

Eesti Keskkonnauuringute Keskus

Hajaasustuspiirkondade joogivee kvaliteedi ja -süsteemide uuring

Vallo Kõrgmaa



Taust

- Eestis saab eraveevärkidest vett ligikaudu 12,4 % Eesti elanikkonnast (ca 160 000 inimest), mille üle riik (Terviseamet) ei teosta riiklikku järelevalvet
- Alates 2007. aastast on riik hajaasustuse programmi kaudu suunanud rohkem kui 39 MEUR hajaasustusega piirkondade veevõrkide- ja kanalisatsioonisüsteemide kaasajastamisse.
- Toetused on elukvaliteeti parandanud umbes 20 000 elaniku jaoks, kuid ei ole olnud võimalik toetada kõiki projekte.

Töö eesmärk



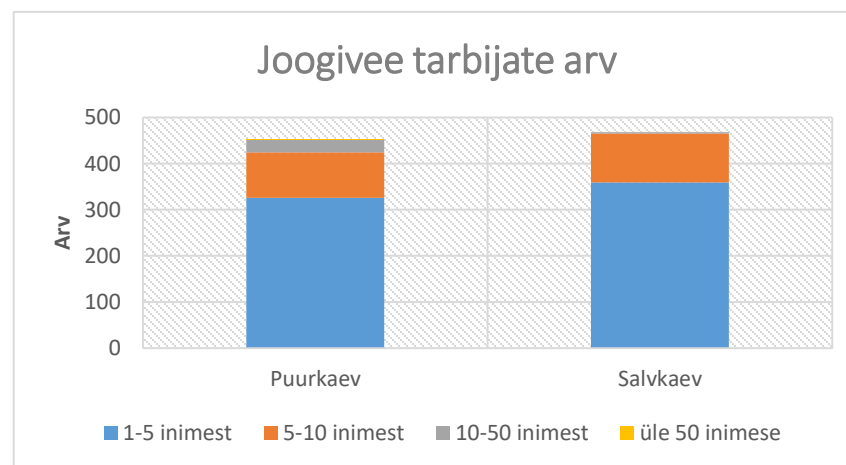
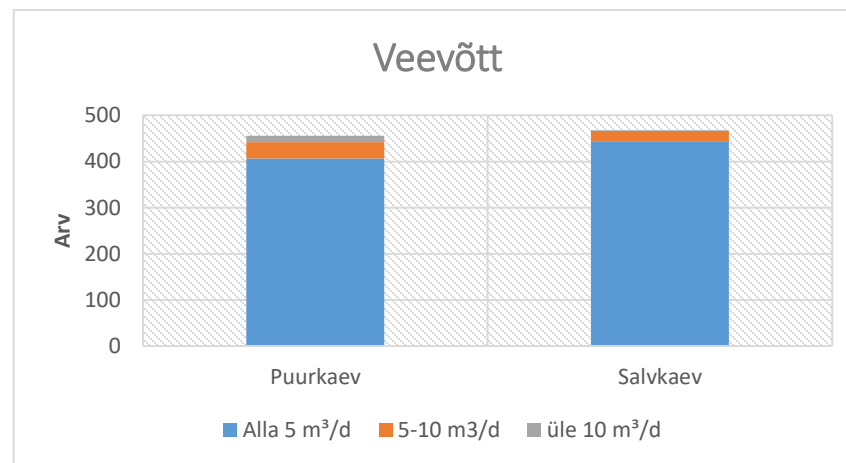
- Saada üle-riigiline ja terviklik ülevaade hajaasustusega piirkondade kaevude ja joogiveesüsteemide seisukorra ja nendest võetava joogivee kvaliteedi kohta, et vajadusel suunata meetmeid (järelevalve, nõustamine, rahastamine) hajaasustuspiirkondade joogiveesüsteemide korrastamisele tagamaks kvaliteetne ja tervisele ohutu joogivesi.
- Käesoleva töö eesmärgiks oli anda hinnang Eesti hajaasustuspiirkondade joogiveekvaliteedi ja -süsteemide seisukorrale ning konkreetsete võimalike meetmete välja töötamine nende süsteemide korrastamiseks ja järelevalveks.

Lähteülesanne

- Tuli koostada ühisveevärgiga katmata ja perspektiivselt mittekaetavatel aladel elavate elanike poolt kasutatavate kaevude ja nende **joogivee kvaliteedi hinnang** ning elanikele suunatud **juhendmaterjal** nende kaevude ja joogivee nõuetekohasuse saavutamiseks ning terviseohutuse tagamiseks
- Metoodika koostamine
- Valimi koostamine
- Täiendavad uuringud
 - Põllumajanduse mõju joogiveele
 - Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumis 20 puurkaevu ja 20 salvkaevu inventariseerimine
 - Ida-Virumaa suletud kaevanduste aladel 75 Lasnamäe-Kunda veekihi puurkaevu inventariseerimine
 - Põlevkivitööstuse mõju joogivee kvaliteedile

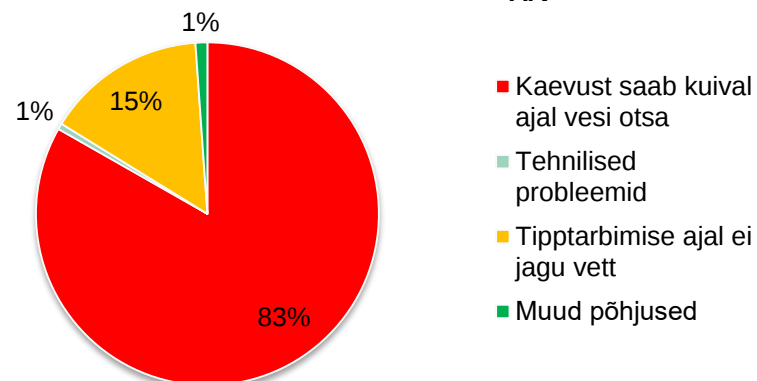
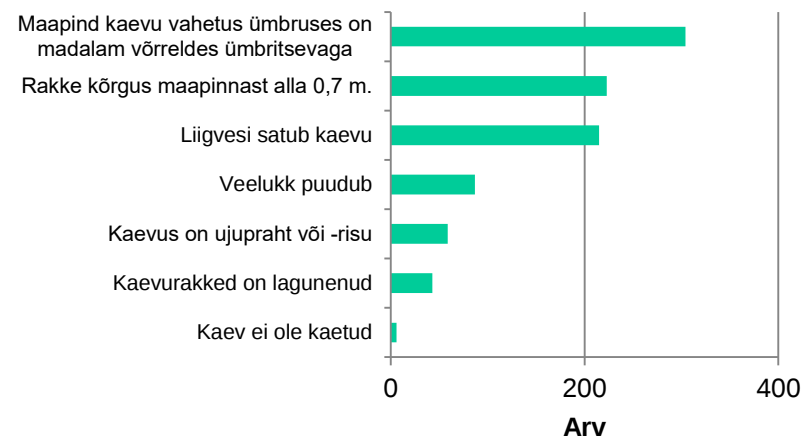
Ülevaade omaveevärkidest

- Töö käigus koguti andmeid 998 omaveevärgi (510 puurkaevu, 475 salvkaevu ja 13 kombineeritud kaevu) ning 40 (+126) omapuhasti kohta
- Käesoleva töö raames selgus, et kasutusteatis (või kasutusluba) oli omanike sõnul esitatud 10,1 % salvkaevude ning 40,7 % puurkaevude kohta.
- 38,5 % puurkaevuomanikest väitis, et neil on olemas kaevu pass ning 35,0 % juhtudest ka puurkaevu projekt.
- Keskkonnaregistri andmetega õnnestus uuritud kaevudest siduda vaid 9 % väljaspool Ida-Virumaad asuvatest puurkaevudest (Ida-Virumaal viidi läbi mitmeid täiendavaid uuringuid, mille tõttu eelistati seal eelkõige registrisse kantud kaeve



Salvkaevude seisukord

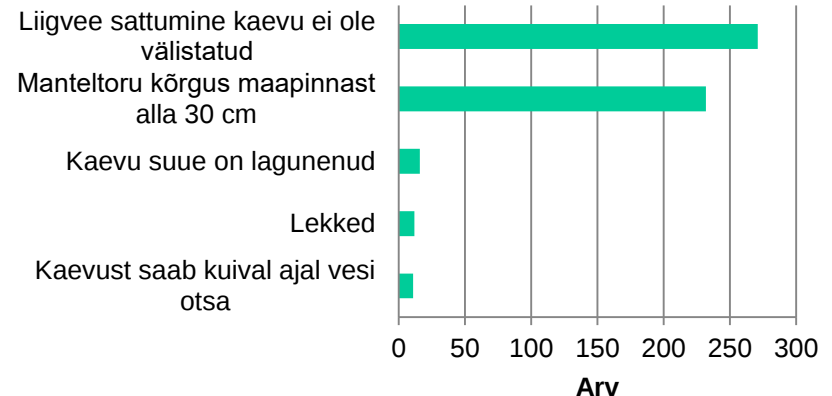
- Uuritud salvkaevudest (n=475) vastas keskkonnaministri 09.07.2015 määruse nr 43 nõuetele vaid 20,9 %.
- Keskkonnaministri määruse nr 43 kohaselt peab salvkaev:
 - 1) tagama põhjavee kaitstuse reostuse eest;
 - 2) välistama saastunud vee sissevoolu salvkaevuga avatavasse põhjaveekihti.
 - 3) salvkaevu rakked peavad ulatuma vähemalt 70 cm kõrgusele maapinnast
 - 4) olema pealt kaetud, et vältida sademevee, kõrvaliste esemete ja elusolendite kaevu sattumist;
 - 5) salvkaevu ümber tuleb rajada veelukk,
 - 6) salvkaevu konstruktsioonis tohib kasutada vaid selliseid tooteid ja materjale, mis on ohutud nii keskkonnale kui ka inimese tervisele.



39 % salvkaevu omanikest kurtis, et neil esineb perioode, kus on probleeme joogivee saamisega.

Puurkaevude seisukord

- Keskkonnaministri määrus nr 43 seab puurkaevule 11 kriteeriumit, millest välitööde käigus oli võimalik kontrollida:
- Tagatud peab olema ehitusprojektikohase tootlikkus ja ehitusprojektikohase tootlikkuse juures tahkete osakesteta vesi;
- saastunud vee, sh ülemiste põhjaveekihtide vee sissevool peab olema välistatud puurkaevuga või -auguga avatavasse põhjaveekihti;
- puurkaevu või põhjaveeseire puuraugu rajamisel peab mantelitorude põhikolonn ulatuma vähemalt 30 cm üle maapinna või ehitise põranda ja maapinnalt või põrandalt pärineva vee sissevool puurkaevu või -auku oleks välistatud;



Uuritud puurkaevudest (n =510) vastas keskkonnaministri määruse nr 43 nõuetele konstruktsioonide osas 47,4 %.

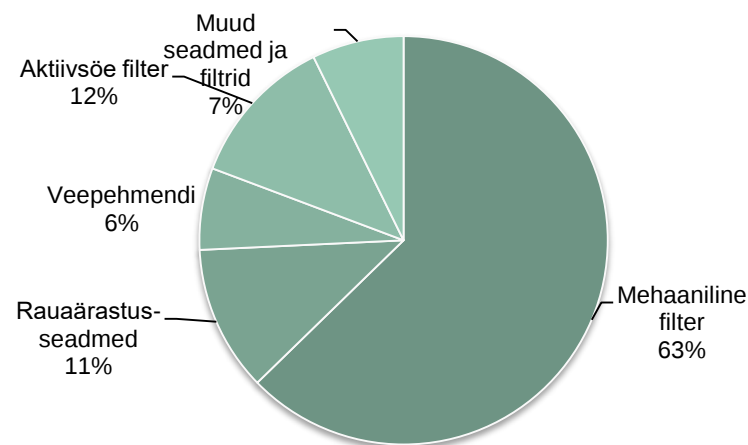
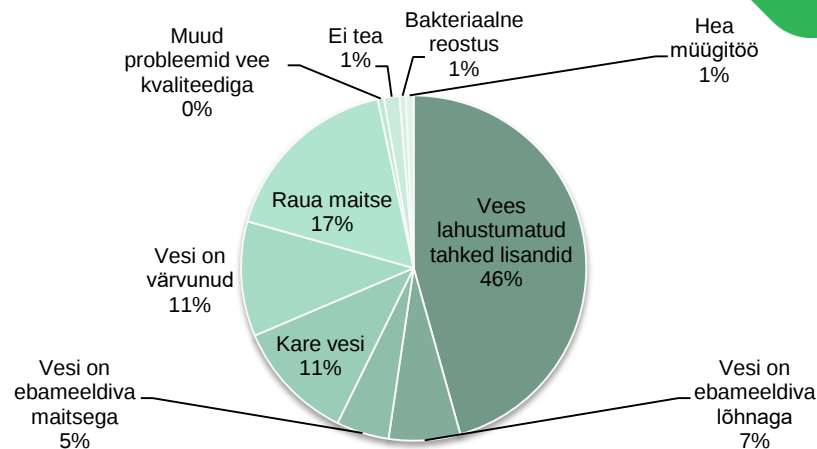
Torustik ja veevõtt

- Kõige levinum on veevõtt kaevust kas veeautomaadi (46 %) või sukelpumba (39 %) abil.
- Veevarustusega oli tehnilisi probleeme 94 majapidamises, kusjuures 22 omaveevärgil esines korraga rohkem kui üks probleem.

Probleem	Arv
Torustik on külmunud	41
Torustik on umbes	4
Torud korrodeeruvad	13
Torud lekivad	4
Torustik vasardab	6
Pump annab vähe survet, "peksab" kaitset välja või ei käivitu üldse	9
Pump annab vähem vett välja, kui peaks	6
Pumba mootor töötab, kuid veesurve on madal või puudub üldse	7
Vooluvõrku lülitamisel pumba mootor ei käivitu, pump ainult undab	1
Veeautomaat lülitub aeg-ajalt sisse-välja ilma, et toimuks vee kasutamist	10
Veeautomaat lülitub tööle kohe pärast tarbija avamist ja/või plõksub väljalülitumisel mitu korda sisse-välja	10
Sagedased elektrikatkestused	16

Veetöötlus

- Veetöötlusseadmeid kasutati ligi pooltes (49 %) külastatud omaveevärkides.
- Veepuhastusseadmete valikulja käitamisel etendab olulist rolli nende maksumus (mehaanilised filtrid on tunduvalt odavamad rauaärastusfiltritest) ja inimeste vähene teadlikkus nii vee kvaliteedist, veetöötlusseadmete funktsionaalsusest kui ka vajalikest hooldustoimingutest.



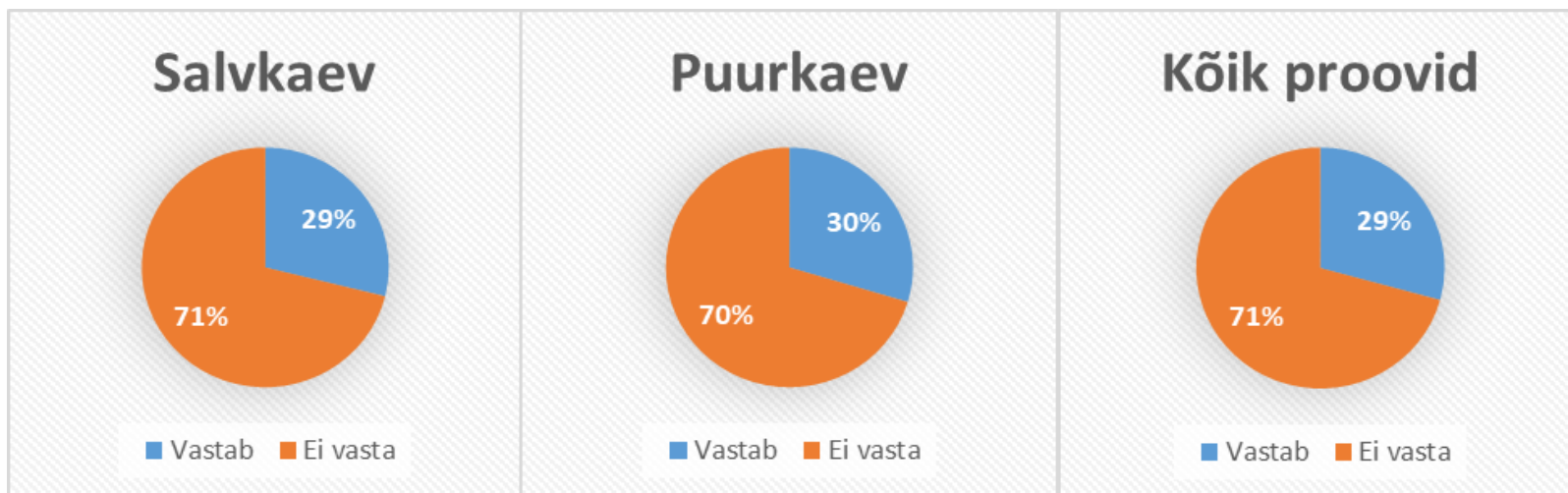
Omaveevärkide joogivee kvaliteet



- Omaveevärkidele, milles tarbitakse vett alla 10 m³ ööpäevas ei ole eraldi joogivee kvaliteedikriteeriumeid kehtestatud.
- Käesolevas töös on veekvaliteedi hindamise aluseks võetud sotsiaalministri 24.09.2019. a määrus nr 61 „**Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid**”.
- Uuritud omaveevärkidest **vastas joogivesi** kõigile sotsiaalministri määrmuses 61 kehtestatud **kvaliteedikriteeriumitele vaid 29 %**, kusjuures olukord oli sarnane nii puurkaevudel kui ka salvkaevudel põhinevate omaveevärkide lõikes.
- Ülejäänud 71 % omaveevärkide puhul olid peamisteks probleemideks indikaatororganismide leidumine (48 % juhtudel tuvastati joogivees mikrobioloogiline saastus) ning 35 % juhtudest oli põhjuseks liiga kõrge raua või mangaani sisaldus.

Veekvaliteedi vastavus

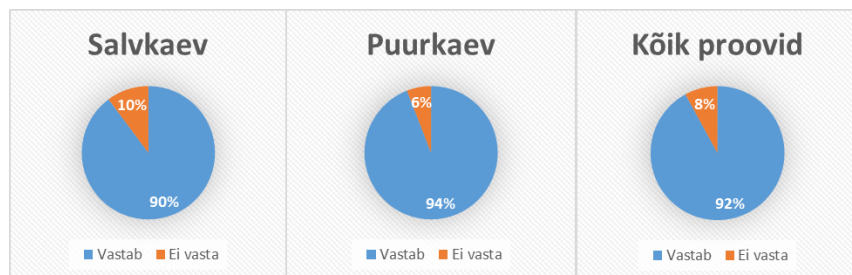
- Uuritud omaveevärkidest vastas joogivesi kõigile sotsiaalministri määruses 61 kehtestatud kvaliteedikriteeriumitele vaid 29 %, kusjuures olukord oli sarnane nii puurkaevudel kui ka salvkaevudel põhinevate omaveevärkide lõikes.



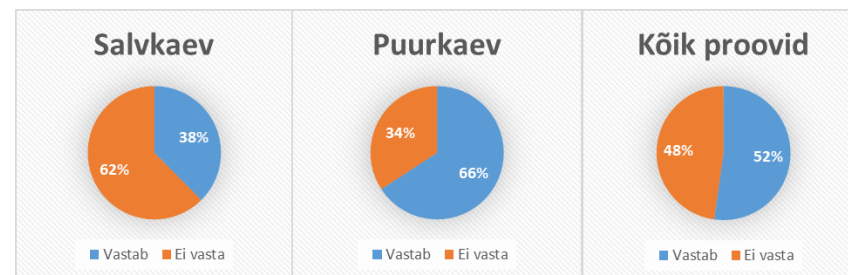
Mikrobioloogiline saastus



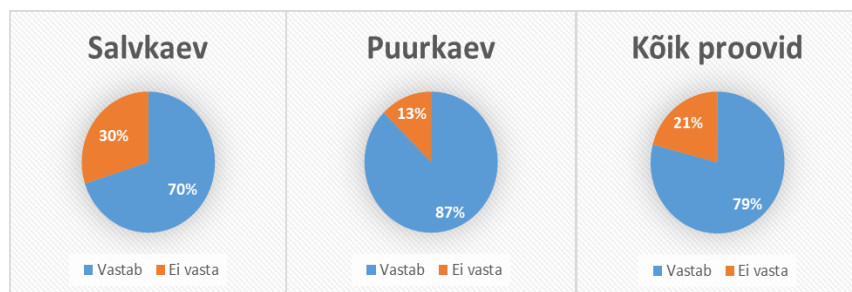
Escherichia coli



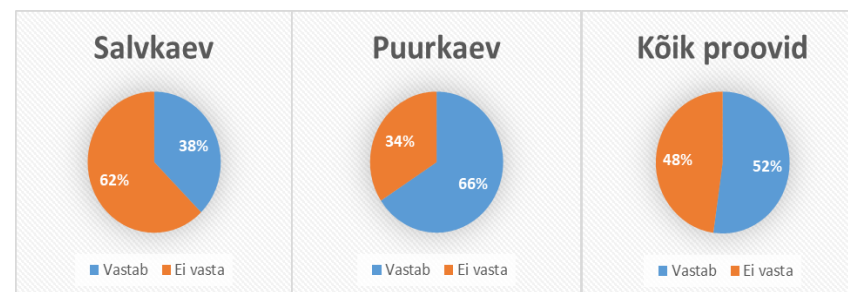
Coli-laadsed bakterid



Enterokokid

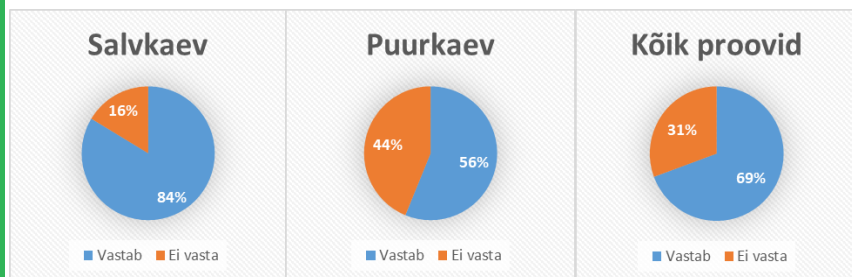


Mikrobioloogiline saastus



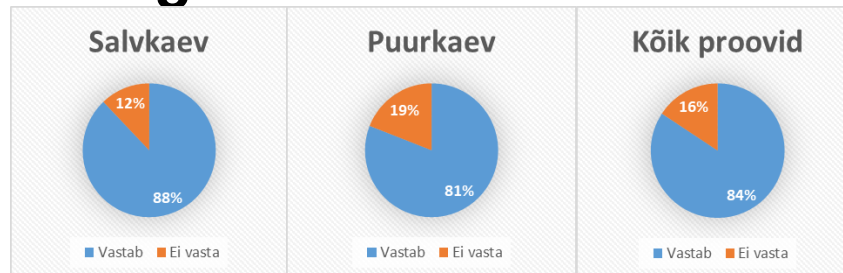
Mn ja Fe

Rauaühendid



- Kuigi rauaühendite puhul ei ole sageli otsest terviseriski täheldatud, on Maailma Terviseorganisatsioon (WHO) koostanud riskihinnangu, mille kohaselt ei soovitata juua vett, mille rauasisaldus on rohkem kui 2 mg/l.
- Joogivees sisalduva raua jaoks indikaatorühendina on sotsiaalministri määrusega kehtestatud piirsaldus (indikaatorid on organoleptilisi omadusi mõjutavad ja üldist reostust iseloomustavad näitajad), sotsiaalministri määruse nr 61 kohaselt ei tohi rauasisaldus ületada 0,2 mg/l.

Mangaan



- Joogivees ei tohi mangaani sisaldus olla üle 0,05 mg/l.

Sotsiaalministri määrusele nr 61 mittevastavate parameetrite esinemine maakondade lõikes näitajate kaupa.



Maakond	Puurkaev					Salvkaev				
	Coli-laadsed	Entero-kokk	E. coli	Mn	Fe	Coli-laadsed	Entero-kokk	E. coli	Mn	Fe
Harjumaa	42%	6%	0%	29%	61%	61%	23%	5%	9%	20%
Hiiumaa	70%	20%	40%	20%	60%	89%	56%	22%	33%	33%
Ida-Virumaa	62%	37%	9%	37%	61%	89%	58%	22%	22%	20%
Jõgevamaa	33%	8%	25%	8%	58%	65%	18%	6%	18%	35%
Järvamaa	52%	5%	0%	24%	62%	100%	35%	18%	0%	18%
Läänemaa	31%	8%	0%	0%	69%	95%	29%	14%	5%	14%
Lääne-Virumaa	52%	10%	14%	24%	57%	94%	36%	12%	6%	12%
Põlvamaa	0%	0%	0%	91%	82%	54%	38%	8%	31%	46%
Pärnumaa	44%	19%	0%	26%	67%	82%	48%	6%	30%	21%
Raplamaa	75%	13%	13%	8%	33%	90%	15%	10%	15%	20%
Saaremaa	68%	27%	18%	0%	50%	100%	39%	17%	9%	22%
Tartumaa	29%	0%	0%	29%	71%	94%	69%	13%	19%	25%
Valgamaa	36%	7%	7%	57%	71%	86%	43%	21%	29%	29%
Viljandimaa	5%	0%	0%	29%	95%	89%	56%	22%	19%	15%
Võrumaa	13%	0%	0%	75%	88%	80%	40%	20%	13%	20%
Kogu Eesti	47%	16%	8%	29%	63%	84%	40%	14%	16%	21%

Mis mõjutab joogivee kvaliteeti?



- Lihtsustatult saab põhjused jagada kaheks:
 - joogivesi on tarbimiskõlbmatu tarbija enda tegevuse tulemusena;
 - veekiht, kust joogivett saadakse, on reostunud või sobimatu muude (tarbijast sõltumatute) tegurite tõttu.

Põhjavee kvaliteet



- **Põhjavee looduslik koostis ei vasta alati kehtestatud joogivee kvaliteedinõuetele.** Põhjavee kvaliteedi määrab ära selle keemiline koostis, ehk vees lahustunud ained. Väga paljudel juhtudel võib teatud näitajate (raud, fluoriid, arseen, KHT jms) sisaldus põhjavees olla suur tingituna looduslikest protsessidest.
- Kuna **salvkaevudega** avatakse väga sageli väikese levikuga kohalikke veekihte, mis toituvad lähiümbruses maapinda imuvatest sademetest, siis **on nende keemiline koostis seotud lähiümbruse kivimite ning setetega ning maapeal toimuva inimtegevusega.** Seetõttu võib salvkaevude põhjavee kvaliteet kõikuda väikesel alal väga suurtes piirides.
- Põhjavee keemiline koostis sõltub ühelt poolt sellest, millistest kivimitest või setetest põhjavett ammutatakse, kuid teisalt on väga oluline ka põhjavee päritolu.
- Inimtekkeline reostus (lämmastikühendid, mikrobioloogiline saastus, orgaanilised ained) võib koos põhjaveega kaevudesse sattuda ka omanike enda tegevuse tõttu, kui kaevu lähedus ei ole hooldatud ning kui kasutatakse maapinnalähedasi põhjaveekihte ja kaevu seisukord on halb või konstruktsioon on puudulik.

Mikrobioloogiline saastus

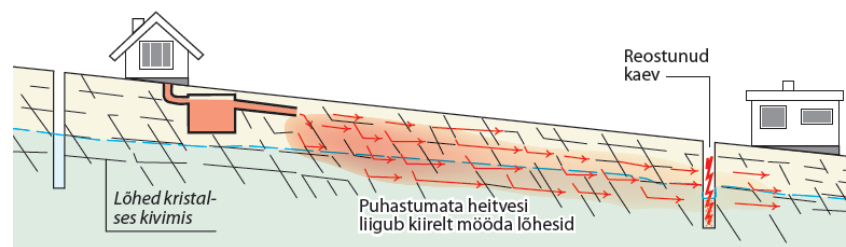
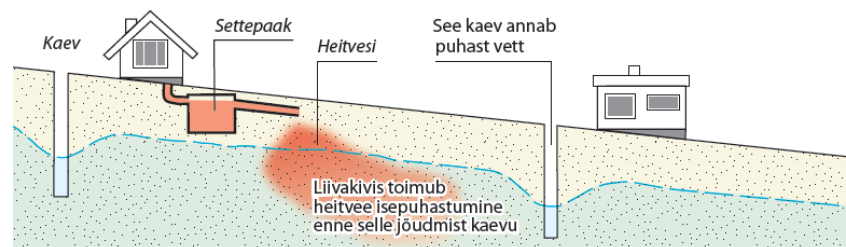


- Mikrobioloogilise saastuse korral satuvad joogivette bakterid, millest mõni võib ka haigusi tekitada (Terviseamet, 2020).
- Osa neist, näiteks *E. coli*, mõningad *coli*-laadsed bakterid ja enterokokid näitavad, et saastet põhjustavad väljaheited (fekaalid).
- Neid baktereid tuntakse indikaatorliikidena, kuna nad esinevad koos üldise fekaalse reostusega, neid on laboris lihtne määrata ja analüüsid on suhteliselt odavad.
 - Kuigi **mikrobioloogiliste näitajate leidumine joogivees ei tähenda tingimata ohtu tervisele**, puudub aruande koostajatel ilma täiendavate analüüsideseta võimalus hinnata reaalselt ohtu inimese tervisele. Sellest johtuvalt on käesolevas aruandes võetud termini „mikrobioloogiline saastus“ kasutamisel aluseks seisukoht, et kuna sotsiaalministri määruse nr 61 § 3 lõike 3 kohast terviseriski hindamist eraldi käesolevas töös mikrobioloogiliste leidude korral läbi ei viidud ning seetõttu puudub täpsem info reaalse terviseriski kohta, **on käsitletud kõiki mikrobioloogilisi leide kui potentsiaalselt riski tervisele**

Mikrobioloogiline saastus

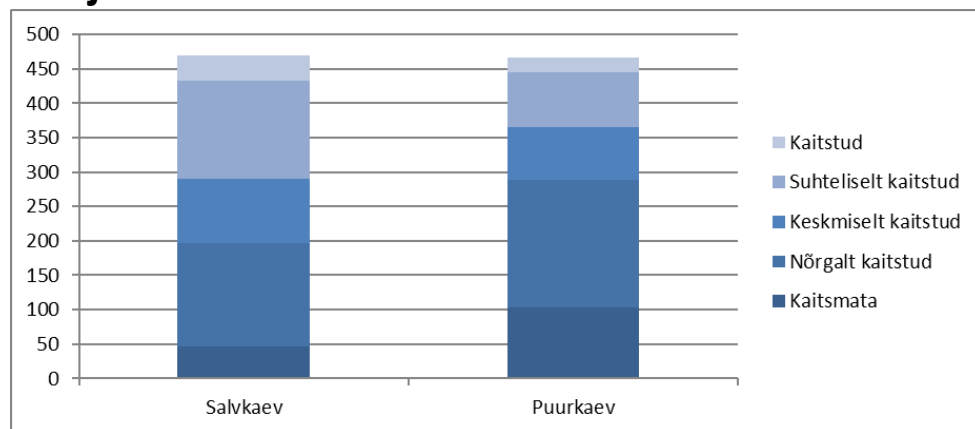
Põhjuseid, miks joogivesi võib mikrobioloogiliselt saastuda, on erinevaid:

- Reostunud pinnase sattumine kaevu
- Seisev vesi
- Väikeloomade sattumine kaevu
- Keskkonnatingimused
- Pinnase omadused ja põhjavee kaitstus
- Reovee sattumine põhjavette



Põhjavee kaitstus

Põhjavee kaitstus uuritud kaevude lõikes



Mikrobioloogilise saastuse leidumise suhteline sagedus olenevalt põhjavee kaitstusest.

Põhjavee kaitstus	Coli-laadsed bakterid		Enterokokid		Escherichia coli	
	Salvkaev	Puurkaev	Salvkaev	Puurkaev	Salvkaev	Puurkaev
Kaitsmata	0,82	0,43	0,37	0,19	0,13	0,10
Nõrgalt kaitstud	0,80	0,36	0,32	0,10	0,11	0,07
Keskmiselt kaitstud	0,59	0,20	0,29	0,05	0,13	0,00
Suhteliselt kaitstud	0,46	0,13	0,23	0,06	0,02	0,03
Kaitstud	0,24	0,15	0,14	0,00	0,07	0,00

MB saastus - kokkuvõte

- Mikrobioloogiline saastus on sageli kombinatsioon mitmest erinevat tüüpi bakteritest
- Väiksem tõenäosus mikrobioloogilise saastuse leidumiseks on nendes omaveevärkides, mida kasutatakse aastaringelt, kus vesi on toodud majja ning kaevu ümbrus ja kaev ise on hooldatud
- Salvkaevude joogiveest on suurem tõenäosus leida mikrobioloogilist saastust, kui puurkaevude omast
- Veetöötlus aitab küll reeglina vähendada mikrobioloogilist saastust, kuid ebapiisav hooldus omakorda soodustab nii *E.coli* kui ka enerokokkide leidumist
- Sagedamini leiti mikrobioloogilist saastust omaveevärkides, kus joogivee kvaliteet varieerus aasta lõikes.
- **Sageli tuleneb mikrobioloogiline saastus inimese enda tegevusest** – reoveepuhastit ei hooldata või tühjendatakse septikut perioodiliselt kas põllule või oma krundile. Omaette probleemid on seotud reoveepuhastite lekkekindlusega.
- Tarbija ei suuda lõhna, maitse või värvuse järgi eristada mikrobioloogilist saastust.

Ettepanekud olukorra parendamiseks



- Täiendavad uuringud
- Investeerimisvajadused
- Andmebaaside korrastamise vajadus
- Omaveevärkide- ning omapuhastite käitajate teadlikkuse suurendamine
- Järelevalve korraldamine

Täiendavad uuringud



- Uuringu käigus selgus, et mikrobioloogilise reostuse leidumise tõenäosus joogivees sõltub põhjavee kaitstusest, omapuhasti hooldusest ning lekkekindlusest (vt ptk 6). **Täpsustamist vajab omapuhasti kuja ning joogivee saamiseks kasutatava puur- või salvkaevu vaheline kaugus, mis välistaks mikrobioloogilise saastuse levimise.** Mikrobioloogilise reostuse levik ja tõenäoline sattumine joogi- ning põhjavette sõltuvad eelkõige pinnase hüdrogeoloogilistest omadustest (sh paksusest), vee liikumissuunast pinnases ning puhasti paiknemisest kaevu suhtes.
- Ettepanek on teha täpsustavad uuringud põhjavee kaitstuse, joogivee kvaliteedi ning reoveepuhasti kuja omavaheliste seoste väljaselgitamiseks kolmel pilootalal Eestis.
- Uuringu eeldatav maksumus on 200 000 eurot.

Investeerimisvajadused



Eeldused:

- hajaasustuspäirkondades saab omaveevärkidest vett ligikaudu 12% Eesti elanikkonnast (ca 160 000 inimest) ehk ca 70 000 leibkonda, mis omakorda jagunevad ca 24 000 salvkaevu ning ca 46 000 puurkaevu vahel;
- valdav osa kaevudest teenindas 1...5 inimest (keskmise leibkond on 2,3 inimest);
- käesolevas uuringus oli puurkaevude mediaansügavus 30 meetrit ning salvkaevude mediaansügavus 5,6 meetrit;
- uuringu valim kirjeldab ka uuringust välja jäänud omaveevärkide seisukorda.

Investeerimisvajadused



Eeldused:

- Kaevudest vajavad välja vahetamist:
 - a) puurkaevud, mis on üle 40.a. vanad ja/või mis ei vasta keskkonnaministri 09.07.2015.a. määruse nr 43 nõuetele
 - b) salvkaevud, mille veetootlikkus ei rahulda tarbija vajadusi (ei arvestatud tehniliste probleemidega) ja/või ei vasta keskkonnaministri 09.07.2015.a. määruse nr 43 nõuetele.
- Hinnanguliselt vajavad väljavahetamist ca 30 000 kaevu ning hooldustöid ca 18 000 kaevu.
- Veetöötluste vajaduse hindamisel on aluseks võetud raua ning mangaani osas mitterahuldavate joogiveeproovide osakaal
- meetmed mikrobioloogilise reostuse põhjuste väljaselgitamiseks ning saastuse vältimiseks sisaldavad uuringuid reostuse põhjuste väljaselgitamiseks, kaevude ning veevärgi puhastamist (hooldust) ning vajadusel ka täiendavate veetöötlusteseadmete (nt, UV-seade) kasutuselevõttu

Investeeringuvajadused

Meede	Maksumus kokku (eurot)	Kaitsmata või nõrgalt kaitstud põhjaveega aladel (eurot)
Kaevude vastavusse viimine keskkonnaministri määruse nr 43 nõuetega	28 104 366	13 209 052
Uute kaevude rajamine	151 214 007	71 070 583
Veetöötlusseadmete paigaldamise vajadus	39 767 964	18 690 943
Mikrobioloogilise reostuse väljaselgitamine ja vältimine	40 155 689	18 873 174
Kokku investeeringud omaveevärkidesse	259 242 026	121 843 752
Investeeringud kanalisatsioonirajatistesse	63 424 839	29 809 674
Investeeringuvajadus kokku	322 666 865	151 653 427

Ettepanekud investeeringute prioritiseerimiseks



Investeeringute kavandamisel on soovitatav:

- eelisjärjekorras teha investeeringuid nõrgal kaitstud või kaitsmata põhjaveega aladel;
- mikrobioloogilise reostuse korral esmalt välja selgitada reostuse põhjus;
- soodustada mitme lähestikku paikneva majapidamise liitmist üheks veevärgiks. Selline lähenemine võimaldab kokku hoida nii investeeringutelt kui ka hoolduskuludelt. Veevärgi omandisuhted ning haldamine tuleb fikseerida Võlaõigusseaduses sätestatud korras;
- anda soodustingimustel abi allpool vaesuspiiri elavatele leibkondadele.

Omaveevärkide- ning omapuhastite käitajate teadlikkuse suurendamine



- Avalikkuse teavitamine (KeM, SoM, TA, KOV-id);
- Infovahetuse soodustamine (luua veebikeskkond)
- Eestikeelne tõrkeotsing
- Kompetentsikeskuse loomine

Järelevalve korraldamine



- Käesoleval ajal puudub kohustus teostada järelevalvet omaveevärkide joogivee kvaliteedi üle
- Teisalt ei ole ka ratsionaalne suunata ressursse joogivee kvaliteedi regulaarseks kontrollimiseks omaveevärkides, kui kontrolli tulemusena saab näiteks tõdeda, et veevärk vajab investeeringuid, mida saab teha vaid kinnistu omanik (joogivee tarbija). Sanktsioonide rakendamine sellisel juhul oleks aga absurdne.

Järelevalve korraldamine



Veekäitlust hajaasustuspiirkondades tuleb vaadelda ühtse tervikuna ning see peab olema KOV-i hallata, võttes eesmärgiks reostuse ennetamise ning reostusohtrlike situatsioonide vältimise:

- **Planeeringute ning ehitustegevuse korraldamise kaudu** on võimalik ennetada selliste kaevude kasutuselevõttu, mis ei vasta keskkonnaministri 09.07.2015.a. määruse nr 43 nõuetele, tagada kaevu ning kanalisatsiooniehitiste vahelist nõutavat minimaalset kaugust ning ennetada seeläbi ka võimalikku joogi- ning põhjavee reostust.
- Olenemata reoveepuhasti suurusest peab olema see **lekkekindel** ning kõigis kohtpuhastites tekib puhastusprotsessi käigus **jäätmeid**, mis vajavad edasist käitlemist. **Reovee kohtkäitluse ja äraveo eeskirjad** seavad raamistiku nende jäätmete käitlemiseks, kusjuures kinnistu valdaja peab säilitama puhastusteenuse kasutamist tõendavat kviitungit kaks aastat.
- Kuigi reoveepuhasti lekkekindlust on visuaalsel vaatlusel väga keeruline kindlaks teha, on võimalik kontrollida, kas on rajatud nõuetekohased reoveekäitlusrajatised ning kas neid ka **hooldatakse** lähtuvalt reovee kohtkäitluse ja äraveo eeskirjadest ja seeläbi vähendada joogivee mikrobioloogilise saastumise ohtu.

Joogivee kvaliteedi alast kontrolli saavad teha eelkõige omaveevärgi kasutajad, kellel on võimalik pöörduda kahtluste korral erinevate laborite poole.

Ettepanekud järelevalve tõhustamiseks



- Veekäitlust hajaasustuspiirkondades tuleb vaadelda ühtse tervikuna ning see peab olema KOV-i hallata
- Pädevuse tõstmine
 - nt JHKK Veekäitluse eriala baasil
- Sihtuuringud

Kokkuvõte

- Töö käigus koguti andmeid 998 omaveevärgi (510 puurkaevu, 475 salvkaevu ja 13 kombineeritud kaevu) ning 40 omapuhasti kohta
- Koostati eraldi metoodika.
- Kaevude seisukorda hinnati salvkaevude ja puurkaevude osas eraldi. Kaevude seisukorra hindamisel võeti eelkõige aluseks keskkonnaministri 09.07.2015 määrus nr 43, millega on kehtestatud nõuded salv- ja puurkaevudele. Uuritud salvkaevudest vastas keskkonnaministri määruse nr 43 nõuetele vaid 20,9 % ning puurkaevudest 47,4 %.
- 48 % juhtudel tuvastati joogivees mikrobioloogiline saastus (peamiselt *coli*-laadsed bakterid) ning 35 % juhtudest oli mittevastavuse põhjuseks liiga kõrge raua või mangaani sisaldus.
- Raua ja mangaani kõrged sisaldus tulenevad põhjavee omadustest ning puudulikust veetöötlustest.
- Mikrobioloogiline saastus sõltub eelkõige veevärgi seisukorrast, põhjavee kaitstusest ning tarbija tegevustest

Kokkuvõte



- Põllumajanduse ning põlevkivitööstuse mõju joogivee kvaliteedile on keeruline hinnata.
- Üleujutatud kaevanduste piirkonnas ja kaevandusvee väljakiildumise alal on Lasnamäe-Kunda veekihis sulfaatide sisaldused kordades kõrgemad võrreldes kaevandamata alaga, kaevu rajamisaegsete sisaldustega on sulfaate keskmiselt *ca* 60 mg/l rohkem.
- Töö tulemusena selgus, et hajaasustuspiirkondade joogiveevarustusse on vaja teha investeeringuid *ca* 259 miljoni euro eest, millel lisanduvad investeeringud kanalisatsioonirajatistesse (*ca* 63 miljonit eurot, kokku 322.7 miljonit eurot).
- Tehti ettepanekuid täiendavate uuringute, teadlikkuse tõstmise, andmebaaside korrastamise ning järelevalve korraldamise kohta.

Eesti Keskkonnauuringute Keskus

Täna tähelepanu eest!

