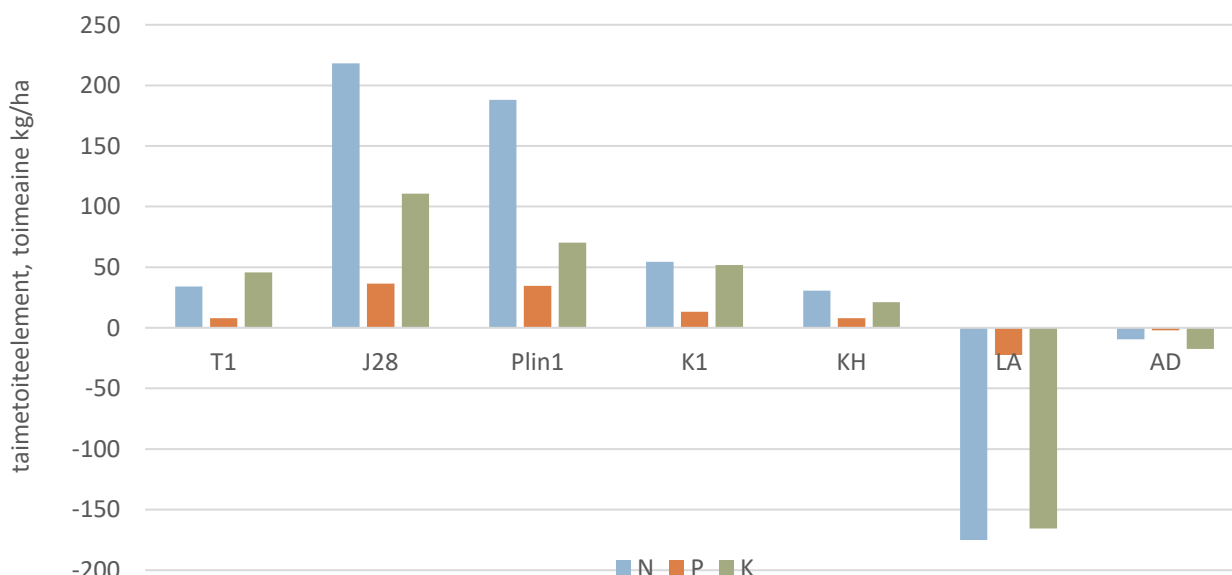


## Taimetoiteelementide üldbilanss veeseirepõldudel

2021. aasta kevad oli taimekasvuks soodne – aprillis, mais oli piisavalt niiskust. Suvel tabasid Eestit kaks kuumalainet. Esimene kuumalaine kestis 18.–23. juuni, teine ja pikem oli 30. juunist 18. juulini. Lisaks oli juunis vähe sademeid – 67% normist. Seetõttu jäid suviviljade saagid seirepõldudel suhteliselt madalaks. Suvirapsi saak oli vaid 1,19 t/ha ning suviodral 2,56-3,54 t/ha. Orgaanilisi väetisi kasutati Läänemaa seirepõldudel Plin1 ja J28. Põllupõhise taimetoiteelementide üldbilansi arvutamisel arvestatakse nende üldsisaldusega. Kuna orgaaniliste väetiste annus on suur, viiakse nendega mulda suur kogus taimetoitaineid. See kajastus taimetoiteelementide bilansis põldudel, kus sõnnikut kasutati – lämmastiku ülejääk neil põldudel ulatus 188-218 ja fosfori ülejääk 35-37 kg/ha (Joonis 22). Kuigi Raplamaa seirepõllu K1 lämmastiku üldbilanss oli võrreldes Läänemaa seirepõldudega tunduvalt väiksem (55 kg/ha), siis just sellelt põllult leostus rohkelt lämmastikku. Seda tingis nii maakasutus (must kesa) kui ka rohked sademed augustis peale talirapsi külvi ja väetamist.

**Üldbilansis oli lämmastiku ülejääk väga suur neil põldudel, kus kasutati orgaanilisi väetisi.**

Uuel seirepõllul NTA alal kasvatati kõrrelisi heintaimi. Seda põldu ei väetatud, mistõttu kõikide põhielementide üldbilanss jäi negatiivseks. Ka mahepõllul LA väetisi ei kasutatud (kasvatati liblikõieliste-kõrreliste segu) ning sealgi jäi kõikide toiteelementide bilanss negatiivseks.

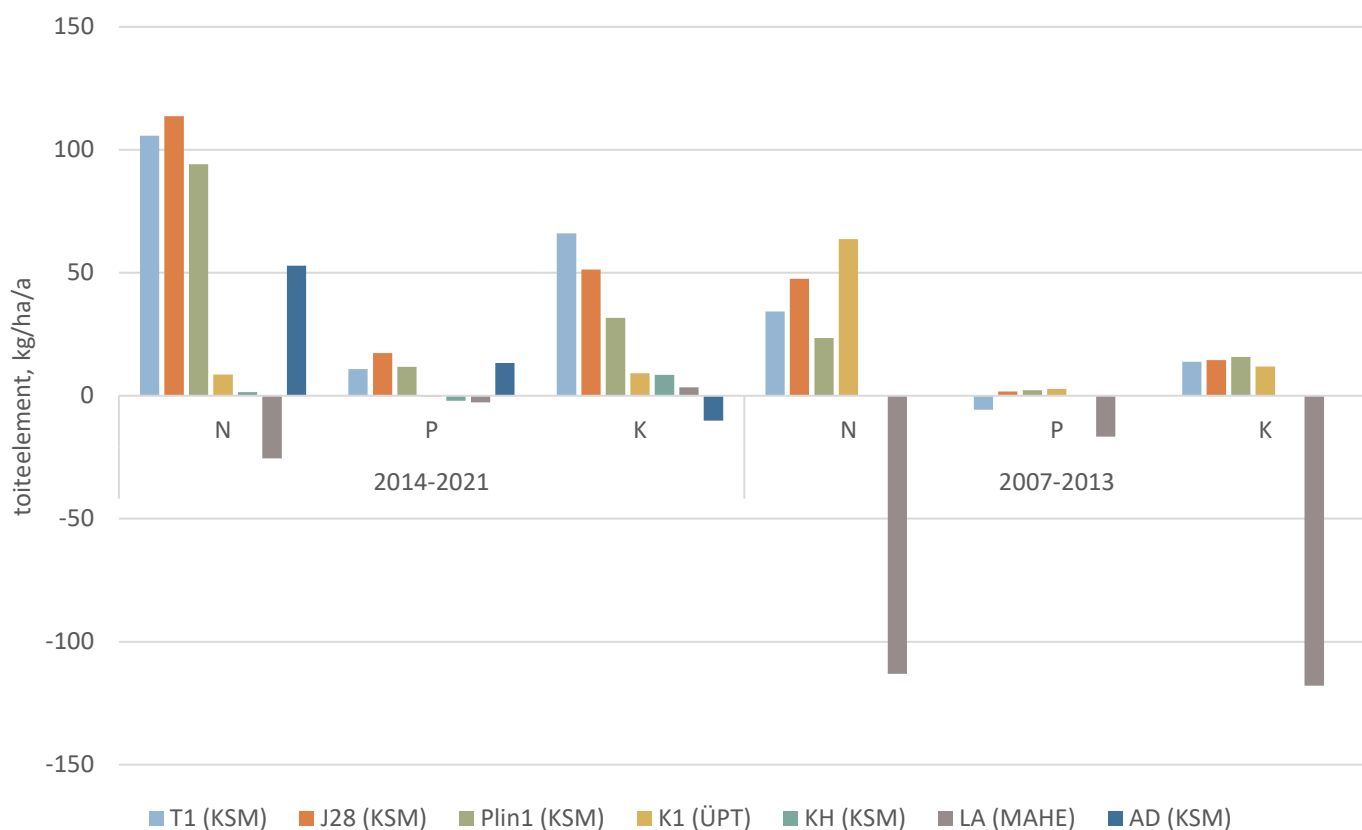


Joonis 22. Taimetoiteelementide üldbilanss seirepõldudel (T1, J28, Plin1, K1, KH, LA, AD) 2021. aastal

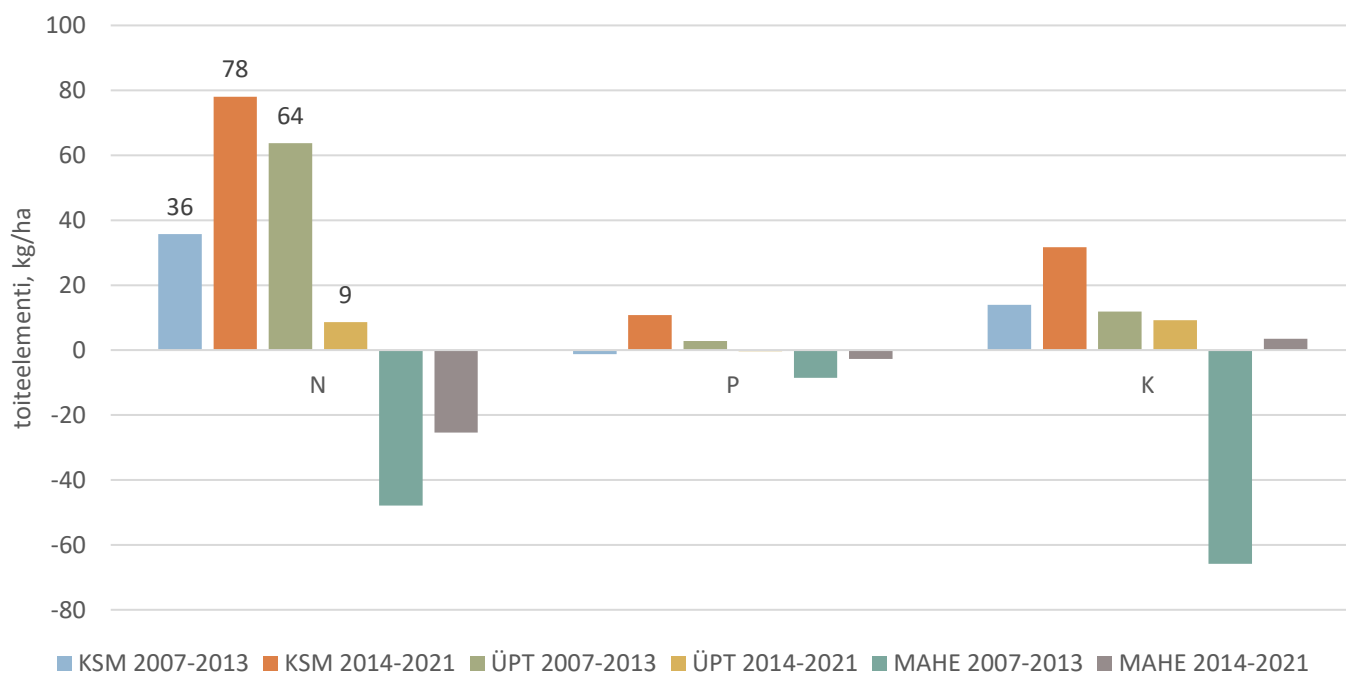
Kui toiteelementide üldbilansi konkreetse aasta tulemused võimaldavad hinnata riski toiteelementide leostumisele, siis pikemaajaline keskmine hindab olukorda mullaviljakuse seisukohalt. Positiivne bilanss säilitab või suurendab mulla viljakust, negatiivse bilansi puhul muldade toiteelementide sisaldus pikemas perspektiivis väheneb. Kui perioodil 2007-2013 MAHE toetustüübiga seirepõllul orgaanilisi väetisi ei kasutatud, siis jäi ka kõikide toiteelementide bilanss negatiivseks. Perioodil 2014-2021 kasutati orgaanilisi väetisi vaid ühe korra, mis teeb keskmiseks annuseks aasta kohta ligikaudu 10 t/ha. Seetõttu lämmastiku negatiivne bilanss küll vähenes -25 kg/ha, kuid ei taganud bilansi tasakaalu. (Joonis 23).

Kui orgaanilisi väetisi kasutatakse tihedamini kui kord perioodi jooksul, siis on ka toiteelementide üldbilanss suurema ülejäägiga, ulatudes seirepõldudel T1, J28, ja Plin1 perioodi 2014-2021 keskmisena lämmastiku puhul 94-114 kg/ha (Joonis 23). See tagab mullaviljakuse – nii taimetoiteelementide kui orgaanilise süsiniku sisalduse suurenemise, kuid viitab ka riskile taimetoiteelementide leostumiseks.





Joonis 23. Taimetoiteelementide üldbilans seirepõldudel (T1, J28, Plin1, K1, KH, LA, AD) perioodide 2007-2013 ja 2014-2021 keskmisena



Joonis 24. Taimetoiteelementide üldbilans toetustüübiti perioodide 2007-2013 ja 2014-2021 keskmisena

Võrreldes taimetoiteelementide üldbilanssi kahe toetusperioodi jooksul toetustüüpide lõikes näeme, et KSM põldude NPK üldbilans oli kõikide toiteelementide lõikes viimase toetusperioodil tõusnud (Joonis 24). Selle põhjuseks oli orgaaniliste väetiste suurenenud kasutamine kõikidel (välja arvatud KH) KSM toetustüübiga põldudel. Kuna



orgaaniliste väetistena kasutati suure otsemõjuga vedelsõnnikut ja digestaati, siis oli see ka üheks põhjuseks, miks suurenes neilt põldudelt leostunud lämmastiku hulk. ÜPT põllul vähenes toiteelementide üldbilanss viimasel toetusperioodil oluliselt. See oli tingitud sellest, et selle perioodi jooksul hoiti põldu kahel korral mustkesas. See aga omakorda soodustas mulla orgaanilise aine lagunemist ja mullas sisalduvate toiteelementide leostumist, mistõttu oli lämmastiku leostumine toetusperioodi keskmisena suurem just perioodil 2014-2021.

## Kokkuvõte

- Nitraatiooni aasta keskmine kontsentratsioon drenivees oli 2021. aastal väetamata mahepõllul 0,9 mg/l, KSM põldudel 45,5 mg/l ja ÜPT põllul 46,9 mg/l.
- Nitraatiooni keskmine kontsentratsioon toetusperioodi (2014-2021) keskmisena jäi KSM toetustüübi puhul alla piirnормi, ÜPT toetustüübi puhul ületas seda. Võrreldes referentsperioodiga (2007-2013) suurenes keskmine kontsentratsioon nii KSM kui ÜPT toetustüübiga põldudel.
- Nitraatlämmastiku sisalduse järgi jäid kõik perioodil 09.2020-09.2021 põldudelt T1, J28, K1, ja KH kogutud drenivee proovid halba seisundiklassi. Mahepõllu drenivee kvaliteet oli läbi terve seireperioodi hea. NTA uuel seirealal, kus püsirohumaal kasvatati heintaimi, jäi 91% kogutud veeproovidest halba ja ainult 9% keskmisesse seisundiklassi.
- Nitraatiooni keskmise kontsentratsiooni muutuse trend langeb kokku filtratsiooni trendiga. Seetõttu kontsentratsiooni tõus kõrge filtratsiooniga perioodidel võimendab lämmastiku leostumist. Nii kontsentratsiooni kui filtratsiooni maksimumid jäävad vegetatsioonivälisesse perioodi.
- Kõige enam leostus lämmastikku (25,8 kg/ha) uuel NTA alal asuvalt seirepõllult, kus kasvasid kõrrelised heintaimed, mida ei väetatud.
- KSM põldudelt ja ÜPT põllult leostus lämmastiku vastavalt 17,6 ja 21,8 kg/ha. Toetusperioodide võrdluses suurenes lämmastiku leostumine nii KSM kui ÜPT toetustüübiga põldudel.
- 2021. aasta kevad oli taimekasvuks soodne, suvi aga kahe põuaperioodiga. Seetõttu jäid suviviljade saagid suhteliselt madalaks). Neil teraviljapõldudel, kus kasutati orgaanilisi väetisi oli lämmastiku ja ka fosfori üldbilanss suure ülejäägiga. Kuigi Raplamaa seirepõllu K1 lämmastiku üldbilanss oli võrreldes Läänemaa seirepõldudega tunduvalt väiksem (55 kg/ha), siis sellelt põllult leostus lämmastikku suhteliselt palju (21,8 kg/ha). Seda tingis nii maakasutus (must kesa) kui ka rohked sademed augustis peale talirapsi külvi ja väetamist.

