

Uuringu

„Kloridasooni ja selle laguprodukti, kloridasoon– desfenüüli, leviku põhjuste väljaselgitamine“

(L210009PKKH, RITA2/097)

PROOVIVÕTUKAVA

Koostajad:

Dr. René Freiberg EMÜ

Dr. Arvo Tuvikene EMÜ

Eesti Maaülikool

2021

Tartu

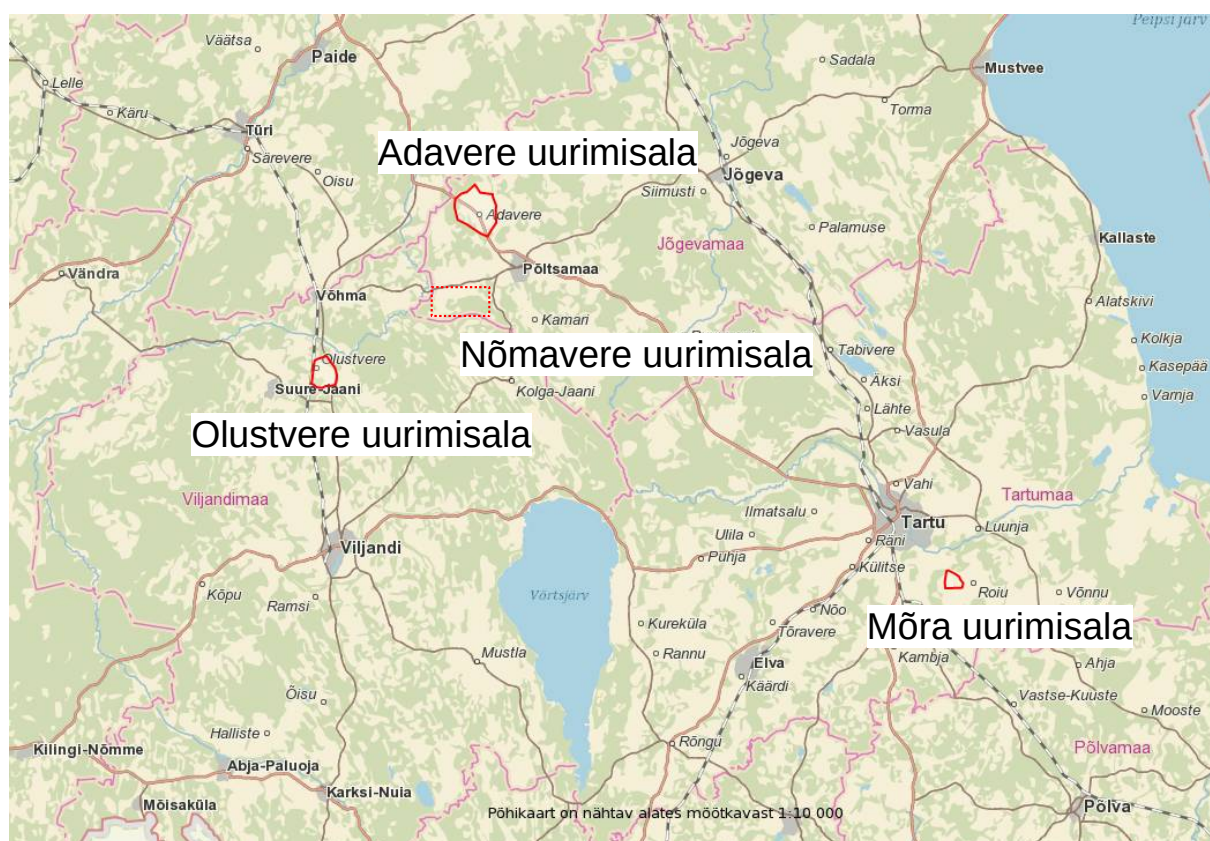
1

Sisukord

1. Sissejuhatus.....	3
2. Uuringu ettevalmistavad tööd ja meetodika 2021. aastal, kloridasooni ja selle laguprodukti sisalduste mõõtmine pinna-, põhja- ja joogiveest.....	4
3. Seiremeetodika 2022. aastaks.....	5
4. Proovivõtukava uurimisalade kaupa.....	6
4.1 Olustvere uurimisala.....	6
4.2 Adavere uurimisala.....	11
4.3 Mõra uurimisala.....	14

1. Sissejuhatus

Vastavalt lepingu lisa punktile 3. (Uuringu läbiviimise eeldatav meetoodika), tuleb töö teostajal koostada vastavalt vajadusele proovivõtu kava, kust võetakse korrapäraselt proove (pinna- või põhjaveest, mullast, sõnnikust, söödast) kindla ajaperioodi vältel. Mais 2021.a. pakkusime tellijale välja seirealad (1. Olustvere, Põhja-Sakala vald, Viljandimaa, 2. Adavere ja 3. Nõmavere, mõlemad Põltsamaa vald, Jõgevamaa ning 4. Mõra, Kastre vald, Tartumaa), kus uuritavate ainete (kloridasooni ja kloridasoon-desfenüüli) seiret võiks lepingu raames teostada (joonis 1).



Joonis 1. 2021.a. väljapakutud uurimisalade paiknemine (Maa-ameti kaardirakendus).

Olustvere sai välja pakutud väga kõrgete uuritavate ainete leidude tõttu, Adavere uuringuala kaevudes on püsivalt kõrged sisaldused ja alal toimub intensiivne põllumajandustegevus, Nõmavere alal polnud viimastel aastatel mõõtmisi tehtud ja viimased mõõdetud uuritavate ainete sisaldused olid madalad vaatamata intensiivsele põllumajandustegevusele. Mõra

uuringuala sai välja pakutud põhjusel, et asub teistest geograafiliselt eemal ja on seetõttu erineva sademete dünaamikaga. Võrdlus teiste uurimisaladega võimaldab kindlaks teha, kas uuritavate ainete sisaldustel põhjavees on kindel sesoonne või pigem sademetest sõltuv muster. Kõikidel aladel toimub intensiivne põllumajandustootmine ning põldude väetamiseks kasutatakse ka sõnnikut, mis võib sisaldada uuritavaid aineid. Seirealade valikul lähtusime uuringu eesmärkidest, varasematest põhjavee seireandmetest ja proovide kogumise ala logistilisest kompaktsusest.

2. Uuringu ettevalmistavad tööd ja metoodika 2021. aastal, kloridasooni ja selle laguprodukti sisalduste mõõtmine pinna-, põhja- ja joogiveest

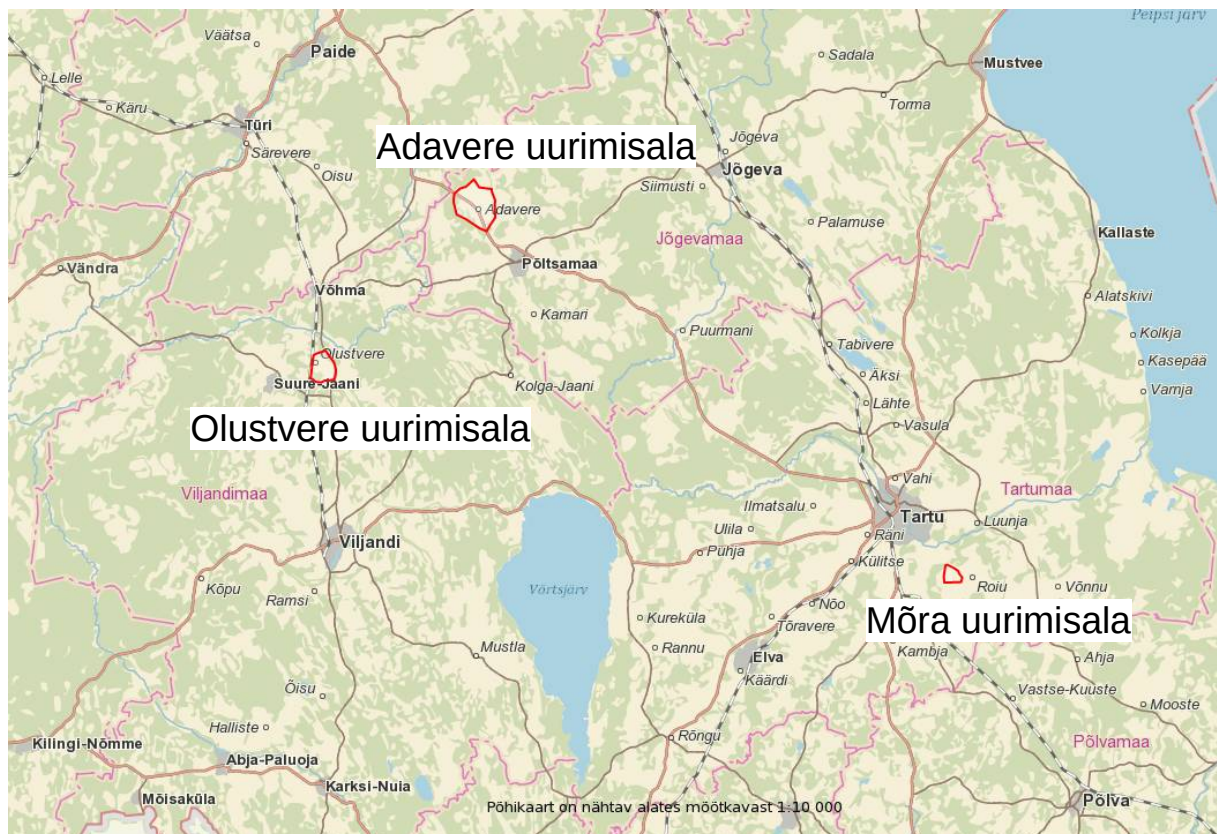
Andmeid uuritavate ainete kohta oli väga vähe ja peamiselt olid need kogutud OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskuse (EKUK „Nitraaditundliku ala põhjavee seire” aruanded 2012–2020) seirelepingute raames. Näiteks, Olustvere seirealalt oli proove võetud vaid pargi allikast enamasti üks kord aastas, kuid oluline oli see seirepunkt uuringusse võtta, kuna uuritavate ainete sisaldus on seal olnud kohati väga kõrge. Maksimumsisaldused kloridasoonil ja kloridasoon-desfenüülil mõõdeti pargi allikas 2018.a. juunis vastavalt 0,6 ja 251 µg liitris, aasta hiljem, juunis 2019, mõõdeti kloridasoon-desfenüüli sisalduseks seal 11 µg liitris, seega on ka varieeruvus väga suur- üle 20 kordne¹. 2021.a. aasta juulis, septembris ja novembris tegime kõigil neljal alal lisamõõtmisi pinna-, põhja- ja joogiveeproovidest, et täpsustada uuritavate ainete esinemine, sisalduse varieeruvus ning jaotumine pinna- ja põhjavees (tabelid 1–3). Kogutud andmestik on aluseks uuritavate ainete sisalduste ja sademete vaheliste seoste tuvastamiseks ning 2022. aasta proovivõtukava koostamiseks. Pinna-, põhja- ja joogiveeproovid koguti atesteeritud proovivõtja poolt vastavalt keskkonnaministri määrusele „Proovivõtumeetodid“² ja analüüsiti OÜ Keskkonnauuringute Keskuse kesklaboris. Proovide kogumisel kasutasime EKUK-i ettevalmistatud proovivõtu anumaid ja sama proovivõtumetoodikat, et andmed oleksid võrreldavad. Kokku analüüsiti 40 veeproovi (7 põhjaveeproovi, 17 joogiveeproovi ja 16 pinnaveeproovi), milles mõõdeti LC-MS STJnrU92 katsemeetodiga 59 taimekaitsevahendi jääki. Uuritavate ainete määramispiirid on kloridasoonil 0,002 µg liitris ja kloridasoon-desfenüülil 0,04 µg liitris. Samuti tegime

1 EKUK 2020 „Nitraaditundliku ala põhjavee seire 2019” Koostaja: Ü. Leisk Tallinn 2020
2 nr. 49 „Proovivõtumeetodid“ 03.10.2019 <https://www.riigiteataja.ee/akt/108102019001>

paikvaatlusi maalt ja õhust kasvatatavate kultuuride ning agrotehniliste tööde kohta, et võrrelda neid PRIA registri ja põlluraamatute andmetega. Vastavad tulemused on esitatud 2021. a. vahearuanandes ja siin pikemat käsitlemist ei leia.

3. Seiremetoodika 2022. aastaks

2022.a. aastal tehakse seiret 3 alal (Olustvere, Adavere, ja Mõra; joonis 2), kuna Nõmavere alal olid uuritavate ainete sisaldused väga madalad (vt. vahearuanne 2021) ja pole otstarbekas eelarvelisi resursse sinna enam suunata.



Joonis 2. Uurimisalade paiknemine 2022. aastal (Maa-ameti kaardirakendus).

Neist kahel esimesel analüüsitakse ka tahkeid proove hinnapakkumises lubatud kogustes (muld, orgaaniline väetis ja söödakultuurid) ning tehakse mullaprofiilis uuritavate ainete sisalduse mõõtmine. Erilist tähelepanu pööratakse maisipõldudele, kuna teaduskirjanduse³

3 Jan Chabera, Alzbeta Stara, Jan Kubec, Milos Buric, Eliska Zuskova, Antonin Kouba, Josef Velisek, The effect of chronic exposure to chloridazon and its degradation product chloridazon-desphenyl on signal crayfish *Pacifastacus leniusculus*, *Ecotoxicology and Environmental Safety*, Volume 208, 2021, 111645, ISSN 0147-6513, <https://doi.org/10.1016/j.ecoenv.2020.111645>.

andmetel on mais kultuurina vähetundlik kloridasooni mõjule, siis on võimalus, et seda on väärkasutatud külvieelsel või -aegsel põlluharimisel. Teaduskirjanduse andmetel on uuritavad ained pikka aega maisi taimest leitavad⁴. Kontrollimist vajab hüpotees, et mais võib oma tugeva juurestikuga tuua uuritavad ained uuesti sügavamatest kihtidest pinnale ja ringlusesse, sh. maisisilosse ja sealt sõnnikusse jne. Samuti proovitakse saada võimalikult palju ajaloolist informatsiooni aladel kasvatatud kultuuride ja taimekaitsetööde kohta säilinud põlluraamatutest. Mõra uuringualal tehakse mullaproovid vastavalt eelarvelistele võimalustele.

Igal seirekorral jäädvustatakse põllumaa kasutus ja avastatud agrotehnilised tööd. Õhust tehakse uuringuala vaatlusi ja fikseeritakse maakasutus 2022.a. mais ja septembris. Kõiki seiretulemusi seostatakse sademete andmetega, kasutame selleks Keskkonnaagentuuri Riigi Ilmateenistuse vaatlusvõrku⁵. Olustvere ja Adavere uurimisala puhul Türi, Jõgeva ja Viljandi meteoroloogiajaamade ning Kaansoo ja Pajusi hüdromeetriaajaamade andmeid. Mõra uuringuala puhul Tõravere ja Piigaste mõõtejaamade ning Reola hüdromeetriaajama andmeid.

4. Proovivõtukava uurimisalade kaupa

4.1 Olustvere uurimisala

Olustvere uurimisala (Viljandi maakond, Põhja-Sakala vald) pindalaga 8,5 km² keskmes paikneb Olustvere mõisakompleks ja Jaska küla. Põhjast piirneb see Olustvere teega (nr. 24113), idast Imavere–Viljandi–Karksi–Nuia maanteega (nr. 49), läänest Tallinn–Viljandi raudteega ja lõunast Jaska teega (nr. 24119). Ala asub Navesti jõe valgjal.

Keskkonnaregistri andmetel on Olustvere seirealal 12 puurkaevu sügavusega 6,3–120 m. Madalad puurkaevud (kat. nr. 19860 ja 19861) avavad kvaternaarisetete veekihti. Ülejäänud puurkaevud avavad: Raikküla põhjaveekihti (kat. nr. 61880) – 1 puurkaev, Adavere põhjaveekihti (kat. nr. 6066, 51059, 8036) – 3 puurkaevu ning Raikküla ja Adavere põhjaveekihti koos – 6 puurkaevu. Lähemalt on uuringuala hüdrogeoloogiat iseloomustatud lepingu raames valminud analüüsis.

4 Schuhmann Andrea, Gans Oliver, Weiss Stefan, Fank Johann, Klammler Gernot, Haberhauer Georg, Gerzabek Martin H. (2016): A long-term lysimeter experiment to investigate the environmental dispersion of the herbicide chloridazon and its metabolites—comparison of lysimeter types. *Journal of Soils and Sediments*, 16, 1032-1045 <https://doi.org/10.1007/s11368-015-1311-3>

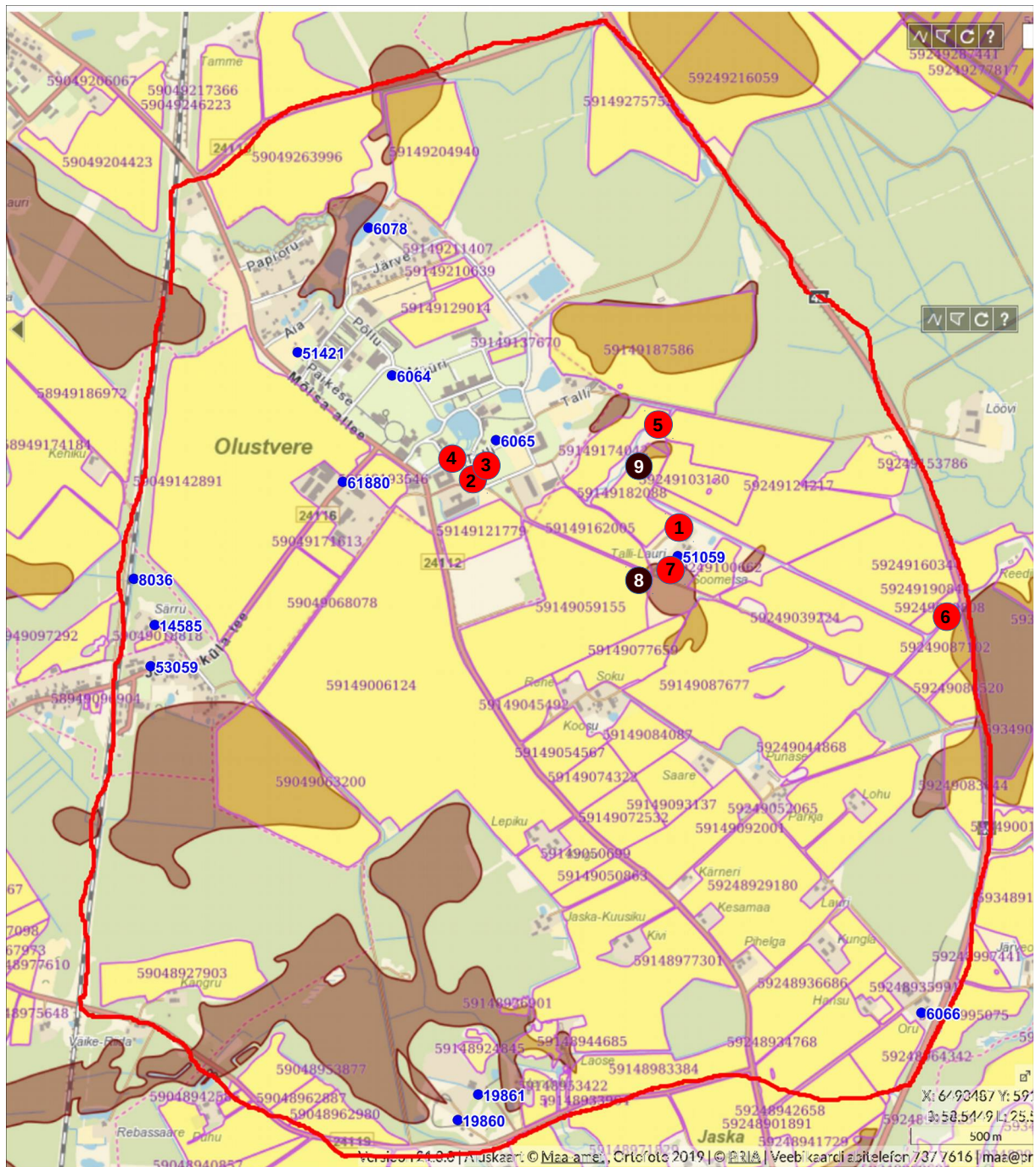
5 <http://www.ilmateenistus.ee/ilmateenistus/vaatlusvork/>

PRIA loomakasvatushoonete registri (detsember 2021) andmetel alal suuremaid loomakasvatushooneid (üle 10 loomühiku) ei asu, suuremad farmid asuvad uurimisalalt väljaspool: loodes Reegoldi suurfarm 862 piimaveisega asub allikast 2,4 km kaugusel, idas Oru suurfarm 307 veisega 2,2 km kaugusel.

Olustvere pargi allikas on olnud püsivalt kõrgete kloridasoon-desfenüüli sisaldustega, ulatudes 2018.a. kuni 251 µg/l. Endise Põllumajandusameti peaspetsialisti Riina Pärteli sõnul viis toona Põllumajandusameti nime kandnud asutus septembris 2018.a. läbi taimekaitsevahendite kasutamise kontrolli allikale lähima põllumajandustootja juures. Selle käigus tehti kindlaks, mis kultuure kasvatatakse ja milliseid taimekaitsevahendeid kasutatakse ning kas peetakse kinni kõigist kasutamissooetest, sealhulgas ka veekaitsevööndite piirangutest. Järelevalve käigus rikkumisi ei tuvastatud.⁶

Kontrollimist vajab hüpotees, et tegemist võib olla lokaalse jääkreostusalaga, kuna septembris 2021.a. intervjuu käigus kohalike elanikega Kase talust on selgunud, et väetiste ja taimekaitsevahendite ladu asus allika vahetus läheduses. Vastava info olemasolu kontrollitakse keskkonnaregistri avalikust teenusest (<http://register.keskkonnainfo.ee>) inventariseeritud jääkreostusalade registrist (infomaterjalid ja dokumendid), kas antud objekt on seal arvel. 2022.a. kogume rohkem informatsiooni võimaliku punktoreostusallika asukoha kindlakstegemiseks, jaanuaris 2022.a. vaatame üle kättesaadavad põlluraamatud (peamiselt Olustvere Teenindus- ja Maamajanduskool) jmt. säilinud materjalid kasvatatud kultuuride ja kasutatud taimekaitsevahendite kohta. 2021.a. võtsime proove seirepunktidest 1–6 (joonis 3, tabel 1).

6 <https://www.pollumajandus.ee/uudised/2019/05/15/kusimusi-tekitavad-pestitsiidid-eesti-veekogudes>



Joonis 3. Olustvere uurimisala 2021/2022.a. proovivõtukohad. Punaste ringidega on tähistatud pinna- ja põhjaveepunktid, mustaga tahkete proovide võtmise kohad (tabel 1). Keskkonnaregistri (november 2021.a.) andmetel alale jäävate puurkaevude registrikoodid on märgitud siniselt. Pruunid alad tähistavad orgaanikarikast mulda.

Tabel 1. Olustvere seireala proovivõtukava 2021/2022. aastal. Sõttadest võetakse proove vastavalt mulla- ja sõnnikuseire tulemustele.

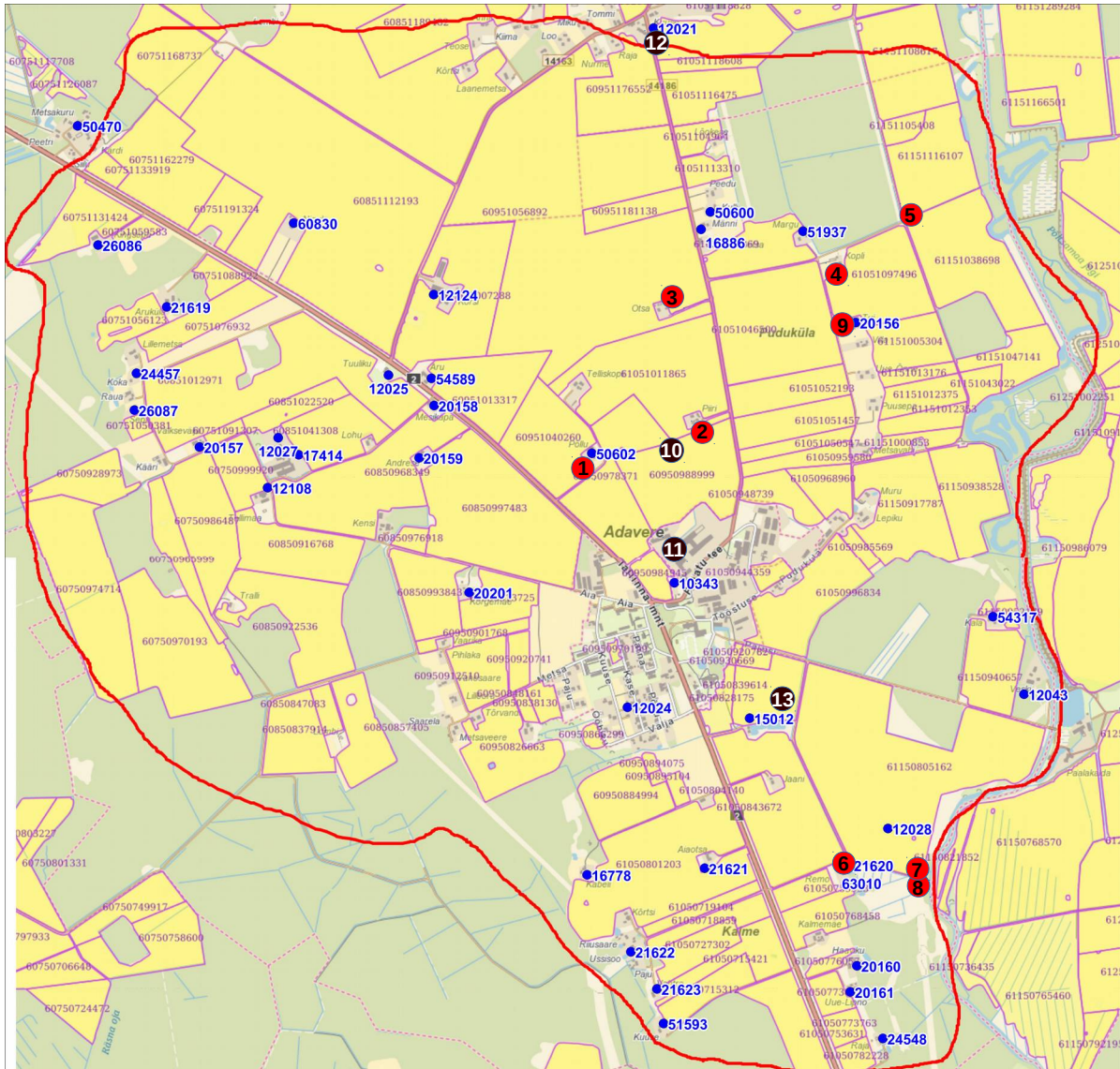
Proovivõtukoht	Maatriks	X; Y	Tunnus	Seirejaama nr.; ID	Miks proovivõtukavasse valitud	Kontrollitav hüpotees	Seiresamm	Seiratavad näitajad	Märkused
Olustvere seireala									
1. Kase talu	joogivesi	6491150; 591931	54501:002:0034	Pole Keskkonnaregistris	Pinnalähedane põhjavesi, kloridasoon-desfenüül püsivalt kõrge, joogivesi	Uuritavad ained sisalduvad pindmises veekihis ja neil on sademete hulgast sõltuv dünaamika	juuli, september, november 2021.a.; jaanuar, aprill, mai, juuni, september 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Igapäevases kasutuses, sügavus 2-3 meetrit
2. Pargi allikas	põhjavesi	6491354; 591254	54501:002:0034	SJA1526000; VEE4709100	Püsivalt kõrged ja väga kõrged uuritavate ainete sisaldused põhjavees	Uuritavate ainete sisaldustel on sesoonne/sademetest sõltuv dünaamika	juuli, september, november 2021.a.; jaanuar, aprill, mai, juuni, september 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Avatud, läbivooluga osa, EKUK NTA väline seirepunkt
3. Allika väljavoolu kraav	pinnavesi	6491401, 591236	54501:002:0034	ETAK ID 2936080	Allika põhjavee ja sinna suubuva kraavi pinnavee summa	Uuritavate ainete sisaldustel on sesoonne/sademetest sõltuv dünaamika	juuli, september, november 2021.a.; jaanuar, aprill, mai, juuni, september 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Vahetult enne suubumist, suubub Papioru oja VEE1131630, Navesti jõgi VEE1131600
4. Kuivati kraav	pinnavesi	6491397, 591216	54501:002:0034	ETAK ID 2936057	Pargi allika läheduses asuv, kuid 2021.a. seireandmetel hoopis teise pestitsiidide sisaldusega pinnavesi, 2022.a. ei seirata	Uuritavate ainete sisaldustel on sesoonne/sademetest sõltuv dünaamika	juuli, september, november 2021.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Kohe truubist allavoolu, suubub Papioru oja VEE1131630, Navesti jõgi VEE1131600
5. Talli tee kraav	pinnavesi	6491573; 591908	54501:002:0034	6113160011220; ETAK ID 2935740	Põldudevaheline kraav, mis asub eelmiste punktide vahetus läheduses, kuid iseloomustab enam pindmist leostumist	Uuritavate ainete sisaldustel on sesoonne/sademetest sõltuv dünaamika	september, november 2021.a.; jaanuar, aprill, mai, juuni, september 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Enne truupi, suubub 2935566, suubub Papioru oja VEE1131630, Navesti jõgi VEE1131600
6. Luha oja	pinnavesi	6490928; 592858	54501:002:0161	VEE1131629	Põldudevaheline kraav, mis asub eelmiste punktide vahetus läheduses, kuid iseloomustab enam pindmist leostumist, 2021.a. november ei leitud, 2022.a. ei seirata	Uuritavate ainete sisaldustel on sesoonne/sademetest sõltuv dünaamika	november 2021.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Suubub Navesti jõkke VEE1131600
7. Talli-Lauri talu	joogivesi	6491094; 591918	54501:002:0046	PRK0051059	Iseloomustab sügavamaid veekihte, joogivesi	Uuritavad ained sisalduvad ka sügavamates veekihtides	jaanuar, aprill, mai, juuni, september 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Sügavus 62,5 meetrit, rajatud 2012.a.
8. Soku	pinnas	6490994; 591825	54501:002:0034	Põllu ID: 19998815, massiiv 59149059155	Mullaprofiil, orgaanikarikas turvasmuld, põhjavesi liigub seirepunktide (1, 2, 3, 5, 7) suunas	Uuritavad ained sisalduvad pinnases	juuni 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	14.32 ha 2021.a. talinisu allakülvita, Olustvere Teenindus- ja Maamajanduskool. Registrikood: 70002555
9. Talli tn 2	orgaaniline väetis, sh. väljastpoolt uuringuala sissetoodav	6491360, 591818	54501:002:0034	Põllu ID: 19998747, massiiv 59149182088	Orgaaniline väetis, millel on suur võimalus uurimisala põllule sattuda	Uuritavad ained satuvad uurimisalale orgaanilise väetisega	Vastavalt laotamisele 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	4.22 ha 2021.a. keerispea allakülvita, Olustvere Teenindus- ja Maamajanduskool. Registrikood: 70002555, 2022.a. põllumajanduslikud tööd/proovivõtt täpsustatakse Riho Kalaga

2022.a. on kavas lisada punkt 7 (tabel 1) ja proove mitte võtta punktide 4 ja 6, kuna uuritavaid aineid on seal 2021.a. aasta andmetel vähe ja teised pestitsiidid ei ole selle uuringu fookuses. Ülejäänud viiest punktist võetakse proove viiel korral kokku ca 25 veeproovi provisoorse ajakavaga: 2022. aasta alguse külmaperioodil (jaanuari 2. pool–veebruari 1. pool), kui eeldatavasti toituvad pinnaveekogud peamiselt põhjaveest ning aprill, mai, juuni ja september.

Mullaprofiil võetakse mai või juunikuus punktist 8, kus valminud analüüsi järgi on orgaanikarikas turvasmuld ja põhjavee liikumine toimub seirepunktide (1, 2, 3, 5, 7) suunas. Orgaanilise väetise proov võetakse juunikuus sõnnikuaunast või vastavalt laotamisele ja pinnasest punktis 9 (tabel 1). Läga laotamisel lepitakse proovi võtmise aeg ja koht kokku põllumajandustootjaga. Kui seirealalt avastatakse (sööda)peedi või maisi külv, siis võetakse sealt söödakultuuri ja mullaproov.

4.2 Adavere uurimisala

Adavere uurimisala (Jõgeva maakond, Põltsamaa vald) pindalaga 20 km² hõlmab endas Adavere aleviku ümbruse Kalme, Puduküla ja Puiatu külade põllumaid, mis paiknevad kahel pool Tallinn–Tartu (nr. 2) maanteed. Ala asub Põltsamaa jõe valglal ning see on ka ala idasuunaliseks piiriks.



Joonis 4. Adavere uurimisala 2021/2022.a. proovivõtukohtad. Punaste ringidega on tähistatud pinna- ja põhjaveepunktid, mustaga tahkete proovide võtmise kohad (tabel 2). Keskkonnaregistri (november 2021.a.) andmetel alale jäävate puurkaevude registrikoodid on märgitud siniselt.

Uuringualal on keskkonnaregistri andmetel 37 puurkaevu sügavusega 12–180 m. Puurkaevud avavad: Raikküla põhjaveekihti – 6 puurkaevu, Adavere põhjaveekihti – 1 puurkaev, Raikküla ja Adavere põhjaveekihti koos – 27 puurkaevu, Siluri põhjaveekihti – 1 puurkaev, Ordoviitsiumi Pirgu (O₃prg) põhjaveekiht – 1 puurkaev ja Nabala–Pirgu veekiht (O₃nb-prg) – 1 puurkaev. Keskkonnaregistris arvel olevad puurkaevud katavad kogu uuringuala. Lähemalt on uuringuala hüdrogeoloogiat iseloomustatud lepingu raames valminud analüüsis.

PRIA loomakasvatushoonete registri (detsember 2021) andmetel asuvad alal suured loomakasvatushooned (üle 10 loomühiku), farmid asuvad: uurimisala keskel OÜ Adavere Agro Keskuse suurfarm 404 piimaveist ja uurimisala põhjaservas Puiatu suurfarm 685 piimaveisega. Uurimisalast idas, teisel pool Põltsamaa jõge, asuvad mõned väiksemad laudad kuni 175 veisega.

Adavere piirkonna kaevuvees esineb püsivalt uuritavaid aineid üle piinormi (EKUK „Nitraaditundliku ala põhjavee seire” aruanded 2012–2020), mis viitab pinnase laialdasele reostumisele minevikus ja/või nende ainete hiljutisele kasutamisele. Eesmärgiks on kindlaks teha, kumb võimalus on tõenäolisem reostumise allikas selle ala puhul. Otstarbekas on seirata mitmeid kaevusid, pinnavett, söödakultuure (eriti mais) ja põllumulda ning orgaanilist väetist. 2021.a. võtsime proove punktides 1–8 (tabel 2) ning leidsime sealsetest joogivee allikana tarvitatavatest puurkaevudest kloridasoon-desfenüüli sisaldusi, mis olid pisut üle või alla 1 µg liitris. Samuti leidsime uuritavaid aineid ühes pinnaveekogus (vt. lepingu vahearuanne 2021).

2022.a. on kavas lisada punkt 9 (tabel 2) ja proove mitte võtta punktides 3, 4, 5 ja 7, kuna uuritavaid aineid on seal 2021.a. aasta andmetel vähe. Ülejäänud viiest punktist võetakse proove viiel korral kokku ca 25 veeproovi provisoorse ajakavaga: 2022. aasta alguse külmaperioodil (jaanuari 2. pool–veebruari 1. pool), kui eeldatavasti toituvad pinnaveekogud peamiselt põhjaveest ning aprill, mai, juuni ja september.

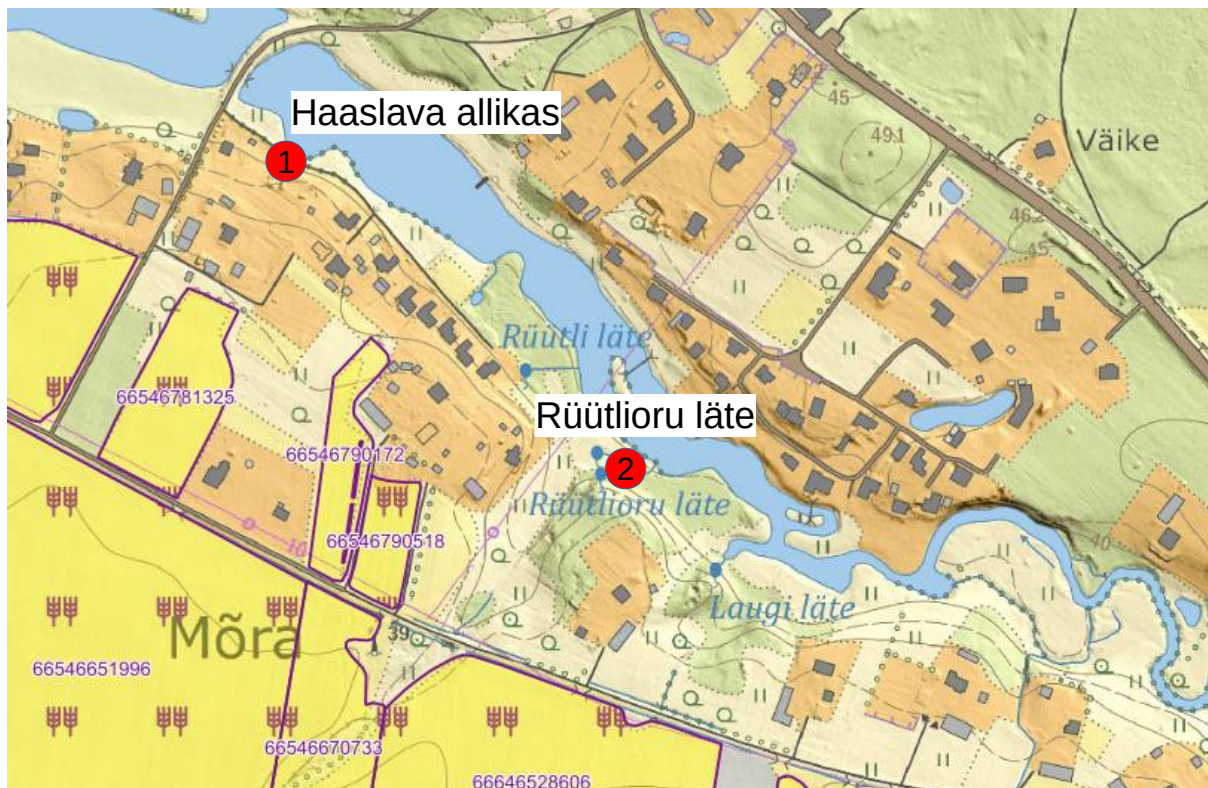
Mullaprofiil võetakse mai või juunikuus punktist 10, mis asub lauda ja seirepunktide läheduses kust on uuritavaid aineid pidevalt leitud, lisaks võetakse mullaproov punktist 13 kus on orgaanikarikas turvasmuld. Orgaanilise väetise proov võetakse kevadperioodil kokkuleppel põllumajandustootjaga sõnnikuhoidlatest 11 ja 12. Kui seirealalt avastatakse (sööda)peedi või maisi külv, siis võetakse sealt söödakultuuri ja mullaproov.

Tabel 2. Adavere seireala proovivõtukava 2021/2022. aastal. Söötadest võetakse proove vastavalt mulla- ja sõnnikuseire tulemustele.

Proovivõtukohat	Maatriks	X; Y	Tunnus	Seirejaama nr.; ID	Miks proovivõtukavasse valitud	Kontrollitav hüpotees	Seiresamm	Seiratavad näitajad	Märkused
Adavere seireala									
1. Põllu talu	joogivesi	6510000; 609615	61601:001:0232	PRK0050602; SJA8457000	Kloridasoon-desfenüül püsivalt kõrge, joogivesi, tuleb omanikult uurida, kas saab 2022.a. seirata	Uuritavate ainete sisaldustel on sesoonne/sademetest sõltuv dünaamika	juuli, september, november 2021.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Ühtlasi EKUK NTA seirepunkt, 19 meetrit sügav, septembri/novembri proovi ei saanud võtta- viidati koroonale
2. Piiri talu	joogivesi	6510151; 610102	61601:001:0092	Pole Keskonnaregistris	Kloridasoon-desfenüül püsivalt kõrge, joogivesi	Uuritavate ainete sisaldustel on sesoonne/sademetest sõltuv dünaamika	november 2021.a.; jaanuar, aprill, mai, juuni, september 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Puurkaev
3. Otsa talu	joogivesi	6510666; 609918	61601:001:0065	Pole Keskonnaregistris	Joogivesi, 2021.a. uuritavaid aineid ei leitud, ilmselt jääb välja 2022.a. seirest	Uuritavate ainete sisaldustel on sesoonne/sademetest sõltuv dünaamika	juuli, september, november 2021.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Puurkaev, pump 6 meetri peal?
4. Kopli salvkaev	joogivesi	6510879; 610736	61601:001:0024	Pole Keskonnaregistris	2021.a. uuritavaid aineid ei leitud, ilmselt jääb välja 2022.a. seirest	Uuritavad ained sisalduvad pindmises veekihis ja neil on sademete hulgast sõltuv dünaamika	juuli, september, november 2021.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Vähe kasutatakse, vesi 2 m peal
5. Kopli kraav	pinnavesi	6511086; 611068	61601:001:1060	ETAK ID 2853398; 2103000011050	2021.a. uuritavaid aineid ei leitud, võib anda infot pindmise leostumise kohta põldudel kevadperioodil	Uuritavate ainete sisaldustel on sesoonne/sademetest sõltuv dünaamika	juuli, september, november 2021.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Kohe peale truupi, enne suubumist Põltsamaa jõkke VEE1030000
6. Remo talu	joogivesi	6508088; 610755	61601:002:1870	PRK0021620; SJA2410000	Kloridasoon-desfenüül püsivalt kõrge, joogivesi	Uuritavate ainete sisaldustel on sesoonne/sademetest sõltuv dünaamika	juuli, september, november 2021.a.; jaanuar, aprill, mai, juuni, september 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	2 puurkaevu, proov on võetud kasutuses olevast, ühtlasi EKUK NTA seirepunkt, 18,7 m
7. Remo maaparandus	pinnavesi	6508065; 611153	61601:002:0074	ETAK ID 2895152; 2103000011010	September 2021.a. uuritavate ainete sisaldused madalad, 2022.a. ei seirata	Uuritavate ainete sisaldustel on sesoonne/sademetest sõltuv dünaamika	september 2021.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Enne suubumist Põltsamaa jõkke VEE1030000
8. Pihlakamäe peakraav	pinnavesi	6508025; 611142	61601:002:0001	VEE1030025	Septembri ja novembri 2021.a. proovides kloridasoon-desfenüül >0,2, iseloomustab pindmist leostumist, Adavere biopuhasti (61601:002:0102) koormust	Uuritavate ainete sisaldustel on sesoonne/sademetest sõltuv dünaamika	september, november 2021.a.; jaanuar, aprill, mai, juuni september 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Enne lisakraavi suubumist, enne suubumist Põltsamaa jõkke VEE1030000
9. Tui talu	joogivesi	6510600; 610830	61601:001:1070	PRK0020156	Teiste seirepunktide (1, 2, 3, 4, 5, 10) vahetus läheduses, põllumaalt liikuva põhjavee teel, 2021.a. ei seiratud	Uuritavad ained sisalduvad avatud veekihis ja neil on sademete hulgast sõltuv dünaamika	jaanuar, aprill, mai, juuni, september 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Ehitatud 2003, 14,8 meetrit sügav, Siluri-Ordoviitsiumi Adavere-Põltsamaa põhjaveekogum
10. Farmi	pinnas	6510038; 609980	61601:001:0025		Mullaprofiil, seirepunktide (1, 2) vahel, kust on uuritavaid aineid pidevalt leitud, lauda vahetus läheduses, 2021.a. kasvas mais	Uuritavad ained sisalduvad pinnases	juuni 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	AS Adavere agro, Adavere alevik Põltsamaa vald Jõgeva maakond, registrikood 10171470, lepatakse kokku sobiv aeg
11. Puiatu tee 11	orgaaniline väetis	6509596; 610036	61601:002:1480	Loomapidamishoone EE13835, Sõnnikuhooldla EHR220169602	Orgaaniline väetis, millel on suur võimalus uurimisala põllule sattuda, hoidla 3373,7 m2, võimalik lekkimine põhjavee liikumise suunas	Uuritavad ained satuvad uurimisalale orgaanilise väetisega	Vastavalt laotamisele 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Laudas piimaveised 400 tk. AS Adavere agro, Adavere alevik Põltsamaa vald Jõgeva maakond, registrikood 10171470, kooskõlastakse põllumajandustootjaga 2022.a.
12. Puiatu suurfarm	orgaaniline väetis	6512098; 610130	61601:001:0275	Loomapidamishoone EE13834, 2x7000 lågamahtud EHR220725287	Orgaaniline väetis, millel on suur võimalus uurimisala põllule sattuda, võimalik lekkimine põhjavee liikumise suunas	Uuritavad ained satuvad uurimisalale orgaanilise väetisega	Vastavalt laotamisele 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Laudas piimaveised 685tk. AS Adavere agro, Adavere alevik Põltsamaa vald Jõgeva maakond, registrikood 10171470, kooskõlastakse põllumajandustootjaga 2022.a.
13. Tammiku	pinnas	6508784; 610510	61601:001:0494	Põllu ID: 20960907, massiiv 61050839614	Mullaproov, orgaanikarikas turvasmuld, põhjavesi liigub seirepunktide suunas	Uuritavad ained sisalduvad pinnases	juuni 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	48.52 ha AS Adavere agro, Adavere alevik Põltsamaa vald Jõgeva maakond, registrikood 10171470, kooskõlastakse põllumajandustootjaga 2022.a.

4.3 Mõra uurimisala

Seostamaks uuritavate ainete sisaldusi sademetega on otstarbekas täiendavalt jälgida uuritavate ainete sisalduste aastast dünaamikat **Mõra uurimisala** (Kastre vald, Tartumaa) kahes allikas (tabel 3), kuna see asub eelnevatest aladest geograafiliselt eemal ja võib olla teistsuguse sademete dünaamikaga. Võrdlus teiste uurimisaladega võimaldab kindlaks teha, kas uuritavate ainete sisaldustel põhjavees on kindel sesoonne või pigem sademetest sõltuv muster.



Joonis 5. Mõra uurimisala 2021/2022. aasta proovivõtukohtad allikatest. Edelasuunal, allikate toitealal, toimub intensiivne põllumajandustegevus.

Detailsemat mullastiku ja hüdrogeoloogia analüüsi selle ala kohta ei koostata. Seire käigus tehakse vaatlusi allikate toitealal kasvatatavate kultuuride ja agrotehniliste tööde kohta. Seirete ajagraafik langeb kokku kahe eelmise uurimisala omaga. Tahkeid proove võetakse vastavalt eelarvelistele võimalustele, eelistatult (sööda)peedi ja maisi külvipinnalt. Positiivse leiu korral võetakse ühendust maakasutajaga ning selgitatakse välja võimalik saaste allikas.

PRIA loomakasvatushoonete registri (detsember 2021) andmetel alal suuremaid loomakasvatushooneid (üle 10 loomühiku) ei asu, suuremad farmid asuvad uurimisalalt väljaspool: kagus teisel pool Mõra jõge Roiu suurfarm (EE12780) 716 piimaveisega (allikatest 2 km kaugusel), edelas Piirilauda (EE795) 29 veisega (kaugus allikatest 2,2 km), lõunas Uue-Luige laut 71 lambaga (kaugus allikatest 2,7 km).

Tabel 3. Mõra uurimisala proovivõtukava 2021/2022. aastal. Söötadest võetakse proove vastavalt mulla- ja sõnnikuseire tulemustele.

Proovivõtukoht	Maatriks	X; Y	Tunnus	Seirejaama nr.; ID	Miks proovivõtukavasse valitud	Kontrollitav hüpotees	Seiresamm	Seiratavad näitajad	Märkused
Mõra seireala									
1. Haaslava allikas	põhjavesi	6467320; 665869	18501:001:0558	SJA7514000	Uurimisalal eelmistest erinev sademete dünaamika, püsivalt kõrged uuritavate ainete sisaldused, toitealal intensiivne põllumajandus	Uuritavate ainete sisaldustel on sesoonne/sademetest sõltuv dünaamika	juuli, september, november 2021.a.; jaanuar, aprill, mai, juuni, september 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Ühtlasi EKUK seirepunkt, maakasutajad: OÜ Männiku Piim registrikood: 10241294; Kristi Aed OÜ registrikood: 10835220; KR K&I OÜ registrikood: 11898375 jt.
2. Rüütlioru läte	põhjavesi	6467066; 666145	18501:001:0320	ETAK ID 2331659	Võrdlusallikas, Haaslava allikast 350 m kaugusel	Uuritavate ainete sisaldustel on sesoonne/sademetest sõltuv dünaamika, dünaamika on sarnane kõrval asuva Haaslava allikaga	november 2021.a.; jaanuar, aprill, mai, juuni, september 2022.a.	Kloridasoon/ kloridasoon-desfenüül	Allika väljavoolust