

Ida-Virumaa joogivee varustuskindluse uuring

Lõpparuanne

Tallinn 2026





Töö „Ida-Virumaa joogivee varustuskindluse uuring“ viidi läbi SA Keskkonnainvesteeringute Keskus tellimusel.

Töö nimetus: Ida-Virumaa joogivee varustuskindluse uuring

Uuringut läbiviiv organisatsioon: OÜ Eesti Keskkonnauuringute Keskus (EKUK)

Marja 4D Tallinn, 10617

Tel. 6112 900 info@klab.ee www.klab.ee

Töö autorid: Vallo Kõrgmaa, Aser Sikk, Vahur Värk, Indrek Tamm, Karl Kupits, Greta Nurk, Sander Hermet, Indrek Tamberg

Uuring valmis Õiglase ülemineku fondi toetusel projekti „Põlevkivitööstuse reostuspärandi ohutustamine ning alternatiivsete veeressursside hindamine Ida-Virumaal“ raames. Projekti kaasrahastas Euroopa Liit.



Kaasrahastanud
Euroopa Liit



Eesti
tuleviku heaks



ELLUVIIJA



Sisukord

Sissejuhatus	6
Mõisted	7
1 Metoodika	9
1.1 Ettevalmistavad tegevused ja piirkonna (teoreetiline) analüüs	9
1.2 Välitööd ja proovivõtt	9
1.3 Ühisveevärkide seisukorra analüüs	10
1.4 Omaveevärkide seisukorra analüüs	10
1.5 Veevarude analüüs	10
1.6 Riskihinnangud	12
1.6.1 Riskide hindamine	14
1.6.2 Agregeeritud riskihinnangu arvutamise metoodika	17
1.6.3 Veevarustussüsteemi osade riskiklassid	18
1.6.4 Veevaliteedi riskihindamine	19
1.6.5 Maakonnale avalduvate riskide hindamine	21
1.7 Sotsiaal-majanduslike mõjude analüüs	21
2 Ida-Virumaa	23
2.1 Elanikkond	23
2.2 Leibkonna sissetulek ja maksuvõime	24
2.3 Tööstused	24
2.4 Veevarustuse korraldus maakonnas	25
2.5 Ida-Virumaa vee-ettevõtted	26
2.5.1 Alutaguse Haldus OÜ	26
2.5.2 OÜ Järve Biopuhastus	26
2.5.3 Pesulux OÜ	27
2.5.4 AS Vekanor	27
2.5.5 Narva Vesi AS	27
2.5.6 Sillamäe Veevärk AS	27
2.5.7 Emajõe Veevärk AS	28
2.5.8 Ühistud	28
3 Ühisveevärkide seisukorra analüüs	29
3.1 Veehaarded	29
3.1.1 Toorvee kvaliteet	30
3.1.2 Puurkaevude seisukord	34
3.1.3 Toitealad	36
3.2 Veetöötlus	43
3.2.1 Veetöötlustehnoloogia valik	43
3.2.2 Veetöötlustehnoloogia toimivus	50
3.3 Veemahutid	52
3.4 Jaotusvõrgud	53
3.5 Ühisveevärkide joogivee kvaliteet	56
3.6 Elanikkonna kaitse varakaitse abil	59
3.6.1 Taristu füüsiline turvalisus	60
3.6.2 Ligipääsude kontroll	61
3.6.3 Küberkaitse	61
3.6.4 Võimalikud rünnakud	61
3.6.5 Peamised ohud varakaitse seisukohast	62
3.7 Plaanitud investeeringud	63
3.8 Soovitused	67



3.8.1	Narva piirkond	69
3.8.2	Kohtla-Järve ja Jõhvi piirkond	71
3.8.3	Alutaguse vald	74
3.8.4	Lüganuse vald	76
3.8.5	Muud piirkonnad	77
4	Omaveevärkide seisukorra analüüs	78
4.1	Kaevude seisukord ja kaitstus reostuse eest	78
4.1.1	Salvkaevude seisukord	78
4.1.2	Puurkaevude seisukord	79
4.2	Torustik ja veevõtt	80
4.3	Veetöötlus	80
4.4	Joogivee kvaliteet	82
4.5	Soovitused omaveevärkide kohta	83
5	Veevarude analüüs	86
5.1	Kogumite seisundid	86
5.1.1	Põhjaveekogumid	86
5.1.2	Pinnaveekogumid	87
5.2	Veevõtt praegusel ajal	87
5.2.1	Põhjavee kasutamine	88
5.2.2	Pinnavee kasutamine	91
5.2.3	Veevõtu kokkuvõte	92
5.3	Tuleviku veevajadus	93
5.3.1	Tulevikus lisanduv veevajadus	93
5.3.2	Tulevikus vähenev veevõtt	96
5.3.3	Veevõtu vähendamine Vasavere veehaardes	97
5.4	Võimalikud veeallikad tulevikus	100
5.4.1	Pinnavesi	100
5.4.2	Põhjavesi	102
5.5	Kliimamuutuste mõju veevarustusele	102
6	Pilootkatsed Ahtme veetötlusjaamas radionukliidide vähendamiseks	104
6.1	Metoodika	105
6.2	Tulemused	106
6.2.1	Olemasolev veetötlus	106
6.2.2	Radionukliidide sadestamine mangaandioksiidi abil	107
6.2.3	Radionukliidide eemaldamine nanofiltratsioonil	110
6.2.4	Järeldused ja soovitused	113
7	Ida-Virumaa peamised riskid ja nende maandamise võimalused joogiveevarustuse seisukohalt	114
7.1	Ahtme-Kurnta-Vasavere süsteemi ressursi ja kvaliteedipiirang	114
7.2	Narva ja Vasavere-Ahtme torveetorude seisukord	115
7.3	Vee-ettevõtete personali valmisolek kriisisituatsioonis hakkamasaamiseks	116
7.4	Veevarustuse killustatus suure arvu väikeste veevõrkide vahel	117
7.5	Energiajulgeolek ja veeteenuse tagamine	119
7.6	Veetötluse puudujäägid	122
7.7	Põhjavee kvaliteedi halvenemisest tulenevad riskid	123
7.8	Omaveevarustuse riskid	125
7.9	Maakonna investimisvajaduste kokkuvõte	126
8	Sotsiaal-majanduslike mõjude analüüs	128
8.1	Analüüsi eesmärk ja ulatus	128



8.2	Lähteandmed ja investeeringumahud	128
8.3	Mõju joogiveetariifile	128
8.4	Mõju leibkonnaliikme maksevõimele	130
8.5	Tulemused vee-ettevõtjate kaupa	131
8.6	Hajaasustuse investeeringute arvestuslik ühikukulu	131
8.7	Sotsiaal-majandusliku analüüsi kokkuvõte ja järeldused	132
9	Kokkuvõte	134
	Viited	136
	Lisa 1. Riskihindamise metoodika	140
	Lisa 2. Välitööde andmed koos riskihinnangutega	140
	Lisa 3. Investeeringute ülevaade	140
	Lisa 4. Analüüsitulemused	140
	Lisa 5. Ida-Virumaa veeallikate analüüs	140



Sissejuhatus

Kuigi terminit „joogivee varustuskindlus“ on kirjanduses kasutatud erinevates kontekstides võttes näiteks fookusesse kas jätkusuutlikkuse, juhtimise, infrastruktuuri (kaitse), tootmis- ja põllumajandusvajadused, inimvõimed ja sotsiaalkultuurilised suhted veega [1], siis antud töö käigus pandi põhirõhk veeressursside piisavusele, veevarustussüsteemile ja selle toimivuse tagamisele.

Käesoleva uuringu peamiseks eesmärgiks on välja selgitada tegurid, mis mõjutavad Ida-Virumaa elanike ning ettevõtete veega varustamise kindlust ning pakkuda välja meetmed olukorra parendamiseks.

- **Ühisveevärkide (ÜV)** puhul tuleb teostada piiratud riskihinnang, mille käigus hinnatakse süsteemide seisukorda ja veeressursside olemasolu nii tavatarbimise kui ka kriisisituatsiooni (nt, rikked, voolukatkestused, pandeemia, sõjaseisukord, kliimamuutused) tingimustes, selgitatakse välja süsteemi toimepidevuse riskid (k.a. pahatahtlikust tegevusest tingitud), nende mõju ja võimalikud vastumeetmed (nt, alternatiivsete veeressursside kasutuselevõtt, eri asulate joogivesüsteemide ühendamise). Analüüsida tuleb vee-ettevõtete võimekust joogivee varustuskindluse tagamisel (mh kaardistada VE-de võimekust joogivee varustuskindluse tagamiseks vajalike investeeringute tegemisel) ning teha ettepanekuid olukorra parendamiseks.
- **Ühisveevärgiga katmata aladel** tuleb hinnata elanikkonna osakaalu, kes tarbib joogivee nõuetele mittevastavat vett, selgitada välja mittevastavuste põhjused ning teha ettepanekuid (nt, puurkaevude rajamine ja ümberehitamine, liitumine ÜV-ga, veetöötlusseadmete kasutuselevõtt) olukorra parendamiseks. Välja pakutud meetmete puhul tuleb hinnata vajalike investeeringute mahtu.
- **Tööstused** – käesoleval ajal kavandavad mitmed ettevõtted Ida-Virumaale kas uute tootmisüksuste rajamist või olemasolevate laiendamist, kuid need plaanid ei pruugi realiseeruda olukorras, kui vesi osutub piiravaks ressursiks. Uuringu käigus tuleb välja selgitada kavandatavate ja olemasolevate tööstuste veevajadused ning pakkuda välja lahendused (nt, alternatiivse veehaarde rajamine, põhjaveevaru hindamise ja ümberhindamise vajadus, põhjavee kunstlik täiendamine, vee taaskasutus), mis võimaldaks katta tööstuste veevajadus nii, et joogivee varustuskindlus ei kannata.

Uuringu alaeesmärgiks oli tuvastada joogivee tootmisel ja muul (eelkõige tööstuslikuks) otstarbel kasutamiseks vajaliku toorvee võimalik puudujääk ning selgitada välja alternatiivsete veehaarete loomise võimalused koos vajalike investeeringute mahuga. Alternatiivsete veeressurssidena käsitleti nt pinnaveekogusid ning suletud kaevanduste veemassiive.



Mõisted

- **Filtrimine** – heljumi kinnipidamine selle juhtimise teel läbi mingi keskkonna (*EVS-EN 16323:2014*).
- **Hallvesi** – olmereovesi, välja arvatud vesikäimlaist ja pissuaaridest pärit reovesi (*EVS-EN 16323:2014*).
- **Heitvee maasseimmutamine** – sobival moel puhastatud reovee juhtimine hajutatult maasse põllumajandusliku eesmärgiga (*EVS-EN 16323:2014*).
- **Heitvesi** – kasutusel olnud vesi, mis juhitakse suublasse. Heitveeks ei peeta sademevett, kaevandusvett, karjäärivett, jahutusvett, maaparandussüsteemis voolavat vett ega vesiviljeluses ja hüdroenergia tootmises kasutatavat vett. (*Veeseadus*).
- **Imbväljak** – eraldi täidiskraavides paiknevate jaotustorudega süsteem puhastatud reovee (või sademevee) maasseimmutamiseks.
- **Joogivesi** – algkujul või töödeldud vesi, mis on mõeldud joomiseks, keetmiseks, toiduvalmistamiseks või muuks olmeotstarbeks, olenemata vee päritolust ning sellest, kas see toimetatakse tarbijateni jaotusvõrgu kaudu, paagiga, pudelis või mahutis (*Veeseadus*).
- **Omapuhasti** – reoveepuhasti, mille projekteeritud koormus on kuni 50 inimekvivalenti (*Veeseadus*).
- **Omaveevärk** – omal kinnistul paiknev, ühisveevärgiga ühendamata veevarustussüsteem.
- **Pinnavesi** – maismaavesi, välja arvatud põhjavesi, ning siirdevesi, rannikuvesi ja keemilise seisundi hindamisel ka territoriaalmeri (*Veeseadus*).
- **Puurkaev** – maapõue rajatud täielikult või osaliselt toetatud puurauk, mida kasutatakse põhjavee ammutamiseks.
- **Puurkaevu päis** – puurkaevu aluspinnast väljaulatuv osa
- **Põhjavee tarbevaru** – vee kogus, mida on võimalik põhjaveekihist ammutada kogu põhjaveehaarde kasutusaja jooksul
- **Põhjaveekiht** – üks või mitu maa-alust kivimikihti või muud geoloogilist kihti, mis on piisavalt poorsed ja läbilaskvad, et põhjavesi saaks seal märkimisväärses ulatuses voolata, või millest saab olulises koguses vett võtta (*Veeseadus*)
- **Põhjaveevaru** – kindlas põhjavee kihis asuv vee kogus. Veeseaduse tähenduses on arvutuslik veeteenuste osutamiseks või enda tarbeks võetav põhjavee kogus, mille kasutamise korral on tagatud, et kehtestatud põhjaveevaruga alal ei toimu põhjavee liigvähenemist ega halvene põhjavee seisund.
- **Põhjavesi** – maakoorekihtide küllastumusvööndis olev vesi (*EVS-EN 16323:2014*). Kogu vesi, mis asub maapinna all küllastumusvööndis ning on otseses kokkupuutes pinnase või aluspõhjaga (*Veeseadus*).
- **Reoveepuhasti** – Rajatis reovee füüsiliseks, bioloogiliseks ja/või keemiliseks puhastamiseks (*EVS-EN 16323:2014*).
- **Reovesi** – olmes, tööstuses või muus tootmises tekkinud vesi, mis ületab kehtestatud heite piirväärtusi ja mida tuleb enne suublasse juhtimist puhastada. Reoveeks peetakse ka ühisvoolosse kanalisatsiooni juhitud sademevett (*Veeseadus*).



- **Sademevesi** – sademetena langenud ning ehitiste, sealhulgas kraavide kaudu kogutav ja ärajuhitud vesi (*Veeseadus*).
- **Salvkaev** – raketega toetatud kaevatud veevõturajatis maapinnalähedase põhjavee ammutamiseks.
- **Septik** – kinnine mahuti reovee kogumiseks, heljumi sadestamiseks ning sette stabiliseerimiseks (kääritamiseks) (*EVS-EN 16323:2014*).
- **Taaskasutusvesi** – kasutuses olnud vesi (reovesi, sademe-, vesiviljeluse, karjääri- või kaevandusvesi), mida ei suunata peale kasutust suublasse, vaid taaskasutatakse põllumajanduslikuks niisutuseks või tööstuses, tagades seejuures keskkonna ning inimeste ja loomade tervise kõrgetasemelise kaitse.
- **Tarbevesi** – vesi, mida tarbitakse erineval otstarbel. Tarbevee hulka kuuluvad joogivesi, tootmisvesi, kastmisvesi
- **Toorvesi** – looduslik pinna- või põhjavesi
- **Veeallika valik** – tervise- ja keskkonnakaitse nõudeid ning majandushinnanguid arvestav tegevus veeallika väljaselgitamiseks
- **Veeallikas** – veekogu või põhjaveekiht, millest võetakse vett
- **Veehaarde sanitaarkaitseala** – veehaarde sanitaarkaitseala on joogivee võtmise kohta ümbritsev maa- ja veeala, kus veeomaduste halvenemise vältimiseks ning veehaarderajatiste kaitsmiseks kitsendatakse tegevust ja piiratakse liikumist
- **Veehaare** – rajatis vee võtmiseks/-haaramiseks veekogust või põhjaveekihist
- **Veekäitlus** – toimingute kogum, mis sisaldab vee haaramist, töötlust, säilitamist ning edastamist tarbijale
- **Veetöötlus/veepuhastus** – veekvaliteedi parendamine, muutes selle koostist (sh lisandite kõrvaldamisega veest) tehnoloogilisi protsesse kasutades
- **Veevajadus** – ajaühikus nõutav vee kogus
- **Veevarumahu** – kaetud joogiveemahu koos hooldushoonega ja juhtimisseadmetega veetarbimise ja rõhu stabiilsuse tagamiseks muutuva veetarbimise korral
- **Veevarustuse jaotusvõrk** – veevärgi osa, mis koosneb torustikest, II astme pumplatest koos varumahutitega ja muudest elementidest, mis on vajalikud vee transportimiseks tarbijale. Jaotusvõrk algab veepuhastusjaamast (selle olemasolul) ja lõpeb tarnepunktiga jaotustorustikul
- **Veevärk ehk veevarustuse süsteem** – ehitiste ja seadmete süsteem, mille ülesanne on vee võtmine looduslikust veeallikast, selle puhastamine ja transportimine tarbijale
- **Ühisveevärk ja -kanalisatsioon** – ehitiste ja seadmete süsteem, mille kaudu varustatakse tarbijaid joogiveega ja juhitakse ära ning puhastatakse reo- ja sademevett ning mille projekteeritud jõudlus on vähemalt kümme kuupmeetrit ööpäevas ja mis teenindab vähemalt 50 inimest. Ühisveevärgi ja -kanalisatsioonina käsitatakse ühisveevärki või ühiskanalisatsiooni eraldi või mõlemat koos (*ÜVVKS*)



1 Metoodika

1.1 Ettevalmistavad tegevused ja piirkonna (teoreetiline) analüüs

Teoreetiline analüüs hõlmab varasemate uuringute ja teadusartiklite läbitöötamist, piirkonna kohta laiemata tausta info otsinguid internetis. Tööde käigus on uuringu välitöödel kasutatavaid küsimustikke täiendatud riskianalüüsi ja andmete tõhusama kogumise seisukohatadest lähtuvalt. Koostati järgmised elektroonilised andmekogumisvormid:

- Vee-ettevõtte kirjeldus – küsimustikku on koondatud LÜ tabelites 2.1-2.4 toodud andmed. Andmeid koguti vee-ettevõttelt Exceli formaadis (täidab VE).
- Veehaare ja veetöötlus – küsimustikku on koondatud LÜ tabelites 2.5-2.7 toodud andmed. Andmeid koguti välitööde käigus [elektrooniliselt](#) uuringu läbiviijate poolt.
- Veemahuti – küsimustikku on koondatud LÜ tabelis 2.8 toodud andmed. Andmeid kogutakse välitööde käigus [elektrooniliselt](#) uuringu läbiviijate poolt.
- Omaveevärk – küsimustikku on koondatud LÜ tabelites 3.1-3.6 toodud andmed. Andmeid kogutakse välitööde käigus [elektrooniliselt](#) uuringu läbiviijate poolt.
- Olemasolevate ja plaanitavate tootmisettevõtete veevajadus – küsimustikku on koondatud LÜ tabelis 4.1 toodud andmed. Andmeid kogutakse nii [elektrooniliselt](#) kui ka muid sidevahendeid ja teabeallikaid kasutades uuringu läbiviijate poolt.

1.2 Välitööd ja proovivõtt

Välitööde käigus kaardistati vee-ettevõtete joogiveevarustusüsteem (ÜV) ja omaveevärkide (OV) seisukord johtuvalt küsimustikele ja välitöödele. Käesoleva vahearunde koostamise hetkeks on välitööd ÜV kaardistamiseks lõpetatud. OV proove on võetud 98 tk.

Joogivee proove koguti eelkõige omaveevärkide seisukorra iseloomustamiseks. Joogivee proovid võeti vastavalt standarditele EVS-ISO 5667-5 ja EVS-EN ISO 19458 ning sotsiaalministri määrusele nr 61 (24.09.2019). Mikrobioloogia proovivõtu puhul lähtuti EVS- EN ISO 19458 toodud proovivõtueesmärgist c, mille kohaselt kirjeldati joogivee kvaliteeti sellisena nagu vett tarbitakse. Omaveevärkide joogiveest analüüsiti mangaani (Mn), rauda (Fe), baariumi (Ba), pH-d, hägusust, lõhna, värvust, *E.coli*, enterokokke, *coli*-laadseid, sulfaate (SO_4), sulfiide (S^{2-}) ja karedust.

Täiendava toetava meetmena Tartu Ülikooli teostatavale uuringule „Kurtna – Vasavere veehaarde uuring“ analüüsiti Ahtme veehaarde puurkaevude vett NH_4^+ , elektrijuhtivuse, lahustunud hapniku, pH, veetemperatuuri, HCO_3^- , K, Ca, Cl^- , Mg, Mn, Na, Fe^{2+} , Fe^{3+} , üldraua, SO_4^{2-} , sulfiidide ja efektiivdoosi osas. Kuigi kõnealuses uuringus pakuti välja uute puurkaevude rajamine (koos mõningate vanade sulgemisega) Vasavere veehaardesse, analüüsiti ka võimalike alternatiivsete veehaarete (Tammiku ja Viivikonna) vett, et välja selgitada võimalused uute veehaarete rajamiseks. Potentsiaalsete veehaarete sobivuse hindamiseks ning täiendava veetöötlemisvajaduse väljaselgitamiseks analüüsiti sobilike vete kvaliteeti *E.coli*, enterokokke, kolooniate arv 22 °C vees, *coli*-laadseid; As, Sb, B, Hg, Cd, Cr, Ni, Pb, Se, U, Cu, Zn, Al, Mn, Fe, lenduvaid ühendeid (VOC + BTEX), polüaromaatseid süsivesikuid (PAH), bisfenool A-d, F, Cl, NO_3 , SO_4 , NO_2^- , pestitsiidide, PFAS, CN^- , NH_4^+ , elektrijuhtivust, KHT_{Mn} , TOC, pH, hägusust, värvust, *Clostridium perfringens*, lahustunud hapnikku, ja temperatuuri.



1.3 Ühisveevärkide seisukorra analüüs

Ühisveevärkide seisukorra kohta kogutakse andmeid kasutades kaht lähenemist – andmeid koguti vee-ettevõtte (VE) kohta üldistatult ning objektipõhiselt. Vee-ettõvõtte kirjeldamise eesmärgiks on aru saada, kuidas on ettevõtetes korraldatud igapäevane töö ning kas on tehtud joogiveevarustussüsteemi riskihindamist ning võetud kasutusele meetmeid riskide maandamiseks. Käesoleva uuringu üheks piiranguks on see, et kuigi joogiveevarustussüsteemi rajatiste seisukorda hinnatakse, keskendutakse vaid kriitilisematele rajatistele ning torude seisukorda eraldi analüüsida (nt kaamerauuringute abil) pole vaja. Jaotusvõrgu seisukorra analüüsis kasutati vee-ettevõttelt saadud infot.

Edasise andmeanalüüsi käigus hinnati olemasolevate veevarude kasutamist, tehti üldistatud riskihinnang joogivee varustussüsteemi kindlusele, analüüsiti statistilisi jm meetodeid kasutades peamisi põhjuseid, mis ohustavad joogivee varustuskindluse tagamist ning anti soovitusi olukorra parendamiseks.

1.4 Omaveevärkide seisukorra analüüs

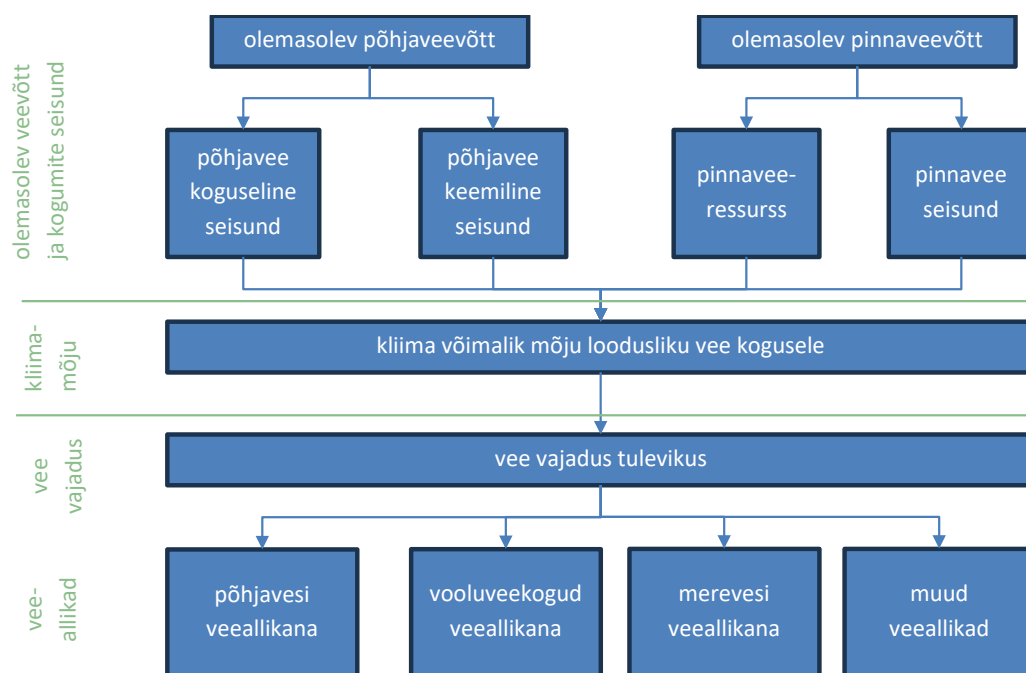
Sarnaselt ühisveevärkidega koguti andmeid süsteemi seisukorra kohta küsimustike abil ja võeti ka joogivee proove, sest Terviseamet (TA) ei korralda järelvalvet OV veekvaliteedi kohta.

1.5 Veevarude analüüs

Käesoleval ajal on Ida-Virumaal arenduses mitmed projektid, mille eesmärgiks on tööstus- ja ettevõtlusalade juurde ettevõtlusele vajaliku avaliku tugitaristu rajamine [2]. Teadaolevalt on arendamises vähemalt viis ala (Narva Kadastiku, Narva Kulgu, Jõhvi, Kohtla-Järve ning Kiviõli) [2], kuhu lisaks muule tugitaristule (nt, side, teed) on vaja luua võimalused ka veevarustuse tagamiseks. Sarnaseid arendusi võib olla rohkemgi ning konsultandi ülesandeks oli välja selgitada uute arenduspiirkondade asukohad ja veevajadus. Sarnaselt, mitmed tööstusettevõtted plaanivad rajada uusi tootmisüksusi, mille veevajadus ning -allikad tuli välja selgitada. Andmed tööstuse veevajaduse kohta on esitatud jaotises 5 ja lisas 5.

Vajadust uute veehaarete rajamiseks hinnati nii KOTKA-sse esitatud aruannete, olemasolevate veehaarete veevõtu kui ka uute potentsiaalsete tööstusettevõtte veevajaduse kaudu. Arvesse võeti paralleelselt toimuvaid töid, nt [3] ja LIFE SIP AdaptEST (tööpaketi 4 uuritakse võimalusi Viivikonna suletud karjääriveekogu vee kasutamist põhjavee kunstlikuks täiendamiseks). Esitati ettepanekuid uute veehaarete rajamiseks või uute alternatiivsete veeressursside kasutuselevõtuks.

Veevajaduse kirjeldamisel tugineti Ida-Eesti veemajanduskavas määratletud veekogude majandamise üksustele (pinna- ja põhjaveekogumid). Seetõttu on töö mõnes osas kohati detailsem kui maakondlik tase. Eesmärgi saavutamiseks hinnati olukorda vastavalt alloleval skeemile (joonis 1).



Joonis 1. Veevarude analüüsi põhimõtteline lähenemine

Töö põhineb olemasolevatel andmetel. Väliuuringuid ei tehtud. Peamised andmeallikad on:

1. KOTKAS keskkonnalubade register. KOTKAS andmed võimaldavad määrata nii lubatud veevõtu mahtu kui ka eristada loakohustuslikud kasutajad mitteloakohustusega tarbijatest. Registrist koguti kõigi Ida-Viru maakonnas tegutsevate veekasutajate kohta:
 - kehtivad veeload,
 - kehtivad kompleksload,
 - veevõtu lubatud maksimummäärad (ööpäevased ja aastased),
 - kasutusotstarbed ja tingimused.
2. Keskkonnaagentuuri (KAUR) tegeliku veekasutuse andmed. Keskkonnaagentuurilt saadud 2024. aasta aruandlusandmed [4] sisaldavad veehaarete ja ettevõtete tegelikke veevõtu mahtusid aastate lõikes ning liigiti. Need andmed võimaldasid:
 - hinnata reaalset kasutust võrreldes lubatud mahuga,
 - koostada piirkondlikke tarbimise koondtabeleid,
 - välja tuua kasutuskooormuse trendid.
3. Kohalike ettevõtete sisendandmed. Sellised sisendandmed on vajalikud tulevikustsenaariumide koostamiseks, eriti suurema koormusega veekasutajate puhul. Töö käigus uuriti kohalike ettevõtete käest telefoni ja e-posti teel täiendavat teavet nende:
 - praeguse veetarbimise,
 - tootmismahutunde muutuste,
 - tulevikuinvesteeringute või laienduste,
 - prognoositava tarbimise muutumise kohta.



4. Kohaliku omavalitsuse ja riigi eriplaneeringute ning arendusprojektide materjalid. Analüüsi täiendamiseks kasutati kohalike omavalitsuste ja riiklike struktuuride planeeringudokumente. Planeeringud sisaldasid teavet:
 - tulevastest arendusprojektidest,
 - taristu muutustest,
5. Ida-Eesti veemajanduskava. Veemajanduskavad (VMK) käsitlevad veekogude majandamise planeerimist, et tagada nii veekogumite hea seisund kui ka veekasutusvajaduste rahuldamine. VMK-des käsitletakse veekasutust laiemalt, kui üksnes veevõtt (nt paisutamine ja heitvee heide). Käesolev uuring keskendub üksnes veevõtule ja lähtub tingimusest, et veevõtt ei tohi takistada veekogumitele püstitatud seisundieesmärkide saavutamist.

1.6 Riskihinnangud

Kuigi ÜVVKs § 14 lõike 14 kohaselt peaks ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kava sisaldama kirjeldust piirkonna riskidest, mis võivad ohustada ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni teenuse toimepidevust ning nende riskide maandamise meetmetest, hakkas nõue kehtima alles 2023.a. ja käesoleval ajal on neist nõuetest johtuvalt jõutud uuendada vaid üksikuid arendamise kavasid. Sarnaselt hakkasid 2023.a. kehtima ka veeseaduse kohased nõuded (§ 85² ja § 85³) riskihindamiseks veekäitlejatele (85² tähtaeg on 12.06.2026 ja § 85³ tähtaeg 12.01.2028). Kuna nii joogiveehaarde kui ka veevarustussüsteemi riskihindamised on mahukad tööd ning käesoleval ajal puuduvad ka asjakohased juhendid, pole paljud vee-ettevõtted veel asunud neid nõudeid täitma (vt ka VeeS §284²-284⁴).

Käesoleva uuringu riskihindamiste eesmärgiks ei olnud kohalike omavalitsuste ega vee-ettevõtete eest asjakohaste riskihindamiste tegemine, vaid ülevaate andmine maakonna kui terviku veevarustuskindlust mõjutavatest riskidest, mille põhjal oleks võimalik luua alus veevarustuskindluse tagamiseks vajalike tegevuste elluviimiseks. Seetõttu viidi käesoleva uuringu raames läbi lihtsustatud riskihindamine, mis keskendus eelkõige teenuse tagamisele ja mille eesmärgiks oli ennekõike võimalike ohtude kaardistamine (välitöödel kogutud andmete baasil), nende realiseerumise tõenäosuse hindamine ja vastumeetmete väljapakkumine. Riskihinnangute koostamisel võeti aluseks Riigikantselei juhend [5] ja asjakohased standardid (nt [6]).

Lihtsustatult olid riskihindamise fookuses kolm erinevat suunda:

- Veevarustussüsteemide toimimise riskihinnangud – selle eesmärgiks oli kaardistada ühisveevarustussüsteemide toimimist ning sellele avalduvaid või juba realiseerunud riske. Veevarustussüsteemide riskihindamine viidi läbi süsteemi põhiosade lõikes: veehaare, veetöötlus ja mahutid ning jaotusvõrk. Saadud tulemuste põhjal moodustasid agregeeritud hinnangud (jaotised 1.7.2 ja 1.7.3) veevarustussüsteemi osade kohta.
- Veekvaliteedi riskihinnangud – hinnati toor- ning joogivee kvaliteedist tulenevaid terviseriske võttes arvesse vee vastavust sotsiaalministri 24.09.2019.a. määruse nr 61 nõuetele (jaotis 1.7.4).



- Maakonna joogiveevarustuskindlust mõjutavate ohtude hindamine – eesmärgiks oli kogu maakonda või suurt osa inimesi korraga mõjutavate riskide kaardistamine ning hindamine poolkvalitatiivselt (jaotis 1.7.5).

Riskid kaardistati VE küsitluste, välitööde ning andmeanalüüsi käigus. Analüüsis toodi välja riskinäitajad, mis mõjutavad ÜV süsteemi ja selle osade toimivust ning veekvaliteeti. Kirjeldatud andmeid koguti vee-ettevõtte (VE) kohta üldistatult või objektipõhiselt. Vee-ettevõtte kirjeldamise eesmärgiks oli aru saada, kuidas on ettevõtetes korraldatud igapäevane töö ning kas on tehtud joogiveevarustussüsteemi riskihindamist ning võetud kasutusele meetmeid riskide maandamiseks. Uuringu üheks piiranguks oli see, et kuigi joogiveevarustussüsteemi rajatiste seisukorda hinnati keskendutakse vaid kriitilisematele rajatistele ning torude (või veehaarete maa-aluse osa) seisukorda eraldi ei analüüsitud (nt kaamerauuringute abil). Küsimustike (vt lisa 1) koostamisel on kasutatud järgnevaid materjale:

- WHO (2014) Water safety in distribution systems [7]
- WHO (2016) Protecting surface water for health. Identifying, assessing and managing drinking-water quality risks in surface-water catchments [8]
- WHO (2006) Protecting groundwater for health : managing the quality of drinking-water sources [9]
- JRC (2022) Water Security Plan: Implementation Manual for Drinking Water Systems [10]

Võimaluste piires tuvastati kõikide joogiveevarustussüsteemi põhikomponentidest lähtuvad ohud ja ohtlikud sündmused, sõltumata sellest kas süsteemi komponendid on süsteemi haldaja poolt kontrollitavad/juhtitavad või mitte. Peale potentsiaalsete ohtude, ohtlike sündmuste ja ohuallikate tuvastamist tuleb neist lähtuvaid riske hinnata ja prioritseerida. Kõik tuvastatud ohud ei nõua võrdset tähelepanu – riskide pingereastamine aitab tähelepanu ja ressursid suunata sinna, kus ohtude realiseerumise tõenäosus ja võimalik kahju on suurimad

Iga ohuga seotud riski saab iseloomustada riskimaatriksi kaudu, kus kombineeritakse ohu esinemise tõenäosuse ja selle realiseerumise tagajärje skaalad. Hindamise jaoks määratletakse või defineeritakse tõenäosuse ja tagajärgede skaalad (1–5). Nende kombineerimise tulemusena moodustuvad riskiklassid millele antakse riskitaseme suurus – madal, keskmine, oluline, kõrge, väga kõrge. Peamiselt on riskimaatriksi kaudu riski esitus kvalitatiivne kuid see võib olla ka poolkvantitatiivne kui kvalitatiivsete hinnangute juures on kasutatud ka arväärtuseid. Näide kvalitatiivsest riskimaatriksist on toodud tabelis 1.

Tabel 1. Näide kvalitatiivsest riskimaatriksist (1 – madal, 2 – keskmine, 3 – oluline, 4 – kõrge, 5 – väga kõrge)

		TAGAJÄRG				
		Vähetähtis	Kerge	Raske	Väga raske	Katastroofiline
TÕENÄOSUS	Väga suur	2	3	4	5	5
	Suur	2	3	3	4	5
	Keskmine	1	2	3	4	4
	Väike	1	2	3	3	4
	Väga väike	1	1	2	3	4



Riski hindamine loob sisendi riskide ohjamisele ja riskide maandamismeetmete kasutuselevõtuks. Kui võimalik, siis riske peaks hindama kahel tasemel:

- Maksimaalne riskitase – mil riski vähendamise meetmeid ei ole rakendatud. Näitab ära kõrge prioriteediga riskikohad millele tuleb tähelepanu pöörata ja olla valmis nende realiseerumiseks
- Jääkrisk – riski suurus, mis säilib pärast ennetavate meetmete rakendamist. Risk on kontrollitud ja süsteemi toimimine on jätkusuutlik ning kontrollitud tingimustes ohutu. Jääkriski käsitletakse kui aktsepteeritavat ja vastuvõetavat riski.

Riskide hindamise protsessi kokkuvõttev näidistabel on esitatud tabelis 2. Tabelis hinnatakse iga võimaliku ohtliku sündmuse või ohu (nt kloorimisseadme rike) kohta selle esinemise tõenäosust ja tagajärge kui oht realiseerub. Nende andmete põhjal määratletakse riskimaatriksi kaudu iga ohuga seotud riskitase, mis võimaldab hinnata maandamismeetmete rakendamise vajadust ja tähtsuse järjekorda. Selline lähenemine võimaldab riske prioritseerida ning suunata ressursid ja tähelepanu eelkõige kõrge riskitasemega ohtudele. Lisaks saame samadel põhimõtetel hinnata jääkriski - ehk riskitaset pärast seda, kui maandamismeetmed on rakendatud.

Tabel 2 Riskide hindamise kokkuvõte (näidis)

Süsteemi osa	Ohtlik sündmus	Oht	Maks. riskitase			Võimalikud meetmed	Jääkrisk			Kommentaariid
			Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase	
Elektrivarustus	Elektri-katkestus >24h	ÜV teenuse katkemine	5	2	4	Mobiilsed elektri-generaatorid	4	2	3	ÜV teenuse pakkumine graafiku alusel. Ühendamise võimalus puudub ca 30% veehaaretest ja 23% VTJ-st.

1.6.1 Riskide hindamine

Veevarustussüsteemide riskihindamise eesmärk on välja selgitada need süsteemid, mis on ohus või potentsiaalselt suuremas ohus seoses suutmatusega tagada piisav ja tervisele ohutu joogivee varustatus.

Veevarustussüsteemide riskihindamine viidi läbi süsteemi põhiosade lõikes: veehaare, veetöötlus ja mahutid ning jaotusvõrk. Saadud tulemuste põhjal moodustub agregeeritud hinnang kogu veevarustussüsteemi kohta.



Riske hinnati VE küsitluste, välitööde ning andmeanalüüsi põhjal. Riskihindamise metoodika tugineb kolmele põhielemendile, mida kasutatakse avaliku veevarustussüsteemi koondriskihinnangu arvutamiseks:

Riskinäitajad: kvantifitseeritavad mõõdikud, mille kaudu saame hinnata kui tõenäoline on, et veevarustussüsteemis või selle osas esineb veevarustuse tõrkeid või ei suudeta tagada ohutu joogiveega varustatust. Seega saame riskinäitajate põhjal mõõta ÜV toimivust ja tuvastada ohte, mis võivad mõjutada veekvaliteeti.

Riskinäitaja lävendid: riskinäitajaga seotud konkreetsed väärtused, piirtasemed, tingimused või seadusandlikud normid, mis määratlevad ära millisel juhul kaasneb joogiveega varustamisel suurem või väiksem risk, et joogivee kvaliteet ei vasta nõuetele või esineb tõrkeid veevarustuses. Lävendid võivad olla kvantitatiivsed – numbrilised väärtused või mõõdikud – või kvalitatiivsed, kirjeldades konkreetset olukorda või seisundit. Lävendid tuletatakse regulatiivsetest nõuetest, andmeanalüüsist või eksperthinnangutest. Iga tuletatud riskinäitaja lävend saadakse veevarustussüsteemi haldajalt küsitluse käigus kogutud andmete põhjal. Töös kasutatud esinemistõenäosuste määratlused on toodud tabelis 3 ja mõjude hindamise mõõdikud tabelis 4.

Tabel 3. Riskide esinemistõenäosuse määratlused [11]

Hinne	Määratlus	Kirjeldus
1	Väga ebatõenäoline	Sündmuse toimumist ei eeldata või suure tõenäosusega seda ei esine. Seda ei ole praktikas täheldatud. Vee kvaliteedi andmed ega muud asjakohased andmed ei kinnita selle esinemist.
2	Ebatõenäoline	Võib esineda erandlikel asjaoludel. Seda ei ole praktikas täheldatud. Vee kvaliteedi andmed ega muud asjakohased andmed ei kinnita selle esinemist.
3	Võimalik	Võib esineda, kuid mitte sageli. Seda on praktikas aeg-ajalt täheldatud. Esinemist kinnitavad piiratud vee kvaliteedi andmed või muud asjakohased andmed.
4	Tõenäoline	Eeldatavasti esineb paljudel asjaoludel. Esineb korduvalt, kuid mitte sageli. Seda on praktikas aeg-ajalt täheldatud. Esinemist kinnitavad vee kvaliteedi andmed või muud asjakohased andmed.
5	Peaaegu kindel	Eeldatavasti esineb enamikul asjaoludel. Esineb sageli. Seda on praktikas regulaarselt täheldatud. Esinemist kinnitavad vee kvaliteedi andmed või muud asjakohased andmed.

Tabel 4. Riskide mõjude hindamisel kasutaud kriteeriumid

Hinne	Kirjeldus	Mõju
1	Ebaoluline	Ebaoluline mõju töödeldud vee kvaliteedile või kogusele. Ebaoluline mõju teenuse osutamisele või tavapärasele töökorraldusele. Ebaoluline mõju tarbijate usaldusele.
2	Väike	Väike, tervisega mitteseotud mõju töödeldud vee kvaliteedile vähese osa tarbijate puhul. Väike mõju vee kogusele. Mõningad hallatavad häired teenuse osutamises või tavapärase töökorralduses. Teenuse osutamise jätkamiseks on vajalikud vähesed parandusmeetmed. Tarbijate kaebuste arv veidi suureneb. Väike mõju tarbijate usaldusele.
3	Mõõdukas	Mõõdukas, tervisega mitteseotud mõju töödeldud vee kvaliteedile vähese osa tarbijate puhul. Mõõdukas mõju vee kogusele.



Hinne	Kirjeldus	Mõju
		Mõningad hallatavad häired teenuse osutamises või tavapärase töökorralduses. Teenuse osutamiseks on vaja rakendada parandusmeetmeid. Tarbijate kaebuste arv suureneb märgatavalt. Mõõdukas negatiivne mõju tarbijate usaldusele.
4	Suur	Tervisega mitteseotud mõju töödeldud vee kvaliteedile suure osa tarbijate puhul. Joogivee tarbimisega võivad kaasned pikaajalised tervisemõjud. Suur mõju vee kogusele. Veevarustus on oluliselt häiritud ning tavapärasest erinev töörežiim nõuab täiendavat seiret. Suur arv tarbijate kaebusi. Märkimisväärne negatiivne mõju tarbijate usaldusele.
5	Väga suur	Märkimisväärne mõju töödeldud vee kvaliteedile suure osa tarbijate puhul. Joogivee tarbimine võib põhjustada haigestumist või surma. Õigusaktides sätestatud nõuete rikkumine või järelevalveasutuse ulatuslik uurimine, mille tulemusena on tõenäolised haldussanktsioonid või kohtumenetlus. Märkimisväärne mõju vee kogusele. Tarbijate kohtuvaidlused on tõenäolised. Süsteemi toimimine ebaõnnestub ning vajalik on väga ulatuslik lisaseire. Väga suur arv tarbijate kaebusi. Tarbijate usalduse märkimisväärne kadumine.

Riskinäitaja lävendi skoorid ja olulisus: võimaldamaks hinnata ja võrrelda riskinäitajaid ühistel alustel on igale riskinäitaja lävendile rakendatud standardiseeritud skoori vahemikus 1 kuni 5 (väiksem skoor tähendab väiksemat ohtu). Skoor normaliseerib lävendi väärtused, mis võimaldab erinevates ühikutes ja skaaladel mõõdetavaid riskinäitajaid võrrelda ühisel skaalal. Riskinäitaja olulisus defineerib selle milline riskinäitaja on suurema mõjuga (kriitilisem) veevarustuse tagamise ja veevarustussüsteemi osade toimimise seisukohalt või omab suuremat mõju veekvaliteedile. Kuna kõik riskinäitajad ei ole võrdse tähtsusega, siis omistatakse riskinäitajatele nende olulisuse hinnang (kaal) skaalal 1 kuni 5, mis kajastab selle mõju veevarustuse toimimisele ja veekvaliteedile. Riskinäitajate lävendite skoorid ja olulisuse hinnangud on määratud eksperthinnangute põhjal.

Kaalude skaala klass (tabel 5) näitab, kui oluline või kriitiline on see riskinäitaja ohutu joogivee ja veevarustuse tagamise seisukohalt. Kõrgema kaaluga riskinäitajate halvenemine toob tõenäolisemalt kaasa otsese ohu veekvaliteedile või varustuskindlusele, samas kui madalama kaaluga näitajad mõjutavad süsteemi toimimist ja vee kvaliteeti kaudsemalt.

Tabel 5. Riskide olulisuse kirjeldused

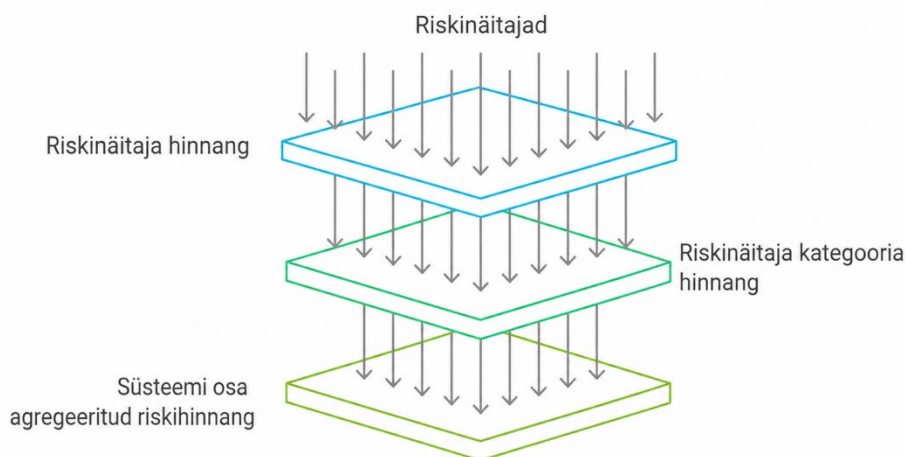
Kaal	Olulisuse kirjeldus
1	Väheoluline - näitaja mõjutab süsteemi toimimist kaudselt ja marginaalselt, selle halvenemine ei too üldjuhul kaasa vahetut ohtu veekvaliteedile ega varustuskindlusele.
2	Mõõdukas olulisus – näitaja halvenemine võib süsteemi toimimist nõrgestada, kuid otsene risk veekvaliteedile või varustuskindlusele on väike.
3	Oluline – näitaja halvenemine mõjutab oluliselt veevarustuse toimivust või veekvaliteeti.
4	Suure olulisusega – näitaja halvenemine seab suure tõenäosusega ohtu veevarustuse tagamise ja veekvaliteedi nõuetele vastavuse.
5	Väga oluline – näitaja halvenemine toob vahetult kaasa ohu inimeste tervisele või varustuse katkemisele.



Riskinäitajad on omakorda koondatud kategooriatesse. Kategooria koondab temaatiliselt seotud riskinäitajad, võimaldades hinnata veevarustussüsteemi osa toimivust ja ohte konkreetse aspekti vaates. Kategooria hinnang saadakse selle alla kuuluvate riskinäitajate kaalutud hinnangute keskvärtusena, millele rakendatakse kategooria olulisuse hinnang, kajastades selle tähtsust veevarustussüsteemi põhiosa toimivuse ja veekvaliteedi tagamise seisukohalt.

1.6.2 Agregeeritud riskihinnangu arvutamise meetoodika

Riskihinnang koostati veevarustussüsteemi nelja põhiosa – veehaarde, veetöötuse, veemahutite ja jaotusvõrgu – lõikes eraldi. Iga osa hindamine toimub kolmeastmeliselt.



Joonis 2. Süsteemi riskihinnangu kujunemine

Esimene aste – riskinäitaja hinnang

Iga riskinäitaja lävendi skoor (skaalal 1–5) korrutatakse selle riskinäitaja olulisuse hinnanguga (skaalal 1–5). Tulemuseks on riskinäitaja kaalutud riskihinnang, mille maksimaalne võimalik väärtus on 25 punkti. Arvutuslikult:

$$R_{ij} = S_{ij} \cdot W_{ij}, \quad (1)$$

kus R_{ij} – riskinäitaja i (kategoorias j) kaalutud hinnang, S_{ij} – riskinäitaja skoor (1–5), W_{ij} – riskinäitaja olulisus (1–5)

Teine aste – riskinäitaja kategooria hinnang

Kategooria alla kuuluvate riskinäitajate kaalutud hinnangute keskvärtus korrutatakse kategooria olulisuse hinnanguga (skaalal 1–5). Tulemuseks on kategooria kaalutud hinnang. Arvutuslikult (v.a. veekvaliteedi ning toitealade jaoks):

$$C_j = \left(\frac{1}{n_j} \sum_{i=1}^{n_j} R_{ij} \right) \cdot W_j, \quad (2)$$

kus C_j – kategooria j hinnang, n_j – riskinäitajate arv kategoorias, R_{ij} – eelmisest sammust saadud väärtused, W_j – kategooria olulisus (1–5)



Keskväärtuse leidmist kasutati puurkaevude, veetöötuse, mahutite ning jaotusvõrgu riskide hindamiseks. Kuna sellise lähenemise puhul tekib oht, et rahvatervise seisukohast ohtlikke sündmusi alahinnatakse, kasutati veekvaliteedi ning toitealade riskihinnangute puhul järgnevat valemit:

$$C_j = P_{0,9}(R_{1j}, R_{2j}, \dots R_{nj}) \cdot W_j, \quad (3)$$

kus C_j – kategooria j hinnang, $P_{0,9}$ – 90%-tagastus (i.k. *percentile*), R_{ij} – riskinäitajate kaalutud hinnangud, W_j – kategooria olulisus (1–5).

Kolmas aste – veevarustussüsteemi osa agregeeritud riskihinnang

Veevarustussüsteemi osa lõplik riskihinnang on kõigi selle osaga seotud riskinäitajate kategooriate hinnangute kaalutud keskväärtus. See võimaldab erinevate veevarustussüsteemide osade hinnanguid omavahel võrrelda (nt. veevarustussüsteemide veehaardeid) ja neid prioritseerida. Arvutuslikult:

$$R^{(k)} = \frac{\sum_{j=1}^{m_k} C_j W_j}{\sum_{j=1}^{m_k} W_j}, \quad (4)$$

kus $R^{(k)}$ – veevarustussüsteemi osa k (nt veehaare, jaotusvõrk) lõpphinnang, C_j – kategooria hinnang, W_j – kategooria kaal (olulisus), m_k – kategooriate arv selles süsteemi osas.

1.6.3 Veevarustussüsteemi osade riskiklassid

Veevarustussüsteemi osa koondriskihinnang on numbriline väärtus, mis väljendab veevarustussüsteemi osaga seotud riskide kogumõju. Kõigi riskinäitajate kategooriate kaalutud riskiskooride põhjal arvutatakse veevarustussüsteemi osa kohta koondriskihinnang, millele omistatakse riskiklass.

Riskiklassid on määratud viieastmelisel skaalal: madal, keskmine, oluline, kõrge ja väga kõrge. Mida kõrgem on koondriskihinnang, seda suurem on tõenäosus, et veevarustussüsteemi osa ei toimi nõuetekohaselt ning seda kõrgemasse riskiklassi see kuulub.

Riskiklasside piirid veevarustussüsteemi osade jaoks on tuletatud riskihinnangu teoreetilise skaala põhjal. Teoreetiline skaala lähtub riskihinnangu minimaalsest võimalikust väärtusest (nt 19 punkti) ja maksimaalsest võimalikust väärtusest (nt 96 punkti).

Näide riskihinnangu teoreetilise skaala põhjal tuletatud riskiklassidest on esitatud tabelis 6.

Tabel 6 Tuletatud riskiklassid

Nr	Riskiklass	Riskihinnang
1	Madal	19,00 – 34,40
2	Keskmine	34,41 – 49,80
3	Oluline	49,81 – 65,20
4	Kõrge	65,21 – 80,60
5	Väga kõrge	80,61 – 96,00



Selleks, et kvantitatiivsed riskihinnangud oleks paremini arusaadavamad (vt tabel 1), skaleeriti kvantitatiivsed tulemused skaalale 1 (madal risk) kuni 5 (kõrge risk) järgmise valemi abil:

$$y = a + (R - R_{\min}) \cdot \frac{b-a}{R_{\max}-R_{\min}}, \quad (5)$$

kus R – kvantitatiivse riskihinnangu tulem, $R_{\min}$ – võimalik miinimumväärtus; $R_{\max}$ – võimalik maksimumväärtus, a – uus miinimum ($a = 1$), b – uus maksimum ($b = 5$).

Riskianalüüsi käigus hinnatud aspektid koos agregeeritud hinnangu kaaludega on esitatud lisas 1 ning riskihindamise tulemused on esitatud lisas 2.

1.6.4 Veekvaliteedi riskihindamine

Vee kvaliteedi hindamisel võeti aluseks Terviseameti ja omaseire veekvaliteedi näitajate andmed viimase kümne aasta kohta. Hindamisel lähtuti sotsiaalministri määrusest 24.09.2019 nr 61 sätestatud kvaliteedi näitajate piirsaldustest ja seire käigus määratud näitajate esinemissagedustest.

Vee kvaliteeti hinnati võimalusel nii toorvee kui ka joogivee veekvaliteedi andmete alusel samast loogikast johtuvalt (tabel 7). Hinnang anti iga analüüsitud kvaliteedinäitaja kohta eraldi, grupi hinnang moodustus kõige suurema riskihinnangu alusel (nt, kui suurkaevu veest ei ole kordagi enterokokke leitud, kuid *E.coli* on tuvastatud 7% proovidest, siis hinnati mikrobioloogiliste kvaliteedinäitajate koondriski johtuvalt *E.coli* riskihinnangust).

Koguriski hindamisel kasutati valemit 3.

Tabel 7. Veekvaliteedi riskihinnangu moodustumine

Kvaliteedigrupp	Kirjeldus/ tõenäosuse hinnang	Mõju	Kommentaar
Mikrobioloogilised kvaliteedinäitajad	Tõenäosust hinnati viimase 10.a. analüüsitulemuste alusel järgnevalt: 1. Piirsaldust ületati >50% juhtudest – 5; 2. Piirsaldust ületati 31–50% juhtudel – 4; 3. Piirsaldust ületati 11–30% juhtudel – 3; 4. Piirsaldust ületati 1–10% juhtudel – 2; 5. Piirsaldust ei ole kordagi ületatud – 1; 6. Analüüse ei ole tehtud – 3	5 – Väga suur mõju Mikrobioloogiline saastumine võib põhjustada joogivee tarbijatel ägedaid nakkushaigusi ja ulatuslikku haigestumist. Mõju võib avalduda kiiresti ning olla eriti raske lastele, eakatele ja nõrgenenud immuunsusega inimestele. Mittevastavus võib tingida joogivee kasutamise kohese piiramise, keetmisnõude, alternatiivse veevarustuse korraldamise, süsteemi desinfitseerimise ja elanikkonna kiire teavitamise.	Hinnang antakse Terviseameti ja omaseire andmete põhjal.
Keemilised kvaliteedinäitajad	Tõenäosust hinnati viimase 10.a. analüüsitulemuste alusel järgnevalt: 1. Piirsaldust ületati >50% juhtudest – 5; 2. Piirsaldust ületati 31–50% juhtudel – 4; 3. Piirsaldust ületati 11–30% juhtudel – 3; 4. Piirsaldust ületati 1–10% juhtudel – 2; 5. Piirsaldust ei ole kordagi ületatud – 1;	4 – Suur mõju Keemiliste ainete piirsalduse ületamine võib põhjustada sõltuvalt aine, sisaldusest ja kokkupuute kestusest tõsiseid tervisemõjusid. Tavaliselt avalduvad mõjud pikaajalise tarbimise tagajärjel, kuid mõne aine või suure ületuse korral võivad tekkida ka ägedad tervisehäired. Mittevastavus võib nõuda vee kasutamise	Hinnang antakse Terviseameti ja omaseire andmete põhjal.



Kvaliteedigrupp	Kirjeldus/ tõenäosuse hinnang	Mõju	Kommentaar
	6. Analüüse ei ole tehtud - 3	piiramist, täiendava veetötluse rakendamist või alternatiivse veeallika kasutuselevõttu.	
Indikaatorid	Tõenäosust hinnati viimase 10.a. analüüsitulemuste alusel järgnevalt: 1. Piirsaldust ületati >50% juhtudest – 5; 2. Piirsaldust ületati 31–50% juhtudel – 4; 3. Piirsaldust ületati 11–30% juhtudel – 3; 4. Piirsaldust ületati 1–10% juhtudel – 2; 5. Piirsaldust ei ole kordagi ületatud – 1; 6. Analüüse ei ole tehtud - 3	3 – Mõõdukas mõju Indikaatornäitajate piirsalduse ületamine ei põhjusta üldjuhul otsest ja vahetut terviseohtu, kuid võib halvendada vee lõhna, maitset, värvust või hägusust ning vähendada vee vastuvõetavust tarbijatele. Mittevastavus võib viidata puudustele veetöötuses, korrosioonile, setete kogunemisele, vee seismisele või muudele probleemidele veevarustussüsteemis. Mõnel juhul võib indikaatornäitaja muutus osutada ka võimaliku terviseohu tekkimisele.	Hinnang antakse Terviseameti ja omaseire andmete põhjal.
Radionukliidid	Radionukliidide tõenäosuse hinnang anti viimase olemasoleva indikatiivdoosi analüüsitulemuse alusel, võrreldes tulemust kontrollväärtusega 0,10 mSv/a. Kuna veevärgi kohta on üldjuhul ainult üks analüüsitulemus, ei kasutatud proovide mittevastavuse protsenti, vaid tulemuse suhet kontrollväärtusesse: 1. tulemus $\leq 50\%$ kontrollväärtusest ehk $\leq 0,050$ mSv/a – 1; 2. tulemus $> 50\text{--}80\%$ kontrollväärtusest ehk $> 0,050\text{--}0,080$ mSv/a – 2; 3. tulemus $> 80\text{--}100\%$ kontrollväärtusest ehk $> 0,080\text{--}0,100$ mSv/a – 3; 4. tulemus $> 100\text{--}200\%$ kontrollväärtusest ehk $> 0,100\text{--}0,200$ mSv/a – 4; 5. tulemus $> 200\%$ kontrollväärtusest ehk $> 0,200$ mSv/a – 5; 6. analüüsi ei ole tehtud, kuid kasutatava põhjaveekihi tõttu on radionukliidide esinemine asjakohane – 3; 7. analüüsi ei ole tehtud ja radionukliidide esinemist ei loeta kasutatava vee päritolu (ei kasutata C-V, O-Ca või O põhjavett) tõttu asjakohaseks – 1.	4 – Suur mõju Radionukliidide piirsalduse ületamine võib joogivee pikaajalisel tarbimisel suurendada elanike kiirgusdoosi ja vähiriski. Mõju võib hõlmata suurt hulka tarbijaid ning olla pikaajaline, kuigi vahetuid tervisekahjustusi tavaliselt ei teki. Mittevastavus võib nõuda täiendavaid raadioloogilisi uuringuid ja doosihinnangut, vee kasutamise piiramist, veetötluse rakendamist või alternatiivse veeallika kasutuselevõttu.	Hinnang antakse Terviseameti ja omaseire andmete põhjal.



1.6.5 Maakonnale avalduvate riskide hindamine

Erinevalt veevõrkide ning joogiveekvaliteedi riskihinnangute koostamisest, hinnati maakonna riske kvalitatiivselt. Riskide hindamiseks kasutati poolkvantitatiivset riskimaatriksit, milles tõenäosus ja tagajärg määrati kvalitatiivsete järjestuskategooriatena ning nende kombinatsioonile omistati riskiskoor skaalal 1–5.

1.7 Sotsiaal-majanduslike mõjude analüüs

Investeeringute mõju leitakse varaliikide kaupa. Torustike, rajatiste ja mahutite kasulik eluiga on 40 aastat, tehnoloogia- ja elektriseadmetel 15 aastat ning automaatikal 10 aastat. Kui pumppla või puhasti eri osade maksumust ei saa eraldada, kasutatakse 25 aastat (tabel 8). Kulum arvutatakse lineaarselt ja lubatud tulukus aasta keskmiselt reguleeritavalt varabaasilt.

- $\text{Indekseeritud tariif}_t = \text{tariif}_{2026} \times [50\% \times \text{THI indeks} + 25\% \times \text{palgakasvu indeks} + 25\%]$
- $\text{Kogutariif}_t = \text{indekseeritud joogiveetariif}_t + (\text{kulum}_t + \text{lisanduv OPEX}_t + \text{lubatud tulukus}_t) / \text{müügimaht}_t$
- $\text{Müügimaht}_t = \text{müügimaht}_{2025} \times \text{rahvaarv}_t / \text{rahvaarv}_{2025}$

Taskukohasus (%) = ühe inimese vee- ja kanalisatsioonikulu kuus / leibkonnaliikme netosissetulek kuus

Tabel 8. Põhivara kasulikud eluead ja lisanduva opereerimiskulu suurused.

Varaliik	Kasulik eluiga	Lisanduv OPEX aastas
Torustikud	40 a	0,25%
Ehitised ja mahutid	40 a	0,50%
Integreeritud pumppla või puhasti	25 a	1,00%
Tehnoloogia, elekter, ventilatsioon, küte	15 a	2,00%
Automaatika	10 a	2,00%

Vee- ja kanalisatsioonikulu arvutatakse ühe inimese kohta, kasutades kummagi teenuse arvestusmahuna 90 liitrit ööpäevas ehk $\sim 2,74 \text{ m}^3$ kuus (tabel 9). Hinnad ja abonenttasud teisendatakse lõpptarbija kuluks koos kehtiva käibemaksumääraga. Taskukohasuse põhikriteerium on 2% leibkonnaliikme netosissetulekus, mis tuleneb „Vee-ettevõtluse reformi teekaardist 2025–2035“ [12], kus on mõistliku veehinna laeks seatud 2% madalaima sissetulekuga maakonna leibkonnaliikme sissetulekust. **Käesolevas analüüsis rakendatakse 2% piiri Ida-Virumaa prognoositud netosissetulekule.**

Tabel 9. Analüüsi lähteandmed.

Eeldus	Põhiväärtus	Käsitlus
Leibkonnaliikme netosissetulek	1 016,39 €/kuu (2026)	2024 ST08 näit 914,40 €, edasi prognoos
Veekasutus	90 l/in/ööp	2,74 m ³ kuus joogivett ja reovett
Käibemaks	24%	lisatakse teenushindadele
Lubatud tulukus	5,61%	vee-ettevõtjate WACC
Toetuse määr	0%	investeeringud teostatakse laenuga
Taskukohasuse võrdlused	2%; 4%; 5%	2% on põhipiir; 4% ja 5% on taustvõrdlused

Analüüsi baasaasta on 2026. Olemasolevad joogi- ja reoveetariifid jagatakse kolmeks komponendiks: 50% tariifist käsitletakse opereerimiskuluna ja indekseeritakse igal aastal tarbijahinnaindeksi kasvuga,



25% käsitletakse tööjõukuluna ja indekseeritakse palgakasvuga ning ülejäänud 25% jäetakse muutumatuks. Indekseerimine algab 2027. aastast. Joogiveetariifi lisandub käesoleva uuringu investeeringute hinnamõju ja reoveetariifi seda ei lisata.

Kuna vee-ettevõtete enda palga- ja opereerimiskulud on asjas kasvavad (investeeringud ja tegevused väljaspool käesolevat uuringut), siis on kasutatud teenusehinna baastasemena indekseeritud tariifi. Baastariifi indekseerimise eesmärk on näidata võimalikult täpne vajalik täiendava toetuse maht pärast investeeringuperioodi olukorras, kus mõne vee-ettevõtte taskukohasus ületab 2% piiri.

Vee-ettevõtjate joogivee müügi mahu algväärtus on 2025. aasta maht. Vee-ettevõtete müügi mahtusid on ajas vähendatud proportsionaalselt Ida-Virumaa elanikkonna rahvaarvu vähenemisega (Statistikaamet, RV084). Rahvaarv väheneb 131 398 elanikult 2025. aastal 122 260 elanikuni 2033. aastal ja 118 474 elanikuni 2037. aastal.

Investeeringute maksumus jaotatakse võrdsetes osades kuuele aastale 2028–2033. Iga aasta osa loetakse samal aastal kasutusele võetuks. Kulum ja OPEX arvutatakse kumulatiivselt kasutusele võetud investeeringult ning lubatud tulukus aasta keskmiselt reguleeritavalt varabaasilt. Pärast 2033. aastat uusi investeeringusi ei lisata, kuid kulum, OPEX ja lubatud tulukus jätkuvad.



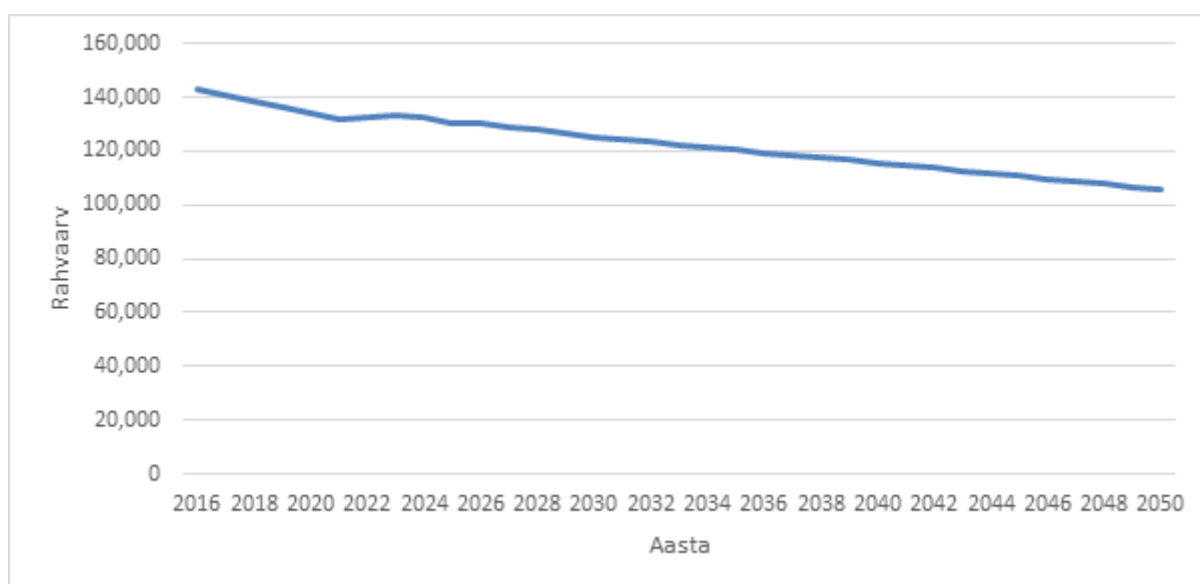
2 Ida-Virumaa

Ida-Viru maakond paikneb Eesti kirdeosas, olles üks riigi kõige idapoolsemaid piirkondi. Põhjas piirneb see Soome lahega, idas kulgeb piir mööda Narva jõge, mis eraldab Eestit Venemaast. Lõuna pool ulatub maakond kuni Peipsi järveni ning läänes piirneb see Lääne-Viru ja Jõgeva maakondadega.

Halduslikult jaguneb Ida-Viru maakond mitmeks omavalitsuseks, mis pärast 2017. aasta haldusreformi on valdavalt suuremad ja ühendatud üksused. Suuremad linnad on Narva, Kohtla-Järve ja Sillamäe. Kokku on maakonnas seitse omavalitsust – Alutaguse vald, Lüganuse vald, Nara-Jõesuu linn, Jõhvi vald, Narva linn, Kohtla-järve linn ja Sillamäe linn.

2.1 Elanikkond

Statistikaameti andmetel elas maakonnas 01.01.2025.a. seisuga 130 156 elanikku, kuid rahvaarv on olnud langustrendis. Sama suundumust ennustab ka rahvastikuproгноos (joonis 3) järgmise kahekümne viie aasta perspektiivis. Maakonnale on iseloomulik suur mitte-eestlaste osakaal (68,5% elanikkonnast on venelased ning ligi 11% muust rahvusest).



Joonis 3. Ida-Virumaa rahvastikuproгноos 2016-2050 (allikas: Statistikaamet)

Ida-Viru maakonna rahvastik on jaotunud ebaühtlaselt ning tugevalt koondunud linnalistesse piirkondadesse maakonna põhjaosas. Suurim asustustihedus on kirdeosas, eriti Narva linnas, mis on maakonna kõige rahvarohkem keskus. Selle kõrval moodustavad olulise linnalise piirkonna ka Kohtla-Järve ja Jõhvi, mis koos ümbritsevate asulatega kujundavad omamoodi tööstusliku linnavööndi. Samuti on märkimisväärne Sillamäe, kus rahvastik on koondunud kompaktsale alale.

Linnade ja suuremate alevike kõrvale jäävad aga ulatuslikud hõredalt asustatud maa-alad, eriti maakonna lõuna- ja lääneosas (tabel 10). Alutaguse vald hõlmab suuri metsa- ja soopiirkondi, kus külad paiknevad hajusalt ning elanike arv on väike. Lüganuse vald ja Toila vald sisaldavad nii tihedama asustusega keskusi kui ka hajaasustatud maapiirkondi.



Tabel 10. Ida-Virumaa asustustihedus asustusüksustest järgi (2025.a, allikas: Statistikaamet)

	Rahvaarv	Pindala, km ²	Asustustihedus, elanikku km ² kohta
IDA-VIRU MAAKOND	130 156	2971,39	43,8
Alutaguse vald	4 014	1458,87	2,8
Jõhvi vald	12 182	123,95	98,3
Jõhvi linn	10 720	7,56	1418,0
Jõhvi vald, v.a Jõhvi linn	1 462	116,39	12,6
Kohtla-Järve linn	32 839	39,35	834,5
Lüganuse vald	8 042	598,58	13,4
Kiviõli linn	4 701	11,83	397,4
Püssi linn	860	2,08	413,5
Lüganuse vald, v.a linnad	2 481	584,67	4,2
Narva linn	52 495	68,69	764,2
Narva-Jõesuu linn	4 239	403,86	10,5
Narva-Jõesuu linn	2 595	10,19	254,7
Narva-Jõesuu linn, v.a Narva-Jõesuu linn	1644	393,68	4,2
Sillamäe linn	12153	12,35	984,0
Toila vald	4192	265,74	15,8

2.2 Leibkonna sissetulek ja maksuvõime

Statistikaameti andmetel oli 2025.a. maakonnas 62 943 leibkonda, millest enamus (83%) elas linnades. Vee- ja kanalisatsiooni teenused peavad olema kättesaadavad jõukohase hinnaga. Rahvusvaheliste soovitude järgi vee- ja kanalisatsiooniteenuste kulu ei tohiks ületada 4% leibkonnaliikme netosissetulekust. Eestis on soovituslik, et keskmine veeteenuse kulu leibkonnale ei ületaks 2% [12]. Leibkonnaliikme netosissetulek on oluliseks indikaatoriks vee- ja kanalisatsioonitariifide taseme prognoosimisel. Eestis puudub statistika leibkonnaliikme netosissetuleku kohta omavalitsuste lõikes, kuid on olemas maakondade kohta (tabel 11). Tabelist on näha, et leibkonna keskmine sissetulek maakonnas on Eesti keskmisest väiksem.

Tabel 11. Leibkonnaliikme keskmine netosissetulek (€/kuus, allikas: Statistikaamet)

	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Ida-Viru maakond	468,2	479,9	522,3	602,3	655,8	678,3	843,2	838,4	863,1	914,4
Eesti	585,6	619,9	680,8	756,7	814,6	847,7	1 001,30	1 018,00	1 096,90	1 173,10

2.3 Tööstused

Ida-Viru maakonna tööstus on ajalooliselt olnud kogu Eesti üks olulisemaid ning kujunenud eelkõige tänu rikkalikele põlevkivivarudele. Just see maavara on kujundanud piirkonna majanduse, asustuse ja isegi maastiku ilme. Suur osa tööstusest on koondunud kirdeossa, eriti Narva, Kohtla-Järve ja Sillamäe ümbrusse, kus paiknevad nii suured tehased kui ka energiakompleksid.



Kõige olulisem haru on energeetika, mis põhineb põlevkivi kaevandamisel ja töötlemisel. Maakonnas tegutsevad suured elektrijaamad, mis toodavad märkimisväärse osa Eesti elektrienergiast. Põlevkivist toodetakse lisaks elektrile ka õli ning keemiatooted, mistõttu on välja kujunenud tugev keemiatööstus. See on tihedalt seotud kaevandamisega ning moodustab koos sellega piirkonna tööstuse selgroo.

Lisaks energiale ja keemiale on Ida-Virumaal arenenud ka metallitööstus, masinatööstus ning ehitusmaterjalide tootmine, mis on sageli seotud kohaliku tooraine või tööstusliku pärandiga. Näiteks kasutatakse põlevkivi töötlemise kõrvalsaadusi teedeehituses ja mujal. Samuti on piirkonnas olulisel kohal logistika ja transiit, kuna lähedus idapiirile ja merele loob head ühendused kaubavahetuseks.

Töö koostajatele teadaolevalt võiks lähitulevikus maakonda lisanduda veel kaheksa suurema veevajadusega ettevõtet (tabel 12, vt ka jaotist 5).

Tabel 12. Lähitulevikus lisanduvad võimalikud arendused, mille puhul on plaanitud suuremat veevõttu

Ettevõte	Vald	Alates aastast
Viru Keemia Grupp AS Biotoodete tehas	Lüganuse	2028
Põhja-Kiviõli kaitsetööstuspark	Lüganuse	2027-2028
Aidu kaitsetööstuspark	Lüganuse	2027-2028
TRISECTOR OÜ	Alutaguse	2028
Enefit Power AS pürolüüsiõli kergfraktsioonide väärindamise tehas	Narva-Jõesuu linn	2030
Kurro loodusspaahotell	Alutaguse	Suvi 2026
Fermi (tuumajaam)	Asukoht täpsustamisel. Võimalikud asukohad Ida-Virumaal: Kohtla-Järve linn, Lüganuse vald ja Toila vald Ida-Viru maakonnas	Alates 2031-2035 aastast

2.4 Veevarustuse korraldus maakonnas

Statistikaameti andmetel oli 2025.a. maakonnas 62 943 leibkonda, neist 1 698 oli veevarustus-süsteemita, 22 leibkonna puhul puudus aga info veevarustussüsteemi olemasolu kohta. Ühisveevärgi kliente on kokku hinnanguliselt¹ 123 661, mis moodustab ligi 95% maakonna rahvaarvust. Omaveevärke kasutab hinnanguliselt² 6 500 inimest (ca 2 800 leibkonda). Kuigi territoriaalsel on suur osa maakonnast hajaasustatud, tuleneb omaveevärgide suhteliselt väike arv põlevkivitööstuse mõjust – kaevandatud alade elanikud on ka hajaasustusaladel varustatud valdavalt ühisveevärgiga, sest

¹ Pesulux OÜ teenindab Kaitseväe Jõhvi linnakut, kus inimeste arv võib oluliselt varieeruda sõltuvalt Kaitseväe tegevustest. Siin arvestatud klientide arvuks 1 000.

² Statistikaameti ülevaade põhineb 2021.a. rahvaloenduse andmetel, mis saadi kaudsel ja kombineeritud viisil, mitte ainult inimeste küsitluse kaudu. Suurem osa andmetest pärines eri registritest (sh, Ehitisregistrist), millele lisandusid valikuuringu andmed küsitlustena. Seetõttu võib eeldada, et veevarustussüsteemidena on REL2021andmetes kajastatud ka need omaveevärgid, mis tollel hetkel olid Ehitisregistrisse kantud. Probleemiks on aga, et suur osa puurkaevudest ei ole siiani kuskil arvel ning riigil nendekohane info sisuliselt puudub.



maapinnalähedaste põhjaveekihtide (eelkõige Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumi) koguseline ja keemiline seisund on kaevandamise tulemusena muutunud (veetase on kas alandatud ja/või on vee keemiline koostis muutunud) ning sealsest veest ei ole võimalik omaveevärgis kulutõhusalt tervisele ohutut joogivett toota.

Ida-Virumaal moodustab kaitsmata põhjaveega ala 26% pindalast ning nõrgalt kaitstud põhjaveega alad 57% maakonna pindalast. Seega võib väita, et suuremal osal maakonna territooriumist (83%) on põhjavesi ning seeläbi ka joogivesi potentsiaalsele reostumisele haavatav.

2.5 Ida-Virumaa vee-ettevõtted

KOTKAS-e andmetel [13] on Ida-Virumaale väljastatud kokku 64 keskkonnaluba veevõtuks, ühisveevärgi teenust pakuvad käesoleval ajal 6 vee-ettevõtet ja mitmed ühistud. ÜVVKS §32 kohased pädevusnõuded on täidetud neljal vee-ettevõttel (OÜ Järve Biopuhastus, AS Vekanor, Narva Vesi AS ja Sillamäe Veevärk AS). Ka AS Emajõe Veevärgil on ÜVVKS §32 kohased pädevusnõuded täidetud, kuid käesoleval hetkel ettevõtte veel maakonnas ÜV teenust ei paku.

2.5.1 Alutaguse Haldus OÜ

Alutaguse Haldus OÜ on Alutaguse vallale kuuluv vee-ettevõtte, mis tegeleb valla territooriumil vee-, kanalisatsiooni-, soojusenergia- jm teenuste osutamisega. Vee-ettevõttel on 34 ühisveevärgipiirkonda: Iisaku-Kasevälja, Varesmetsa küla, Jõuga küla, Sõrumäe küla, Edivere, Illuka kool, Illuka Tarakuse, Illuka vallamaja, Kuremäe algkool, Kuremäe, Kurtna, Kurtna (teenindab osaliselt Rausveret ja Kurtnat), Kurtna-Vasavere (joogivesi saadakse OÜ Järve Biopuhastuselt, teenindab Vasaveret ja osaliselt Rausveret), Ohakvere, Ongassaare, Mäetaguse alevik, Mäetaguse küla, Ratva, Kiikla, Võrnu, Ereda, Apandiku, Võide, Aruküla, Kalina, Pagari, Pagari Jõetaguse, Tarakuse, Atsalama küla, Atsalama I ja Atsalama II, Uhe + Väike-Pungerja ning Rajaküla.

Kuigi vee-ettevõttel on palju teeninduspiirkondi, on tegemist valdavalt väikeste asulatega ning keskmiselt antakse ligi 993-le kliendile üle joogivett *ca* 250 m³/d. Tööstustarbijaid teenusekasutajate hulgas ei ole.

Joogivee hind: 1,97 €/m³ + KM.

Ettevõtte koduleht: <https://alutagusehaldus.ee/>

2.5.2 OÜ Järve Biopuhastus

OÜ Järve Biopuhastus OÜ asutati eesmärgiga arendada välja regionaalne vee-ettevõtte Kohtla-Järve piirkonnas. Osanike leping sõlmiti 30.11.2004. Ettevõtte osanikeks on Kohtla-Järve linn, Jõhvi vald ja Lüganuse vald. Põhitegevusalaks on ühisveevärgi ja kanalisatsiooni teenuste osutamine.

Ettevõtte osutab teenust Kiviõli, Püssi ja Kohtla-Järve (Ahtme, Oru, Järve, Kukruse ja Sompa linnaosad) linnades, Lüganuse, Erra ja Sonda alevikes, Edise, Kose, Varja, Soonurme, Maidla (k.a. Maidla Kodu piirkond), ja Purtse külades ning Purtse-Liiva piirkonnas, Savala ja Uniküla piirkonnas ning Uniküla Vesi veevārgis.

Vee-ettevõttel on kokku 51 365 klienti, kellele antakse joogivett 4 200 – 5 800 m³/d. Tööstustarbijatele antakse vett 600 – 1 000 m³/d.



Joogivee hind: 1,64 €/m³ + KM.

Ettevõtte koduleht: <https://www.idavesi.ee/>

2.5.3 Pesulux OÜ

Pesulux OÜ asutati 1996.a. Ettevõtte varustab joogiveega tarbijaid Jõhvi linnas Pesuluxi tegevuspiirkonnas. Samuti tegeleb ettevõtte oma teeninduspiirkonnas reovee kokkukogumise ja ärajuhtimisega (antakse üle OÜ Järve Biopuhastusele). Ettevõttel on kaks puurkaevu Jõhvi linnas, kust 2024.a. võeti joogivee tootmiseks põhjavett ca 100 m³/d, millele lisandus tööstusettevõttele üleantav põhjavesi ca 10 m³/d. Ettevõtte valduses ca 13 km joogiveetorusid.

Joogivee hind: 0,97 €/m³ + KM.

Ettevõtte koduleht: <https://vesi.pesulux.ee/>

2.5.4 AS Vekanor

AS Vekanor (endise ärinimega AS Toila V.V.) asutati 07.07.1999.a. Toila Vallavolikogu otsusega, mille aktsiate omanik on 100% Jõhvi vald. Ettevõtte põhitegevusaladeks on soojusenergia tootmine ja müük Toila ja Voka alevikus, Kohtla-Nõmme alevis ning Pühajõe külas ja vee-ja kanalisatsiooniteenuse osutamine Toila ja Voka alevikus, Kohtla-Nõmme alevis, Pühajõe, Kohtla, Roodu, Kabelimetsa, Vitsiku ja Saka külades. Teenuste osutamiseks opereeritakse nelja reoveepuhastit, kolme veetöötlusjaama, seitset puurkaevupumplat, kaheksat maagaasikatlamaja ja kahte põlevkiviõlikatlamaja.

Vee-ettevõttel on kokku 863 klienti, kellele antakse joogivett 112 – 165 m³/d. Tööstustarbijatele antakse vett 16 – 38 m³/d.

Joogivee hind: 2,35 €/m³ + KM

Ettevõtte koduleht: <https://vekanor.ee/>

2.5.5 Narva Vesi AS

Narva Vesi AS on Narva linnale ning Narva-Jõesuu linnale kuuluv ettevõtte. AS Narva Vesi on määratud vee-ettevõtjaks Narva linnas ja Narva-Jõesuu linnas. Narva Vesi AS ühines 2025.a. AS Narva-Jõesuu Kommunaaliga ning pakub veeteenuseid nüüd ka Olgina ja Sinimäe alevikes ning Soldina, Vaivara, Kudruküla ja Auvere külades.

Vee-ettevõttel on kokku 57 088 klienti, kellele antakse joogivett ca 8 800 m³/d, sh tööstustarbijatele ca 80 m³/d.

Joogivee hind: 1,03 €/m³ + KM.

Ettevõtte koduleht: <https://www.narvavesi.ee/>

2.5.6 Sillamäe Veevärk AS

AS Sillamäe-Veevärk on Sillamäe linnale kuuluv ettevõtte, mille põhiülesandeks on Sillamäe linna kvaliteetse joogivee ning maagaasiga varustamine ja reovee puhastamine.



Vee-ettevõttel on kokku 12 352 klienti, kellele antakse joogivett 1 500 - 2500 m³/d. Tööstustarbijaid teenusekasutajate hulgas ei ole.

Joogivee hind: 1,25 €/m³ + KM.

Ettevõtte koduleht: <https://silveevark.ee/>

2.5.7 Emajõe Veevärk AS

Alutaguse vallavolikogu 26.03.2026.a. istungil määrati Alutaguse valla haldusterritooriumil Kauksi külas, Kuru külas ja Uuskülas peatselt rajatavate uute ÜVK süsteemide vee-ettevõtjaks AS Emajõe Veevärk (registrikood 11044696) tähtajaga 12 aastat. Haldusülesande täitmist alustatakse alates 01.06.2026. Vee-ettevõtja ülesandeks on vee-ettevõtja tegevuspiirkonnas ühisveevärgi kaudu kinnistute veega varustamine ja kinnistutelt ühiskanaliseerimisele juhitud reovee ärajuhtimine ja puhastamine.

Käesoleval ajal osutab vee-ettevõtte veeteenust 127 asulas, mis asuvad viies maakonnas.

Joogivee hind: 2,102 €/m³ + KM

Ettevõtte koduleht: <https://www.evv.ee/>

2.5.8 Ühistud

Lisaks vee-ettevõtetele tagavad maakonna elanikele ühisveevarustust erinevad ühistulised ettevõtted (aiandusühistud, korteriühistud või MTÜ-d), mis ei vasta küll ühisveevärgi- ja kanalisatsiooniseaduse (ÜVVKS) §6 nõuetele (KOV ei ole neid vee-ettevõtteks määranud), kuid vastavad ÜVVKS §28 tunnustele, sest varustavad oma kliente (enamasti hooajaliselt) veega. Ühegi ühistu puhul ei ole uuringu tegijatele teadaolevalt ÜVVKS §32 kohased pädevusnõuded tagatud.

Valdav enamus ÜVVKS §28 tunnustele vastavatest ühistutest on aiandusühistud. Ida-Virumaal on palju aiandusühistuid peamiselt nõukogude aja pärandi tõttu: tööstuspiirkondades anti töötajatele väikesed aiamaad ning need krundid koondati hiljem ühistuteks. Suurim ühistu on AÜ Sputnik Sillamäe külje all, kuid pindalaliselt on suurim Kudruküla (ca 5,6 km²), kus tegutseb kokku 21 aiandusühistut. Ära märkida tasub ka, et Kudruküla piirkonda on Keskkonnaportaali andmetel rajatud 24 puurkaevu, milledest 5 on arvel ka põhjaveehaaretena. Sellest, kui palju maakonnas aiandusühistuid ning nende liikmeid (veekasutajaid) kokku on, täpne ülevaade puudub.

Enamasti toimub aiandusühistutes veekasutus hooajalise ühiskasutusena. Vett saadakse ühistu puurkaevust ja kasutatakse eelkõige kastmiseks. Mõningates aiandusühistutes on veevarustus korraldatud ka jaotustorude abil, mis võivad olla maa-alused (nt, AÜ Viru-Mari) või maapealsed (nt, AÜ Svetofor). Sügisel torustik tühjendatakse, et vältida külmakahjustusi, kuid piirkondades (nt, AÜ Viru-Mari, AÜ Tuhamäe), kus püsielanikke on rohkem, hoitakse veevarustust (vähemalt osa) pidevalt töös. Valdaval osal ühistutest jaotusvõrk siiski puudub. Veetöötlus reeglina puudub. Vee kasutamine ei ole enamasti individuaalselt mõõdetud, vaid toimub ühiskasutuse põhimõttel ning kulud kaetakse liikmemaksudest.



3 Ühisveevärkide seisukorra analüüs

3.1 Veehaarded

Valdav osa veehaaretest võtab toorvee põhjaveest, ainsaks erandiks on Narva linn, mis kasutab Narva jõe pinnavett. Narva linn on Tallinna kõrval ainus asula Eestis, mis kasutab joogiveevarustuseks pinnavett. Narva veetöötlusjaama toorveeallikaks on Narva jõe keskjooksul asuv Mustajõe pinnaveehaare, mis on valminud 1997.a ja rajatud Mustajõe jõe suudmesse – nn Mustajõe 2. veehaare [14]. Põhjaveehaarete arvu järgi on valdav veevõtt Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekihi, kuid kasutatakse ka suure veeanniga Kambriumi-Vendi Gdovi ja Voronka kihte milledest saadav veekogus moodustab enamuse põhjaveest võetavast tarbeveest. Seitse veehaaret (kokku 20 puurkaevu) avavad aga nii Gdovi kui ka Voronkat samaaegselt. Kurtna-Vasavere veehaare kasutab ainsana Kvaternaari põhjaveekihti.

Välitööde käigus koguti andmeid 95 põhjaveehaarde kohta, neist 79 olid ühisveevärgi aktiivsed veehaarded ning 13 reservis. Ühistute veehaardeid kaardistati välitööde käigus neljal korral. Enamikes veehaaretel on üks puurkaev, kuid suuremates on neid mitmeid:

- Ahtme veehaare koosneb kuuest Kambriumi-Vendi Voronka ja Gdovi veekihte avavast puurkaevust (puurkaevude sügavus 260 m). Puurkaevud rajati 2012. aastal paralleelselt Ahtme veetöötlusjaama valmimisega ning nende ülesandeks on anda lisavett Kurtna-Vasavere puurkaevudest pumbatavale veemahule Kohtla-Järve ja Jõhvi elanike veevajaduse tagamiseks [15]. Kehtiva veeloaga (L.VV/321751) on lubatud veevõtt 3300 m³/d, kuid praktikas võetakse vett oluliselt vähem selle soolsuse ning radionukliidide sisalduse tõttu.
- Kiviõli linna veevajadus ja -tarbimine on täna ja perspektiivis tagatud Kiviõli linna veehaarde kolme töötava ja kahe reservpuurkaevuga (kokku viis potentsiaalslt kasutatavat ühisveevärgi puurkaevu) [16].
- Kohtla-Järvel paiknev Lõuna veehaare koosneb neljast Kambriumi-Vendi Voronka ja Gdovi veekihte avavast puurkaevust. Veehaare on põhiliselt reservis, kuid kasutatakse Järve linnaosa veevarustuse tagamiseks olukorras, kus Ahtme veetöötlusjaamas esineb probleeme ning veetase Lõuna veehaarde survetõstlapumpla mahutites langeb liiga madalale [17].
- Kurtna-Vasavere veehaare koosneb 14-st puurkaevust, mis moodustavad 1,1 km pikkuse ridaveehaarde. Kvaternaari põhjaveekihti avavate puurkaevude sügavused on vahemikus 45–62 m. Viis veehaarde puurkaevu on rajatud asenduspuurkaevudena 2012.a. Kurtna-Vasavere veevarustussüsteemide rekonstrueerimise projekti käigus, mil teostati ka vanemate puurkaevude kontroll ja osaline rekonstrueerimine [17]. Kehtiva veeloaga (L.VV/321751) on lubatud veevõtt 8000 m³/d. Käesoleval ajal toimub Järve Biopuhastus OÜ keskkonnaloa uuendamise taotluse raames Keskkonnameti poolt algatatud 2018 aastal keskkonnamõju hindamine (KMH).
- Narva-Jõesuu linna ühisveevarustus tugineb põhjaveel, mida ammutatakse kokku 7 puurkaev-pumplast, mis ammutavad oma vee Kambriumi-Vendi Voronka põhjaveekihi. Kõik puurkaev-pumplad on sarnase ülesehitusega, kus pumplahoone on eraldi kinnistul tänaseks suuresti amortiseerunud hoones. Puurkaevud on I astme omad ehk puuduvad lisanduvad pumplad ja veetöötlus. Puurkaevudes 2083 (No12), 2081 (No5), 2082 (No7) ja 2089 (No6) on paigaldatud



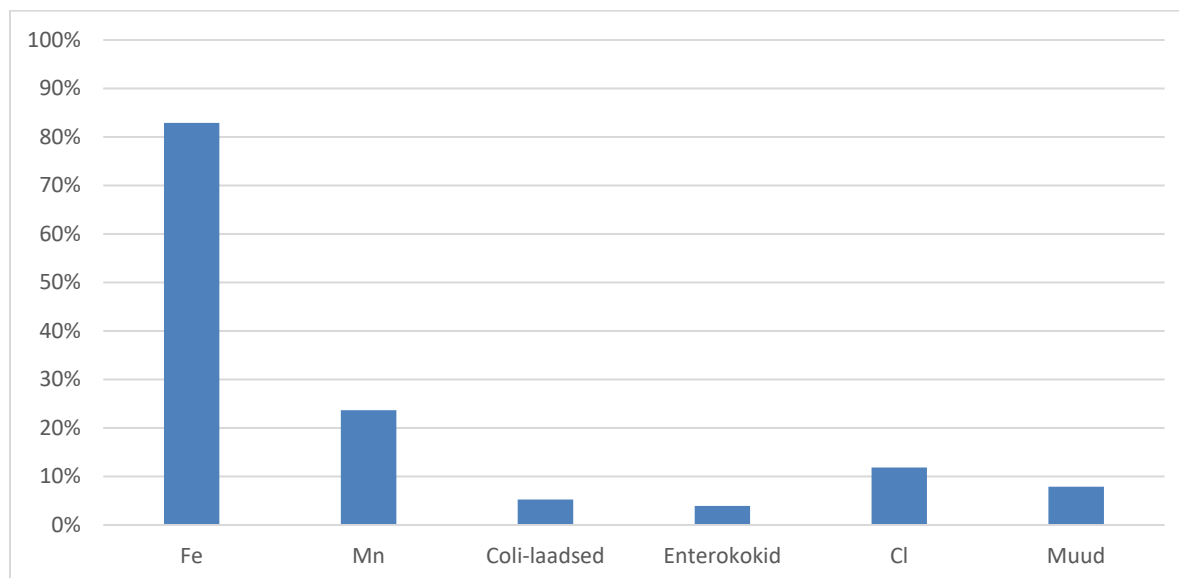
mahuti pumbatavas vees sisalduva gaasi eraldamiseks. Kaugjuhtimise võimekus on paigaldatud ainult puurkaevule 2082 (No7). Kõik puurkaev-pumplad vajavad rekonstrueerimist. Mitmel puurkaevul ei ole sanitaarkaitseala tagatud, kuid on võimalik taotleda sanitaarkaitseala vähendamist, sest kõik puurkaevud on väikese tootlikkusega (alla 500 m³ /ööpäevas) ja asuvad kaitstud põhjaveega alal [18].

- Sillamäe linna territooriumil asub 21 puurkaevu, neist 19 on AS-i Sillamäe-Veevärk omandis (9 on reservis) ja 2 puurkaevu kuulub ettevõttele AS Silpower. Töötavaid joogivee puurkaeve on täna kokku 10. Sillamäe linnale on kehtestatud põhjaveevaru 5000 m³ ööpäevas Voronka põhjaveekihi. Vastavalt vee-erikasutuse keskkonnaloale on lubatud veevõtt veehaaretest 3360 m³ päevas (m³/d), millest 3294 m³/d on lubatud kasutada majandus-joogiveena ja 66 m³/d tehniline vesi. Sillamäe ühisveevärgis kasutatakse praktiliselt eranditult Kambrium-Vendi (C-V) veekompleksi Voronka veekihi vett. Ainus Gdovi kihi vett pumpav, Keskpumpla piirkonda jääv puurkaev nr 15, katastri nr 2207, seisab ja on võimalik, et kuulub likvideerimisele. Ülejäänud töötavad ja reservpuurkaevud Sillamäe veehaaretes pumpavad vee Voronka puurkaevudest [19].

3.1.1 Toorvee kvaliteet

Põhjuseid, miks kaevu vesi võib joogiveeks sobimatu olla, on mitmeid. Põhjavee looduslik koostis ei vasta alati kehtestatud joogivee kvaliteedinõuetele, kuid ka veekiht, kust joogivett saadakse, võib olla reostunud või sobimatu muude (tarbijast sõltumatute) tegurite tõttu. Kirde-Eestis on ülemised põhjaveekihi tihti mõjutatud kas tänapäevasest või ajaloolisest põlevkivi kaevandamisest ning sellega seotud keemiatööstusest. Põlevkivi kaevanduste poolt mõjutatud põhjavees esineb kõrge sisaldusega sulfaate ning põhjavesi on suure karedusega [20]. Keemiatööstuse, selle jäätmeheidlate ning kaevanduste põlenud aherainemägede mõjuga seoses võib põhjaveekihtides esineda orgaanilist reostus – naftasaadused, BTEX, fenoolid ja PAH-id [20].

Ida-Virumaal on Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogum (PVK nr 7) kaevandamise tõttu nii koguseliselt kui ka keemiliselt halvas seisundis ning selle vett ei ole võimalik enamasti ka joogiveeks kasutada. Kaevanduspiirkondades võetakse toorvett joogivee tootmiseks sügavamatest põhjaveekihtidest või pumbatakse välja kaugemalt (Kurtina-Vasavere veehaarde abil varustatakse joogiveega allmaakaevanduste peal olevaid linnu ja asulaid). Eelnevast johtuvalt kasutab valdav osa ühisveevärgi veehaaretest (puurkaevude arvu järgi) kas Ordoviitsium-Kambriumi (53%) või Kambrium-vendi (42%) põhjaveekihte. Neile põhjaveekihtidele on aga iseloomulik kõrgem raua sisaldus, mis kajastub ka veehaarete omaseire tulemustes. Joonisel 4 on toodud näitajad, mille looduslikud sisaldused toorvees on suuremad kui joogivee piirnormidega lubatu. Puurkaevudest võetava vee keemiline koostis sõltub kivimite lõhelisusest ja mineraloogilisest koostisest, põhjavee kaitstusest ning ümbritseva ala maakasutusest, kaevu sügavusest ja ka mere lähedusest [20].



Joonis 4. Näitajad, mille tõttu vajab toorvesi töötlust

Kui ideaaltingimustel võiks põhjavett kasutada joogiveeks töötlemata kujul, siis tabelist 13 on näha, et Ida-Virumaa joogiveehaarete toorvesi vajab reeglina töötlemist (peamiselt suure rauasisalduse tõttu), sest muidu see ei vasta joogivee kvaliteedinõuetele. Toorvee kvaliteedi riskihinnangute (tabel 13) koostamisel on aluseks võetud omaseire tulemused, mida on võrreldud sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud joogivee kvaliteedikriteeriumitega. Hinnang anti iga analüüsitud kvaliteedinäitaja kohta eraldi, grupi hinnang moodustus kõige suurema riskihinnangu alusel (nt, kui puurkaevu veest ei ole kordagi enterokokke leitud, kuid *E.coli* on tuvastatud 7% proovidest, siis hinnatakse mikrobioloogiliste kvaliteedinäitajate koondriski johtuvalt *E.coli* riskihinnangust) kaalutud hinnanguna (90%-tagastusega väärtus). Eraldi tasub aga välja tuua, et kuna põhjavee omaseire raames ei analüüsita radionukliide, siis hinnati Kambrium-Vendi, Ordoviitsium-Kambriumi ning Ordoviitsiumi veekihte kasutavate põhjaveehaardete radionukliidide riski vaikselt keskmiseks (hindegas „3“). Sarnaselt on hindegas „3“ hinnatud ka neid olukordi, kus puuduvad muude kvaliteedinäitajate analüüsitulemused (nt, omaseire andmetel pole aiandi puurkaevust 2281 analüüsitud mikrobioloogilisi kvaliteedinäitajaid). Tabelis 13 toodud koondhinnangud on vahemikus 1 (madal) – 5 (väga kõrge). Tähelepanu peab juhtima siinkohal asjaolule, et tabelis 11 toodud radionukliidide riskihinnangud ei ühti tabelis 16 toodud riskihinnangutega, sest vee-ettevõtted ei ole kohustatud Keskkonnaametile radionukliidide sisalduse kohta aru andma. Joogivee puhul tuleb aga radionukliide seirata, kui joogivee tootmisel kasutatakse kambriumi-vendi, ordoviitsiumi-kambriumi või ordoviitsiumi vett. Kuna joogivee tootmisel võidakse eri veehaarete vett segada ning veetöötuse tulemusena radionukliidide sisaldus enamasti muutub, siis ei ole võimalik ka radionukliidide riskihinnanguid toorveele üle kanda. Seetõttu erinevad näiteks Edivere radioloogia riskihinnangud toorvees (analüüse pole tehtud – riskihinnang „3“) ja joogivees (analüüsitulemustest johtuvalt on riskihinnang „4“).



Tabel 13. Joogivee tootmiseks kasutatavate veehaarete toorvee riskihinnangud (MB –mikrobioloogilised kvaliteedinäitajad)

Veehaare	PRK nr	Vee päritolu	Riskihinnangud					Kommentaari
			MB	Indi-kaatorid	Kee-mia	Radio-loogia	Koond	
Ahtme	50900, 50848, 50847, 50905, 50901, 50317	Cm-V2vr+gd	1	5	1	3	3	Cl, Mn, Na, Fe, elektrijuhtivus
Aiandi	2281	Cm-V2vr	3	3	1	3	3	Fe, Cl
Apandiku	20129	O-C	4	4	1	3	4	Enterokokid,
Aruküla	9097	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Atsalama	17340	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Atsalama I	9023	O-C	5	5	1	3	5	Enterokokid, Fe
Atsalama II	9024	O-C	5	5	1	3	5	Enterokokid, Fe
Auvere	2234	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Edise	2281	Cm-V2vr	1	5	1	3	3	Fe
Edivere	55921	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Ereda	20199	O-C	1	5	1	3	3	Coli-laadsed, Fe
Erra	2232	Cm-V2gd	5	5	1	3	5	Coli-laadsed, enterokokid, Fe, Mn
Iisaku	3190	O-C	1	1	1	3	2	
Illuka kool	52423	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Illuka Tarakuse	52480	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Illuka vallamaja	52481	O-C	1	1	1	3	2	
Jõhvi 42	2266	Cm-V2gd	1	5	1	3	3	Cl, Mn, Fe
Jõuga	54422	O-C	3	5	1	3	3	Fe
Järve BP territoorium	23986	Cm-V2vr+gd	1	4	1	3	3	Fe
Kabelimetsa	2277	O-C	1	5	1	3	3	Fe, Mn
Kahula	13472	O-C	3	5	1	3	3	Fe
Kalina	9025, 9020	O-C	1	5	1	3	3	Fe, Mn
Kiikla	14267	O-C	3	5	1	3	3	Fe
Kiikla keskus	2614	O-C	3	5	1	3	3	Fe
Kiviõli	2298, 2299, 2308, 2327 + reservis 2312	Cm-V2vr+gd	1	5	1	3	3	Fe, Mn
Kohtla-Nõmme	4787,54199	Cm-V2vr+gd	1	5	1	3	3	Cl, Fe, Mn
Kose	19064	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Kudruküla	2122	Cm-V2vr	1	5	1	3	3	Fe
Kukruse (reserv)	2146	Cm-V2gd	1	5	1	3	3	Cl, Fe, Mn
Kuremäe	15172	O-C	3	5	1	3	3	Fe



Veehaare	PRK nr	Vee päritolu	Riskihinnangud					Kommentaar
			MB	Indi-kaatorid	Kee-mia	Radio-loogia	Koond	
Kuremäe algkool	3250	O-C	1	1	1	3	2	
Kurtna	56987, 16391	O-C	3	5	1	3	3	Fe
Kurtna-Vasavere veehaare	3233, 3234, 3235, 3242, 3243, 3244, 3245, 3261, 3262, 50906, 50862, 50902, 50903,	Q	1	5	1	1	3	Fe, Mn
Lõuna veehaare	50868, 50855, 50869, 50867	Cm-V2vr+gd	1	5	1	3	3	Cl, Fe, Mn
Lüganuse	2331, 2332	Cm-V2vr+gd	1	5	1	3	3	Fe
Maidla kool	14898	Cm-V2vr	3	5	1	3	3	Fe
Maidla Nurme	4225	Cm-V2vr	3	5	3	3	3	Fe
Mäetaguse küla	20924	O-C	1	5	1	3	3	Fe, coli-laadsed, Mn, oksüdeeritavus, värvus
Mäetaguse Pargitaguse	12283	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Mäetaguse Tamme	2751	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Mäetaguse Tolmatsi	2663	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Narva	Pinnaveehaare	Narva jõgi	1	5	1	1	3	NH ₄ , Clostridium, coli-laadsed
Narva-Jõesuu	2079, 2080, 2081, 2082, 2083, 2085, 2089	Cm-V2gd, Cm-V2vr	1	2	1	3	2	Na
Ohakvere	55889	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Oktoober AÜ	56662	Cm-V2vr	1	1	1	3	2	
Olgina	2123, 51637	Cm-V2vr	1	5	1	3	3	Fe
Ongassare	54308	O-C	3	5	1	3	3	Fe
Pagari	2668, 2752	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Pesulux Jõhvi	16121, 2284	Cm-V2vr	1	5	5	3	4	Fe, pH
Purtse	2227	Cm-V2vr	1	5	1	3	3	Fe
Purtse Uuendi	59059	Cm-V2vr	1	5	1	3	3	Fe
Püssi	2964; reservis PK 50813	Cm-V2vr, Cm-V2gd	1	5	1	3	3	Fe, Mn
Rajaküla	2659, 2749	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Rannapungerja	13493	O	1	5	1	3	3	Fe
Ratva	12296	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Saka	2241	Cm-V2vr	1	5	1	3	3	Fe



Veehaare	PRK nr	Vee päritolu	Riskihinnangud					Kommentaar
			MB	Indi-kaatorid	Kee-mia	Radio-loogia	Koond	
Savala	2617	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Siiversti	2119	Cm-V2vr	1	4	1	3	3	Na
Sillamäe	2196, 2198, 2200, 2202, 2205, 2206, 2207, 2208, 2209, 2210, 2212, 2217, 2966, 2193	Cm-V2vr, Cm-V2gd	1	4	1	3	3	Cl, Mn, Na, Fe, elektrijuhtivus
Sinimäe	2333, 50534	Cm-V2vr	1	4	1	3	3	Fe, Mn (mõlemad ainult 2333)
Sirgala	2347	Cm-V2vr	3	5	1	3	3	Fe
Soldina	2125	Cm-V2vr	1	5	1	3	3	Fe
Sompa	51257	Cm-V2vr	1	5	1	3	3	Fe, Mn, Cl
Sonda Laane	57793	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Sonda Metsa veehaare	2414	O-C	5	5	1	3	5	Fe, enterokokid
Sonda Rahvamaja reserv	51505	O-C	1	1	1	3	2	
Soonurme	5411	O-C	3	5	1	3	3	Fe
Svetofoor	2965	Cm-V2vr	1	1	3	3	3	
Sõrumäe	53056	O-C	3	5	1	3	3	Fe
Tarakuse	16392	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Toila	2476, 2478	Cm-V2vr+gd	1	5	1	3	3	Cl, Mn, Na, Fe
Tudulinna	14760	O	1	5	1	3	3	Fe, Mn
Uhe	20961	O-C	1	5	1	3	3	Fe
Uniküla	2616	O-C	3	5	1	3	3	Fe
Vaivara	2344	Cm-V2vr	1	5	1	3	3	Fe
Varesmetsa	3171	O-C	3	1	1	3	3	
Varja	2238	O-C	1	5	1	3	3	Fe, Mn
Viivikonna	2491	Cm-V2vr	3	5	1	3	3	Fe, cl
Virumari	55033, 22807	O-C	3	3	3	3	3	
Vitsiku	2457	Cm-V2vr	1	5	1	3	3	Fe
Voka	9011, 2487	Cm-V2gd	3	1	1	3	3	
Võrnu	9098	O-C	1	5	1	3	3	Fe, Mn
Väike-Pungerja	20871	O-C	3	5	1	3	3	Fe

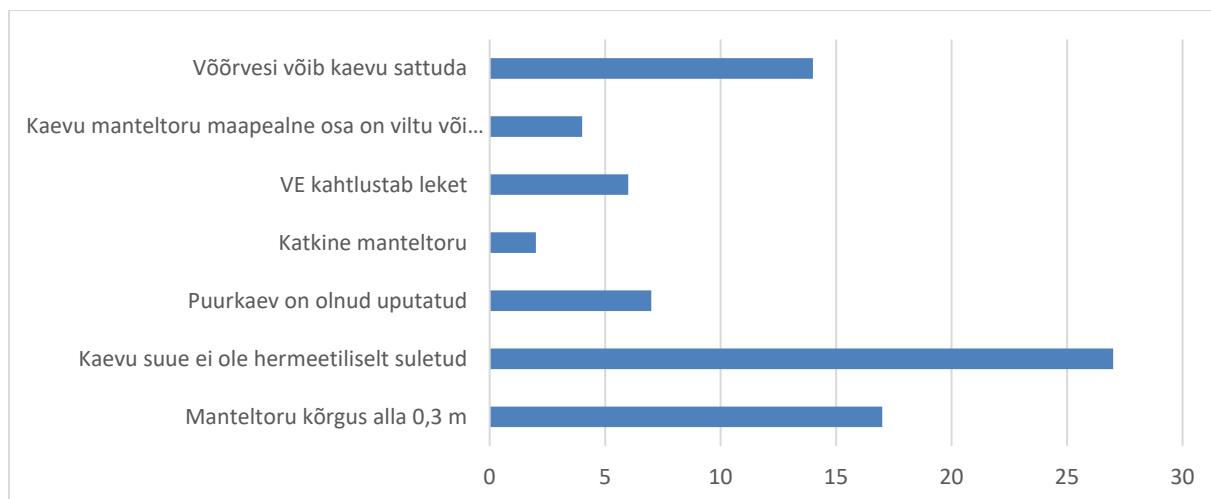
3.1.2 Puurkaevude seisukord

Taristuministri 24.03.2026.a. määruse nr 25 „Puurkaevu ja -augu ning salvkaevu ehitamise nõuded ja kord“ kohaselt peab puurkaev:



- 1) tagama põhjavee kaitstuse reostuse eest;
- 2) tagama ehitusprojektikohase tootlikkuse ja sellise tootlikkuse juures tahkete osakesteta vee;
- 3) välistama saastunud vee, sh ülemiste põhjaveekihtide vee sissevoolu puurkaevuga või -auguga avatavasse põhjaveekihti;
- 4) tagama, et puurkaevu või põhjaveeseire puuraugu rajamisel ulatuks manteltorude põhikolonn vähemalt 30 cm üle maapinna või ehitise põranda ja välistama maapinnalt või põrandalt pärineva vee sissevool puurkaevu või -auku;
- 5) tagama manteltorudetaguse ruumi isolatsiooniga sademevee ja maapinnalt arvates esimese põhjaveekihi teineteisest eraldamise;
- 6) tagama manteltorudetaguse ruumi isolatsiooniga sademevee ja maapinnalt arvates esimese põhjaveekihi teineteisest eraldamise ning erinevate veekihtide eraldatuse;
- 7) tagama isolatsiooni, mille korral on eri põhjaveekihtide üksteisest eraldamisel ettepuuritud puuraugu ja manteltorude läbimõõtude vahe vähemalt 50 mm;
- 8) kindlustama puurkaevu vett andva osa pudedate ja varisevate setete eest ning tagama nõutud veehulga läbilaskvuse;
- 9) tagama puurkaevu puhastuspumpamise ja veetaseme mõõtmise võimaluse.

Uuritud puurkaevudest vastas keskkonnaministri määruse nr 25 nõuetele konstruktsioonide osas 67%. Peamised mittevastavused on toodud graafiliselt joonisel 5. Siinkohal tuleb rõhutada, et ilma kaamera-uuringuteta ei ole võimalik kontrollida puurkaevude maa-alust osa ning käesoleva uuringu raames seda ei tehtud. Info lekete ning liigvee sattumise kohta kaevu on saadud eelkõige visuaalse paikvaatluse või kaevuomanike küsitlemise tulemusena.



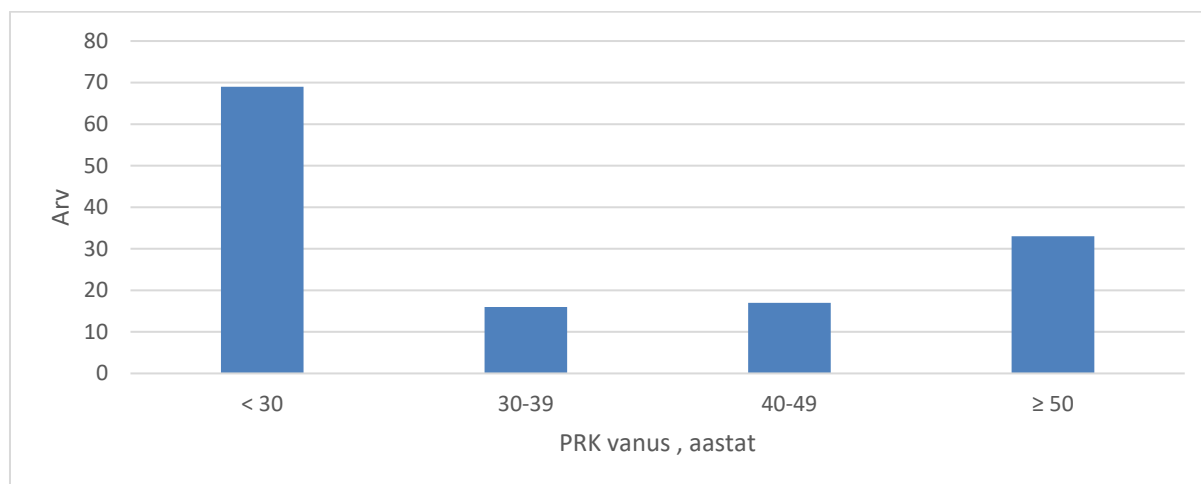
Joonis 5. Põhjused, miks puurkaevud ei vasta taristuministri 24.03.2026.a. määruse nr 25 nõuetele.

Veeandlusega oli probleeme kaheksal juhul (kaevust sai kuival ajal vesi otsa või tekkis puudujääk tipptarbimise ajal). Kolme kaevu puhul toodi välja muid tehnilisi probleeme (kaks neist olid reservis).

Kuigi puurkaevudele ei ole otseselt määratud kriitilist eluiga, mille järel need kindlasti tuleks välja vahetada (sõltub konkreetse kaevu materjalist ning seisukorrast), võib siiski tinglikult lugeda puurkaevu vanuse 50.a. selliseks piiriks, millest alates tuleks seda kas rekonstrueerima hakata või kehvemal juhul uuega asendada. Üle 50.a. vanuseid puurkaeve on Ida-Virumaa joogiveehaaretes kasutusel 47, kuid neist neljateistkümmet on tänaseks juba (mõningal määral) rekonstrueeritud



(ümberehitatud). Joonisel 6 on toodud puurkaevude vanused arvestades ka viimast rekonstrueerimise aastat. Sellest johtuvalt tuleks siiski esmajärjekorras rekonstrueerida või asendada 33 puurkaevu (neist kolm tänaseks reservi arvatud), millele järgneva kümne aasta perspektiivis lisanduvad veel 17 puurkaevu. Rekonstrueerimist vajavatest puurkaevud avavad reeglina kas Kambrium-Vendi (puurkaevud 2281, 2266, 2263, 2308, 2299, 2298, 2122, 2146, 2332, 2284, 2081, 2082, 2080, 2123, 2227, 2241, 2333, 2347, 2125, 2478, 2344, 2491, 2457) või Ordoviitsium-Kambriumi (puurkaevud 2334, 2614, 19064, 3250, 2668, 2659, 2749, 3171, 2238) veekihte.



Joonis 6. Joogivee veehaarete puurkaevude vanuseline jaotumine

Omaette probleemiks on puurkaevude kasutamine elektrikatkestuse ajal – kolmandikul veehaaretest ei ole võimalik seadmeid ega pumplaid katkestuse ajal töös hoida, ülejäänutel on küll generaatori kasutamise võimekus loodud, kuid ainult neljal juhul on see lahendatud statsionaarse generaatori abil. Teisaldatavaid generaatoreid pole vee-ettevõtetel aga nii palju, et kõiki rajatisi oleks võimalik pikema katkestuse ajal töös hoida (nt, Alutaguse haldus suudab teisaldatavate elektrigeneraatorite abil töös hoida vaid 43% rajatistest).

3.1.3 Toitealad

Joogiveehaarde toiteala on kaitset vajav ala (VeeS § 36). Veeseadusega mõistetakse toiteala kui piirkonda, millest põhjavesi liigub veehaardesse ja mille ulatus esitatakse riskihindamises. Kuigi veeseaduses ei ole seda otsesõnu defineeritud, tuleb toiteala määrata siiski vaid nende veehaarete jaoks, mis võtavad vett maapinnalähedasest põhjaveekihiist ning paiknevad kaitsmata või nõrgalt kaitstud põhjaveega piirkonnas. Toiteala määramiseks peamiseks eesmärgiks on kaitsta joogiveehaaret varustavat põhjaveekihti saastumise eest ulatuses, mis suurendaks oluliselt veetötluse kulusid.

Joogiveehaarde toiteala ulatus ja piirid määras Eesti Geoloogiateenistus kõigi asjakohaste puurkaevude jaoks Eestis hüdrodünaamiliste arvutustega [21]. Käesolevas töös on kasutatud EGT määratud toitealasid riskihindamiseks. Töö raames lähtuti riskihindamisel sarnastele printsiipidele nagu kirjeldatud EGT töös [21], kuid tagajärgede hindamisel võeti arvesse ka põhjaveekogumite koormusallikate hindamiskriteeriume [22]:

- Põhjavee kaitstus on oluline saastuse leviku tõkestamisel. Kaitsmata põhjaveega alal paiknevad veehaarded on haavatavamad saastusele. Kuna toiteala võib asuda geoloogiliselt



mitmekesises piirkonnas, võeti käesoleva uuringu kontekstis riskide hindamisel aluseks valdavam kaitstuse tüüp.

- Hajukoormusallikate mõju hindamiseks leiti koormusallika pindala, mida võrreldi toiteala kogupindalaga. Hinnang anti koormusallikate pindalalise katvuse põhjal:
 - Ebaoluline mõju (1): koormusallikat ei tuvastatud;
 - Vähene mõju (2): katvus CORINE järgi < 25%. Koormus esines veehaarde toitealal, kuid ei avaldanud teadaolevate andmete põhjal märgatavat mõju vee kvaliteedile või kvantiteedile.
 - Keskmine mõju (3): katvus 25 – 50%. Mõju oli lokaalne ega ohusta toorvee kvaliteeti ega kvantiteeti;
 - Väga oluline mõju (5): katvus > 50%. Koormusel võib olla ulatuslik mõju, mis väljendub vee kvaliteedi või kvantiteedi halvenemises;
- Punktallikad kaardistati toitealal kaardianalüüsi ning välitööde abil ning nende mõju hinnati järgnevalt:
 - Ebaoluline mõju (1): punktallikat ei tuvastatud;
 - Vähene mõju (2): punktallikas asub toitealal. Tegevus toimub registreeringu alusel või on väiksemastaabiline (nt, omapuhasti). Samuti puudub info lekete kohta, mis ohustaks põhjavett toitealal.
 - Keskmine mõju (3): punktallikas, mille tegevus toimub keskkonnaloa alusel, asub toitealal või on tegemist jääkreostusobjektiga, mille puhul ei ole tuvastatud negatiivset mõju põhjaveele. Väljalasu suublast on vooluveekogu.
 - Oluline mõju (4): punktallikas, mille tegevus toimub keskkonnaloa alusel, asub toitealal. Väljalasu suublast on pinnas.
 - Väga oluline mõju (5): Koormusel võib olla ulatuslik mõju, mis väljendub vee kvaliteedi või kvantiteedi halvenemises (nt, heitvesi juhitakse pinnasesse, jääkreostusalal on tuvastatud negatiivne mõju põhjaveele).

Omaette probleemiks on, et kuigi Veeseadusega kehtestati toitealad alates 01.10.2019.a., määrati need veehaaretele alles 2024.a. [21] ning reaalselt rakendama toitealadele kehtivaid nõudeid nii riskihindamise (VeeS § 85¹-85³) kui ka tegevuste piiramise (VeeS § 153) osas ei ole veel hakatud.

Toitealad on Ida-Virumaal määratud Remniku lastelaagri (PRK0003494), lisaku (PRK0003190), lisaku Lõuna (PRK0052332), Tudulinna (PRK0014760) ja Kurtna-Vasavere (PRK0003233, PRK0003234, PRK0003235, PRK0003242, PRK0003243, PRK0003244, PRK0003245, PRK0003261, PRK0003262, PRK0050862, PRK0050902, PRK0050903, PRK0050904 ja PRK0050906) veehaaretele. Veehaarete toitealade riskihinnangud on koondatud tabelisse 14 (v.a. Remniku lastelaagri osas, mille puhul ei ole tegemist ühisveevärgiga vaid hooajalise ettevõtlusega). Koguriski hindamisel kasutati kaalutud riskitegurite 90% protsentiili, et kirjeldada toiteala kõrgete riskide taset. See lähenemine vähendab madala riskiga tegurite mõju koguhinnangule ning toob esile tegurid, mis võivad põhjustada suuremat mõju põhjavee kvaliteedile.

Tabelist 14 nähtub, et suurima riskiga toitealad on Kurtna-Vasavere ja lisaku Lõuna veehaarete toitealad. Mõlemal juhul paikneb suur osa toitealast nõrgalt kaitstud põhjaveega alal. Samuti leidub neil toitealadel võrreldes teiste Ida-Virumaa veehaarete toitealadega oluliselt rohkem riskitegureid.



Tabel 14. Toitealade riisihinnangud

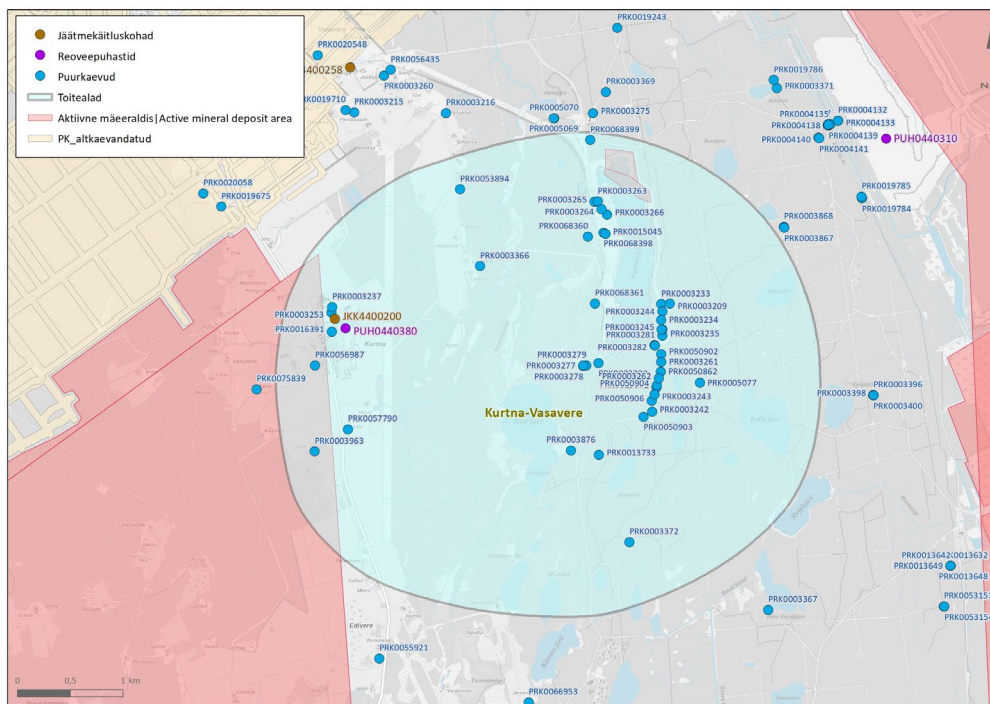
Riskitegurid	lisaku	lisaku lõuna (Kase- välja)	Tudu- linna	Kurtna- Vasavere	Ranna- pungerja sadam	Kuremäe algkool
Kaitsmata põhjavesi	2	4	3	4	3	2
Naftasaaduste hoiumahutid	1	1	1	1	1	1
Silo-, sõnniku ja/või väetisehoidlad	1	1	1	1	1	1
Laut või kariloomade karjamaa	1	5	1	1	3	1
Garaaži ja/või autoremonditöökoda	1	2	1	1	1	1
Põllumaa ja põllumajanduslike toimingud	1	1	3	1	1	5
Metsaraie	1	1	1	1	1	1
Tööstus	1	1	1	2	1	1
Turbatootmine	1	1	1	1	1	1
Kaevandus	1	1	1	5	1	1
Jäätmejaama või prügila	1	1	1	2	1	1
Jääkreostusobjekt	1	1	1	1	1	1
Heitvee väljalask	1	3	1	3	1	1
Uhtevee immutamine	1	1	1	1	1	1
Tamponeerimata kasutuseta puurkaevud	1	1	1	1	1	1
Kogurisk*	1	4	2	4	2	2

* 90% tagatusega väärtus

Kurtna-Vasavere veehaarde toiteala (joonis 7) hõlmab ligi 174 ha ning on suurim toiteala Eestis. Toitealal paiknevad lisaks veehaarde enda sanitaarkaitsealadele ka Kurtna küla puurkaevude 3237, 3253 ja 56987 sanitaarkaitsealad ning arvukalt seirepuurauke. Ligi pool (48%) toiteala asub nõrgalt kaitstud põhjaveega alal. Maakasutusest on toitealal valdav metsamaa (kokku 72,7%), mida aga ei loeta põhjavee koormusena oluliseks [22]. Põllumajandusmaa osakaal (kokku 15,8%) on väiksem mõju olulisuse kriteeriumist (25%) ning seega saab põllumajandusest tulenevad riskid veehaardele lugeda väikeseks. Kaevandamine on põhjavee seisukohalt oluline koormusallikas [22], sest Kurtna-Vasavere veehaarde toitealal paikneb Pannjärve liivakarjäär, mis (lisaks veehaarde veetõtule) alandab koos toitealast väljaspool paiknevate põlevkivi allmaakaevanduste ning Oru turbavälja kaevandustega põhjavee taset [23]. Pannjärve liivakarjääris asuva Vasavere järve kuju on viimase kümne aasta jooksul muutunud. Kaevandamine (load nr L.MK/330972 ja KMIN-072) on toimunud veekogu lääne küljel ning põhja otsas. Karjäärjärve pindala muutus ei ole suur ning tulemuste võrdlus näitab vähest mõju veetasemetele [23]. Samas karjäärjärve süvendamine kätkeb veehaarde jaoks ohtu, kuna võimalik reostus järves pääseb kiiremini veehaardesse tänu paremale ühendusele läbi sügavamal asuvate jämeliivade [23]. Käesoleval ajal ei ole Estonia kaevandus veel jõudnud mäeeraldise piirini ning ei ole ka teada, millal see täpsemalt juhtuda võiks. Lisaks põhjaveetaseme alanemisele tuleb kaevandamisest tuleneva ohuna käsitleda reostunud (eelkõige sulfaatide ning raskemetallidega) vee võimalikku



jõudmist veehaardesse. Kurtna-Vasavere veehaarde alternatiivide analüüsi [23] käigus hinnati väljavalitud alternatiivi rakendamisel seda ohtu siiski väikseks. Jäätmekäitluskohas (JKK4400200) toimub registreeringu alusel puitpakendite korduskasutamiseks ettevalmistamine. Reoveepuhasti väljalask (IV038, heitvee voluhulk 2025.a. keskmiselt 4,8 m³/d) on suunatud Ahu oja (suubub Vasavere jõkke). Saasteaineid, mida tuleks toiteala riskitegurite tõttu seirata, on sulfaadid, raskemetallid, naftasaadused ning PAH-id. Omaseire tulemused ei näita käesoleval ajal riskide realiseerumist.



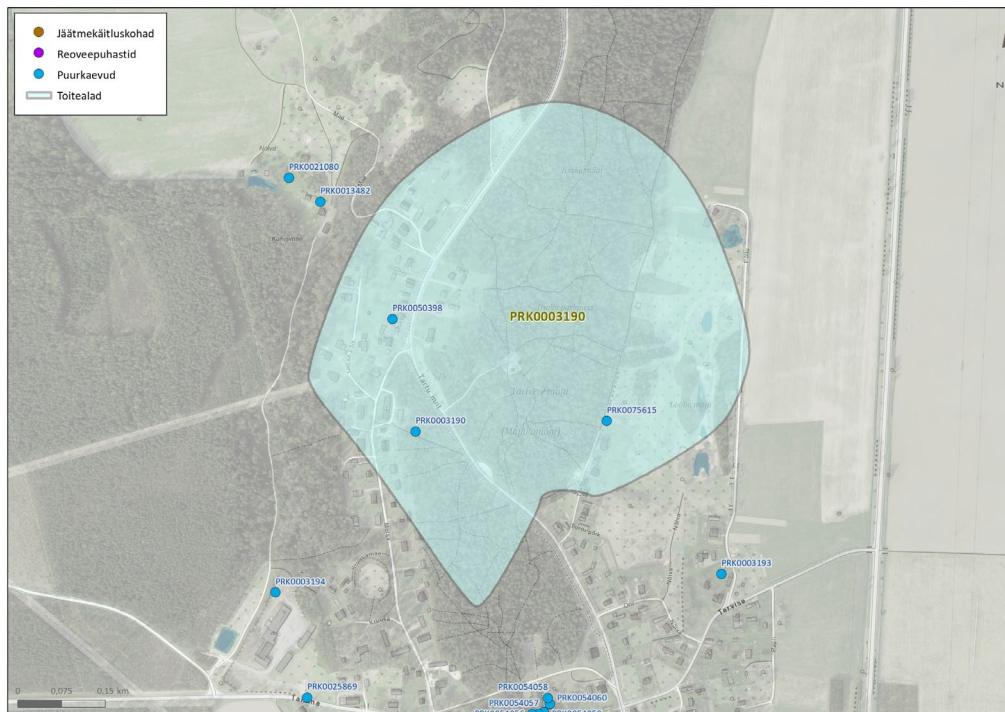
Joonis 7. Kurtna-Vasavere veehaarde toiteala

lisaku (PRK0003190) veehaarde toiteala (joonis 8) paikneb 41,4 ha suurusel maa-alal. Alal paikneb lisaks veehaardele kolm puurkaevu (75615, 3190 ja 50398), milledest ühele (3190) on määratud ka sanitaarkaitseala. Toiteala asub valdavalt (87%) suhteliselt kaitstud põhjaveega alal. Põhjaveehaardele endale sanitaarkaitseala määratud ei ole. Maakasutusest on toitealal valdavad haljasala (parkmets, mis moodustab toiteala pindalast 53%) ning hõredalt hoonestatud ala (44,5%), mis on ühtlasi ka reoveekogumisala. Muu maakasutus on toitealal niisutusega haritav maa (1,6%) ja okasmets (0,9%). Veekvaliteedi ohutegurid, mida tuleks toiteala riskitegurite tõttu seirata, puuduvad. Omaseire tulemused ei näita ka käesoleval ajal riskide realiseerumist.

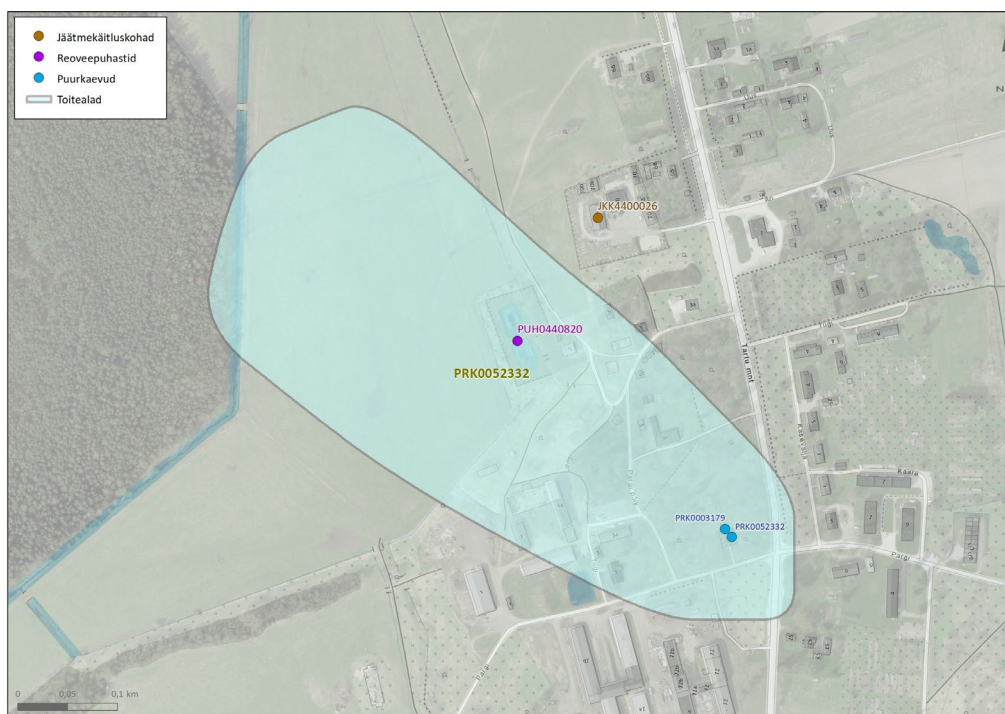
lisaku Lõuna (PRK0052332) veehaarde toiteala (joonis 9) on 16,1 ha suurune. Toitealal paiknevad kaks puurkaevu (53332 ja 3179), milledele on määratud ka sanitaarkaitsealad. Maakasutusest on valdavad karjamaa (53%) ja hõredalt hoonestatud ala (46,4%). Toiteala asub valdavalt (56%) nõrgalt kaitstud põhjaveega alal. Toitealal paikneb lisaku reoveepuhasti (luba L.VV/325836) ning selle heitveeväljalask (IV082), mis on suunatud Kõrtsikraavi. Osaliselt kattub toitealaga ka katastril 22401:002:0167 paiknev veisekasvatus (tegevuskoha nr: EE11249), mille laut jääb küll toiteala piirest välja, kuid kinnistu piires tehtavat traktorite remonti tehakse toitealas. Samuti jääb toitealasse veisekasvatuse territooriumil paiknev tiik (otstarve teadmata). Toiteala vahetus läheduses on ka teine veisekasvatus (paikneb



kinnistul 22401:002:0140, tegevuskoha nr: EE44186). Veekvaliteedi ohutegurid, mida tuleks toiteala riskitegurite tõttu seirata on mikrobioloogia, lämmastikuühendid, KHT, raskemetallid, naftasaadused ning PAH-id. Omaseire tulemused puuduvad. Käesoleval ajal veehaaret ei kasutata ning see on reservis.



Joonis 8. Lisaku (PRK0003190) veehaarde toiteala

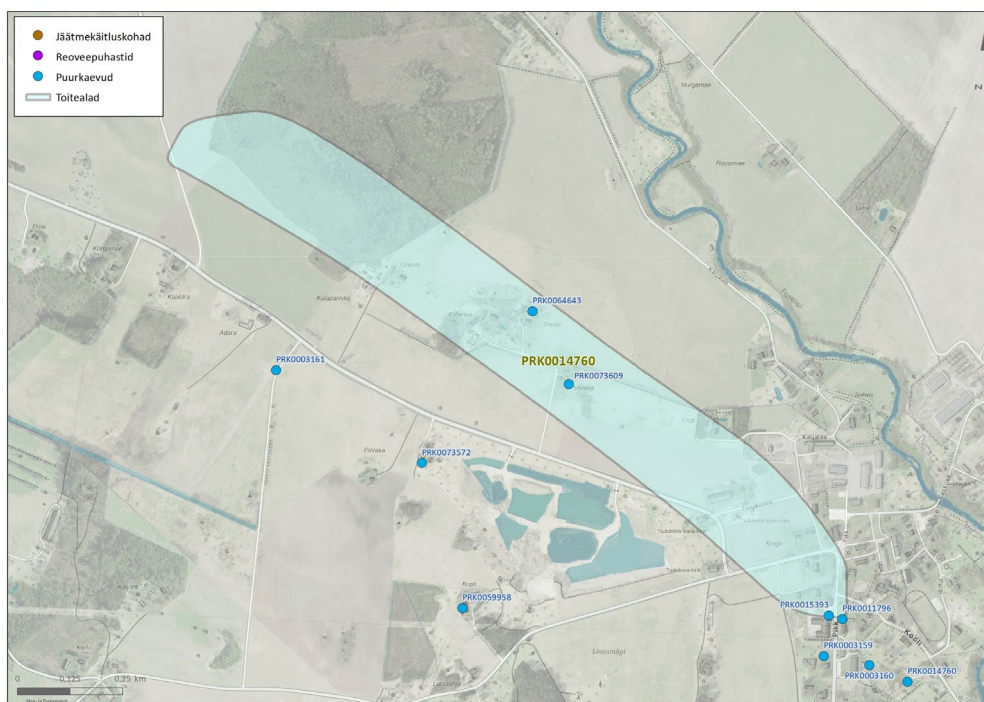


Joonis 9. Kasevälja (Lisaku Lõuna, PRK0052332) veehaarde toiteala

Tudulinna veehaarde (PRK0014760) toiteala (joonis 10) asub 41,3 ha suurusel maa-alal. Lisaks põhjaveehaardele paiknevad alal kaks puurkaevu (64643 ja 73609, sanitaarkaitsealad puuduvad).



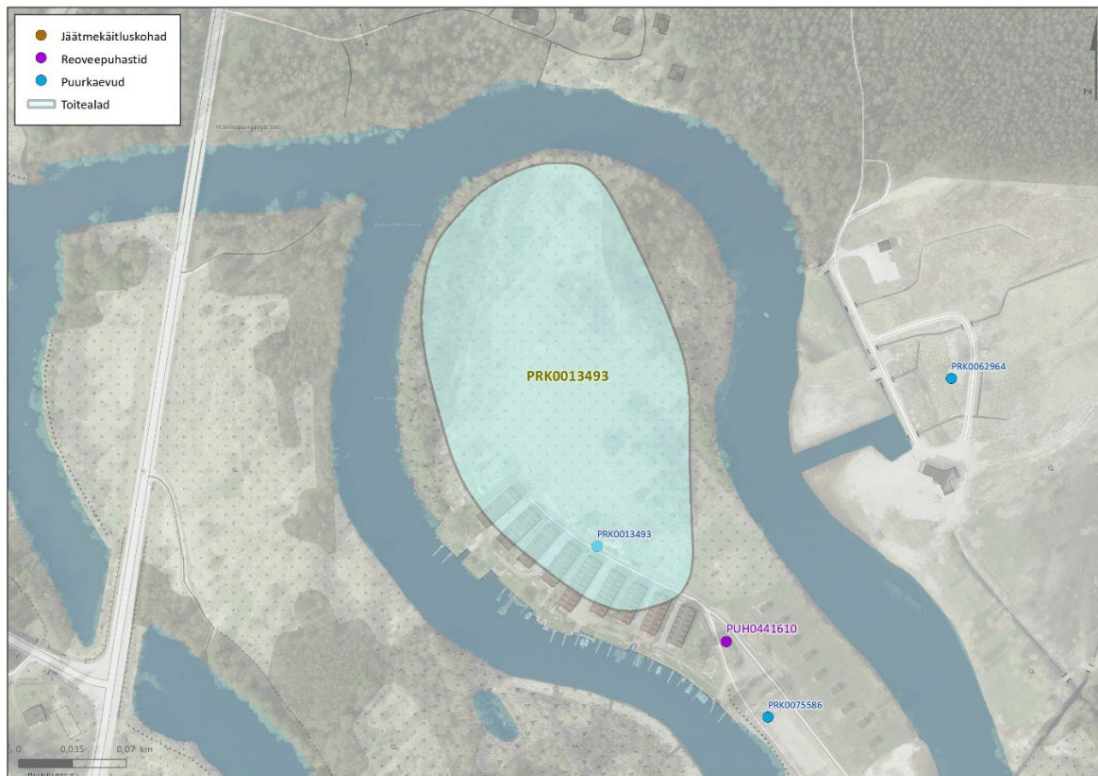
Toiteala asub (100%) suhteliselt kaitstud põhjaveega alal. Veehaardele on sanitaarkaitseala määratud. Maakasutusest on valdavad põllumajanduslik maa (35,3%), niisutuseta haritav maa (24,5%) ning okasmetsad (20,6%). Leidub ka karjamaad (8,9%), tööstus- ja/või kaubandusterritooriume (6,9%) ning hõredalt hoonestatud ala (3,7%). Toiteala vahetus läheduses lõuna suunas paikneb kruusakarjäär (keskkonnaluba KL-520309). Veekvaliteedi ohutegurid, mida tuleks toiteala riskitegurite tõttu seirata, on mikrobioloogia, lämmastikuühendid, KHT ning taimekaitsevahendid. Omaseire tulemused ei näita ka käesoleval ajal riskide realiseerumist.



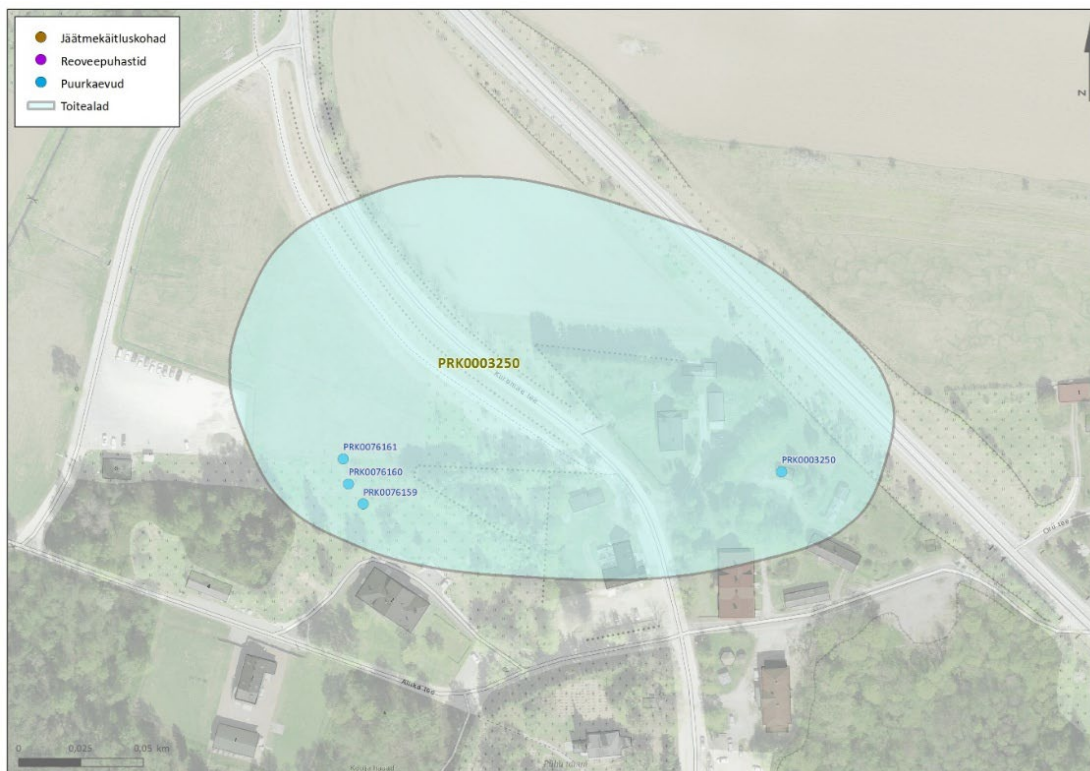
Joonis 10. Tudulinna veehaarde toiteala

Rannapungerja sadama veehaarde (PRK0013493) toiteala (joonis 11) on ümbritsetud Rannapungerja jõega. Ala ise on 3,36 ha suurune ning maakasutuse järgi jaguneb see hõredalt hoonestatud alaks (63%) ning karjamaaks (37%). Toiteala asub valdavalt (80%) suhteliselt kaitstud põhjaveega alal. Toitealal reoveepuhasteid, heitveeväljalaske ega teisi puurkaeve ei ole. Veekvaliteedi ohutegurid, mida tuleks toiteala riskitegurite tõttu seirata, on mikrobioloogia, lämmastiku- ning fosforiühendid, KHT, sulfaadid ning taimekaitsevahendid.

Kuremäe algkooli veehaarde (PRK003250) toiteala (joonis 12) on 3,8 ha suurune ning see on CORINE andmetel 100% põllumajanduslik maa. Toiteala asub keskmiselt kaitstud põhjaveega alal (100%). Toitealal paikneb kolm kinnise soojussüsteemi puurauku (76161, 76160, 76159). Toitealal reoveepuhasteid, heitveeväljalaske ega muid võimalikke saasteallikaide ei ole. Veekvaliteedi ohutegurid, mida tuleks toiteala riskitegurite tõttu seirata, on mikrobioloogia, lämmastikuühendid, KHT ning taimekaitsevahendid.



Joonis 11. Rannapungerja sadama veehaarde toiteala



Joonis 12. Kuremäe algkooli veehaarde toiteala



3.2 Veetöötlus

Veetöötluste (ehk veepuhastuse) eesmärgiks on anda joogiveele enne selle tarbimist nõuetekohane kvaliteet. Seda saab teha kasutades nii keemilisi (nt, koaguleerimine, desinfektsioon) kui ka füüsikalisi (nt, filtrimine) võtteid.

Käesoleva uuringu raames vaadati üle 68 veetöötlusjaama. Neist valdaval enamusel on veetöötlustehnoloogiks raua- (ja/või mangaani-) ärastus (64 tk), kuid kasutati kaioonvaheteid (3 juhul), membraantehnoloogiat (4 juhul), UV seadmeid (16 juhul) ja kloorimist (8 juhul, kuid võimekus 21 juhul).

Veetöötlus peab olema kavandatud vee kvaliteedi parendamiseks. Nt, kui toorvees on tuvastatud *E.coli*, peab olema kas UV, osoneerimine ja/või kloorimine. Lisaks vee töötlemisele on kasutusel ka praktika, mille kohaselt on võimalik joogivee kvaliteeti parendada segades eri omadustega põhjaveekihtide vett. Veetöötluste eesmärkide saavutamise seisukohast on olulised nii veetöötlustehnoloogia valik kui ka konkreetse tehnoloogilise protsessi toimivus.

3.2.1 Veetöötlustehnoloogia valik

Kuigi üldistatult võib järeldada, et kui toorvesi ei vasta joogivee kvaliteedikriteeriumitele, on reeglina valitud tehnoloogia, mis aitab veekvaliteeti parendada, esineb ka siin probleeme. Kõrvutades toorvee kvaliteedi (vt jaotist 3.2.1) veetöötluste tehnoloogia ning vee kvaliteediga (vt jaotist 3.6) ilmneb et (tabel 15):

- Välitööde käigus külastatud 82 veehaardest 14 puhul vett enne tarbijale edastamist ei töödelda. Neist nelja puhul vastab toorvee kvaliteet sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 kvaliteedinõuetele, kuid kuuel (Maidla kool, Maidla Nurme, Rannapungerja, Sirgala, Soonurme ja Viivikonna) veehaarde vesi vajaks rauaärastust. Analüüsitulemustele tuginedes jääb samuti selgusetuks, miks on rauaärastus kasutusel Illuka vallamaja ning Kuremäe algkooli veetöötlusjaamades. Mõlemal juhul on filtermaterjali valik (vt ka jaotist 3.3.1) põhjustanud suure tõenäosusega hoopis joogivee saastumise mangaaniga.
- Joogiveest on leitud mikroobe (indikaatoreid ja/või mikrobioloogilisi kvaliteedinäitajaid) 17 veehaardega seotud jaotusvõrkudest. Neist kolmel (Kiviõli, Purtse Uuendi ja Voka) on olemas küll kloorimise võimalus, kuid seda ei kasutata pidevalt. 14 juhul aga puudub desinfitseerimine. Siinkohas tuleb siiski rõhutada, et sageli ei tulene mikrobioloogilise saastumise jaotusvõrgus toorvee kvaliteedist ega veetöötlusjaamas kasutusel olevast tehnoloogilisest lahendusest, vaid jaotusvõrgu seisukorrast. Näiteks, Ahtme VTJ abil varustatakse joogiveega viit erinevat jaotusvõrku, kuid mikrobioloogilist saastumist (*coli*-laadsete ning *Clostridium* sp-ga) on täheldatud vaid kahes piirkonnas (Ahtme ning Järve linnaosades). Joogivee kloorimine veetöötlusjaamas aitab küll ennetada ja vähendada mikroobide kasvu jaotusvõrgus, kuid ei tee olematuks torustiku kehvast seisundist või muudest asjaoludest (nt, seiseva veega piirkonnad) tulenevaid mikroobide vohamise põhjuseid.
- Kuigi toorvees ületas raua sisaldus sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud kvaliteedinäitajaid 68 veehaarde puhul, kasutatakse rauarikka toorveega rauaärastust 55-s veetöötlusjaamas, 10 juhul veetöötlusjaam puudus. Samas, ka neis VTJ-s, kuhu oli paigaldatud tehnoloogia raua ärastuseks, esines joogivees rauasisalduse ületamisi 22 veevargis.

Tabel 15. Veetöötuse mõju veekvaliteedile (tabelis on kloorimise puhul tähistatud jah/ei need juhud, kus kloorimise võimekus on küll olemas, kuid seda ei kasutata)

Veehaare	Veehaarde vee kvaliteet		VTJ	Veetöötlustehnoloogia											Veekvaliteet tarbija juures		
	Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad		Täidisfilter	Fe/Mn-ärastus	PAC/GAC	Ioovaheti	Membraanfiltratsioon	UV	Osooneerimine	Kloorimine	Seltamine	Muu filter	Toimivuse riskihinnang	Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad	Vee-kvaliteedi riski-hinnangu muutus
Ahtme	3	Cl, Mn, Na, Fe, elektrijuhtivus	Ahtme VTJ		Jah						Jah/ei			1	2	Eri võrkudes eri probleemid	33%
Apandiku	4	Enterokokid, Fe	Apandiku VTJ		Jah				Jah					1	2	Fe	50%
Aruküla	3	Fe	Aruküla VTJ		Jah									1	3	Fe	0%
Atsalama	3	Fe	Atsalama		Jah									2	3	Mn	0%
Atsalama I	5	Enterokokid, Fe	Atsalama 1		Jah				Jah					1	2		60%
Atsalama II	5	Enterokokid, Fe	Atsalama II		Jah									1	3	Efektiivdoos, coli-laadsed, kolooniate arv	40%
Auvere	3	Fe	Puudub												1		67%
Edise	3	Fe	Puudub												2	Enterokokid	33%
Edivere	3	Fe	Edivere VTJ		Jah		Jah		Jah		Jah/ei			1	3	Efektiivdoos, kolooniate arv	0%
Ereda	3	Coli-laadsed, Fe	Ereda VTJ		Jah				Jah					1	3	Mn	0%
Erra	5	Coli-laadsed, enterokokid, Fe, Mn	Erra VTJ		Jah						Jah			2	3	Efektiivdoos	40%
Iisaku	2		Puudub												2	Enterokokid, coli-laadsed, Na	0%
Illuka kool	3	Fe	Illuka kool VTJ		Jah									1	2	Fe, coli-laadsed	33%
Illuka Tarakuse	3	Fe	Illuka Tarakuse VTJ		Jah									1	3	Mn	0%
Illuka vallamaja	2		Illuka vallamaja VTJ		Jah									2	3	Mn	-50%
Jõuga	3	Fe	Jõuga VTJ		Jah									1	2	Mn, coli-laadsed	33%



Veehaare	Veehaarde vee kvaliteet		VTJ	Veetöötlustehnoloogia										Toimivuse riskihinnang	Veekvaliteet tarbija juures		Vee-kvaliteedi riski-hinnangu muutus
	Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad		Täidisfilter	Fe/Mn-ärastus	PAC/GAC	loonvaheti	Membraanfiltratsioon	UV	Osoneerimine	Kloorimine	Selgitamine	Muu filter		Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad	
Kabelimetsa	3	Fe, Mn	Kabelimetsa VTJ		Jah				Jah					1	3		0%
Kalina	3	Fe, Mn	Kalina VTJ		Jah				Jah					2	3		0%
Kiikla	3	Fe	Kiikla VTJ		Jah									1	1		67%
Kiikla keskus	3	Fe	Kiikla keskus VTJ		Jah									1	1		67%
Kiviõli	3	Fe, Mn	Kiviõli VTJ		Jah						Jah/ei			1	3	Coli-laadsed, efektiivdoos	0%
Kohtla-Nõmme	3	Cl, Fe, Mn	Kohtla-Nõmme VTJ		Jah	Jah		Jah	Jah		Jah/ei			1	3	Jääkkloor, Cl, Mn	0%
Kose	3	Fe	Kose VTJ		Jah									2	2		33%
Kudruküla	3	Fe	Kudruküla VTJ		Jah									1	2		33%
Kuremäe	3	Fe	Kuremäe VTJ		Jah									1	2		33%
Kuremäe algkool	2		Kuremäe algkooli VTJ		Jah									1	2	Mn	0%
Kurtna	3	Fe	Kurtna VTJ		Jah									1	2		33%
Kurtna-Vasavere veehaare	3	Fe, Mn	Ahtme VTJ		Jah						Jah/ei			1	2	Eri võrkudes eri probleemid	33%
Lüganuse	3	Fe	Lüganuse VTJ		Jah									1	4	Mn, Pb, efektiivdoos	-33%
Maidla kool	3	Fe	Maidla kooli VTJ				Jah							2	4	Fe, efektiivdoos	-33%



Veehaare	Veehaarde vee kvaliteet		VTJ	Veetöötlustehnoloogia											Veekvaliteet tarbija juures		Vee-kvaliteedi riski-hinnangu muutus
	Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad		Täidisfilter	Fe/Mn-ärastus	PAC/GAC	ioonvaheti	Membraanfiltratsioon	UV	Ozoneerimine	Kloorimine	Selgitamine	Muu filter	Toimivuse riskihinnang	Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad	
Maidla Nurme	3	Fe	Puudub												3	Fe, efektiivdoos, coli-laadsed	0%
Mäetaguse küla	3	Fe, coli-laadsed, Mn, oksüdeeritavus, värvus	Mäetaguse küla VTJ		Jah								Jah	1	2	Coli-laadsed, kolooniate arv	33%
Mäetaguse Pargitaguse	3	Fe	Pargitaguse VTJ										Jah	1	2		33%
Mäetaguse Tamme	3	Fe	Mäetaguse Tamme 9 VTJ		Jah								Jah	1	2		33%
Mäetaguse Tolmatsi	3	Fe	Mäetaguse Tolmatsi VTJ		Jah								Jah	1	2		33%
Narva	3	NH ₄ , Clostridium, coli-laadsed,	Narva VTJ	Jah		Jah			Jah	Jah	Jah	Jah		1	2	Jääkkloor, Ni	33%
Narva-Jõesuu	2		Puudub												1		50%
Ohakvere	3	Fe	Ohakvere VTJ		Jah									1	2	Fe, Mn	33%
Olgina	3	Fe	Olgina VTJ		Jah						Jah/ei			2	1		67%
Ongassare	3	Fe	Ongassaare VTJ				Jah							2	3		0%
Pagari	3	Fe	Pagari		Jah									2	2		33%
Pesulux Jõhvi	4	Fe, pH	Malmi VTJ		Jah				Jah				Jah	1	1	Fe, Mn, pH, coli-ladsed	75%
Purtse	3	Fe	Purtse VTJ		Jah						Jah/ei			2	4	Fe, efektiivdoos	-33%



Veehaare	Veehaarde vee kvaliteet		VTJ	Veetöötlustehnoloogia										Toimivuse riskihinnang	Veekvaliteet tarbija juures		Vee-kvaliteedi riski-hinnangu muutus
	Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad		Rändisfilter	Fe/Mn-ärastus	PAC/GAC	loonvaheti	Membraanfiltratsioon	UV	Ozoneerimine	Kloorimine	Selgitamine	Muu filter		Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad	
Purtse Uuendi	3	Fe	Puudub								Jah/ei			1	3	Fe, Mn, coli-laadsed	0%
Püssi	3	Fe, Mn	Püssi VTJ		Jah						Jah/ei			2	1		67%
Rajaküla	3	Fe	Rajaküla 1		Jah									1	3	Fe	0%
Rannapungerja	3	Fe	Puudub												3	Coli-laadsed	0%
Ratva	3	Fe	Ratva VTJ		Jah								Jah	1	3	Fe, Mn	0%
Saka	3	Fe	Saka VTJ		Jah				Jah					1	1		67%
Savala	3	Fe	Savala VTJ		Jah						Jah			1	3	Fe, Mn, jääkkloor, coli-laadsed	0%
Siiversti	3	Na	Siiversti VTJ					Jah			Jah			2	2		33%
Sillamäe	3	Cl, Mn, Na, Fe, elektrijuhtivus	Mikrorajooni VTJ		Jah				Jah		Jah			1	2	Fe, Na, Cl, coli-laadsed, enterokokid, kolooniate arv	33%
Sinimäe	3	Fe, Mn (mõlemad ainult 2333)	Sinimäe VTJ		Jah									1	1		67%
Sirgala	3	Fe	Puudub												3	Fe	0%
Soldina	3	Fe	Soldina VTJ		Jah									1	2		33%
Sompa	3	Fe, Mn, Cl	Sompa VTJ					Jah						1	2	Fe, Mn, Cl	33%
Sonda Laane	3	Fe	Sonda Laane VTJ	Jah	Jah						Jah			1	2	Coli-laadsed, enterokokid	33%
Sonda Metsa veehaare	5	Fe, enterokokid	Sonda Metsa VTJ		Jah									2	2	Coli-laadsed, enterokokid	60%



Veehaare	Veehaarde vee kvaliteet		VTJ	Veetöötlustehnoloogia										Toimivuse riskihinnang	Veekvaliteet tarbija juures		Vee-kvaliteedi riski-hinnangu muutus
	Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad		Täidisfilter	Fe/Mn-ärastus	PAC/GAC	loonvaheti	Membraanfiltratsioon	UV	Osoneerimine	Kloorimine	Selgitamine	Muu filter		Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad	
Sonda Rahvamaja reserv	2		Sonda Rahvamaja VTJ		Jah									2	2	Coli-laadsed, enterokokid	0%
Soonurme	3	Fe	Puudub												4	Fe, Mn, coli-laadsed, efektiivdoos	-33%
Sõrumäe	3	Fe	Sõrumäe VTJ		Jah						Jah/ei			2	1		67%
Tarakuse	3	Fe	Tarakuse VTJ		Jah									1	4	Mn, efektiivdoos	-33%
Toila	3	Cl, Mn, Na, Fe	Toila VTJ		Jah			Jah			Jah/ei			1	3	Fe, coli-laadsed, enterokokid	0%
Tudulinna	3	Fe, Mn	Tudulinna VTJ		Jah									1	3	Kolooniate arv	0%
Uhe	3	Fe	Uhe VTJ		Jah									1	2		33%
Uniküla	3	Fe	Uniküla VTJ		Jah						Jah			2	4	Fe, Mn, jääkkloor, coli-laadsed, efektiivdoos	-33%
Vaivara	3	Fe	Vaivara VTJ		Jah						Jah/ei			1	1		67%
Varesmetsa	3		Varesmetsa VTJ		Jah									1	3	Fe, E.coli, enterokokid, coli-laadsed	0%
Varja	3	Fe, Mn	Varja VTJ		Jah						Jah/ei			2	4	Fe, efektiivdoos	-33%
Viivikonna	3	Fe, Cl	Puudub												3	Fe, E.coli	0%
Vitsiku	3	Fe	Vitsiku VTJ		Jah				Jah					1	2		33%



Veehaare	Veehaarde vee kvaliteet		VTJ	Veetööstustehnoloogia												Veekvaliteet tarbija juures		Vee-kvaliteedi riski-hinnangu muutus
	Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad		Täidisfilter	Fe/Mn-ärastus	PAC/GAC	ioonvaheti	Membraanfiltratsioon	UV	Ozoneerimine	Kloorimine	Selgitamine	Muu filter	Toimivuse riskihinnang	Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad		
Voka	3		Voka VTJ		Jah						Jah/ei			1	2	Fe, coli-laadsed	33%	
Võrnu	3	Fe, Mn	Võrnu VTJ		Jah									1	2	Mn	33%	
Väike-Pungerja	3	Fe	Väike-Pungerja VTJ		Jah									2	2		33%	

3.2.2 Veetöötlustehnoloogia toimivus

Veetöötlustehnoloogia toimivus sõltub paljudest teguritest, mis mõjutavad nii seadmete tõhusust kui ka joogivee kvaliteeti.



Foto 1. Uhtevee juhtimine veetöötlusjaama seinast toruga välja



Foto 2. Ummistunud uhtevee immutusväljak puurkaev-pumpla taga

Riskihinnangute alusel veetöötluste toimivusega suuri probleeme ei olnud (vt ka tabel 15), kuid mõned murekohad võib välja tuua:

- Veetöötlusjaama projekt on vajalik, et kogu süsteem oleks kavandatud vastavalt vee kvaliteedile, nõutud puhastusastmele ja veevajadusele. Projekt määrab ära sobivad tehnoloogiad, seadmed, torustiku, automaatika ning ohutuslahendused. VTJ tehnoloogiline projekt annab operaatorile kogu sisendi selles osas, kuidas peaks tehnoloogia toimima ning milliseid hooldusvõtteid tuleb kasutada. 25 veetöötlusjaama kohta projekt paraku vee-ettevõttele teadaolevalt puudus.
- Veekoguste muutused – veekoguse drastilised muutused põhjustasid probleeme kuues VTJ-s (Ahtme, Atsalama, Kalina I, Pagari I ja II ning Uniküla), neist kolmes ületas tarbimine jaama tootlikkust suvisel perioodil, teistel olid põhjused pigem torustikust tulenevad. Ahtme VTJ-s kipuvad liivfiltrid ummistuma, kui Kurtna-Vasavere veehaarde torustikus vooluhulgad äkiliselt muutuvad.
- Ventilatsioon vajab parendamist 15 VTJ-s, neist 11 juhul oli täheldada ka seadmete või elektriautomaatika korrosiooni. Purtse Uuendi ning Atsalama VTJ-des esines ka lekkeid.
- Veeseaduse § 127 lõike 3 kohaselt ei ole uhtevee pinnasesse juhtimine lubatud veehaarde sanitaarkaitsealal ega hooldusalal. 26 veetöötlusjaama puhul immutati uhtevett veetöötlusjaamast 10 m raadiuses, kusjuures neljal juhul (Kiikla keskus, Rajaküla I ja II, Võrnu)) oli olukord lahendatud nii, et toru oli seinast välja juhitud (foto 1) ning eraldi immutusväljakut rajatud ei olnud. Pargitaguse ning Illuka kooli VTJ-des on uhtevee imbväljak umbes ning uhte- ja sademevesi pääsevad hoonesse sisse (foto 2).
- 16 veetöötlusjaama on talvel raskesti ligipääsetavad, sest asuvad hooldatavatest teedest kaugel ja lumerohkel talvel ei pääse neile ilma eritehnikata ligi. Kuigi vee-ettevõtted proovivad sel juhul enamasti oma vahenditega teed lahti lükata, muudab see avariidele reageerimise oluliselt ajakulukamaks.



- 17 VTJ-s puudub elektrigeneraatori ühendamise võimalus. Ülejäänutes oli võimalus loodud, kuid ulatusliku ja pikaajalise elektrikatkestuse ajal ei ole võimalik neid kõiki töös hoida, sest vee-ettevõtetel on elektrigeneraatoreid selgelt vähem, kui kriisisituatsioonis vajalikuks võib osutuda (vt ka jaotist 7.5). Lisaks on generaatorid vajalikud ka reoveepumplate ja puhastite tööks, kui elektrikatkestus tabab kogu teeninduspiirkonda, mis vähendab nende saadavust veelgi.
- 11 veetöötlusjaama (Atsalama, Ereda VTJ, Illuka Tarakuse VTJ, Illuka vallamaja VTJ, Jõuga VTJ, Kuremäe algkooli VTJ, Lügánuse VTJ, Ohakvere VTJ, Pesulux OÜ Malmi VTJ, Ratva VTJ ja Tarakuse VTJ) analüüsitulemustest on näha, et peale veetöötlust on joogivees suurenenud mangaani sisaldus. Neist kümne puhul kasutati filtermaterjalina kas purustatud mangaandioksiidi (Aquamandix) või siis MnO_x -iga kaetud materjali (Greensand või Birm, vt ka tabel 16). Võimalik on, et neis filtrites on tekkinud redutseerivad tingimused (nt, ebapiisava aeratsiooni, suure Fe^{2+} sisalduse või ebapiisava tagasipesu tõttu), mistõttu MnO_x on redutseerunud Mn^{2+} -ks ning pääsenud filtri väljavoolu. Ühel juhul (Pesulux OÜ) kasutati filtermaterjalina liiva ja Mn suurenenud sisaldust joogivees filtermaterjaliga seostada ei saa.
- Radionukliide toorvees reeglina ei seirata, kuid 96% Ida-Virumaa ühisveevärgide veehaaretest saab oma toorvee kas kambriumi-vendi, ordoviitsiumi-kambriumi või ordoviitsiumi põhjaveekihi. Radionukliidide sisaldust on võimalik vähendada kas pöördosmoosi (kasutatakse Kohtla-Nõmmel, Toilas ja Sompas), ionvaheti (kasutatakse Ediveres, Olgassaares ning Maidla koolis) või kaassadestamise (eelkõige HMO, mis oli nt varasemalt kasutuses Püssis) abil. Kaassadestamisel seotakse radionukliidide kas raua- või mangaanikompleksidesse, mis omakorda kõrvaldatakse veest filtrimise abil. Raadiumi eemaldamine raua abil on pH-tundlik ning toimub paremini aluselise pH juures: pH = 10 juures on võimalik sadestada ca 50% Ra-226 [24], samas kui neutraalse pH juures on ainult raua kaasabil võimalik kõrvaldada kõigest 5-30% [25]. MnO_x -kattega filtermaterjalides (tabel 16) on mangaanioksiid kinnitatud mineraalsete graanulite (nt kvartzliiva või glaukoniiidi) pinnale ning see toimib filtris katalüütilise ja adsorbeeriva kihina [26]. Kui vesi läbib filtrit, adsorbeeruvad Ra^{2+} ioonid mangaanioksiidi [25]. Tavaliselt toimub samaaegselt ka raua ja mangaani oksüdatsioon, mille tulemusel tekivad $Fe(OH)_3$ ja MnO_2 sademed [26], mis filtri abil veest kõrvaldatakse. MnO_x filtritega on näidatud raadiumi eemaldamise tõhusust vahemikus 28-98%, kusjuures tõhusus sõltub vee muudest omadustest (nt, karedusest) [27]. 42 veetöötlusjaamas kasutatakse MnO_x filtermaterjale. Terviseameti andmetel ei vasta joogivesi radionukliidide tõttu sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 nõuetele neljateistkümnes veevargis, neist ühes (Maidla koolis) on kasutusel ionvaheti, kuid ülejäänud veevarkides (vt täpsemalt tabelit 16) puudub tehnoloogia radionukliidide ärastamiseks. Kolmel juhul (Atsalama II, Edivere ja Tarakuse) kasutatakse küll Birmi, mis põhineb MnO_x tehnoloogial, kuid radionukliidide kõrvaldamine pole olnud piisavalt tõhus. Kiviõlis oli kasutusel HMO, kuid sellega ei suudetud radionukliide piisavalt tõhusalt kõrvaldada.
- Ahtme veetöötlemisjaamas kasutatakse radionukliidide sisalduse vähendamiseks Ahtme puurkaevude vee segamist Kurtna-Vasavere veehaarde veega, kus nukliidid puuduvad.
- Narvas kasutatakse toorveena Narve jõe vett, mistõttu erineb nende veepuhastusprotsess teistest kohtadest oluliselt.



Kasutatud filtermaterjalid on toodud tabelis 16.

Tabel 16. Ida-Virumaa veetöötuses kasutatavad filtermaterjalid ([28], [29], [30])

Filtermaterjal	Kirjeldus	Eemaldab tootja väitel
Aquamandix	Aqua-mandix on tootja kirjelduse kohaselt purustatud looduslik mangaanidioksiid, mis ei sisalda lisaaineid ja on saasteainetest vaba [29]. Seda kasutatakse katalüütilise filtratsioonimaterjalina lahustunud raua ja mangaani eemaldamiseks ühe filtreerimisetapiga. Toode töötab väga hästi juba pH-l 6,5 ning toimib ka siis, kui vees on ammooniumit (NH_4). Lisaks võib Aqua-mandix eemaldada ka osa arseenist (As), alumiiniumist (Al) ja vesiniksulfiidist (H_2S), kui need esinevad koos raua ja mangaaniga.	Fe, Mn, NH_4 As, Al, H_2S
Birm	Birm on tehases valmistatud filtratsioonimaterjal, mis koosneb plastikgraanulitest, mis on kaetud magneesiumoksiidiga. See on mõeldud raua (Fe) ja mangaani (Mn) vähendamiseks vees. Birm põhjustab raua ja mangaani sadestumise (muutab need lahustunud kujult tahketeks osakesteks), mille järel filter eemaldab tekkinud osakesed. Birmi saab kasutada nii oksüdeerijaga kui ka ilma, kuid tõhusus ilma oksüdeerijata sõltub suurel määral lahustunud hapniku hulgast.	Mn, Fe
Greensand	Filtermaterjal, mis on valmistatud looduslikust roheliivast (greensand), mille pind on kaetud mangaaniga. Tootja info kohaselt toimib katalüsaatorina, mis aitab sadestada vesiniksulfiidi (H_2S), rauda (Fe) ja mangaani (Mn). Materjali saab pidevalt regenereerida kloori ja/või lilla vedelikuga, mida nimetatakse kaaliumpermanganaadiks, või perioodiliselt regenereerida ainult kaaliumpermanganaadiga.	Fe, Mn, H_2S
Greensand Plus	Greensand Plus on mõeldud veest raua, mangaani, arseeni ja vesiniksulfiidi eraldamiseks. Tootja andmetel saab seda kasutada ka raadiumi eemaldamiseks.	Fe, Mn, As, H_2S , Ra
Liiv	Filtriliiv on looduslikult esinev liiv, milles on palju ränidioksiidi (silikaati) ja vähe kaltsiumi. See on sorteeritud ja pestud. Seda saab kasutada iseseisva filtratsioonimaterjalina või mitmekihilise filtri osana. Liivafiltreid peetakse vanimateks inimtekkelisteks filtriteks, kuna need jälgendavad looduses levinud loomulikku filtreerimisprotsessi. Kasutatakse valdavalt hõljuvaine, raua ja mangani kõrvaldamiseks. Liivfiltris toimub teataval määral ka orgaanilise aine biolagunemine.	

3.3 Veemahutid

Veemahuteid kasutatakse veetöötuses ja veevarustuses eelkõige selleks, et tagada süsteemi stabiilne ja töökindel toimimine. Need toimivad veevaruna olukordades, kus tarbimine ajutiselt suureneb või vee tootmine ja pumpamine on häiritud, aidates vältida veevarustuse katkestusi. Lisaks ühtlustavad veemahutid vooluhulka ja rõhku, tasandades tarbimise kõikumisi ning vähendades pumpade koormust. Samuti on neil oluline roll veetöötusprotsessides, kuna mahutites saab toimuda vee



sestamine ning tagatakse piisav kontakiaeg näiteks desinfitseerimiseks. Tänu sellele paraneb vee puhastamise tõhusus ning kogu süsteemi töökindlus.

Mahuteid kasutati 30 juhul. 14 juhul oli mahuti eesmärgiks joogivee varude tagamine, 16 juhul tagati sama mahuti abil ka tuletõrje veevarustust. Riskihinnangutest johtuvalt (lisa 2) mahutitega suuri probleeme ei olnud, kuid näiteks seitsmel juhul tunnistas operaator veekvaliteedi muutusi biokile kasvust tingituna. Reeglina on need probleemid olnud aga ajutised ning lahendatud mahutite pesemise ning desinfitseerimisega.

3.4 Jaotusvõrgud

Ida-Virumaale on rajatud kokku 894,4 km veetorustikku, mille abil teenindatakse 126 346 klienti. Keskmiselt kasutavad ühisveevärgi kliendid joogivett 11 221 m³/d.

Maakonnas on 68 veevõrku, millest suur osa (27) on väiksed, kus liitunute arv jääb alla 50 ehk alla ÜVK piiri. Alla 500 liitunuga on 24 veevõrku, ülejäänud on suuremad. Veevõrkudesse pumbatud vee koguse järgi on alla ÜVK piiri (10 m³/d) 32 veevõrku. Paljud veevõrgud paiknevad kaevandusladel, mistõttu on torustiku pikad ja liitujaid vähe, sest puurkaevude rajamine on võimalik vaid vähestes kohtades. Seega on pikkus liituja kohta suur, ulatudes kuni üle 600 m liituja kohta, võrdluseks – linnades on torustike pikkus alla 15 m liitunu kohta.

Veevõrkude tehnilise seisukorrale viitab veevõrgu arvestamata vee osakaal, mis on kõrge, olles keskmiselt 28% (varieerudes 2% kuni 94% vahel). Samas ei saa kõike seda pidada ka veekaoks, sest paljudes kohtades on probleemiks ebaselged kliendisuhted, mistõttu veekasutust ei mõõdetata ega ka arveldata korrekteselt. Lisaks on maakonnas, tulenevalt inimeste arvu jätkuvast vähenemisest, palju halvas seisundis ja hooldamata kinnisvara, kus esineb lekkeid ja veetorustiku külmumise ärahoidmiseks, lastakse külmal perioodil veel lihtsalt voolata. Viimasele viitab suur ühiktarbimine, olles kuni 523 l/el*d. Kaevanduspiirkondades on piirkonna põhjaveetase kaevandamise tõttu tublisti alanenud ning endisaegsed kaevud kuivad, mistõttu on mitmel pool lubatud suvel kasutada veevõrgu vett ka aiamaade kastmiseks ilma arveldamiseta või soodustingimusetel. Esineb ka piirkondi (jutt eelkõige aiandusühistutest), kus on kasutusel nn suvine vesi ehk veevõrk on rajatud maapinnale väga lähedale, mistõttu see sügisel tühjendatakse ja suletakse külmumise vältimiseks.

Veevõrkude halvast tehnilisest seisukorrast tingituna on veekatkestuse ajal oht joogivee saastumiseks, sest rõhu puudumisel võib lekete kaudu võrku siseneda pinnasest saasunud vesi, mis rõhu taastumisel kandub edasi tarbijateni. Pikkade torustike korral on probleemiks ka vee pikk viibeag ja vähene voolu kiirus, mis tekitab soodsad tingimused torustike seintele biokile tekkeks, milles võivad arenda ka patogeensed mikroorganismid. Vee tarbimise suurenedes, suureneb veevoolu kiirus ning osa biokilest rebitakse torustike pinnalt vooluga kaasa ning see kandub tarbijani. Sarnane olukord tekkib ka tulekustutuse vee võtmisel väikeste veevõrkude hüdrantist. Tulekustutuseks vajalik veekogus on väiksemates kohtades määrava tähtsusega nii puhtavee mahuti kui ka torustiku mõõtmestamisel, muutes seeläbi vee viibeaja pikaks ja tingimused biokile arenemiseks soodsaks nii torustikes kui ka mahutites, mistõttu esineb peale tulekahju kustutamist kaebuseid veekvaliteedi osas.

Täiendavaks ohuks tervisele on ka nn suvised veevõrgud, mis külmade saabumisel tühjendatakse ja kevadel taas kasutusele võetakse, kus oht tuleneb süsteemi tühjenduse tehnilisest lahendusest, mis



sageli on tehtud elanike endi poolt. Suvise veevõrgud on kasutusel peamiselt puhke- ja aianduspiirkondades, kus sageli on puudulik ka reoveekäitlus, mistõttu on maapinna lähedane põhjavee kiht saastunud. Sügisese ja kevadise põhjavee kõrge veetaseme korral on oht saastunud põhjavee sisenemiseks talveks tühjendatud veetorustikku (nt isetühjeneva maakraani kaudu), mis süsteemi käivitamisel kandub edasi tarbijani.

Tabelis 17 on toodud ülevaade jaotusvõrkudest teeninduspiirkondade kaupa. Kuna 24.10.2025 toimus AS Narva Vesi ja OÜ Narva-Jõesuu Vesi ühinemine, ei oma AS Narva Vesi veel täielikku ülevaadet jaotusvõrkude kohta, mis varasemalt olid OÜ Narva-Jõesuu Vesi hallata. Ühinemise tulemusena teenindab AS Narva Vesi endise Vaivara valla haldusterritooriumil asuvaid alevikke ja külasid: Olgina, Sinimäe, Vaivara, Soldina, Viivikonna, Sirgala, Kudruküla, Auvere. Andmelünkadest johtuvalt hinnati kõigi nende asulate riskiskoor võrdseks keskmise riskitasemega (tabelis 17 tähistatud kui „3*“). Tabelisse on lisatud ka lähiaastatel rajatavad uued jaotusvõrgud – Alajõe küla, Katase küla, Kauksi-Kuru-Uusküla, Vasknarva küla, Laagna küla ja Peeterristi küla [31][32]. Alutaguse vallas otsitakse võimalusi ja rahastust kõikides Peipsiäärsetes suvituspiirkondades olevatesse suurematesse küladesse (nt Remniku) ÜVK rajamiseks. [31].

Riskihindamisel analüüsiti jaotusvõrgu seisukorda (eelkõige torustiku materjalist tulenevaid riske), pumplate olukorda ja elektritoite tagamist pumplates, veekadusid ning tegureid, mis võivad põhjustada veekvaliteedi halvenemist jaotusvõrgust (nt, seisva veega tupikud, ristühendused). Riskihinnangutest on näha, et kuigi kõigis jaotusvõrkudes esineb mingeid tegureid, mis võivad võrgu toimimist või vee kvaliteeti negatiivselt mõjutada, on olukord üldiselt küllaltki hea. Kõige kehvemas seisus on Soonurme küla jaotusvõrk – joogiveest on leitud *coli*-laadseid, veekadu on suur ning esineb olulisi rõhu kõikumisi. Soonurme külas kanalisatsioon puudub. Veetorustikud on valdavalt rajatud aastatel 1984-1986 teras- ja malmitorudest. Varesmetsa puhul võib välja tuua, et üheksa klienti tarbib vett, aga ei sõlmi lepingut ning ei maksa vee eest. Sarnane olukord esineb ka näiteks Viivikonnas ja Sirgalas, kus suur hulk kliente tarbib ühisveevärgi vett tasuta [32]. Kehvas seisus on ka Erra jaotusvõrk – sarnaselt Soonurmele koguneb ka seal torudesse setteid ning esineb seisva veega tupikuid. Erilist tähelepanu tuleb pöörata jaotusvõrgu seisukorrale Soonurme, Kiviõli linna ja Kohtla-Järve Oru linnaosade ÜV süsteemide puhul, sest nende veevõrkude torustikud läbivad ka jääkreostusega reostunud maa-alasid.

Tabel 17. Ülevaade Ida-Virumaa jaotusvõrkudest (andmed: vee-ettevõtted ja ÜVK AK-d)

Piirkond, mida jaotusvõrk teenindab	Klientide arv	Liitumis-punktide arv	Uued liitujad	Veekulu 2023.a.	Vee-kulu kliendi kohta	Vee-torude kogupikkus	Torustiku pikkus kliendi kohta	Arves-tamata vesi	Riski-hinnang
	tk	tk	tk	m3/kuus	l/el*d	km	m/klient	%	
Ahtme linnaosa (Kohtla-Järve linn), Pauliku, Pargitaguse, Sompä, Pajualuse ja Puru külad, Kahula küla, Tammiku alevik	15 779	9 829	0	57 078	121	117,6	7	16%	2
Alajõe küla	0	0	157	0	-	0,0	-	-	-
Apandiku küla + Ereda küla ¹	77	46	0	19	8	8,8	115	53%	2



Piirkond, mida jaotusvõrk teenindab	Klientide arv	Liitumis- punktide arv	Uued liitujad	Veekulu 2023.a.	Vee- kulu kliendi kohta	Vee- torude kogu- pikkus	Torustiku pikkus kliendi kohta	Arves- tamata vesi	Riski- hinnang
	tk	tk	tk	m3/kuus	l/el*d	km	m/klient	%	
Aruküla-Rajaküla	54	59	0	48	30	15,3	284	25%	1
Atsalama küla	93	44	1	36	13	6,1	65	28%	2
Auvere küla	87	teadmata	0	21	8	1,2	14	40%	3
Edise küla ²	191	98	0	1 210	211	8,2	43	-68%	2
Edivere	22	13	0	5	7	4,6	210	61%	3
Erra alevik	84	127	0	386	153	4,0	48	41%	3
Iisaku	624	249	0	305	16	16,1	26	57%	2
Illuka	84	46	0	120	47	19,9	237	30%	2
Järve linnaosa (Kohtla- Järve linn), Järve küla (Toila vald), Täkumetsa küla, Peeri küla	15 500	10 336	0	56 328	121	69,6	4	18%	2
Jõhvi linn /sh Linna ja Jõhvi küla	10 541	6 419	0	58 878	186	69,5	7	15%	2
Jõuga	30	18	0	16	18	5,7	190	44%	2
Kabelimetsa ja Kukruse küla	128	34	0	732	191	6,2	48	5%	2
Kalina küla ¹	68	36	0	17	8	8,2	120	52%	1
Katase küla	0	0	108	0	-	0,0	-	-	-
Kauksi-Kuru-Uusküla	0	0	206	0	-	0,0	-	-	-
Kiikla	206	46	1	103	17	6,8	33	15%	1
Kiviõli linn (sh Küttejõu- tn), Varinurme küla, Erra- Liiva küla	4 964	3 344	0	28 017	188	44,9	9	16%	2
Kohtla-Nõmme alev, Kohtla-Uueküla, Kohtla küla, Roodu küla	1 000	374	40	3 010	100	15,8	16	30%	3
Kose küla	119	61	0	456	128	5,4	45	-2%	1
Kudruküla	123	teadmata	22	104	28	0,5	4	1%	3
Kukruse linnaosa (Kohtla- Järve linn)	509	359	0	2 596	170	9,2	18	39%	2
Kuremäe	140	26	0	84	20	3,5	25	32%	2
Kurtna	143	39	0	47	11	10,6	74	12%	1
Laagna küla	0	0	39	0	-	0	-	-	-
Lüganuse alevik	224	121	0	508	76	4,4	20	38%	2
Mäetaguse alevik	470	64	11	589	42	11,4	24	28%	2
Mäetaguse küla	67	48	1	25	12	11,0	164	4%	1
Maidla kodu	53	55	0	581	365	7,0	132	9%	2
Maidla küla	111	55	0			7,0	63	20%	2
Narva linn	53 360	teadmata	teadmata	48 790	30	145,0	3	21%	3
Narva-Jõesuu linn	2 620	teadmata	132	13 070	166	34,4	13	25%	3
Ohakvere	24	19	0	8	11	6,7	278	50%	1
Olgina alevik	490	teadmata	0	1 016	69	7,7	16	26%	3
Ongassaare	5	10	0	4	25	4,1	812	34%	1



Piirkond, mida jaotusvõrk teenindab	Klientide arv	Liitumis- punktide arv	Uued liitujad	Veekulu 2023.a.	Vee- kulu kliendi kohta	Vee- torude kogu- pikkus	Torustiku pikkus kliendi kohta	Arves- tamata vesi	Riski- hinnang
	tk	tk	tk	m3/kuus	l/el*d	km	m/klient	%	
Oru linnaosa (Kohtla- Järve linn)	1 044	743	0	3 553	113	4,1	4	4%	2
Pagari küla	133	56	0	40	10	17,4	131	28%	1
Peeterristi küla	0	0	56	0	-	0	-	-	-
Purtse küla	66	78	0	160	81	2,8	42	36%	2
Purtse-Liiva küla ³	30	78	0	119	132	2,8	92	75%	2
Püssi linn	907	777	0	2 841	104	11,4	13	28%	2
Ratva	29	25	0	14	16	7,6	261	69%	1
Saka küla	119	8	0	104	29	1,0	8	5%	1
Savala küla, Uniküla	141	103	0	311	74	3,0	21	40%	2
Sillamäe linn	12 021	280	0	43 000	119	42,0	3	5%	2
Sinimäe alevik	353	teadmata	0	1 078	102	3,0	8	4%	3
Sirgala küla	36	teadmata	0	226	209	1,9	54	teadmata	3
Soldina küla	106	teadmata	2	54	17	0,4	4	16%	3
Sompa linnaosa (Kohtla- Järve linn)	835	674	0	3 103	124	15,0	18	35%	3
Sonda alevik	176	240	0	819	155	12,1	69	49%	2
Soonurme küla	30	25	0	139	154	5,8	193	70%	4
Sõrumäe	20	13	0	20	33	3,9	197	32%	2
Tarakuse	17	10	0	9	18	3,3	193	64%	1
Toila alevik, Pühajõe küla	992	303	0	3 247	109	12,5	13	10%	1
Tudulinna	140	33	0	101	24	5,4	39	18%	3
Uhe-Väike-Pungerja	63	32	0	27	15	13,9	221	18%	1
Uniküla	20	32	0	314	523	3,4	170	23%	2
Vaivara küla	182	teadmata	0	204	37	3,5	19	13%	3
Varesmetsa	39	13	0	2	1	1,3	32	94%	2
Varja küla	41	37	0	166	135	0,6	15	26%	2
Vasknarva küla	0	0	85	0	-	0,0	-	-	-
Viivikonna küla	46	teadmata	25	576	417	4,7	103	87%	3
Vitsiku küla	37	19	0	402	362	6,1	165	5%	2
Voka alevik	676	47	30	1 776	88	4,5	7	10%	2
Võrnu	57	31	0	24	14	4,6	81	2%	1

¹ Veekadu tõenäoliselt väiksem, mõjutatud sellest, kui sageli kliendid veenäite annavad.

² Arvestus käib suurkaevu mõõtu alusel, mis võib olla setteid täis.

³ Uued piirkonnad on liitunud ilma lepingut sõlmimata, kuid tarbivad joogivett. Arvestamata vee suurt osakaalu mõjutab ka see, et VTJ on üledimensioneeritud ning selleks, et tagada mikrobioloogia vastavus ja veeliikumine, juhitakse osa vett otse kraavi.

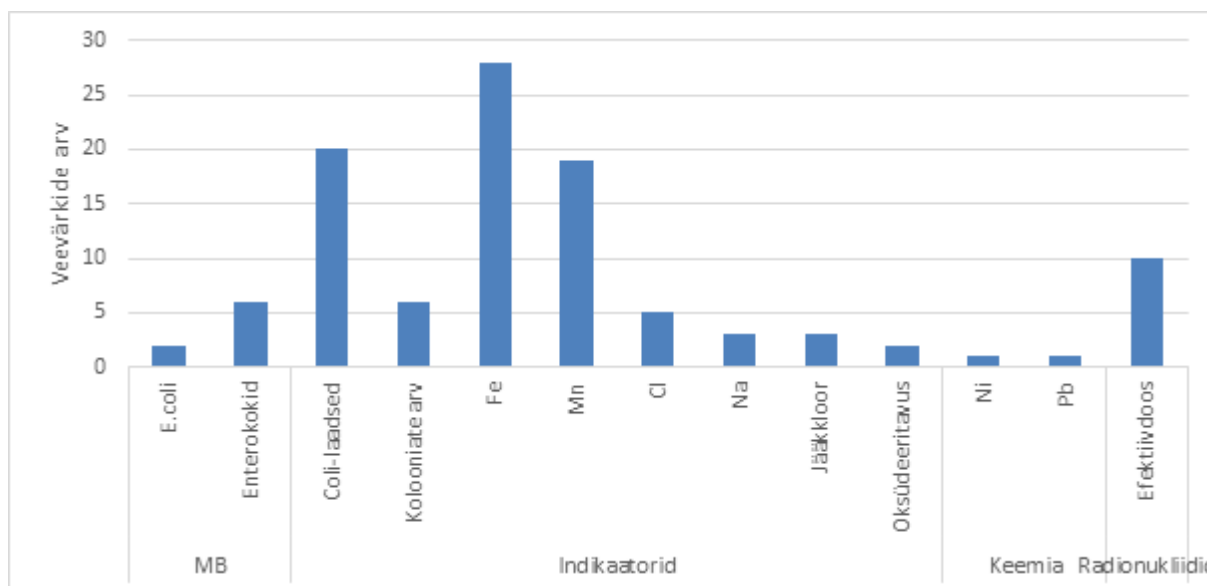
3.5 Ühisveevärgide joogivee kvaliteet

Ühisveevärgid vastutavad joogivee nõuetekohase kvaliteedi tagamise eest kuni liitumispunktini, kus joogivesi antakse üle tarbijale või teisele ettevõttele. Joogivee kvaliteeti kontrollivad nii vee-ettevõtte omaseire käigus kui ka Terviseamet kontrollseire käigus. Joogivee nõuetelevastavust hinnatakse johtuvalt sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 nõuetest. Andmed joogivee kvaliteedi kohta



koondab Terviseamet andmebaasi (<https://vtiav.sm.ee/index.php>), kus need on avalikult kättesaadavad.

Tabelis 18 on esitatud ülevaade Ida-Virumaa ühisveevärkide nõuetelevastavusest perioodil 2016–2025.a. 73 veevärgi kohta. Tabelist 18 ja jooniselt 13 on näha, et kõige enam on probleem liiga suure rauasisaldusega joogivees (38% veevärkide veest ei vastanud mingil ajahetkel raua osas SoM 61 nõuetele), kuid sagedamini esines probleeme ka mangaani (26% veevärkidest), coli-laadsete (27%) ning radionukliidide (14%) liiga suure sisaldusega joogivees. Tabelist 18 joonistub ka välja, et 14 veevärgis pole vaadeldud perioodil kordagi joogivee kvaliteediga probleeme esinenud, kuid 34 veevärgi puhul on eri ohtude kombinatsioonis võimalik risk (riskihinnang $\geq 3,0$) tarbija tervisele pigem oluline.



Joonis 13. Näitajad, mille sisaldused ületasid veevärkides sotsiaalministri 24.09.2019 määruses nr 61 toodud piirväärtusi (perioodil 2016-2025)

Tabel 18. Ida-Virumaa veevärkide joogivee kvaliteedi vastavus sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 nõuetele perioodil 2016-2025 riskihinnangute alusel

Veevärk	Kvaliteedinäitajad				Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad
	MB	Indikaatorid	Keemia	Radionukliidid		
Apandiku küla veevärk	1	4	1	1	2	Fe
Aruküla-Rajaküla veevärk	1	5	1	2	3	Fe
Atsalama I küla veevärk	1	1	1	3	2	
Atsalama II küla veevärk	1	3	1	4	3	Efektiivdoos, coli-laadsed, kolooniate arv
Atsalama küla veevärk	1	4	1	4	3	Mn, efektiivdoos
Auvere küla veevärk	1	1	1	1	1	
Edise küla veevärk	2	1	3	3	3	Enterokokid
Edivere küla veevärk	1	4	3	4	3	Efektiivdoos, kolooniate arv
Ereda küla veevärk	1	4	3	1	3	Mn
Erra aleviku veevärk	1	1	1	4	3	Efektiivdoos



Veevärk	Kvaliteedinäitajad				Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad
	MB	Indikaatorid	Keemia	Radionukliidid		
Iisaku-Kasevälja veevärk	2	3	1	1	2	Enterokokid, coli-laadsed, Na
Illuka kooli veevärk	1	3	1	3	2	Fe, coli-laadsed
Illuka Kurtna küla veevärk	1	1	3	3	3	
Illuka Tarakuse tee piirkonna veevärk	1	4	3	3	3	Mn
Illuka vallamaja veevärk	1	3	3	3	3	Mn
Jõhvi linna veevärk	1	2	1	1	1	Coli-laadsed, oksüdeeritavus
Jõuga küla veevärk	1	3	1	3	2	Mn, colilaadsed
Kabelimetsa ja Kukruse küla veevärk	1	1	3	3	3	
Kalina küla veevärk	1	1	1	4	3	Efektiivdoos
Kiikla küla veevärk	1	1	1	1	1	
Kiviõli linna veevärk	1	2	1	5	3	Coli-laadsed, efektiivdoos
Kohtla-Järve Ahtme lo veevärk	1	4	1	3	3	Coli-laadsed, oksüdeeritavus, Clostridium
Kohtla-Järve Järve lo veevärk	1	2	1	1	1	Coli-laadsed
Kohtla-Järve Kukruse lo veevärk	1	1	3	1	2	
Kohtla-Järve Oru lo veevärk	1	4	1	1	2	Na, Fe, Cl, Mn
Kohtla-Järve Sompala lo veevärk	1	4	1	1	2	Fe, Mn, Cl
Kohtla-Nõmme alevik, Kohtla- ja Roodu küla veevärk	1	1	1	1	1	
Kohtla-Nõmme veevärk	1	4	1	3	3	Jäakkloor, Cl, Mn
Kose küla veevärk	1	1	1	3	2	
Kudruküla küla veevärk	1	1	3	2	2	
Kuremäe algkooli veevärk	1	3	1	1	2	Mn
Kuremäe ridaelamu veevärk	1	1	1	3	2	
Lüganuse aleviku veevärk	1	4	3	5	4	Mn, Pb, efektiivdoos
Mäetaguse aleviku veevärk	1	1	1	2	2	
Mäetaguse küla veevärk	1	3	1	1	2	Coli-laadsed, kolooniate arv
Maidla Kodu piirkonna veevärk	1	5	1	5	4	Fe, efektiivdoos
Maidla küla veevärk	1	3	1	4	3	Fe, efektiivdoos, coli-laadsed
Narva linna veevärk	1	2	2	1	2	Jäakkloor, Ni
Narva-Jõesuu linna veevärk	1	1	1	1	1	
Ohakvere küla veevärk	1	3	1	3	2	Fe, Mn
Olgina aleviku veevärk	1	1	1	1	1	
Ongassaare küla veevärk	1	1	3	3	3	
Pagari küla veevärk	1	1	1	3	2	
Pesulux OÜ veevärk	1	2	1	1	1	Fe, Mn, pH, coli-ladsed
Purtse küla veevärk	1	4	1	5	4	Fe, efektiivdoos
Purtse-Liiva piirkonna veevärk	1	5	1	1	3	Fe, Mn, coli-laadsed



Veevärk	Kvaliteedinäitajad				Riski-hinnang	SoM 61 mittevastavad näitajad
	MB	Indikaatorid	Keemia	Radionukliidid		
Püssi linna veevärk	1	1	1	1	1	
Rannapungerja noortelaagri veevärk	1	3	3	3	3	Coli-laadsed
Ratva küla veevärk	1	5	1	2	3	Fe, Mn
Saka küla veevärk	1	1	1	1	1	
Savala ja Uniküla piirkonna veevärk	1	5	1	3	3	Fe, Mn, jääkkloor, coli-laadsed
Siiverts veevärk	1	1	1	2	2	
Sillamäe linna veevärk	2	3	1	3	2	Fe, Na, Cl, coli-laadsed, enterokokid, kolooniate arv
Sinimäe aleviku veevärk	1	1	1	1	1	
Sirgala küla veevärk	1	5	1	2	3	Fe
Soldina küla veevärk	1	1	3	1	2	
Sonda aleviku veevärk	2	2	1	1	2	Coli-laadsed, enterokokid
Soonurme küla veevärk	1	5	1	5	4	Fe, Mn, coli-laadsed, efektiivdoos
Sõrumäe küla veevärk	1	2	1	1	1	
Tarakuse küla veevärk	1	4	1	5	4	Mn, efektiivdoos
Toila aleviku veevärk	2	4	1	3	3	Fe, coli-laadsed, enterokokid
Toila sadama veevärk	1	2	1	5	3	Coli-laadsed, efektiivdoos
Tudulinna küla veevärk	1	1	3	3	3	Kolooniate arv
Uhe, Väike-Pungerja veevärk	1	1	3	1	2	
Uniküla Vesi veevärk	1	5	1	5	4	Fe, Mn, efektiivdoos, kolooniate arv
Vaivara küla veevärk	1	1	1	1	1	
Varesmetsa küla veevärk	3	5	1	1	3	Fe, E.coli, enterokokid, coli-laadsed
Varja küla veevärk	1	3	1	5	4	Fe, efektiivdoos
Vasavere-Rausvere piirkonna veevärk	1	1	1	3	2	
Viivikonna küla veevärk	2	4	3	3	3	Fe, E.coli
Vitsiku küla veevärk	1	1	1	3	2	
Voka aleviku veevärk	1	3	1	3	2	Fe, coli-laadsed
Võrnu küla veevärk	1	3	1	2	2	Mn

3.6 Elanikkonna kaitse varakaitse abil

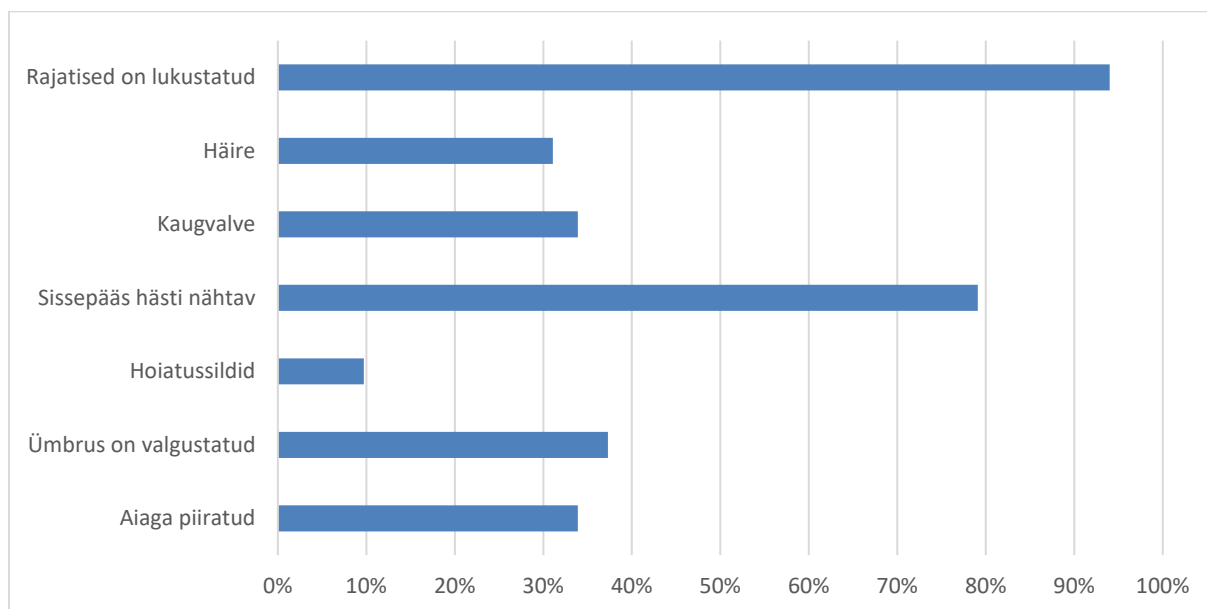
Joogiveevarustuskindluse puhul tuleb joogivee varustuskindlusele läheneda ka elanikkonna ning varakaitse seisukohtadest johtuvalt – varakaitse vähendab või hoiab ära ohud juba enne nende tekkimist, toetades sellega elanikkonna kaitset, mis rakendub siis, kui oht siiski realiseerub või ei ole täielikult välditav. Varakaitse keskendub eelkõige ohtude ennetamisele enne nende avaldumist, samas elanikkonna kaitse tegeleb inimeste tervise ja ohutuse tagamisega juba tekkinud või vältimatu ohu korral.



Joogiveekäitluses käsitletakse varakaitset sageli vee kvaliteedi ja terviseohutuse vaatenurgast, kuid sama oluline on läheneda sellele ka taristu turvalisuse perspektiivist – eesmärgiks on, et veevarustussüsteemid on kaitstud pahatahtlike tegevuste eest juba enne, kui need jõuavad süsteemi toimimist häirida või joogivett ohustada. Joogiveetaristu kuulub elutähtsa taristu hulka, mille toimimine mõjutab otseselt elanikkonna tervist ja igapäevaelu. Seetõttu võib ka näiliselt väike intsident (nt, lukustamata veemahuti luuk) luua võimaluse tõsisemaks rikkumiseks. Varakaitse näol on tegemist ennetava lähenemisega, mille eesmärgiks on ära hoida huligaansused, vandalism, sissemurdmised, sabotaaž ja muud turvariskid.

3.6.1 Taristu füüsiline turvalisus

Füüsiline turvalisus hõlmab rajatiste selget eraldamist ümbritsevast keskkonnast (nt, piirdeaedade, lukustatud väravate ja uste abil, vt joonis 14). Territooriumi või sissepääsude valgustamine on oluline, sest vähendab varjatuse võimalust ning võib toimida heidutusena. Valvekaamerad ja liikumisandurid võimaldavad tuvastada kõrvaliste isikute liikumist ning reageerida kiiresti. Füüsilise kaitse eesmärk ei ole üksnes takistada sissetungi, vaid ka muuta see võimalikult keeruliseks ja riskantseks, vähendades seeläbi pahatahtliku tegevuse tõenäosust.



Joonis 14. Meetmed, mille abil on joogiveetaristu sõlmpunktide varakaitse tagatud

Jooniselt 14 on näha, et reeglina on ühisveevärgi kriitiliste sõlmpunktide (veehaarded, veetöötlusjaamad ja mahutid) ligipääs piiratud eelkõige seeläbi, et rajatised on lukustatud. Vaid kümne rajatise puhul ei olnud mingeid lukke paigaldatud. Kuigi ükski küsitletud vee-ettevõtetest ei kuulunud naabrivalvesse, paiknes ligi 80% rajatistest piirkonnas, kus nende sissepääsud olid küllaltki hästi nähtavad ja seetõttu esineb nende puhul ka suurem tõenäosus, et ümbruskonna elanikud märkavad kahtlast tegevust rajatiste lähiümbruses. Paraku olid aga ligi pooled neist objektidest pimedas valgustamata, mis omakorda suurendab turvariski. 18 rajatisse on pahalastel võimalik siseneda ilma ust kasutamata, kas akna kaudu või on tegemist šahtides asuvad puurkaevudega, mis asuvad välitingimustes (mõned olid neist ka lukustamata).



3.6.2 Ligipääsude kontroll

Lisaks tehnilistele ja füüsilistele meetmetele on keskne roll inimestel. Töötajate teadlikkus, koolitus ja vastutustunne määravad sageli selle, kui hästi turvameetmed tegelikult toimivad. Välitööde ajal osutus näiteks mahutite puhul omaette probleemiks, et need olid näiliselt küll lukustatud, kuid lähemal uurimisel selgus, et lukud polnud alati suletud operaatori tegevusmugavusest johtuvalt. Tänapäevaks on see probleem küll lahenenud, kuid ilmestab hästi inimliku aspekti nõrkust igasuguste turvasüsteemide juures.

Regulaarne juhendamine, õppused ja kahtlaste olukordade raporteerimine aitavad luua keskkonna, kus ohtu märgatakse varakult. Vee-ettevõtted peaks kaaluma taustakontrolli rakendamist töötajatele, kes tegutsevad kriitilistes rollides. Pooled küsitatud vee-ettevõtetest ei rakenda täna uute töötajate palkamisel taustakontrolli rakendamise praktikat, mis omakorda võib suurendada julgeolekuriski.

Üheselt peab olema määratletud, kes ja millistel tingimustel pääseb ligi joogiveesüsteemi kriitilistele sõlmedele. Samuti tuleb jälgida külastajate ning muu lepingulise personali (nt elektrike) liikumist veevarustuse seisukohast kriitilisel territooriumil (nt, veetöötusjaamas), et välistada ohud, mis võivad tekkida hooletuse või pahatahtliku tegevuse tõttu. Vee-ettevõtte töötajatel on reeglina vormirõivastus, mille abil on neid kerge ära tunda ning seetõttu on ka külastajatele ja ettevõtte klientidele võimalik ennast lihtsam vee-ettevõtte töötajana identifitseerida. Objektide külastamise ajal õnneks probleeme kutsumata ja saatjata "külalistega" ei täheldatud. Ütluste baasil oli kogu maakonnas juhtunud vaid üks intsident, kus "kutsumata külaline" joogiveerajatisel territooriumile ekslema sattus.

3.6.3 Küberkaitse

Joogiveesüsteemid toimivad automatiseeritult ning neid juhitakse kaugjuhtimise teel SCADA-tüüpi süsteemide kaudu. Kui need süsteemid ei ole piisavalt kaitstud, võib ründaja sekkuda protsessidesse, muuta tööparameetreid või katkestada veevarustuse. Käesoleva uuringu raames analüüsiti küberkaitset väga pinnapealselt, sest see ei olnud antud töö põhifookuses. Vee-ettevõtted koordineerivad oma küberkaitsealaseid tegevusi Riigi Infosüsteemi Ametiga (RIA), kelle pädevuses on valdkonna arendamine ning järelevalve. 2023.a. riskianalüüsi käigus hindas RIA joogivee kvaliteedi häirimiseks vaenuliku osapoole poolt korraldatud küberrünnde tõenäosust keskmiseks, kuid küberriskide realiseerumise ohtu sektoris väikseks [33]. Uuringu kestel esines ühe vee-ettevõtte vastu siiski küberrünne, mis tekitas vee-ettevõttele mõningast kahju.

Kui vee-ettevõtted pööravad suuremat tähelepanu küberturvalisusele, siis ühistuliste vee-teenuse pakkuja esindajaid intervjuerides selgus, et ühelgi ühistul ei ole küberturvalisuse tagamiseks eraldi abinõusid kasutusele võetud. Sama ei ole erinevalt vee-ettevõtetest ühistute joogiveevarustusüsteemid ühendatud SCADA-ga, mistõttu on küberriskidest tulenevad ohud veevarustuse toimimisele ning joogivee kvaliteedile ka oluliselt väiksemad.

3.6.4 Võimalikud rünnakud

Hädaolukorra seaduses defineeritakse hädaolukorda kui elutähtsa teenuse katkestust, mis ohustab paljude inimeste elu või tervist, põhjustab suure varalise kahju, suure keskkonnakahju või tõsiseid ja ulatuslikke häireid elutähtsa teenuse toimepidevuses [34]. Hädaolukordadena saab selles kontekstis käsitleda nii looduskatastroofi kui ka sõjalist agressiooni.



Viimase puhul on Ukraina kogemused näidanud, et meie idanaabri üheks taktikaks on rünnata tsiviiltaristu objekte eesmärgiga murda elanikkonna moraali. Selliseid rünnakuid viiakse läbi peamiselt kahel viisil – sabotaažiaktid ning otsesed rünnakud. Ukrainas ei ole teadaolevalt läbiviidud joogivee-varustuse mürgitamise katseid, kuid on korraldatud mitmeid küberrünnakuid vee-ettevõtete vastu. Viimaseid on tehtud ka mujal maailmas [35]. Kuigi Venemaa on peamiselt rünnanud Ukraina elektritaristut, on korraldanud ka otseseid rünnakuid joogiveevarustussüsteemide vastu [29]. Sõjaliste rünnakute puhul peab arvestama esimeses lähenduses võimalike õhurünnakutega ÜV taristu pihta. Nende vastu aitab kõige paremini mitmekihiline õhukaitse (selle tagamine on Kaitseväe ülesanne). Sõjaseisukorras tasub kindlasti kaaluda ka droonivõrkude paigaldamist.

Küberrünnakute ohtude maandamist koordineerib RIA ning vee-ettevõtted arendavad oma süsteeme igapäraselt, et paremini sellistele rünnakutele vastu saada. Joogivee varustuskindluse kaitseks piisab eelpoolmainitud varakaitsemeetmete (ligipääsu piiramine ja kaugvalve) laiaulatuslikust rakendamisest, sest sõjalise agressiooni korral on Kaitseväe ülesandeks tegeleda otseste sõjaliste rünnakute tõrjumisega. Küll aga tuleb varustuskindluse tagamiseks rohkem tähelepanu pöörata tõenäolisele energia puudujäägile hädaolukorras (jaotis 3.8.2).

3.6.5 Peamised ohud varakaitse seisukohast

Peamised ohud koos võimalike ennetusmeetmetena on toodud tabelis 19.

Tabel 19. Võimalikud ohud varakaitse seisukohast

Ohtlik sündmus	Oht	Maks. riskitase			Olemas-olevad ennetusmeetmed / tõkkemeetmed ja kontrollmeetmed	Jääkrisk			Kommentaariid/ Ettepanekud riskide maandamise meetmete osas
		Tagajärg	Esinemistõenäosus	Riskitase		Tagajärg	Esinemistõenäosus	Riskitase	
Vargus	ÜV teenuse osutamise häiringud	3	3	3	Lukud, piirdeaiaid	3	1	2	Kõik kriitilised ÜV rajatised peavad olema lukustatud. Operaatorid peavad tagama, et lukud oleks suletud.
Tahtlik sabotaaž	ÜV teenuse katkemine, oht rahvatervisele	5	2	4	Lukud, piirdeaiaid, kaugvalve	5	1	4	Kaugvalve paigaldamine kõigisse kriitilistesse sõlmpunktidesse võimaldab kiiremat reageerimist ohu korral
Küber-rünnak	ÜV teenuse osutamise häiringud seoses SCADA probleemidega	5	3	4	Viirustõrje-programmid, küberhügieeni jälgimine	5	2	3	Oluline on jätkata koostööd RIA-ga ning arendada nende soovitud kohaselt vee-ettevõtete küberkaitset



Ohtlik sündmus	Oht	Maks. riskitase			Olemas-olevad ennetusmeetmed / tõkkemehhanismid ja kontrollmeetmed	Jääkrisk			Kommentaariid/ Ettepanekud riskide maandamise meetmete osas
		Tagajärg	Esinemistõenäosus	Riskitase		Tagajärg	Esinemistõenäosus	Riskitase	
Sõda	Rünnak ÜV taristule	5	1	4	Kaitseväge tegevus	4	1	4	Sõjaolukorras on Kaitseväge ülesandeks vaenlase rünnakute tõrjumine, kuid VE võib paigaldada kriitiliste ÜV rajatiste ümber droonivõrgud.

Tabelis 19 toodud meetmed kuuluvad vee-ettevõtete tavapärase praktika hulka ja nende jaoks eraldi maksumust välja ei arvatatud.

3.7 Plaanitud investeeringud

Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni seaduse kohaselt on ühisveevärgi arendamise aluseks ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kava (ÜVVK AK). Käesoleva uuringu raames kaardistati ka ÜVVK AK-des plaanitud investeeringud, et paremini hinnata kogu maakonna investeeringute vajadust. Tabelis 20 on toodud kokkuvõtte arengukavades plaanitud investeeringutest. Narva ning Kohtla-Järve linnade ÜVVK AK-d olid vananenud ja nende kohta andmed paraku puuduvad, vanemate arengukavade puhul on välja toodud pikaajaliste investeeringute mahud (nt, Toila ÜVVK AK kehtivusperioodiks on 2019-2031, pikaajalised investeeringud olid arvestatud 2024-2031). Lüganuse valla ÜVVK AK puhul tasub välja tuua, et sealsed investeeringute mahud ei jooksnud alati selgelt arusaadavad (nt, võrreldes Varja külla planeeritud investeeringuid, oli eelduseks võetud, et aja jooksul muutuvad investeeringud odavamaks – tabelite 8-1, 9-2 ja 9-3 erinevus oli peaaegu 100 000 eurot).

Kokku on Ida-Virumaal ÜVVK arengukavade alusel plaanis lähiaastatel kulutada ühisveevärgi investeeringuteks 17,2 miljonit eurot, sh:

- luua ÜV tarbimise võimalus 916 uuele kliendile;
- rekonstrueerida 20,5 km torustikku, 26 veehaaret ja kaks veetöötlusjaama;
- rajada 37,2 km torustikku, 8 veehaaret ning viis veetöötlusjaama;
- paigaldada kahele joogiveepumplale päikesepaneelid ja salvestid ning osta kolm generaatorit.



Tabel 20. Ida-Virumaale planeeritud investeeringud ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kavade kohaselt

Piirkond, mida jaotusvõrk teenindab	Uued liitujad	Torus-tiku rek.	Torus-tiku raj.	Muud investee-ringud	Maksu-mus	ÜVK AK investee-ringute välp	Kommentaarid
	tk	km	km		€		
Ahtme linnaosa (Kohtla-Järve linn), Pauliku, Pargitaguse, Sompä, Pajualuse ja Puru külad, Kahula küla, Tammiku alevik	0	1,1	0,0		210 105	2021-2032	
Alajõe küla	157	0,0	6,8	1 PRK raj + 1 VTJ raj	3 876 777	2025-2037	Rajatakse ka ÜVK
Apandiku küla + Ereda küla ¹	0	0,0	0,0	1 PRK rek + 1 VTJ rek	10 000	2025-2037	Kolme eraldiseisva PRK ja VTJ asendamine ühega.
Atsalama küla	1	0,0	0,0		0	2025-2037	3 pumplat on omavahel ühendatud
Auvere küla	0	0,0	0,0		0	2023-2035	
Edise küla	0	0,0	1,6	1 Pumpla raj + 2 mahuti raj	518 005	2021-2032	Veevarustus ehitatakse ümber Ahtme-Jõhvi magistraali peale ja Edise VTJ suletakse kuna asub eramaal. Aruande tegemise ajal tööd käisid.
Edivere	0	0,0	0,0	Automaa-tika rek	25 000	2025-2037	
Erra alevik	0	0,0	0,0		0	2025-2032	
Iisaku	0	0,0	0,0	1 PRK rek	50 000	2025-2037	
Illuka	0	0,0	2,0		50 000	2025-2037	Plaanis rajada ühendustorustik Illuka-Edivere
Järve linnaosa (Kohtla-Järve linn), Järve küla (Toila vald), Täkumetsa küla, Peeri küla	0	-	-		-	ÜVK AK aegunud	
Jõhvi linn /sh Linna ja Jõhvi küla	0	8,0	0,0	4 PRK rek + 1 VTJ raj	1 839 310	2025-2032	
Jõuga	0	0,0	0,0		0	2025-2037	
Kabelimetsa ja Kukruse küla	0	0,0	0,0		0	2024-2031	
Kalina küla	0	0,0	0,0	Joogivee-pumplale päikese-paneelide ja salvestite paigaldus.	10 000	2025-2037	
Katase küla	108	0,0	?	1 PRK raj	600 000	2025-2037	Rajatakse ÜVK
Kauksi-Kuru-Uusküla	206	0,0	8,0	1 PRK raj + 1 VTJ raj	1 799 854	2025-2037	Rajatakse ÜV



Piirkond, mida jaotusvõrk teenindab	Uued liitujad	Torus- tiku rek.	Torus- tiku raj.	Muud investee- ringud	Maksu- mus	ÜVK AK investee- ringute välj	Kommentaarid
	tk	km	km		€		
Kiikla	1	0,0	0,0		0	2025-2037	
Kiviõli linn (sh Küttejõu tn), Varinurme küla, Erra- Liiva küla	0	0,0	0,0		0	2025-2032	
Kohtla-Nõmme alev, Kohtla-Uueküla, Kohtla küla, Roodu küla	40	0,0	1,0		100 000	2024-2031	
Kose küla	0	1,3	0,2	1 PRK rek	294 975	2021-2032	
Kudruküla	22	0,0	1,4		147 400	2023-2035	Olemas ühendustorustik perspektiivse Narva – Narva-Jõesuu linna veetrassiga
Kukruse linnaosa (Kohtla-Järve linn)	0	-	-		-	ÜVK AK aegunud	
Kuremäe	0	0,0	0,0		0	2025-2037	
Kurtna	0	0,0	0,0		0	2025-2037	
Laagna küla	39	0,0	0,5	1 PRK rek	79 700	2023-2035	
Lüganuse alevik	0	0,0	2,0		326 880	2025-2032	
Mäetaguse alevik	11	0,0	0,0	Joogivee- pumplale päikese- paneelide ja salvestite paigaldus.	17 000	2025-2037	
Mäetaguse küla	1	0,0	0,0		0	2025-2037	
Maidla kodu	0	0,0	0,0		0	2025-2032	
Maidla küla	0	0,0	0,0		0	2025-2032	
Narva linn	teadmat a	-	-		-	ÜVK AK aegunud	
Narva-Jõesuu linn	132	2,9	3,1	9 PRK rek + 9 hüdranti + 2 gener- aatorit	1 977 250	2023-2035	
Ohakvere	0	0,0	0,0		0	2025-2037	
Olgina alevik	0	0,0	0,0		0	2023-2035	
Ongassaare	0	0,0	0,0		0	2025-2037	
Oru linnaosa (Kohtla- Järve linn)	0	-	-		-	ÜVK AK aegunud	
Pagari küla	0	0,0	0,0	2 PRK rek	75 000	2025-2037	
Peeterristi küla	56	0,0	0,3	1 PRK rek	61 500	2023-2035	
Purtse küla	0	0,0	0,0		0	2025-2032	
Purtse-Liiva küla	0	0,0	0,0		0	2025-2032	



Piirkond, mida jaotusvõrk teenindab	Uued liitujad	Torus- tiku rek.	Torus- tiku raj.	Muud investee- ringud	Maksu- mus	ÜVK AK investee- ringute välp	Kommentaarid
	tk	km	km		€		
Püssi linn	0	1,0	1,7		470 400	2025-2032	Kanaliseatsioon puudulik
Ratva	0	0,0	0,0		0	2025-2037	
Saka küla	0	0,0	0,0		0	2024-2031	
Savala küla, Uniküla	0	0,0	0,0		0	2025-2032	
Sillamäe linn	0	4,6		4 PRK raj +2 PRK rek + 2 VTJ rek + 1 gene- raator	2 817 756	2024-2036	Puurkaevude rajamine, 4 tk, pk-27, pk-13, pk-15 ja pk-16 asendamiseks ning puurkaevude nr 13, 15, 16 ja 27 likvideerimine. Kavas ka pääkseparkide rajamine Kesk- ja Mikrorajooni pumplate territoorumitele
Sinimäe alevik	0	0,0	0,0		0	2023-2035	
Sirgala küla	0	0,0	0,0		0	2023-2035	
Soldina küla	2	0,1	0,0	II astme raj + tuletõrje- mahuti raj	80 000	2023-2035	
Sompa linnaosa (Kohtla-Järve linn)	0	-	-		-	ÜVK AK aegunud	
Sonda alevik	0	0,0	0,0		0	2025-2032	kanaliseatsioon puudulik
Soonurme küla	0	0,0	0,0		0	2025-2032	
Sõrumäe	0	0,0	0,0		0	2025-2037	
Tarakuse	0	0,0	0,0	1 PRK rek	40 000	2025-2037	
Toila alevik, Pühajõe küla	0	0,0	0,0		0	2024-2031	
Tudulinna	0	0,0	0,0		0	2025-2037	
Uhe-Väike-Pungerja	0	0,0	0,0		0	2025-2037	
Uniküla	0	0,0	0,0		0	2025-2032	
Vaivara küla	0	0,0	0,0	1 PRK + VTJ raj.+ tuletõrje- mahuti	220 510	2023-2035	
Varesmetsa	0	0,0	0,0		0	2025-2037	
Varja küla	0	0,2	0,7	1 PRK rek + tuletõrje- mahuti raj	144 240	2025-2032	
Vasknarva küla	85	0,0	4,0	1 PRK raj + 1 VTJ raj	823 770	2025-2037	Rajatakse ÜVK
Viivikonna küla	25	1,3	0,2	1 PRK rek	182 600	2023-2035	
Vitsiku küla	0	0,0	0,0		0	2024-2031	
Voka alevik	30	0,0	3,5		333 600	2024-2031	
Võrnu	0	0,0	0,0		0	2025-2037	



Piirkond, mida jaotusvõrk teenindab	Uued liitujad	Torus- tiku rek.	Torus- tiku raj.	Muud investee- ringud	Maksu- mus	ÜVK AK investee- ringute välj	Kommentaarid
	tk	km	km		€		
Kokku	916	20,5	37,2		17 181 632		

3.8 Soovitused

Maakonnas on väga palju väikseid veevärke, mis toimivad vaid ühel puurkaevul ja selle juures oleval veetöötlemisjaamal. Paljud olemasolevad puurkaevud ja veetöötlemisseadmed on amortiseerunud ning vajavad rekonstrueerimist. Samuti on probleeme töödeldud vee kvaliteediga, mis vaatamata veetöötlemisel ei vasta tarbija juures kehtestatud nõuetele (vt jaotisi 3.2 ja 3.5).

Omaette probleemiks on ühisveevarustuse toimepidavuse tagamine, sest nt piirkondliku elektri katkestuse korral on raske kõikki väikseid veehaardeid ja veetöötlemisi töös hoida, kuna pole piisavalt generaatoreid. Paljudes kohtades puuduvad puhtavee mahutid ehk puurkaevupumba või veetöötlemisedamete rikke korral veevarustus katkeb. Samuti on mahutiteta seadmed tugevalt üle dimensioneeritud, sest need on dimensioneeritud maksimaalsele tunni vooluhulgale ($Q_{\max,h}$), mis (tulenevalt veetarbimise suurest ebaühtlusest väikeses kohas) on võrreldes maksimaalse päeva keskmisega veetarbimisega (Q) kordi suurem (tabel 21). Näiteks, kui Kurtina küla keskmine veetarve ööpäevas on $Q=1,6 \text{ m}^3/\text{d}$, siis arvutuslik maksimaalse päeva veetarve on $Q_{\max,d}=1,6 \cdot 1,1=1,76 \text{ m}^3/\text{d}$ ehk 73 l/h. Samas kui arvutame maksimaalse tunni vooluhulga, lähtuvalt elanike arvust 37, saame tulemuseks 430 l/s ehk $10,3 \text{ m}^3/\text{d}$, mis on 5,9 korda suurem maksimaalse päeva keskmise tunni vooluhulgast, mida kasutatakse veevargis puhtavee mahuti arvutusel.

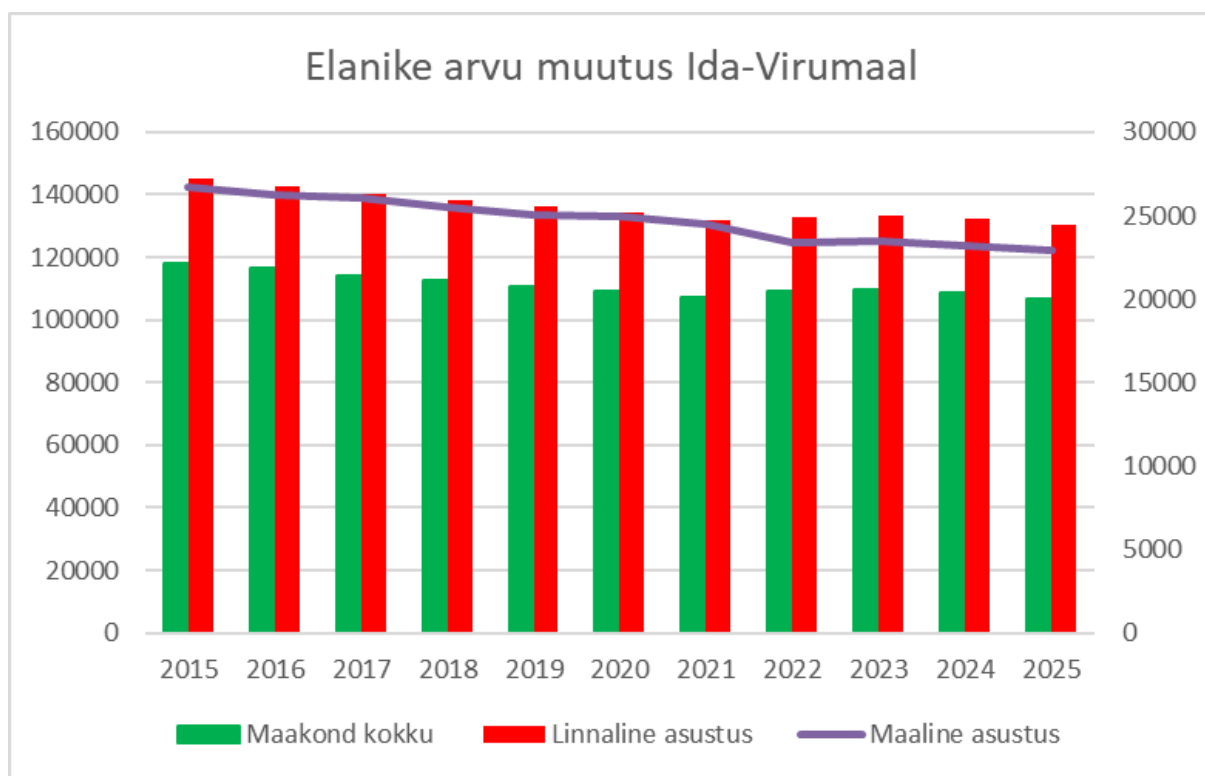
Tabel 21. $B_{\max}$ koefitsienti kasutatakse maksimaalse tunni arvutamisel, mis lähtub klientide arvust veevõrgus

Elanike arv	$B_{\max}$
< 100	4,5
150	4
200	3,5
300	3
500	2,5
750	2,2
1 000	2
1 500	1,8
2 500	1,6
4 000	1,5
6 000	1,4
10 000	1,3
20 000	1,2
50 000	1,15
100 000	1,1
300 000	1,05



Kui mahuti puudub, toimub filtrite tagasipesu samade pumpadega, mis tavaolukorras pumpavad vett filtrisse ja tarbijatele. Sageli ei ole selle jõudlus aga piisav filtrite tagasipesuks, milleks vajatakse oluliselt suuremat jõudlust. Eelpool toodud näite puhul oleks vajalik filtri uhtumise vooluhulk $4,6 \text{ m}^3/\text{h}$, mis ligi 10,7 korda suurem puurkaevupumba vajalik jõudlusest. Selle tulemuseks on sageli ebapiisavalt tagasipesatud filtrid (filtri täide kipub paakuma ja sellesse tekkivad läbivoolu kanalid). Ilmneb paradoks, mille kohaselt on ilma puhtaveemahutiteta veevärgi seadmed ühtepidi tugevalt üle dimensioneeritud, kuid samas ei jätku pumpadel enamasti piisavalt jõudlust tagamaks filtrite kvaliteetset tagasipesu, mis väljendub käideldud vee kvaliteedis.

Nagu mujalgi Eestis nii väheneb ka Ida-Virumaa elnike arv, kuid siin isegi jõudsamalt kui mujal. Viimasel 10 aastal on elanike arv maakonnas vähenenud keskmiselt ca 1 480 inimest aastas ning suurem vähenemine % on olnud maapiirkondades. Ainsana on elanike arv suurenenud maakonna keskses Jõhvis (joonis 15).



Joonis 15. Elanike arvui muutus Ida-Virumaal perioodil 2015-2025 (allikas: Statistikaamet)

Elanike arvu vähenemine toob endaga kaasa ka veetarbimise vähenemise (ehk väiksemaid sissetulekuid veeettevõtetele), kuid kulud investeeringute hooldusele jäävad. See omakorda võib tekitada vajaduse hinnatõusuks, mis omakorda suurendab vee kokkuhoidu ja vähendab veelgi käivet. Seega, tagamaks piirkonnas veeettevõtluse jätkusuutlikust, tuleb leida kohti kulude kokkuhoiuks.

Üheks võimaluseks on suurendada olemasolevate veetöötlemisjaamade klientide arvu, sest tarbimise vähenedes jääb iga aastaga rohkem toodangut reservi. Kuna elanike arv väheneb, saab tarbijate arvu suurendada vaid pikemate torustikega ehk liita olemasolevate suuremate ÜV süsteemide külge kaugemaid (ja väiksemaid) piirkondi. See võimaldab omakorda loobuda väikestest veetöötlemisjaamadest kaugetes piirkondades ja ka nende rekonstrueerimisest. Hoolduskulud vähenevad, sest



torustike hooldus on võrreldes veetöötlemisseadmete hooldusega kordades soodsam. Samuti on pikem ka torustike eluiga. Olemasolevate väikeste veetöötlemisjaamade rekonstrueerimise vajadusest vabanevat ressursi on otstarbekas kasutada torustike ja puhtaveemahutite rajamiseks. Sellega suureneb ka toimepidavus, sest väheneb vajadus varugeneraatorite järele (ühe generaatori abil on võimalik teenindada suuremat piirkonda).

Ettepanek põhineb Soome Inseneride Liidu (RIL) juhistel [37], mille kohaselt soovitatakse arvutada rajatiste aastaseid hoolduskulusid järgnevate põhimõtete järgi:

- Ehitised (nt hooned, puhtavee mahutid, jne) – 0,5% aastas investeeringu maksumusest;
- Seadmed (nt, pumbad, elekteri ja juhtimisseadmed) – 2 % aastas investeeringu maksumusest;
- Torustik – 0,25 % aastas investeeringu maksumusest.

Torustiku elueaks [37] loetakse olenevalt selle materjalist 30–60 aastat, ehitistel ja seadmetel aga 10–20 aastat, mis ühtib hästi ka meil kasutatavate põhimõtetega. Arvutuslikult on 1 miljonilisel ehitisel hoolduskulud aastas 5 000 eurot, torustikul 2500 eurot ja seadmetel 20 000 eurot. 30-aastase kasutusaja jooksul tuleb seadmeid ka uuendada, samas ehitistel ja torustikkul piisab hooldusest. Seega on pikemas perspektiivis soovitatav rajada pigem torustikke, mitte rekonstrueerida olemasolevaid väikseid veetöötlemisjaamasid, sest nii alanevad hoolduskulud kahanevate veemüügitulude juures. Pikad torustikud koos suurte veetöötlusjaamadega suudavad tagada paremini ka veevõrgu toimekindlust ja joogiveekvaliteeti.

Olemasolevate lahenduste üheks suurimaks probleemiks on väikeste piirkondade suur arvestamata vee osakaal (vt ka jaotist 3.4), millega vee-ettevõtted peavad hakkama tegelema nii-ehk-naa, olenemata vee tootmise kohast.

Käesolevas jaotises toodud investeeringute detailsem ülevaade on toodud lisas 3.

3.8.1 Narva piirkond

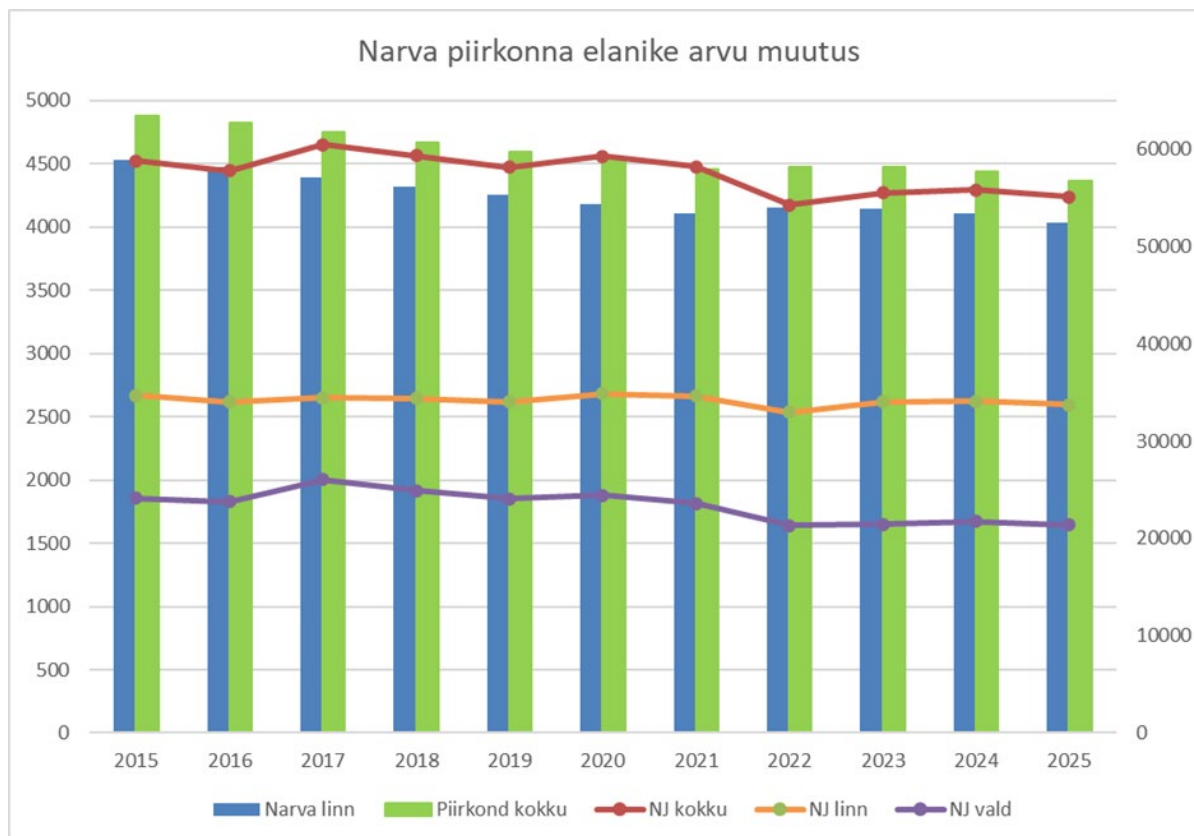
Ida-Virumaa suurim langeja on olnud Narva linn, kus keskmiselt on elanikke vähenenud 637 inimest aastas ning maksimaalselt 1074 inimest aastas (joonis 16). Väikene tõus oli 2022 kui linna lisandus 529 inimest, mille järel on elanike arv endiselt langemas. Sarnane on ka Narva-Jõesuu elanike arv muutus, kus suurem langus on olnud aga Narva-Jõesuu maa piirkonnas. Olukorra jätkudes on aastaks 2040 Narva linnas ca 44 tuh elanikku ja Narva-Jõesuus – 3 800 elanikku, kellest 1 600 maa piirkonnas.

Eelnevast tulenevalt väheneb jõudsalt ka veetarbimine, samas veetootmise võimsust on piirkonnas piisvalt. Olemasolev Narva veepuhastusjaama projekteeritud võimsus on kuni 21 tuh m³/d, mis ületab piirkonna veevajadust kordades ning elanike vähenedes jääb seda järjest enam üle. Piirkonna väiksemates kohtades olemasolevad veevõtu ja -töötlemise rajatised on aga amortiseerunud ja vajavad rekonstrueerimist. Rekonstrueerimist vajavad ka Narva-Jõesuu olemasolevad pumplad ja puurkaevud, milledest osad on oma eluea lõpus, ning jkuurde on vaja ka elektrikatkestuse tarbeks generaatoreid.

Eelnevast tulenevalt on **otstarbekas rajada torustik Narvast Narva-Jõesuusse**, mille hoolduskulu võrreldes lokaalsete pumplate ja veetöötlemisega on soodsam. Joonisel 17 on pakutud välja Narva ja Narva-Jõesuu vaheline veetorustiku võimalik paiknemine, mis saab alguse Narva linna veevõrgust ning



lõppeb Narva-Jõesuus veetorni juures. Narva linn paikneb Narva-Jõesuust ca 20 m kõrgemal, mistõttu puudub vajadus täiendava pumpla rajamiseks. Toimekindluse tagamiseks tuleb rekonstrueerida Narva-Jõesuu II astme pumpla koos puhtaveemahutitega (2x250 m³), tagamaks süsteemi toimivust ka avariiolukorras. Lisaks tagab puhtaveemahuti ka vee täiendava desinfitseerimise korral nõutava kontaktaaja. Pumpla juurde tuleb paigaldada generaator.



Joonis 16. Narva piirkonna elanike arvu muutused perioodil 2015-2025 (allikas: Statistikaamet)

Torustiku pikkus on ca 14,5 km ja läbimõõt De160 mm. **Torustiku asukoht valiti nii, et selle abil on võimalik tarnida vett ka Olginasse ning soovi korral ühendada ka Kudruküla suvemajade piirkond,** mis aastaringselt toimivate torustike korral võiks kujuneda osaliselt elurajooniks. Olginas on puhtaveemahuti olemas, kuid Kudruküla liitmisel on soovitatav see ka sinna rajada. Lähtuvalt Maa- ja Ruumiameti kaardirakendusest on Olgina piirkonda kavandatud suurel hulgal elamukrunte, mida saaks veega varustada kavandatava torustiku abil. Narva-Jõesuu puurkaevud jäävad osaliselt rezevi, vanemad ja kehvas seisus kaevud tamponeeritakse. Lähtuvalt olemasolevate puurkaevude toodangu andmetest on võimalik kogu linna toita 2–3 puurkaevuga, kuid ainult juhul, kui süsteemis on puhtavee mahuti ja teise astme pumpla. **Sama torustiku abil on võimalik vett tarnida ka Peeteristi külasse.**

Narva-Jõesuu kaugemad külad jäävad ka edaspidi toimima lokaalsete puurkaevudega, sest tulenavalt pikkadest vahemaadest ja vähesest veevajadusest, ei ole otstarbekas sinna ühendustorustikku ehitada. Seda enam, et väikesemate kohtade elanike arv väheneb kiiremas tempos ning elanike vähesusest tingituna väheneb seal esmateenuste ja töökohtade arv.



Narva veepuhastusjaam on 11 aastat vana ja heas tehnilises seisundis, seega puudub seal vajadus täiendavate investeeringute tegemiseks. Narva VTJ-s on tootmisvõimsust niivõrd palju üle, et sellest piisab piirkonna väiksmete asumite tarbeks.



Joonis 17. Narva-Narva-Jõesuu veetorustiku võimalik asukoht

Veepuhastusjaama toimekindluse suurimaks probleemiks on 27 km pikkune toorvetorustik Mustajõe veehaardest veepuhastusjaama. Torustik (De1000) on kavandatud oluliselt suuremale vooluhulgale kui praegu vajalik, mistõttu on vee liikumise kiirus torustikus väike. Seega on torustik tõenäoliselt setteid täis, kuid puhastusvõimalus puudub, sest seda ei ole võimalik välja lülitada. Narval on varasemast ka teine toorvetoru (De800), mida ei ole juba aastaid kasutatud. Otstarbekas on sujutada selle sisse uus veetoru (De630), mis on piisav tagamaks toorvett kogu piirkonnale. Paralleelse torustiku kasutuselevõtt võimaldaks teha ka hooldustöid ilma veekatkestusteta, kui kasutada olemasolevat torustikku (De1000) alternatiivse toorveetoruna.

Sinimäel on vajalik rajad toimekindluse tagamiseks uus puurkaev, sest olemasolev Kaevu tn kaev on aastast 1964 ehk on elualõpus ning annab lisaks ka liiva. Uus kaev tuleks võimalusel rajada olemasoleva 2011 puuritud Aia tn kaevu lähedusse, et tagada küla toimepidavus ühe generaatoriga. Toimekindluse tagamiseks on soovitatav ehita puhtavee mahuti 2*10 m³.

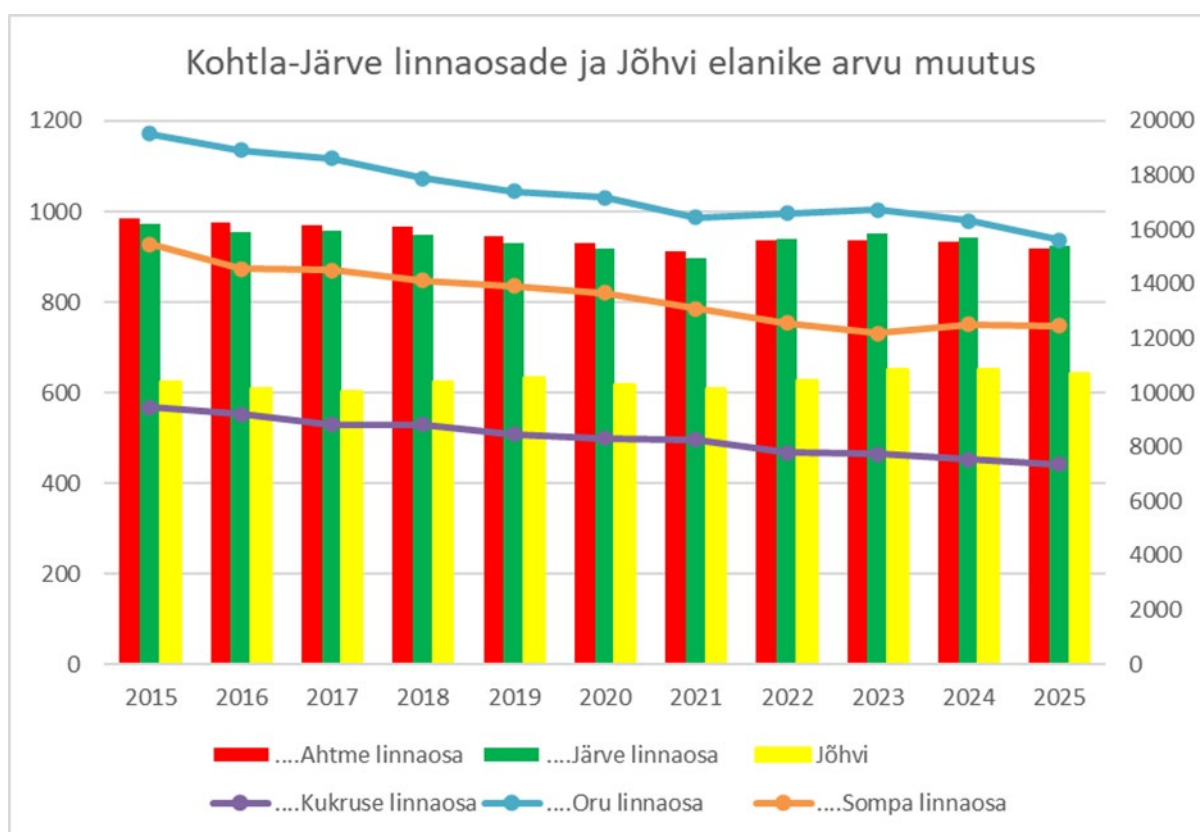
3.8.2 Kohtla-Järve ja Jõhvi piirkond

Kohtla-Järve linnaosad ja Jõhvi toimivad ühtses veevargina (va Sompas, kus on eraldisesisev veevark). Samas rütmis maakonnaga väheneb ka piirkonna elanike arv (joonis 18). Kui suuremates linnaosades, Järvel ja Ahtmes, on elanike arvu langus aeglasem kui maakonna keskmine, siis Sompas, Kukrusel ja Orul on langus olnud poole kiireim maakonna keskmisest. Jõhvi elanike arv on olnud suhteliselt



stabiilne ning pigem tõusnud viimasel ajal. Piirkonna elanike arv kokku on viimasel 10 aastal vähenenud keskmiselt ca 300 in võrra aastas.

Piirkonna veeallikaks on põhjavesi, mida ammutatakse Kurtna-Vasavere veehaardest ja Kambriumi-Vendi veekihi Ahtme veehaardes. Reservina on kasutatav ka Kohtla-Järve Lõuna veehaare Kambriumi-Vendi veekihi. Vett töödeldakse Ahtme veetöötlemisjaamas ning tarnitakse sealt edasi kogu piirkonnale. Sompas on oma veehaare ja lokaalne veetöötlemisjaam koos puhtavee mahutitega. Kurtna-Vasavere kui ka Ahtme veehaarete vees leidub ülenormatiivselt rauda ja mangaani, mis eemaldatakse ühiselt Ahtme veetöötlemisjaamas. Piirkonna probleemiks on aastakümneid olnud vee nappus, mis tuleneb põhjavee piiratud ressursist Kurtna-Vasavere veehaardes ja Ahtme veehaarde vees olevad radionukliidid, mis eeldavad kallist veekäitlust. Kurtna järvede keskkonnaseisundi säilitamiseks on plaanis Kurtna-Vasavere veehaardest veevõttu veelgi vähendada, sest veehaare mõjutab lähedal paiknevate järvede veetaset (vt jaotist 5.3.3). Joogivee nõuetelevastavuse tagamiseks tuleb aga Ahtme ja Kurtna-Vasavere veehaarete vett segada, sest Ahtme veehaarde vees on suur radionukliidide sisaldus. Seega on Kurtna-Vasavere veehaarde veevarude vähendamisel määrav tähtsus piirkonna veevarustusele. Lisaks on võimalik kasutada vett ka Kohtla-Järve Lõuna veehaardest, kuid seal puuduvad veetöötlemise seadmed.



Joonis 18. Kohtla-Järve linnaosade ja Jõhvi linna elanike arvu muutus perioodil 2015–2025 (allikas: Statistikaamet)

Ahtme veetöötlemisjaama projekteeritud jõudlus on 11 300 m³/d, mis on jaotatud 5 liini vahel. Kurtna-Vasavere veehaarde veevõttu kavandatakse piirata kuni 5 800 m³/d ja Ahtme veehaarde lubatud veevõtt on 3 300 m³/d ehk perspektiivis on saadaval toorvett ca 9100 m³/d. Kuid lähtuvalt Cm-V veekihi radionukliidide sisaldusest on toodetava vee kogus vaid ca 8 000 m³/d. Piirkonna maksimumaalne



veekulu Ahtme veetöötlemisjaamast on olnud ca 6 931 m³/d, mistõttu on perspektiivis piisavalt nii toorvee varusid kui ka veetöötlemise jõudlust, sest elanike arv väheneb suure tõenäosusega piirkonnas ka edaspidi. Täiendavalt on võimalik lisada süsteemi ca 2 500 m³/d vett Kohtla-Järve lõuna veehaardest, kui rajada sinna veetöötlemine.

Kui piirkonda on soov rajada tööstust, saab neile pakkuda toorveeks suletud kaevanduste vett, mida on piirkonnas piisavalt ja põhjavett Kambriumi-Vendi veekihist, mille kasutus on viimasel ajal vähene. Olenevalt konkreetse tööstuse vajadusest, on võimalik taaskasutada ka Kohtla-Järve regionaalses reoveepuhastis puhastatud vett (ca 16 000 m³/d).

Pikemas perspektiivis on soovituslik maakonna toimepidevuse tagamiseks liita piirkonna veevõrgiga ka Toila-Voka veevõrgid (joonis 19). Toila ja Voka on kaks lähedistiku paiknevat asumit, neist Toilas koos Pühajõe külaga on kliente ligi 1 000 ja Vokas veidi üle 700. Praegu on piirkondlik torustik viidud kuni Oruni, kus on ka puhtaveemahuti. Liituv piirkonna võimalik veevajadus on ca 200 m³/d. Nii Toilas kui Vokas on olemas puhtavee mahutid ja II astme pumplad. Toimekindluse tagamiseks on soovitatav Toila ja Voka süsteemid alustuseks omavahel ühendada ning seejärel otsustada nende ühendamine Oruga.



Joonis 19. Pikemas perspektiivis on soovituslik maakonna toimepidevuse tagamiseks liita Toila-Voka veevõrgid Kohtla-Järvega

Teiseks võimalikuks ühenduseks on Kohtla-Nõmme ja Sompas ühendamine Kohtla-Järve veevõrguga Lõuna veehaardest (joonis 20). Kohtla-Nõmme elanike arv on ca 1000 ja Sompas 750. Ühenduva piirkonna veevajadus on ca 250 m³/d. Nii Sompas kui ka Kohtla-Nõmmel on olemas puhtavee mahutid ja II astme pumplad, kuid Kohtla-nõmme mahuti vajab rekonstrueerimist. Kui loobuda hüdrantidest,



on vajalik puhtaveemahuti ($2 \times 20 \text{ m}^3$) Kohtla-Nõmmel koos tulekustutuse vee varuga. Tulekustutuse vee varud võib tagada ka tulekustutuse vee mahutitega ($2 \times 80 \text{ m}^3$), sest tulekustutuse vee varu ületab piirkonna ööpäevast veevajadust ning muudaks vee viibeaja väga pikaks, eriti kui see hakkab tulema Ahtmest.



Joonis 20. Kohtla-Nõmme ja Sompa ühendamine Kohtla-Järve veevõrguga võimaldaks tagada piirkondadele stabiilsema ja nõuetele vastava joogiveevarustuse, suurendada süsteemi varustuskindlust, vähendada sõltuvust kohalikest puurkaevudest ja eraldiseisvatest veetöötlusseadmetest ning koondada veevarustussüsteemi käitamise ja hooldamise.

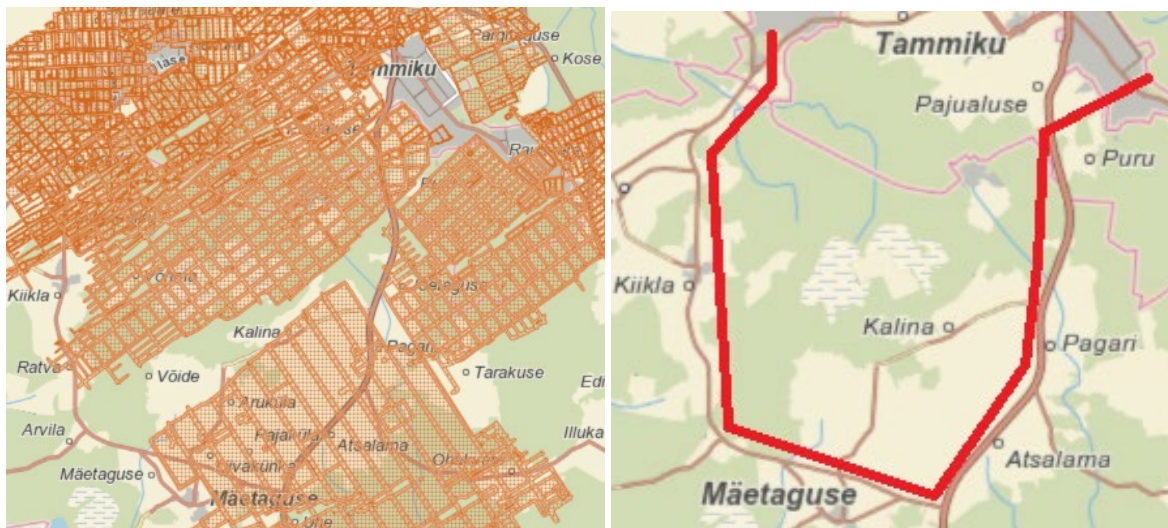
3.8.3 Alutaguse vald

Alutaguse on üks kiiremini vähenava elanikkonnaga vald maakonnas. Kümne aastage on elanike arv keskmiselt vähenenud ca 100 inimest aastas ehk 5 000 elanikust on saanud kümne aastaga 4000. Valla suuremad asumid on Mäetaguse alevik (470 inimest) ja Iisaku (624). Ülejäänud külades on inimesi oluliselt vähem.

Kuna vald paikneb suures osas altkaevandatud alal, on piirkonda rajatud palju veevärke. Enamasti on nende veevarkide poolt teenindatav elanike arv väike (jäädes sageli alla ÜVK piirmäära) ja torustiku pikkus suur. Enamik veevärke toimib lokaalse süsteemina, mistõttu on nad toimekindluse suhtes haavatavad. Igal veevärgil oma puurkaev ja veetöötlemine, mis on ehitatud erinevate seadmetarnijate poolt. Veevärgid erinevad nii suuruse kui ka konfiguratsiooni poolest. Tulenavalt põlevkivi kaevandamisest on Ordoviitsiumi veekihtide põhjaveetase piirkonnas alandatud ning kõigub olenevalt



kaevandusaktiivsusest ja aastaajast. Veetasemete kõikumine avaldab mõju toorvee kvaliteedile, sest tegemist on kaitsmata põhjaveega alaga, mistõttu esineb kohati ka probleeme joogivee nõuetele vastavuse saavutamiseks. Põhjaveetaseme alandamisest tulenevalt on majapidamiste endisaegsed kaevud kuivad, seega on lubatud piirkonna majapidamistel kasutada veevõrgu vett ka kastmiseks, mis võib tekitada veesurve langu veevõrgus.



Joonis 21. Vasaku: allmaakaevanduste paiknemine Kohtla-Järve ja Mäetaguse vahelisel alal, paremal väljapakutud lahendus ringtorustiku rajamiseks.

Piirkonna veevärkide toimekindluse parandamiseks on soovitatav rajad ringtorustik Ahtme ja Sompasse (joonis 21), sest kaevandustegevus jätkub ka lähiperspektiivis ning aja jooksul võivad probleemid veelgi süveneda. Torustik on pikk ja sellest tulenevalt on pikk ka vee viibeaeg, kuid sisendiks saab olema Ahtme veetöötlemisjaama kvaliteetne toodang, milleväärset väikestes üksikutes jaamades on keeruline ning ka kallis tagada. Veevarustuse tsentraliseerimise abil saab loobuda suurest hulgast puurkaevudest ja väikestest veetöötlemisjaamadest. Kasutusele jäävad olemasolevad puhtaveemahutid. Kogu Ahtme ÜV süsteemi liidetava piirkonna veevajadus on vaid 35 m³/d, mis kevadisel kastmisperioodil võib suurendada kuni 50 m³/d-ni.

Kõigi eelpooltoodud lahenduste rakendusmisel suureneks Ahtme veetöötlemisjaamal põhineva süsteemi veevajadus ca 500 m³/d ning süsteemi summaarne veevajadus saaks olema kuni 7 500 m³/d (praeguse tarbimise juures), mis aga ajas tõenäoliselt pigem väheneb. Arvestama peab, et veevarudest võib mustema stsenaariumi korral jääda puudu maksimaalse veetarbega päevadel, kui tarbimine võib ületada 9 000 m³/d. Seega tuleb kogu Ahtme veepuhastusjaama ja Kurtna-Vasaveere veehaarde vesi jätta elanike tarbeks, tööstusele aga kavandada muid ressursse (nt, CmV põhjavesi, kaevandusvesi, taaskasutusvesi). Potentsiaalse puuduva veevajaduse katmiseks tuleb rajada veetöötlemise seadmed Kohtla-Järve Lõuna veehaardesse.

Nii kavandatava kui ka olemasoleva ÜV süsteemi kõige nõrgemaks kohaks on olemasolev Kurtna-Vasaveere ja Ahtme vaheline toorveetoru (De400), mis on üheniidiline ja kavandatud oluliselt suurema veekoguse jaoks. Tulenevalt vee omadustest ja väiksest vee liikumise kiirusest on torustik settinud täis rauasetet, mis veekiiruse tõustes rebitakse toru seinte küljest lahti ning kantakse Ahtme veepuhastusjaam, kus ta põhjustab aeg-ajalt suuri probleeme (nt, filtrid ummistuvad, mille tagajärjel

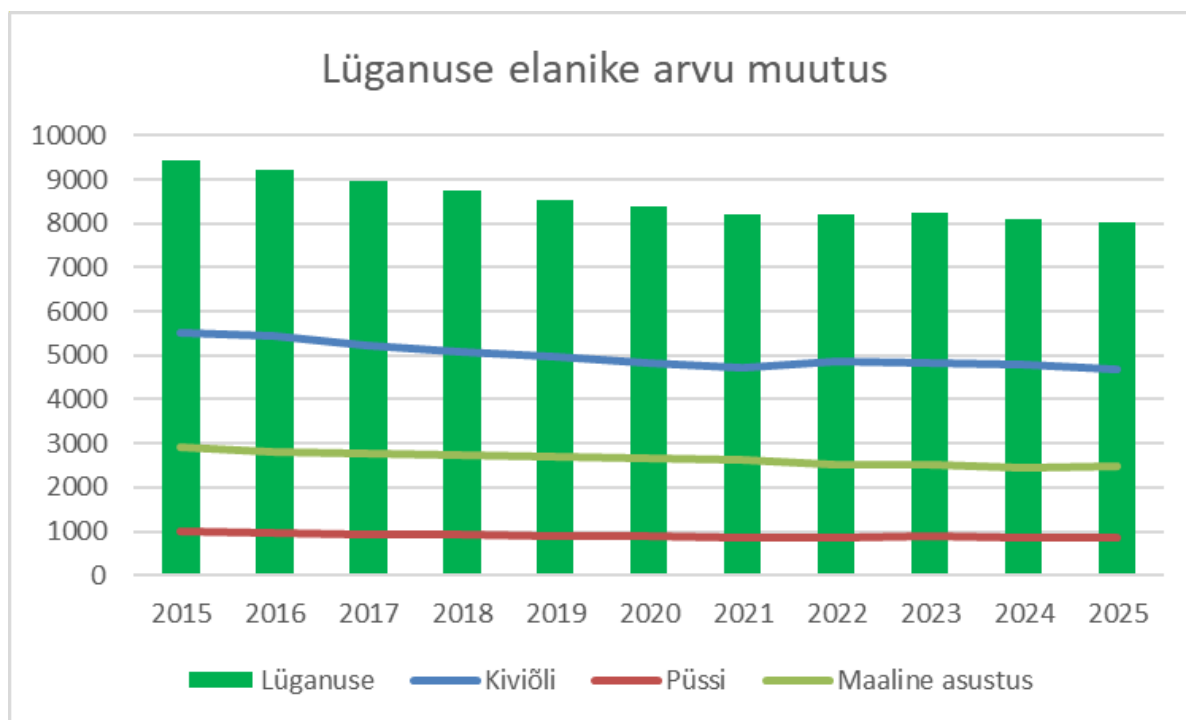


võib seiskuda kogu veepuhastus). Seega on toimekindluse tõstmiseks vaja ehitada uus toorvetoru (De350), mis võimaldaks ka olemasolevat torustikku puhastada. Täiendav torustik võimaldaks eristada ka Ahtme ja Vasavere veehaarde vett, et neid vajadusel eraldi käidelda nt Ahtme veehaarde veest eraldada radionukliidid. Toimekindlust parandaks ka veetöötlemise rajamine Kohta-Järve Lõuna veehaardesse.

Suurest ringist (joonis 21) jäävad välja kaugemad külad, kus ei ole kaevandusi (nt Tudulinna ja Iisaku), jäävad toimima endisel moel, lokaalsete veevõrkudena, kuid **toimekindluse tagamiseks tuleb ühendada külasisesed erinevatel puurkaevudel põhinevad võrgud**. Viimast on vald ka võimaluste piires teinud ja teeb ka tulevikus (nt, ÜVK AK kohaselt on plaanis ühendada Illuka ja Edivere külade veevõrgid [31]). Suurest ringist jäävad välja ka Illuka kool ja Kurtna, mis on otatarbekas omavahel ühendada, sest Illukal on probleeme veekvaliteediga ning aegajalt ka veetasemega. Samuti vajavad toimekindluse suurendamiseks ühendamist ka Kuremäe eraldisesivad veevõrgud.

3.8.4 Lüganuse vald

Ka Lüganuse valla elanike arv on languses (joonis 22) ning veidi suuremas kui maakonnas kesmiselt. Lüganusel on kaks suuremat tiheasutusalala – Kiviõli ja Püssi, kus kummalgi on oma veetöötlemisjaam. Kiviõli VTJ on ehitatud enam kui 20 aastat tagasi ja Püssil on vanust üle 10 aasta. Kiviõli VTJ vajab juba rekonstrueerimist ning sama ootab ees mõne aja pärast ka Püssit. Ka Lüganuse piirkond paikneb suuresti altkaevandatud alal.

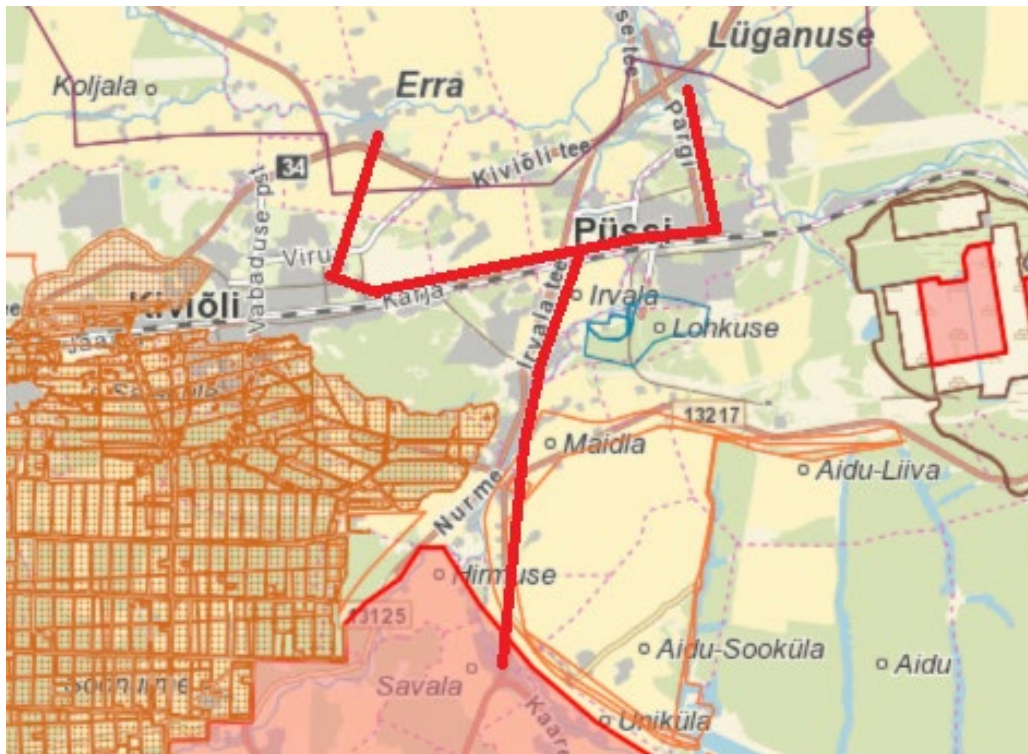


Joonis 22. Lüganuse valla elanike arvu muutus perioodil 2015-2025 (allikas: Statistikaamet)

Ka siin tasub **toimekindluse suurendamiseks kaaluda asumite omavahelist ühendamist torudega** (joonis 23), millega loobuda ühe jaama (nt Püssi) rekonstrueerimisest. Kiviõlis on elanikke 4 700 ja Püssis 860. Mõlemas VTJ-s on puhtaveemahutid koos II astme pumpadega, mis on kasutatavad ka edaspidi. Lisaks tuleb torustikuga ühendada ka Erra, kus elanike arv on väike (84), kuid olemasolevad rajatised halvas seisukorras. Süsteemi on soovitatav lülitada ka Lüganuse (220) ja Maidla (110), koos



Savala ja Uniküla (140). Seega toodetak Kiviõli veetöötlusjaamas perspektiivis joogivett 6 110 inimesele. Kiviõli veetöötlusjaama kavandatud jõudlus on 2 200 m³/d, mis on piisav kogu piirkonna varustamiseks joogiveega (hinnanguline veevajadus on ca 1 400 m³/d).



Joonis 23. Lisaks Kiviõlile ja Püssile on soovitatav ühisesse süsteemi liita lähedal paiknevad külad

Sonda (175) ja Purtse (100) jäävad isesesivana toimima.

3.8.5 Muud piirkonnad

Sillamäe linna elanike arv on viimasel 10 aastal vähenenud ca 175 inimest aastas ning tõenäoliselt see trend jätkub ka edasi. Sillamäel on piisvalt veetootmisejõudlust ja ressursi, kuid hooned ja seadmed vajavad rekonstrueerimist.

Ida-Virumaa väiksemad ja kaugemad külad jäävad toimima isesivate veevõrkudena. **Veekvaliteedi ja tarnekindluse tagamiseks on soovitatav rajada väiksed puhtaveemahutid koos teiseastme pumpadega ja varugeneraatorid ning tagada desinfitseerimise võimalus.** Paljudes kohtades tuleb ehitada veetöötlemise juurde filtrite uhtevee käitlemise lahendus. Samuti tuleb tagada veetöötlemise ja puurkaevu hoonete korrasolek.



4 Omaveevärkide seisukorra analüüs

Töö käigus koguti andmeid 98 omaveevärgi (65 puurkaevu ja 33 salvkaevu) kohta, kusjuures 18 juhul paiknesid omaveevärgid aiandusühistute territooriumitel ning varustasid piirkonna elanikke joogi- ning kastmiseveega. Ida-Virumaa eristub muust Eestist ka aiandusühistute rohkuse poolest. Aiandusühistute populaarsust Ida-Virumaal mõjutavad lisaks praktilistele põhjustele ka piirkonna sotsiaal-kultuurilised eripärad. Suur venekeelne kogukond kannab edasi traditsiooni, kus aiamaa ja suvila on oluline osa pereelust, toidulauast ja vaba aja veetmisest. Samas kujutavad aiandusühistud keskkonnakaitselist ning sotsiaal-majanduslikku väljakutset – krundid on väikesed ning tihedalt koos, puuduvad ühisveevärg ja -kanalisatsioon. Joogivett saadakse neis piirkondades ühistulistest kaevudest, jaotusvõrk reeglina puudub. Reoveekäitlus on korraldatud aga igal krundil omamoodi – reeglina immutamise või kogugmismahutite abil, kuid leidub ka piirkondi, kus need puuduvad. Kuna joogivee kvaliteet on omaveevärkides sageli otseselt sõltuv omapuhastite seisukorrast [20], koguti välitööde ajal andmeid ka reoveekäitluse kohta.

4.1 Kaevude seisukord ja kaitstus reostuse eest

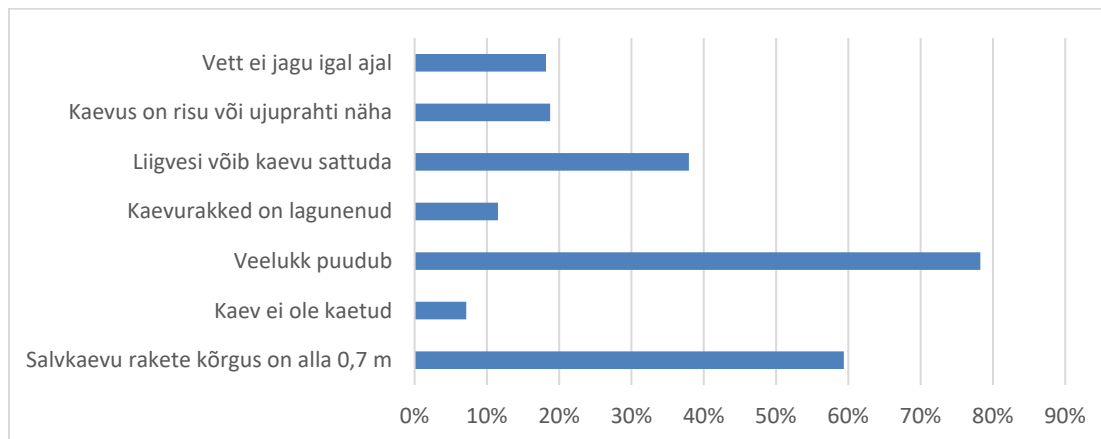
Kaevude seisukorda hinnati salvkaevude ja puurkaevude osas eraldi. Kaevude seisukorra hindamisel võeti eelkõige aluseks taristuministri 24.03.2026 määrus nr 25 „Puurkaevu ja -augu ning salvkaevu ehitamise nõuded ja kord“, millega on kehtestatud nõuded salv- ja puurkaevudele.

4.1.1 Salvkaevude seisukord

Taristuministri määruse nr 25 kohaselt:

- 1) salvkaev peab tagama põhjavee kaitstuse reostuse eest;
- 2) salvkaev peab tagama salvkaevu vett andva osa kindlustatuse pudedate ja varisevate setete eest ning nõutud veehulga läbilaskvuse;
- 3) salvkaev peab välistama saastunud vee sissevoolu salvkaevuga avatavasse põhjaveekihti;
- 4) salvkaevu rakked peavad ulatuma vähemalt 70 cm kõrgusele maapinnast ja maapind salvkaevu ümber peab olema võrreldes ümbritseva reljeefiga kõrgem, et oleks välistatud pinnavee ja maapinnalt pärineva vee kogunemine kaevu ümber ja selle sissevool kaevu;
- 5) salvkaevu ümber tuleb rajada veelukk, mis välistab maapinnalt pärineva vee sissevoolu kaevu;
- 6) salvkaev peab olema pealt kaetud, et vältida sademevee, kõrvaliste esemete ja elusolendite kaevu sattumist;
- 7) salvkaevu konstruktsioon peab olema tehtud materjalidest, mis on inimesele ja keskkonnale ohutud.

Uuritud salvkaevudest vastas taristuministri määruse nr 25 nõuetele vaid 12%. Peamised puudused on toodud graafiliselt joonisel 24.



Joonis 24. Põhjused, miks salvkaevud ei vasta taristuministri 24.03.2026 määruse nr 25 nõuetele.

Kolmandik salvkaevude omanikest on viimase viie aasta jooksul kaevu puhastanud (neist omakorda kolm desinfitseerisid kaevu puhastustööde käigus).

Kuigi salvkaevudele ei ole kuskil kehtestatud eluea pikkust, võiks nende puhul võtta analoogia muu veevarustusega. EVS 847 kohaselt on jaotusvõrgule, sh mahutitele ja torustikele ette nähtud eluiga 40 aastat. Vähemalt 45% uuringu ajal külastatud salvkaevudest on vanemad kui 40 aastat (7 salvkaevu omanikud ei osanud kaevu vanust hinnata), mistõttu võivad need rohkemal või vähemal määral rekonstrueerimistööd vajada.

4.1.2 Puurkaevude seisukord

Taristuministri määruse nr 25 kohaselt peab puurkaev:

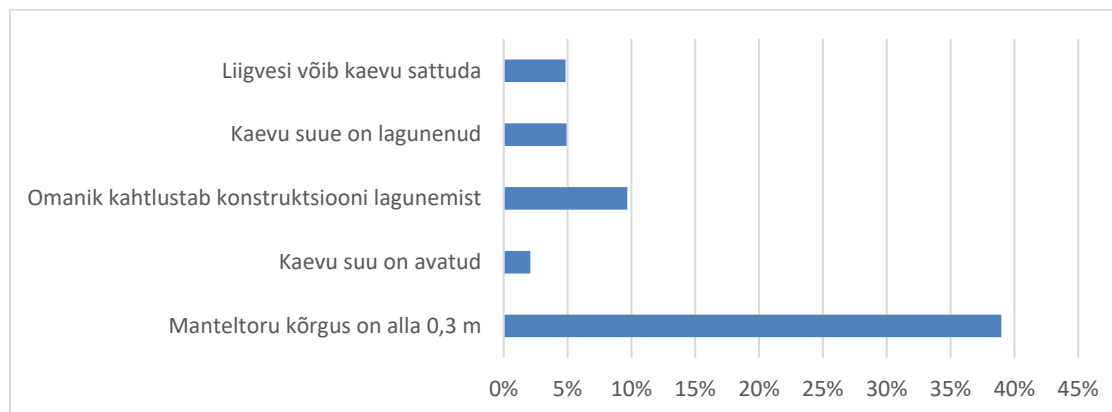
- 1) tagama põhjavee kaitstuse reostuse eest;
- 2) tagama ehitusprojektkohase tootlikkuse ja sellise tootlikkuse juures tahkete osakesteta vee;
- 3) välistama saastunud vee, sealhulgas ülemiste põhjaveekihtide vee sissevoolu puurkaevu või -auguga avatavasse põhjaveekihti;
- 4) tagama looduses veepidemetega eraldatud erinevate veekihtide isoleerituse;
- 5) tagama, et puurkaevu või põhjaveeseire puuraugu rajamisel ulatuks manteltorude põhikolonn vähemalt 30 cm üle maapinna või välistama maapinnalt või ehitise põrandalt pärineva vee sissevoolu puurkaevu või -auku;
- 6) tagama manteltorudetaguse ruumi isolatsiooniga sademevee ja maapinnalt arvates esimese põhjaveekihi teineteisest eraldamise ning erinevate veekihtide eraldatuse;
- 7) tagama isolatsiooni, mille korral on eri põhjaveekihtide üksteisest eraldamisel ettepuuritud puuraugu ja manteltorude läbimõõtude vahe vähemalt 50 mm;
- 8) kindlustama puurkaevu vett andva osa pudedate ja varisevate setete eest ning tagama nõutud veehulga läbilaskvuse;
- 9) tagama puurkaevu puhastuspumpamise ja veetaseme mõõtmise võimaluse.

Uuritud puurkaevudest vastas taristuministri määruse nr 25 nõuetele konstruktsioonide osas 63%. Peamised mittevastavused on toodud graafiliselt joonisel 25. Siinkohal tuleb rõhutada, et ilma kaamera-uuringuteta ei ole võimalik kontrollida puurkaevude maa-alust osa ning käesoleva uuringu raames seda ei tehtud. Info lekete ning liigvee sattumise kohta kaevu on saadud eelkõige visuaalse paikvaatluse või kaevuomanike küsitlemise tulemusena.



85% külastatud puurkaevudest olid valmistatud metallist, uuemad aga ka plastist. Analoogselt salvkaevudega ei ole ka puurkaevudele antud otseseid kriteeriumeid kaevu eluea kohta, kuid võttes aluseks EVS 847 lähenemise, vajaks üle 40.a. vanused kaevud seisukorra uuringuid (vajadusel ka rekonstrueerimist). Üle 40.a. vanuseid kaeve tuvastati uuringu käigus 16% (17 juhul oli vanus teadmata).

Töid puurkaevu seisukorra parendamiseks (puhastuspumpamist, manteloru paigaldamist ja/või sügavamaks puurimist) oli teinud 14 kaevuomanikku, neist kahel juhul oli tegemist vanema kui 40.a. vana kaevuga.



Joonis 25. Põhjused, miks puurkaevud ei vasta taristuministri 24.03.2026 määruse nr 25 nõuetele.

4.2 Torustik ja veevõtt

Kõige levinum on veevõtt kaevust sukelpumba (58 %) või veeautomaadi (19%) abil. Ilma elektrita on vett võimalik saada 19% kaevudest, sel juhul ammutatakse vett kas käsitsi, käsipumba või vinna abil.

Ligi 77% omaveevärkidest on lahendatud torustiku plasttorude (nt, PE, PVC, aluplex) abil, kuid kasutatud on ka terastorusid (9%), vasktorusid (2%) ja muid materjale (11%).

Veevarustusega oli tehnilisi probleeme 7 majapidamises, kusjuures levinumad hädad olid seotud torustiku korrodeerumise või külmumisega.

4.3 Veetöötlus

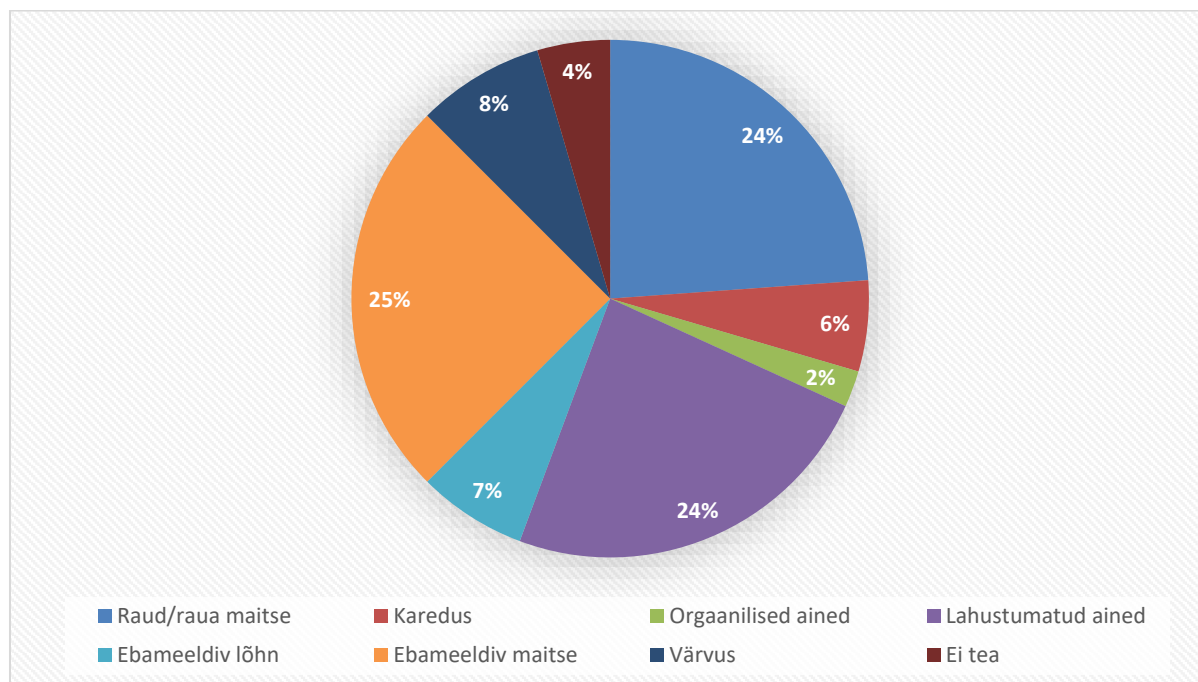
Veetöötluse (ehk veepuhastuse) eesmärgiks on anda veele enne selle tarbimist nõuetekohane kvaliteet. Seda saab teha kasutades nii keemilisi (nt, koaguleerimine, desinfektsioon) kui ka füüsikalisi (nt, filtrimine) võtteid.

Veetöötlusseadmeid kasutati ligi pooltes (47 %) külastatud omaveevärkides. Peamised põhjused, miks veetöötlusseadmed olid hangitud, on toodud joonisel 26. Jooniselt on näha, et reeglina puhastatakse vett kas vees lahustumatute tahkete osiste eemaldamiseks või organoleptilistest puudustest (lõhn, värvus, maitse) tulenevalt.

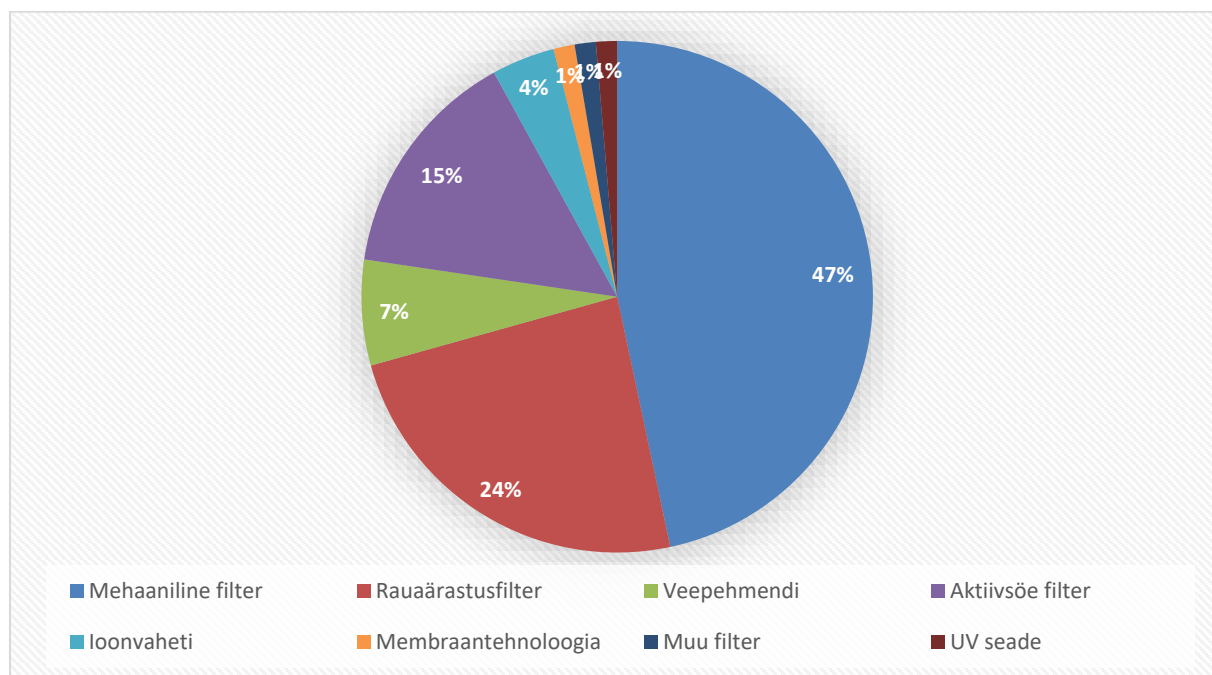
Paigaldatud seadmetest annab ülevaate joonis 27. Jooniselt on näha, et kõige levinumad veetöötlusseadmed omaveevärkides on mehaanilised filtrid, rauaärastusseadmed, veepehmedid ning aktiivsöefiltrid. Võrreldes omaveevärkide veekvaliteeti kasutuses oleva veetöötlustehnoloogiaga,



selgub, et enamasti vastab töödeldud vesi joogivee kvaliteedikriteeriumitele selles osas, mis eesmärgil teda töödeldi. Esineb aga ka kergeid anaomaaliaid – näiteks neljas majapidamises, kuhu oli paigaldatud rauaärastus, oli mangaani sisaldus 2-3 korda üle normi. Kuna omaveevärkide veetöötluste kohta ei kogutud andmeid sama detailsusastmega, mis ühisveevärkide puhul, siis on keeruline öelda, kas suurenenud mangaanisisaldus tuleneb toorvee kvaliteedist või on see filtermaterjalist lisandunud (vt ka jaotist 3.3.2).



Joonis 26. Peamised veetöötlemise põhjused omaveevärkides.



Joonis 27. Veetöötlusseadmed omaveevärkides.

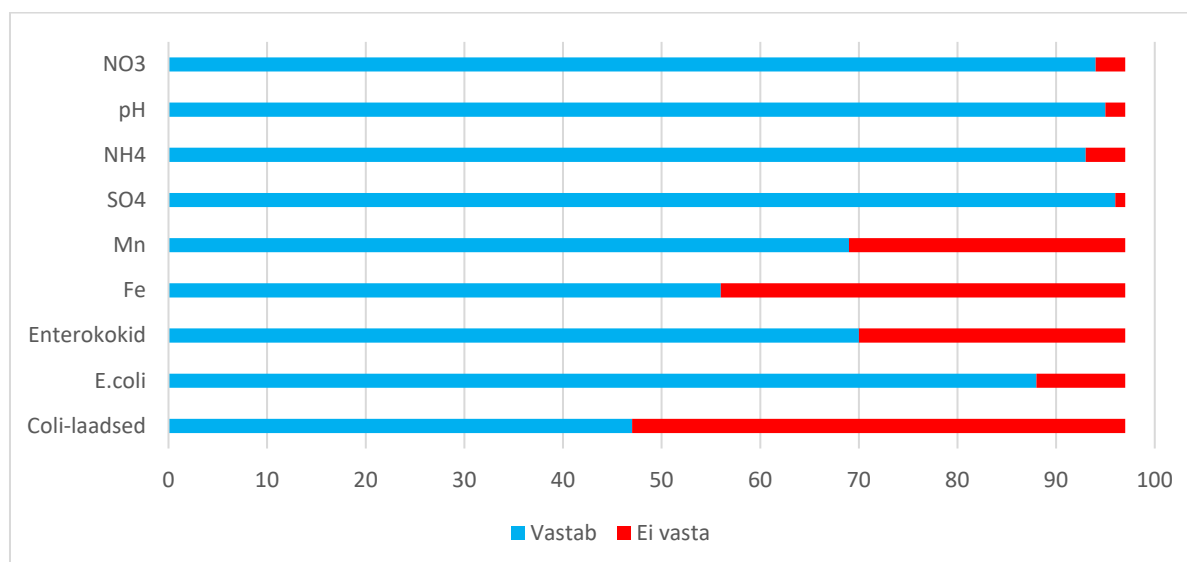


4.4 Joogivee kvaliteet

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**”. Kuigi määrus kehtestab kvaliteedikriteeriumid joogiveele kui kaubale (määrust kohaldatakse ka juhtudel, kui veetarve on küll alla 10 m³ ööpäevas, kuid teenust pakub vee-ettevõtte), on määruse koostamisel aluseks võetud joogivee ohutusnõuded terviseohutuse perspektiivist. Samast loogikast johtuvalt on ka siin hinnatud omaveevärkide joogivee kvaliteeti.

Külastatud omaveevärkides (n = 98) vastas joogivesi sotsiaalministri 24.09.2019. a määruse nr 61 nõuetele vaid 21%. Võrreldes 2019.a. toimunud uuringuga [20] näib olevat olukord paranenud – siis vastas määruse nõuetele vaid 6% maakonna omaveevärkide joogivee proovidest. Siinkohal tuleb siiski rõhutada, et varasema uuringu ajal oli Ida-Virumaa valim „moonutatud”, sest kõnealuses uuringus olid lähteülesande kohaselt Ida-Virumaal fookuses ka põlevkivitööstuse ning kaevandamise mõjud joogivee kvaliteedile, mistõttu eelistati tookord eelkõige neid omaveevärke, mis paiknesid kaevanduste ning tööstuse mõjualas. Pigem sarnaneb käesolevas uuringus kirjeldatud olukord 2019.a. uuringu Eesti keskmisega – siis vastas omaveevärkide joogivesi määruse nõuetele Eestis keskmiselt 29%-l juhtudest [20].

Analüüsitulemustest (joonis 28, lisa 4) joonistub välja, et kõige sagedamini oli probleeme indikaatoritele (77% proovidest ei vastanud kvaliteedinõuetele eelkõige coli-laadsete, raua ning mangaani sisalduste tõttu) kehtestatud kvaliteedikriteeriumite saavutamisega. Mikrobioloogiliste parameetrite (E.coli ja enterokokid) osas on olukord natukene parem – ligi pooled proovidest vastasid määruse nõuetele.



Joonis 28. Joogivee kvaliteedinäitajate ülevaade omaveevärkides ja nende vastavus sotsiaalministri 24.09.2019. a. määruse nr 61 nõuetele

Probleemsemad kvaliteedinäitajad olid:



- *E. coli* esineb peamiselt inimese ja soojavereliste loomade soolestikus. See võib sattuda põhjavette koos väljaheidetega suurte vihmasadude, lume sulamise või muude sademete ajal. Selle indikaatorliigi leidumine vees viitab otseselt hiljutisele või jätkuvalle mikrobioloogilisele saastusele. *E. coli* avastamine tõestab, et joogivette on võinud sattuda väljaheidetega levivad haigustekitajad. Enamik *E. coli* tüvesid on inimesele ohutud. Leidub aga ka haigusttekitavaid tüvesid, näiteks harvaesinev *E. coli* O157:H7, mis on eriti ohtlik ja võib levida ka vee kaudu. See toodab võimast toksiini ja võib põhjustada väga raskeid haigusi.
- Soolestiku enterokokid elutsevad inimese ja soojavereliste loomade väljaheidetes. Enterokokid taluvad hästi kuiva, kuuma, külma ja suurt soolakontsentratsiooni, mille tõttu säilivad need väliskeskkonnas kauem kui näiteks *E. coli*. Veeuuringutes saab soolestiku enterokokke kasutada fekaalse saastuse indikaatorina. Erandjuhtudel võib mõni enterokokiliik elutseda ka mujal kui soolestikus.
- *Coli*-laadsed bakterid esinevad nii inimese ja soojavereliste loomade väljaheidetes kui ka väliskeskkonnas (toitainerikkas vees, reoveses, pinnases, lagunevas taimses materjalis). Nende leidumine vees ei viita alati fekaalsele reostusele. *Coli*-laadsed bakterid ei põhjusta üldiselt inimese haigestumist. *Coli*-laadsete bakterite olemasolu joogivees viitab suurenenud riskile, et veesüsteemis võivad olla haigust tekitavad bakterid (patogeenid) ja vee töötlemisel või veejaotusvõrgus võib esineda puudusi.
- Rauda (Fe) võib esineda vees lahustunud kahevalentsete (Fe^{2+}) või kolmevalentsete (Fe^{3+}) ioonidena, kolloidisena või orgaanilistes kompleksühendites. Põhjavees, mille hapnikusisaldus on madal, esineb raud üldjuhul kahevalentsena. Hapnikuga kokkupuutel raud oksüdeerub kolmevalentseks. Kolmevalentne raud põhjustab vees pruunika hõljumi tekke, mis võib koguneda torude sisepinnale ja põhjustada ummistusi. Kõrge raua kontsentratsioon võib põhjustada rauabakterite arengut torustikes, mille esinemine vees muudab vee värvust ja maitset.
- Mangaan (Mn) esineb tavapäraselt põhjavees koos rauaga, aga madalamates kontsentratsioonides. Suurte mangaani sisalduste korral võivad vees hakata vohama mangaanibakterid, mille tõttu võib torustike pinnale tekkida must kleepuv muda. Aeg-ajalt võivad sellised moodustised vooluga kaasa kanduda, muutes vee ajutiselt kasutuskõlbmatuks.
- Sulfaadi (SO_4^{2-}) sisalduste suurenemine Ida-Virumaa põhjavees on otseselt seostatav kaevandustegevusega. Kaevandamise tulemusena muutuvad maapõues oleva püriidi keskkonnatingimused – varem hapnikuta keskkonnas olnud püriit hakkab (õhus oleva või vees lahustunud) hapniku toimel oksüdeeruma. Püriidi oksüdatsioon toimub siis, kui mineraal puutub kokku õhu ja veega [38], [39]. Sulfaadi lubatud sisaldus joogivees on 250 mg/l, sellest suurem sisaldus leiti ühe omaveevärgi joogiveest, mis paiknes endise Kohtla kaevanduse vahetus läheduses.

4.5 Soovitused omaveevärkide kohta

Omaveevärkide vett kasutab püsivalt Ida-Virumaal hinnanguliselt ca 5% elanikkonnast, ehk ca 2 800 leibkonda. Sellele lisandub ka hooajaline kasutus, sest maakonnas on väga levinud aiandusühistud, mille liikmete täpne arv on teadmata, kuid võib hinnanguliselt jääda 10 000 – 30 000 inimese vahele (ainuüksi Narva linna territooriumil on ligikaudu 2 200 hooajaliselt kasutatavat aianduskrunti, sarnane arv on ka Sillamäe territooriumil).



Külastatud omaveevärkides vastas joogivesi sotsiaalministri 24.09.2019. a määruse nr 61 nõuetele vaid 21%. Kõige sagedamini oli probleeme indikaatoritele (77% proovidest ei vastanud kvaliteedinõuetele eelkõige coli-laadsete, raua ning mangaani sisalduste tõttu) kehtestatud kvaliteedikriteeriumite saavutamisega. Mikrobioloogiliste parameetrite (E.coli ja enetrokokid) osas on olukord natukene parem – ligi pooled proovidest vastasid määruse nõuetele.

Ettepanekute tegemisel investeerimisvajaduste (tabel 22) plaanimiseks on eelduseks võetud, et:

- Ida-Virumaal, sarnaselt kogu Põhja-Eestile, domineerivad omaveevärkides puurkaevud. Eeldatud on, et puurkaevude ja salvkaevude proportsioonid on sarnased uuringu käigus valimisse sattunud kaevudega – salvkaeve kasutab ca 900 majapidamist ning puurkaeve ca 1900 majapidamist.
- valdav osa kaevudest teenindas 1...5 inimest;
- käesolevas uuringus oli puurkaevude mediaansügavus 25 meetrit ning salvkaevude mediaansügavus 5 meetrit;
- uuringu valim kirjeldab ka uuringust välja jäänud omaveevärkide seisukorda. Uuringusse kaasatud kaevude seisukorda on täpsemalt kajastatud jaotises 4.1.

Ettepanekud on:

- kaevude vastavusse viimine taristuministri 24.03.2026 määrusega nr 25. Meetme eeldusena on arvestatud, et rekonstrueerimist vajavad a) puurkaevud, mis on üle 40.a. vanad ja/või mis ei vasta taristuministri 24.03.2026 määruse nr 25 nõuetele ning b) salvkaevud, mille veetootlikkus ei rahulda tarbija vajadusi (ei arvestatud tehniliste probleemidega) ja/või ei vasta taristuministri 24.03.2026 määruse nr 25. Hinnanguliselt vajavad välja vahetamist ca 160 salvkaevu ning ca 300 puurkaevu, väiksemamahulist rekonstrueerimist ja või hooldustöid aga ca 1400 puurkaevu ning ca 240 salvkaevu;
- Uute kaevude rajamise meetme maksumuse arvutamisel võeti aluseks, et keskmine puurkaev maksab ca 5 000 eurot, millele lisanduvad veel veetõsteseadmed ca 2 000 eurot ning veetorustik 700 eurot (kokku 7 700 eurot), hooldustööde maksumusel on võetud aluseks hinnanguline maksumus 1 500 eurot. Ca 300 puurkaevu puhul on arvestatud ka vana kaevu tamponeerimise vajadusega (maksumus 1 000 eurot);
- veetõõtluse vajaduse hindamisel on aluseks võetud raua ning mangaani osas mitterahuldavate joogiveeproovide osakaal eeldusega, et keskmine veetõõtlusseadme maksumus on 1 650 eurot (vahemik võib kõikuda koos paigaldusega 1000-3500 euro vahel). Rauaärastusseadmeid vajavad ca 1400 omaveevärki;
- kehvast seisukorras kanalisatsioon kaitsmata või nõrgalt kaitstud põhjaveega aladel on üks peamisi põhjuseid, miks omaveevärkides joogivesi mikrobioloogiliselt saastunud on [20]. Eraldi reana on seetõttu välja toodud kanalisatsioonirajatiste rajamise ja korrastamise vajadus hajaasustuspriirkondades, mis leiti LIFE IP CleanEst projekti tegevuse C.7.3 raames [40]. Tähelepanu tasub pöörata ka sellele, et suurem osa kanalisatsioonirajatiste investeeringutest on ette nähtud just aiandusühistute piirkondadesse [40], mille puhul on sisuliselt tegemist hooajaliste tiheasustusaladega.



Tabel 22. Investeeringuvajadused

Meede	Maksumus kokku (eurot)
Kaevude rekonstrueerimine	2 460 000
Uute kaevude rajamine	3 842 000
Veetöötlusseadmete paigaldamine	2 310 000
Kokku investeeringud omaveevärkidesse	8 612 000
Investeeringud kanalisatsioonirajatistesse	45 561 000
Investeeringuvajadus kokku	54 173 000

Tabelis 22 toodud investeeringuvajadused on esitatud koos käibemaksuga. Meetmete prioritseerimisel tuleb arvesse võtta joogivee kvaliteeti, põhjavee kaitstust ning mikrobioloogilise reostuse põhjust. Investeeringute kavandamisel on soovitatav:

- soodustada mitme lähestikku paikneva majapidamise liitmist üheks veevärgiks. Selline lähenemine võimaldab kokku hoida nii investeeringutelt kui ka hoolduskuludelt. Lahenduse sobivus tuleb välja selgitada alternatiivide analüüsi käigus. Veevärgi omandisuhted ning haldamine tuleb fikseerida võlaõigusseaduses sätestatud korras;
- aiandusühistute piirkonnad on hooajalised tiheasustusalad. Neis piirkondades on soovitatav peale kanalisatsioonisüsteemide väljaehitamist kaaluda ka hooldusõiguse andmist vee-ettevõttele, sest erinevalt aiandusühistu liikmetest on vee-ettevõtetal reeglina olemas ka asjakohane pädevus;
- anda soodustingimustel abi allpool vaesuspiiri elavatele leibkondadele.



5 Veevarude analüüs

Ida-Virumaa on Eesti suurima põhjaveevõtuga maakond. 2023. aastal oli Ida-Virumaa ööpäevane põhjaveevõtt 440 841 m³/d, millest 97 % ehk 425 845 m³/d moodustas kaevandustest ja karjääridest väljapumbatud vesi [41]. Kaevandustest ja karjääridest välja pumbatud vesi ei leia kasutust joogi- või tootmisveena. Välja pumpamise eesmärk on kaevanduste hoidmine kuivana. Kui kaevandusveevõtt välja arvata, on veevõtt 14 996 m³/d. Ida-Virumaal kehtestatud põhjaveevarusid 2023. aastal oli kokku 42 700 m³/d.

Veevarude analüüsi koostas Maves OÜ ja see on tervikuna esitatud käesoleva töö lisa 5. Käesolevas jaotises on välja toodud töö peamised järeldused.

5.1 Kogumite seisundid

5.1.1 Põhjaveekogumid

Ida-Virumaa põhjavesi jaguneb seitsmeks põhjaveekogumiks:

- **Kambriumi-Vendi Gdovi** põhjaveekogumi nr 1 tegelik põhjaveevõtt jääb alla loodusliku ressursi ning **kasutamata** arvutuslik looduslik **veeressurss** on **6 224 m³/d**. Täiendav veevõtt on võimalik eelkõige rannikualast kaugemal, et vähendada soolase merevee sissetungi riski. Sõltuvalt kasutusotstarbest võib vajada vee töötlust, sh kloriidide ja efektiivdoosi vähendamist, ning puurkaevude korrektset isoleeritust teistest veekihtidest.
- **Kambriumi-Vendi Voronka** põhjaveekogumi nr 2 tegelik veetarbimine on looduslikust ressursist väiksem ning **kasutamata** arvutuslik **veeressurss** on **11 832 m³/d**. Kogumi kasutamist piirab selle halb keemiline seisund, mida põhjustavad kloriidide sisalduse tõus, soolase vee sissetung, radionukliidide suur sisaldus. Täiendav veevõtt on soovitatav rannikualast eemal, koos olemasolevate kaevude isoleerituse kontrolli, amortiseerunud kaevude likvideerimise ja uute kaevude rajamisega. Vee kasutamisel tuleb arvestada ka kogumi osalise paiknemisega Lääne-Virumaal, kus võib esineda konkureeriv kasutushuvi.
- **Ordoviitsiumi-Kambriumi Virumaa põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (5a)** arvutuslik vaba ressurss on **48 639 m³/d**. Olulisi kasutuspiiranguid ei ole.
- **Ordoviitsium**, mis sisaldab kogumeid 6 ja 7. Selle summaarne arvutuslik vabaressurss on 7 938 m³/d.
- **Kesk-Alam-Devoni** põhjaveekogum nr 22. Kogum asub valdavalt oma ressursiga Tartumaal. Sellele ilmselt on Ida-Virumaa piires ka mingi looduslik ressurss kuid kogum asub **asustusest ja infrastruktuurist eemal**. Ida-Virumaale jääva loodusliku ressursi leidmine võiks olla mõistlik juhul, kui mingit muud veeallikat ei leita.
- **Kvaternaari** Vasavere põhjaveekogum nr 27. Kuigi sellel on vaba arvutuslik looduslik ressurss, survestavad looduskaitseelised eesmärgid ka olemasolevat veevõttu vähendada, mistõttu **pole see kogum lisaveeallikana arvestatav** (vt ka jaotist 6 ja lisa 3).

Olemasoleva vaba ressursi kasutamise planeerimisel tuleb arvestada, et veevõtt peab olema kogumi ulatuses hajutatud. Veevõttu koondumisel ühte piirkonda võib kogumit ebasoodsalt mõjutada (suur alanduslehter, keemilised muutused).



5.1.2 Pinnaveekogumid

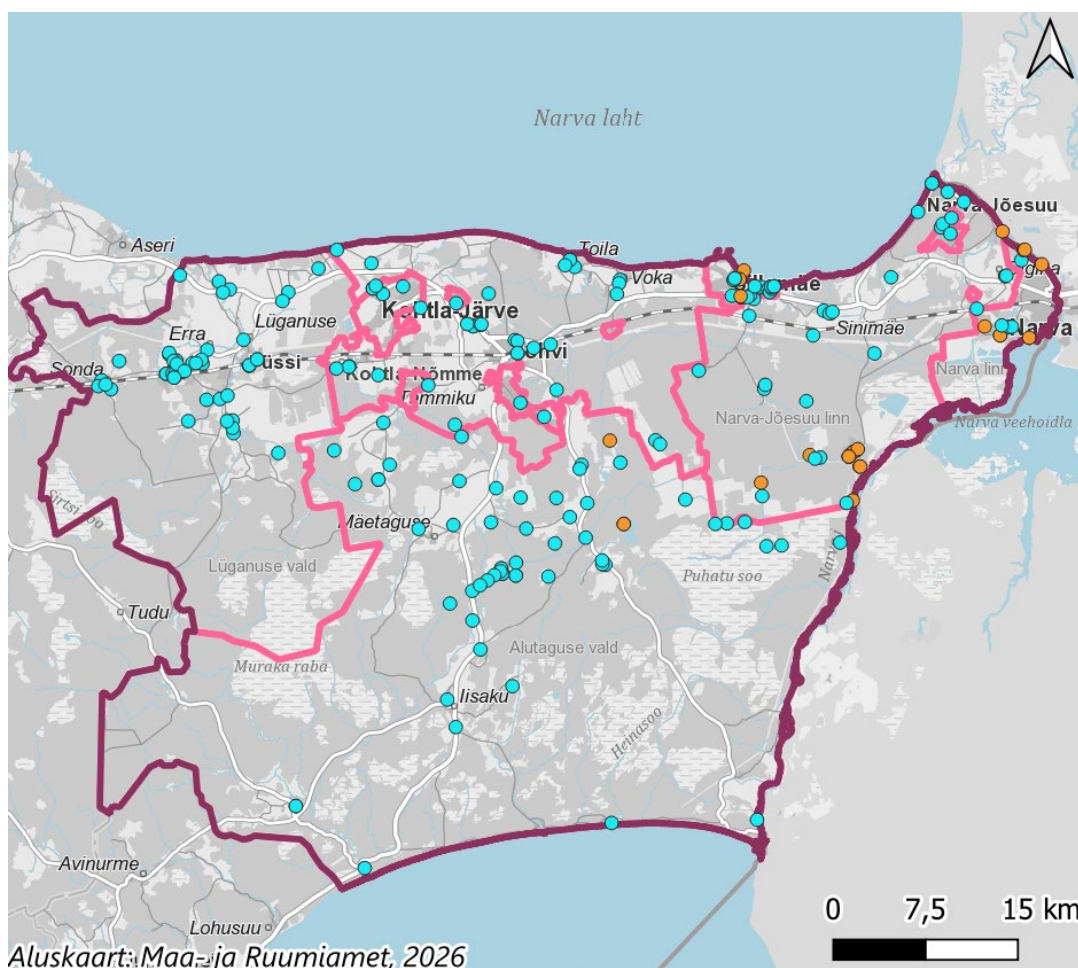
Pinnaveekogudest on veeallikana kasutatav **Narva jõgi** hinnanguliselt mahus **216 000 m³/d**. Hinnangu paikapidavus tuleb läbi analüüsida koos ökoloogidega ja arvestada tuleb, et Narva jõgi on piiriveekogu.

Teised pinnaveekogud (vooluveekogud, seisuveekogud) pideva veeallikana kasutatavad ei ole.

5.2 Veevõtt praegusel ajal

Ida-Viru maakonnas on 2026. aasta alguse seisuga kehtivaid veevõtu keskkonna- ja komplekslubasid 79, hõlmates nii pinna- kui põhjavee kasutamist. Lubadega on määratud lubatud maksimaalsed veevõtu mahud, kasutusotstarbed ning tingimused.

Iga veevõtu ala on määratletud veehaardena. Üks luba võib reguleerida veevõttu mitmest veehaardest. Keskkonna- ja komplekslubades reguleeritud veehaardeid on Ida-Virumaal 207, millest 23 on pinnaveehaarded. Veevõtt on selgelt koondunud Ida-Virumaa põhjapoolsesse ossa (Joonis 28).



- Ida-Viru maakond
- Omavalitsus
- Pinnaveehaare
- Põhjaveehaare

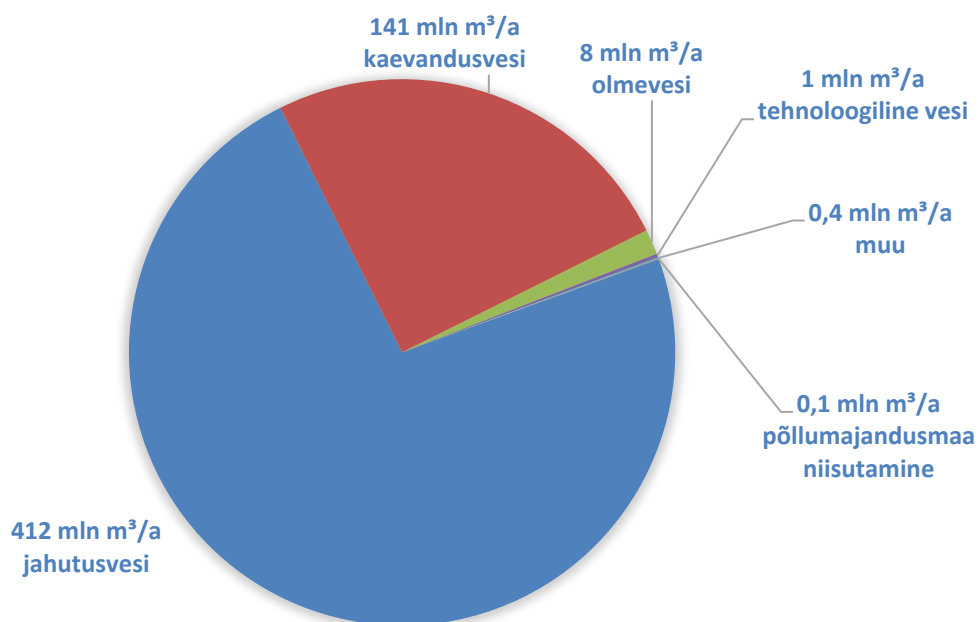


Joonis 29. Pinna- ja põhjavee haarete paiknemine Ida-Viru maakonnas (allikas: KOTKAS 2026)

Tegelik veevõtt ettevõtete aruannete põhjal oli 2024. aastal 563 mln m³. Pinnavee osakaal moodustas 74% ehk 416 mln m³/a kogu veetarbest ning põhjavee osakaal 26% ehk 146 mln m³/a (Joonis 30).



Suurima osakaaluga on jahutusvesi, mis moodustab 73% kogu veevõtust. Teisel kohal on kaevandusvesi, mille osakaal on 25%. Olmevesi moodustab 2%. Tehnoloogiline vesi alla ühe protsendi.



Joonis 30 Veekasutuse jaotus liigiti

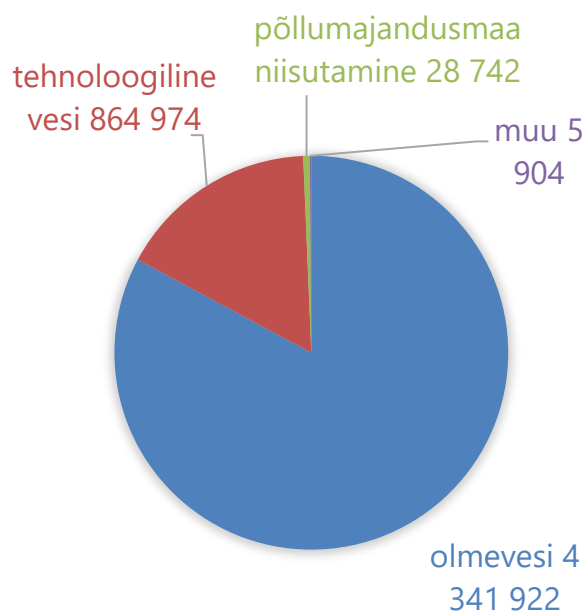
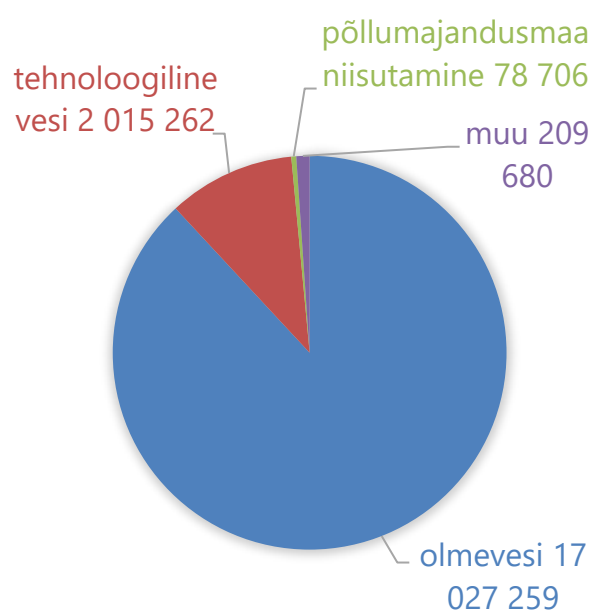
Alljärgnev ülevaade põhineb ettevõtete aruandlusel, mis näitab tegelikku veevõttu aastal 2024 ja veelubadega lubatud maksimaalseid mahtusid.

5.2.1 Põhjavee kasutamine

Ülevaade põhjaveevõtu mahtudest vee kasutusliikide lõikes on toodud tabelis 23 ja joonisel 31.

Tabel 23 Põhjavee lubatud võtt ja tegelik võtt

KASUTUSLIIK	TEGELIK (m³/a)	LUBATUD (m³/a)
kaevandusvesi	140 758 023	413 252 360
olmevesi	4 341 922	17 027 259
tehnoloogiline vesi	864 974	2 015 262
põllumajandusmaa niisutamine	28 742	78 706
muu	5 904	209 680
KOKKU	145 999 565	432 583 267

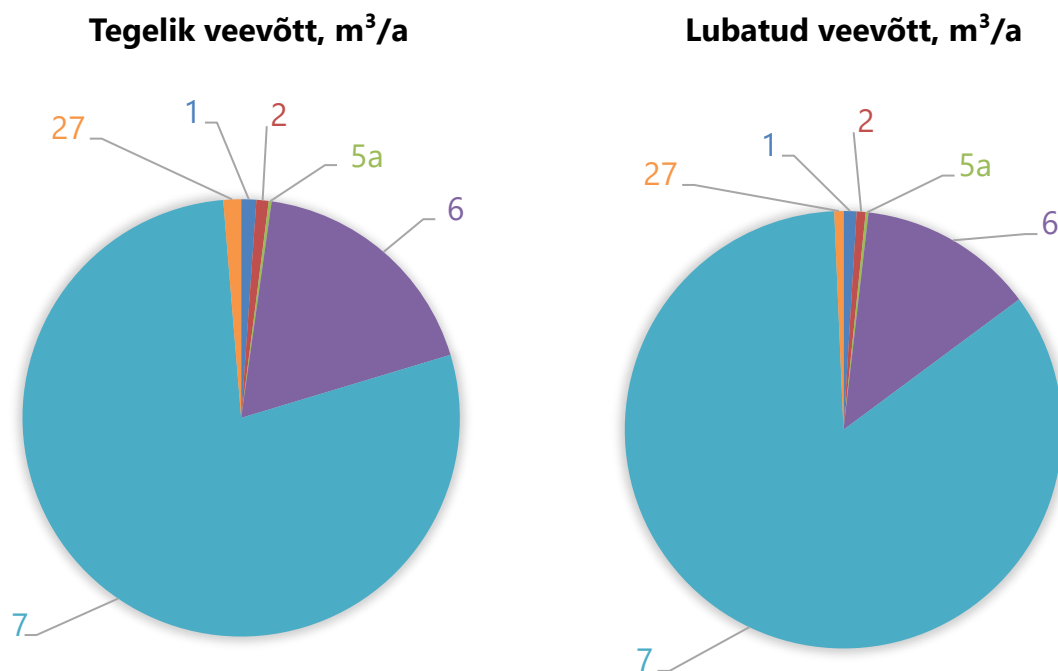
Tegelik veevõtt, m³/aLubatud veevõtt, m³/a

Joonis 31 Põhjavee kasutamise jagunemine (loetavuse huvides on kaevandusvesi välja jäetud)

Kogumite lõikes on põhjaveevõtu raskuskese põlevkivibasseini põhjaveekogumil (7), kust pumbatakse välja kaevandusvett (Tabel 24; Joonis 32).

Tabel 24 Põhjaveevõtt kogumite lõikes

PÕHJAVEEKOGUM	TEGELIK m ³ /a	LUBATUD m ³ /a
Kambriumi-Vendi Gdovi põhjaveekogum (1)	1 624 755	4 164 603
Kambriumi-Vendi Voronka põhjaveekogum (2)	1 317 475	2 850 747
Ordoviitsiumi-Kambriumi Virumaa põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (5a)	321 186	917 545
Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogum (6)	101 416	8 684 700
Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogum (7)	140 722 407	413 045 672
Kvaternaari Vasavere põhjaveekogum (27)	1 912 326	2 920 000
KOKKU	145 999 565	432 583 267



Joonis 32 Põhjaveevõtt kogumite lõikes

Põhjaveevõtuks luba omavaid ettevõtteid on kokku 47. Nendest 15 suurimat tarbijat 2024. aasta tegeliku veevõtu järgi on toodud tabelis 25. Nende ettevõtete veevõtt 2024. aastal moodustas 99,8% kogu veevõtust ja moodustab 99,7% kogu lubatud veevõtust.

Tabel 25 Põhjaveevõtt ettevõtete lõikes.

ETTEVÕTE	TEGELIK VEEVÕTT 2024 m³/a	OSAKAAL	LUBATUD VEEVÕTT m³/a	OSAKAAL
Enefit Industry AS	108 386 311	74,24%	322 723 508	74,60%
OÜ VKG Kaevandused	21 535 115	14,75%	49 716 640	11,49%
KIVIÕLI KEEMIA TÖÖSTUSE OÜ	9 005 880	6,17%	24 545 802	5,67%
Osaühing JÄRVE BIOPUHAUSTUS	2 892 527	1,98%	5 947 972	1,37%
Osaühing VKG Kaevandused	1 862 655	1,28%	23 735 800	5,49%
Aktsiaselts Sillamäe-Veevärk	614 146	0,42%	1 185 100	0,27%
Aktsiaselts Narva Vesi	276 600	0,19%	597 153	0,14%
Sihtasutus Eesti Kaevandusmuuseum	267 392	0,18%	876 000	0,20%
Aktsiaselts Farmi Piimatööstus	237 850	0,16%	354 324	0,08%
Silpower Aktsiaselts	147 410	0,10%	313 800	0,07%
VKG OIL AS	146 684	0,10%	600 300	0,14%
Aktsiaselts Vekanor	126 783	0,09%	273 648	0,06%
Alutaguse Haldus Osaühing	125 571	0,09%	261 736	0,06%
Aktsiaselts TOILA SANATOORIUM	77 542	0,05%	135 050	0,03%
Termak Real Estate OÜ	53 790	0,04%	73 000	0,02%
ülejäänud	243 309	0,2%	1 243 434	0,3%
KOKKU	145 999 565	100%	432 583 267	100%



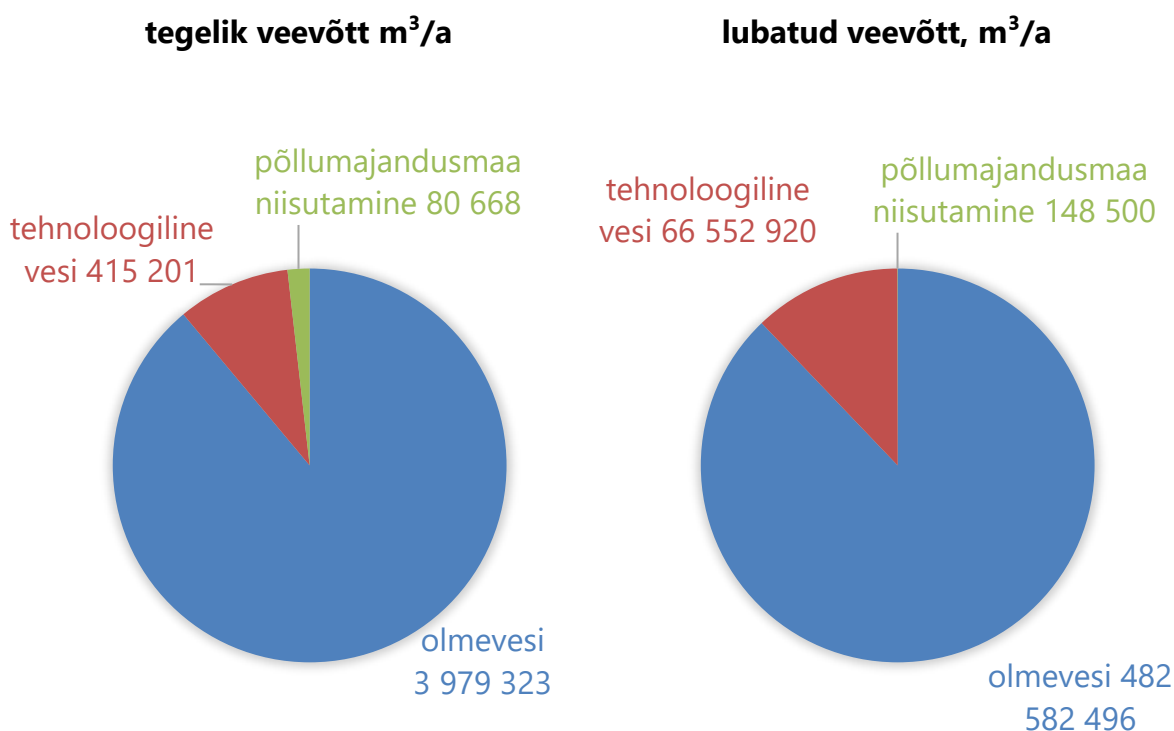
5.2.2 Pinnavee kasutamine

Pinnaveevõtu statistika on toodud allolevas tabelis (Tabel 26) ja joonisel (Joonis 33).

Tabel 26 Pinnavee lubatud võtt ja tegelik võtt

KASUTUSLIIK	TEGELIK m ³ /a 2024	LUBATUD m ³ /a
jahutusvesi	412 306 890	2 361 039 272
olmevesi	3 979 323	482 582 496
tehnoloogiline vesi	415 201	66 552 920
põllumajandusmaa niisutamine	80 668	148 500
KOKKU	416 782 082	2 910 323 188

Jahutusvesi moodustab 99% lubatud veevõtust ja moodustas 2024. aastal 81% tegelikust veevõtust.



Joonis 33 Pinnavee kasutamise jagunemine tegeliku veevõtu ja lubatud veevõtu järgi (loetavuse huvides on jahutusvesi välja jäetud)

Veevõtu jaotus veekogumite kaupa on toodud tabelis 27. Jahutusveest 97% võeti 2024. aastal Narva jõest (ühes Mustajõega) ja Narva veehoidlast.

Tabel 27 Veevõtu jaotus veeallikate lõikes (2024.a. andmetel)

VEEALLIKAS	TEGELIK (m ³ /a)	LUBATUD m ³ /a
Narva jõgi (sh veehoidla ja Mustajõgi)	403 522 038	2 890 049 868
Narva laht	6 488 023	10 574 000
Konsu järv	6 274 688	7 500 000
Sõtke jõgi	437 132	2 104 320
Mustanina karjäär	60 201	95 000
Pannjärve tiik	0	4 000
Kokku	416 782 082	2 910 327 188



Pinnaveevõtuks luba omavaid ettevõtteid on kokku 14 (tabel 28).

Tabel 28 Suurimad pinnavee tarbijad tegeliku veevõtu põhjal

ETTEVÕTE	TEGELIK VEEVÕTT 2024 m ³ /a	OSAKAAL	LUBATUD VEEVÕTT m ³ /a	OSAKAAL
Enefit Power OÜ	356 823 747	85,61%	2 685 194 768	92,26%
Enefit Industry AS	43 738 444	10,49%	197 250 000	6,78%
Silpower Aktsiaselts	6 868 255	1,65%	12 567 320	0,43%
VKG OIL AS	6 274 688	1,51%	7 500 000	0,26%
Aktsiaselts Narva Vesi	2 974 150	0,71%	7 533 600	0,26%
Aiandusühistu Sillamäe Sputnik	56 900	0,01%	100 800	0,003%
Nakro OÜ	14 770	0,004%	120 000	0,004%
AIANDUSÜHISTU ENERGEETIK-2	13 568	0,003%	16 100	0,001%
AIANDUSÜHISTU NARVA MEBELŠTŠIK	7 360	0,002%	9 000	0,0003%
AIANDUSÜHISTU SUUR PRIMORSKOJE	6 400	0,002%	6 400	0,0002%
Aiandusühistu PROGRESS PLUS	2 642	0,001%	6 000	0,0002%
Aiandusühistu ENERGETIK-1	1 158	0,0003%	9 000	0,0003%
Pannjärve Tervisespordikeskus Sihtasutus	0	0%	4 000	0,0001%
Aiandusühistu Sillamäe Družba	0	0%	10 200	0,0004%
Kokku	416 782 082	100%	2 910 327 188	100%

5.2.3 Veevõtu kokkuvõte

Ida-Virumaal on põhjaveevõtt mahu mõttes suur, kuid sellest valdav osa on kaevanduste ja karjääride kuivendamiseks väljapumbatav vesi, mida ei kasutata joogi- ega tootmisveena.

Ida-Virumaa põhjaveevõtu jaotus:

- Tegelik põhjaveevõtt joogi-, olme- ja tootmisvee tarbeks on koondunud üksikutesse veehaardesse ning jääb loodusliku ressursiga võrreldes väikeseks.
- Veevõtu raskuskese paikneb Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumis, kust pärineb suurim osa põhjaveevõttust kaevandusvee kujul.
- Kambriumi–Vendi Gdovi põhjaveekogumi veevõtt jääb alla loodusliku ressursi ning veevõttu teostatakse mitmest veehaardest valdavalt olme- ja tootmisvee tarbeks.
- Kambriumi–Vendi Voronka põhjaveekogumis on veevõtt koondunud eeskätt rannikualadele ning seotud peamiselt ühisveevarustusega; kogumis on suur arv veehaardeid.
- Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumis toimub põhjaveevõtt peamiselt olmevee tarbeks ning paljude väikese veevõtuga kaevude kaudu.
- Ordoviitsiumi Ida-Viru põhjaveekogumis on põhjaveevõtt väikesemahuline.
- Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumis toimub põhjaveevõtt vaid ühest veehaardest ning kasutus on suunatud olmevee tagamisele.



Pinnaveevõtt moodustab Ida-Virumaal veekasutuse mahu poolest suurima osa ning on valdavalt seotud tööstusliku jahutusveega.

Ida-Virumaa pinnaveevõtu jaotus:

- Pinnaveevõtt on koondunud Narva jõele, Narva veehoidlale ja Mustajõe, kust pärineb suurim osa tegelikust ja lubatud veevõtust.
- Jahutusvesi moodustab nii lubatud kui ka tegelikust pinnaveevõtust valdava osa; olme- ja tehnoloogilise vee osakaal on väike.
- Lisaks Narva jõgikonnale toimub pinnaveevõtt Konsu järvest, Sõtke jõest ning üksikutest karjääridest ja tiikidest, kuid nende veevõtu mahud on võrreldes Narva jõega väikesed.
- Pinnaveevõtt on koondunud väheste suurte veekasutajate kätte, kelle veevõtt moodustab peaaegu kogu maakonna pinnaveekasutuse.
- Purtse, Pühajõe ja Sõtke jõe veevõtt on mahult väike ning iseloomuga lokaalne.

5.3 Tuleviku veevajadus

Tulevase veevajaduse hindamiseks pöörduiti kohalike omavalitsuste ja piirkonna vee-ettevõtete poole.

Tuleviku lisanduv veevajadus on 18 315 710 m³/a, sellest:

- pinnavee 17 741 250 m³/a;
- põhjavett 74 460 m³/a ning
- taaskasutatakse kaevandusvee 500 000 m³/a.

Tuleb arvestada, et kuna tegemist on plaanitava veevõtuga, võivad veeallikad plaanide realiseerumisel muutuda.

Tegeliku veevõtu vähenemine lähiajal on 66 416 516 m³/a. Veevõtt väheneb Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjavee kogumist (7).

Küsitatud asutused ja vastused on toodud lisas 5.

5.3.1 Tulevikus lisanduv veevajadus

Alljärgnevalt on toodud lühiülevaade dokumentidest, millega on plaanitud täiendavat veevõttu.

- **Viru Keemia Grupp AS-i poolt rajatav biotoodete tootmiskompleks (BTT)**

Eriplaneeringu koostamisel kujunes BBT tootmise eelistatud veeallikaks Aidu karjäärist võetav pinnavesi [42]. Keskkonnamõju strateegilise hindamise aruandes [43] on kirjutatud järgmist:

Tootmiseks vajaliku toorvee aastane vajadus on ligikaudu 12,5 miljonit kuupmeetrit. Eriplaneeringu koostamise detailse lahenduse etapis kujunes veevarustuse eelistuseks pinnaveevõtt Aidu karjäärist. Põhimõtteline toorvee trass on planeeritud algusega Aidu karjäärist olemasoleva põlevkivi lintkonveieri kõrvale (vt eriplaneeringu detailse lahenduse joonis nr 8). Alternatiivina ei välistata lisavee võtmist Ojamaa kaevandusest ja/või Uus-Kiviõli II kaevandusest. Välistatud ei ole ka merevee kasutamine, kui osutub vajalikuks eeltoodud allikate miinimumveehulkade tingimustes tootmises vajaliku vee tagamine. Veevõtuks vajalikud torustikud on kavas rajada maa-alustena, valdavalt kasutades



paigaldamisel lahtise kaeviku meetodit (st kaevatakse lahtine kraav, mis toru paigaldamise järgselt taastäidetakse).

Tehast soovitakse tööle saada alates 2028. aastast.

- **Enefit Power AS-i pürolüüsiõli kergfraktsioonide väärindamise tehas (GTC)**

KMH kohaselt [44] põhineb GTC tehase õhu eraldusseadme (ASU) jahutussüsteem suletud veeringlusel, mille toimimiseks on vajalik aurustumis- ja puhastuskadude korvamine. Täiendav lisavee vajadus sõltub seadme tööajast: 8 400-tunnise aastase töötsükli korral on lisavee maht ligikaudu 420 000 m³/a, ning aastaringse töötamise korral kuni 438 000 m³/a. Lisavesi on planeeritud võtta Auvere kompleksile tarnitavast Mustajõe pinnaveest. Tehas plaanitakse valmis ehitada aastaks 2027 ja alates 2030. aastast soovitakse tehas tööle saada.

- **Fermi Energia AS kavandatav tuumajaam**

Fermi Energia kavandab rajada Eestisse tuumajaama, mis võiks valmida 2035. aastaks ning üheks võimalikuks asukohaks on välja toodud Lüganuse vald Ida-Viru maakonnas. Sarnaselt teiste soojuselektrijaamadega vajab tuumajaam jahutusvett, et jahutada ja kondenseerida turbiiniaur tagasi vedelasse olekusse. Jahutusvee allikana plaanitakse merevett (Narva laht).

Tuumajaamas on kaks veesüsteemi. Esimeses kontuuris liigub vesi, mis toob soojusenergia reaktorist turbiini. See vesi püsib kinnises kontuuris ja on ringluses. Teine kontuur jahutab esimest kontuuri läbi soojusvaheti eesmärgiga muuta turbiini läbinud ja töö ära teinud aur taas vedelaks veeks, mida esimeses kontuuris pumbaga ringi ajada saab. Teine kontuur ehk jaama jahutussüsteem võib olla suletud (nt jahutustornide kasutamisel puhul) või avatud (nt merevee kasutamise puhul). Suletud süsteeme kasutatakse, kui vett on piiratud koguses, näiteks sisemaised asukohad kuivas kliimas, või järvede ja jõgede läheduses merest kaugemal. Avatud süsteemi kasutatakse, kui vee hulk pole piiratud – näiteks kõik mereäärsed Soome ja Rootsi jaamad.

Kui teise kontuuri jahutamiseks kasutatakse merevett, siis kogutakse külm vesi merest, see liigub läbi kondensaatori ja naaseb muutmata koostisega, kuid kuni ca 10 kraadi soojemana merre tagasi.

Kui teist kontuuri jahutatakse jahutustornide abil, siis umbes pool veest aurustub, teine pool naaseb merre. Plaanimis pumpamismaht on 9 776 160 m³/a (0,31 m³/s), millest 4 415 040 m³/a (0,14 m³/s) aurustub, merre tagasi suunatakse 5 361 120 m³/a (0,17 m³/s).

- **Aidu kaitsetööstuspark**

Aidu kaitsetööstusparki alal on eriplaneeringu järgi põhimõtteliselt võimalik kasutada veevarustuses Aidu karjääri vett, mis tähendab, et ala tulevased ettevõtted võivad tugineda pinnaveeressursile.



Lõhkeainetehase peamised veekasutuse mõjud kaasnevad kemikaalide käitlemisega. RDX-i³ tootmine vajab vett erinevates protsessi etappides (nt jahutamine, pesemine, neutraliseerimine, heitgaaside puhastus jms). Veevajaduse täpsem maht selgub tehase projekteerimise käigus, maht sõltub mh veepuhastuslahenduste kasutamisest ja sellest, kui palju on võimalik protsessis vett korduv- või taaskasutada. Kaitsetööstuspargi KSH-s lähtunud hinnangu andmisel veevajadusest kuni 182 500 m³/a (500 m³/ööpäevas).

Eriplaneeringus on arvestatud olmevee vajadusega 18 250 m³/a (50 m³/d), mis lisaks olmeveele arvestab ka tuletõrje veevarude vajadusega. Veevarustuse allikaks on tõenäoliselt põhjavesi, kuid Aidu alal puhul on põhimõtteliselt võimalik veevarustuses kasutada ka karjäärivett, kui seda olmevee vajadusteks puhastada.

- **Põhja-Kiviõli kaitsetööstuspark**

Veevõtu prognoos on sama, mis Aidu kaitsetööstusparkil:

- olmevesi 18 250 m³/a (50 m³/ööpäevas),
- tehnoloogiline vesi 182 500 m³/a (500 m³/ööpäevas).

Oluline on märkida, et veevõtu prognoosid on KSH-s kirjeldatud mitmeti mõistetavalt (tehnoloogiline vesi vs jahutusvesi, mahud). Täpsustavaid selgitusi töö autor ei jaganud. Tegelik veevajadus selgub konkreetsete arenduste plaanidel.

Mõlemat kaitsetööstusparki soovitakse tööle saada alates 2027/2028. aastast.

- **TRISECTOR OÜ tööstuslike mineraalide ja mineraalsete täiteainete tehas**

Kavandatav Trisectori Smart Minerals tehas väärib Estonia kaevanduse aherainet, tootes sellest tööstuslikke mineraale ja mineraalseid täiteaineid, eelkõige kaltsiumkarbonaadil põhinevaid pulbreid, märgtooteid (slurry), graanuleid ja täitematerjale, mida kasutatakse ehitus-, materjali-, paberi-, plasti- ja keskkonnatehnoloogia sektoris. Tehas töötleb kuni 3 miljonit tonni sisendmaterjali aastas. Tootmisprotsess on kavandatud suletud veeringlusega, kus vesi taaskasutatakse maksimaalses ulatuses ning värske vee vajadus piirdub peamiselt aurustumise ja toodetesse jääva vee kompenseerimisega. Selleks lisatakse süsteemi vett kuni 500 000 m³ a. Kasutatakse Estonia kaevandusest välja pumbatavat vett. Pärast kaevanduse sulgemist ja veega täitumist rajatakse kaevandusse põhjaveehaare. Tehase valmimist plaanitakse aastasse 2028.

Kuna tehas plaanib kasutada kaevanduse jääkvett (juba olemasolevas bilansis arvestatud) ja edaspidi ilmselt sama põhjaveekihi vett, siis selle tarvet ei kajastata tuleviku veevajadusena.

³ [RDX on kemikaali nimega 1,3,5-trinitro-1,3,5-triasatsükloheksaani laialt kasutatav lühend. RDX on sünteetiline toode, looduslikult seda ei leidu.](#)



- **Kurro loodusspaahotell**

Kurro loodusspaahotell kasutab oma veevarustuses Ordoviitsiumi-Kambriumi Virumaa põhjaveekogumit Ida-Eesti vesikonnas (5a), mahus 42 705 m³/a (117 m³/d). Arendajalt saadud info kohaselt plaanitakse spaa avada 2026. aasta suvel.

- **Uus-Kiviõli ja Uus-Kiviõli II põlevkivikaevandused**

Uus-Kiviõli mäeeraldisel põlevkivi kaevandamiseks on väljastatud luba L.MK/329491. Uus-Kiviõli II mäeeraldisel põlevkivi kaevandamiseks on väljastatud luba L.MK/333343. Keskkonnalubade omanik on osaühing VKG Kaevandused.

Kaevanduste lubatud veevõtt on arvestatud olemasoleva veevõtu kategooriasse (lisa 5), kuna keskkonnaload on juba välja antud.

Kaevandust kirjeldatakse käesolevas peatükis seetõttu, et veevõtt on uus (kaevandus alustas tööd 2025. aasta suvel) ning selles mõttes on tegemist valdavalt tuleviku veevõtuga.

Tuleviku veevõtu bilansis ei ole aga järgnevalt kirjeldatud veevõtte arvesse võetud, sest load kehtivad kuni 10.07.2049. Veevõtt on lubatud üksnes loa L.MK/333343 alusel:

- Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumist (7) on 23 725 000 m³/a (kaevandusvesi)
- Ordoviitsiumi-Kambriumi Virumaa põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (5a) 10 800 m³/a (olmevesi)

See tuleneb asjaolust, et algselt Enefit Industry AS-ile kuulunud luba L.MK/329491 on antud VKG-le, kes korraldab veevõttu mõlemast mäeeraldisest ühe loa alusel.

Mõlemale mäeeraldisele tehtud ühises keskkonnamõju hindamises [45] prognoositi maksimaalseks veevõtumahuks Ordoviitsiumi Ida-Viru põlevkivibasseini põhjaveekogumist (7) 38 690 000 m³/a.

Oluline on märkida, et kuigi keskkonnaload kehtivad ja osaühing VKG Kaevandused on alustanud kaevandamist, on kaevandamisload kohtus vaidlustatud [46].

5.3.2 Tulevikus vähenev veevõtt

Veevõtu vähenemine on prognoositav suurimas mahus põlevkivikaevanduste keskkonnalubade lõppemise kaudu. Praktikas on teada, et kaevandamine ei pruugi lõppeda keskkonnaloas ette nähtud tähtajal. Põlevkivi kaevandamise lubade kehtivust võib pikendada kuni 30 aasta kaupa kuni kaevandatava maavara ammendamiseni (MaaPS § 67 lg 1). Prognoositavas tulevikus (kuni 2035. aastani) lõpevad ka muud veeload peale kaevanduste (nt Farmi Piimatööstus, Järve Biopuhastus), kuid ei ole põhjust pidada tõenäoliseks, et lubade tähtaja saabudes tegevus lõpetatakse. Pigem on tegemist mingil põhjusel tähtajalisena välja antud lubadega.

Järgmise kümne aasta jooksul lõppevad põlevkivikaevanduse keskkonnaload on toodud tabelis 25. Nende kaevanduste sulgemist tuleb pidada tõenäoliseks. Narva karjääri osalisest sulgemisest (KMIN-



074) on teavitanud arendaja ise [47], Ojamaa kaevanduse korrastamistingimuste seadmiseks on algatatud keskkonnamõju hindamine [48]. KMH-d viiakse läbi.

Veevõtt ilmselt väheneb ka Kvaternaari Vasavere põhjaveekogumist (27) seoses riigi huviga vähendada mõju piirkonna Natura elupaikadele (tabel 29).

Tabel 29 põlevkivikaevandused, mille keskkonnaluba lõppeb hiljemalt aastal 2035

KAEVANDUS	LOA NUMBER	LOA LÕPP	LUBATUD VEEVÕTT m ³ /a	TEGELIK VEEVÕTT 2024 m ³ /a
Narva karjäär	KMIN-073	10.08.2029	169 790 000	44 891 051
Ojamaa	L.VV/324788	05.09.2029	49 705 840	21 525 465
KOKKU			219 495 840	66 416 516

5.3.3 Veevõtu vähendamine Vasavere veehaardes

Veevarude vaates on kõige kriitilisem piirkond Ida-Virumaal OÜ Järve Biopuhastusele kuuluvast Ahtme veetöötlusjaamast sõltuvad jaotusvõrgud, mis saavad oma vee Ahtme ning Kurtna-Vasavere veehaarete abil. Ahtme VTJ kaudu varustatakse joogiveega Kohtla-Järve (Ahtme, Järve, Kukruse ning Oru linnaosad) ja Jõhvi linnu, Pauliku, Pargitaguse, Sompä, Pajualuse, Kahula, Linna, Jõhvi, Järve, Tākumetsa, Peeri ja Puru külasid ning Tammiku alevikku (kokku 43 373 klienti).

Järve Biopuhastus OÜ-l on alates 01.07.2012 kehtiv veeluba nr L.VV/321751 Kohtla-Järve linna Ahtme, Kukruse ja Sompä linnaosade ning Jõhvi linna elanike joogiveega varustamiseks. Keskkonnaloaga (kehtivusega kuni 31.12.2028) on lubatud veevõtt Kurtna-Vasavere veehaardest 8 000 m³/d, Kukruse veehaardest 330 m³/d, Ahtme veehaardest 3 300 m³/d ja Sompä veehaardest 390 m³/d. Sompä ja Kukruse veehaarded toidavad kohalikku võrku, Vasavere ning Ahtme veehaarete veed suunatakse Ahtme veetöötlusjaama.

Kokku oleks kehtiva loa kohaselt põhjavett võimalik joogivee tootmiseks võtta 12 020 m³/d. Praktikas on aga veevõtt olnud väiksem (nt, 2025.a. võeti 6 702 m³/d) tänu elanikkonna vähenemisele. Klientide veetarve vee-ettevõtte andmetel on toodud tabelis 30.

Tabel 30. Veekasutus Ahtme VTJ toodetud vett kasutatavates jaotusvõrkudes (OÜ Järve Biopuhastus andmed)

	Kohtla-Järve Ahtme lo veevärk	Jõhvi linna veevärk	Kohtla-Järve Oru lo veevärk	Kohtla-Järve Järve lo veevärk	Kohtla-Järve Kukruse lo veevärk	Kokku
Klientide arv	15779	10541	1044	15500	509	43373
Minimaalne veekulu 2023.a. (m ³ /d)	1619	1237	68	1542	31	4496
Maksimaalne veekulu 2023.a. (m ³ /d)	1903	1963	118	1878	87	5948
Veekadu (%)	16,3	15,3	3,8	17,8	39,2	
Minimaalne veevajadus koos kaoga (m ³ /d)	1883	1426	70	1816	43	5239
Maksimaalne veevajadus koos kaoga (m ³ /d)	2214	2263	123	2211	120	6931



Järve Biopuhastus OÜ on käesoleval ajal võtnud prioriteediks eelkõige elanikkonna veevarustuse tagamise, milleks on ca 7 000 m³/d (tabel 30). Samas on ettevõtte viimasel ajal keeldunud uute tööstusklientide liitumisest (Kohtla-Järvel ja Jõhvis on arendamisel uued tööstuspargid, mille veevajaduse kohta puudub hetkel ülevaade), sest nende hinnangul ei pruugi olla võimalik uute klientide soove katta ilma olemasolevate klientide veevarustust ohu seadmata teha. **Ettevõtte hinnangul oleks optimaalne vajalik veekogus ca 10 000 m³/d.**

Käesoleval ajal on käimas veeloa menetlusprotsess veevõtu jätkamise kohta olemasolevatest veehaaretest. Kurtna-Vasavere veehaare paikneb Alutaguse rahvuspargis (KLO1000669) ja mõjutab negatiivselt veetaseme alanemise ning hapnikurežiimi halvenemise tõttu Ahnejärve, Kuradi ja Martiska järvi [49], [50], mis on Natura 200 elupaigad (RAH0000168). Loodusdirektiivi (92/43/EMÜ) artikli 6 kohaselt tuleb rakendada meetmeid, et vältida erikaitsealadel looduslike elupaikade ja liikide elupaikade halvenemist ning selliste liikide häirimist, mille kaitseks alad on määratud. Sellest johtuvalt leiti 2019.a. uuringuga [50], et veevõtu vähendamine olemasolevast Kurtna-Vasavere veehaardest tasemele 3 500 – 4 500 m³/d saavutaks kõnealused järved oma optimaalse veetaseme.

Kuna järvede veetasemete saavutamiseks oleks vaja vähendada veevõttu Vasavere veehaardest ligi poole võrra, tellis SA Keskkonnainvesteeringute Keskus Tartu Ülikoolilt uuringu [23] alternatiivsete lahenduste leidmiseks piirkonna joogiveega varustamisel. Töö tulemusena pakuti välja lahendus, mille kohaselt piltlikult suletakse pooled olemasolevatest puurkaevudest (tänapäevase lubatud 8 000 m³/d asemel võiks olemasolevast veehaardest võtta 3 200 m³/d) ning rajatakse 5 uut puurkaevu Vasavere järvest itta (veevõtuga 2 600 m³/d) [23]. Aruandes tõdeti, et **5 800 m³/d on maksimaalne, mida Vasavere põhjaveehaardega saab kasutada** ja veevajaduse suurenemisel tuleks lisanduv kogus katta muude veeallikatega [23].

Kuigi Ahtme veehaardest on veeloaga lubatud võtta 3 300 m³/d, ei ole see olemasoleva veetöötluse juures võimalik, sest Ahtme vee radionukliidide sisaldus on piisavalt suur, et piirata veevõttu (tabel 31). Tabelist ka on näha, et kaevude kaupa on Ahtme veehaardes elektrijuhtivuse, kloriidide ja naatriumi sisaldused on küllaltki ebaühtlased ja nende näitajate muutuste seos veevõtuga pole praegu täpselt teada. Kuna veehaarde kaevud avavad kaht põhjaveekihti (Voronka + Gdov), on välja pakutud, et kloriidide sisalduste suurenemine on seotud ulatusliku kõrgema mineraalsusega süngeneetilise põhjavee sissetungiga [51]. Võimalik on, et veehaarde poolt tekitatud lokaalse depressioonilehtri keskmesse jäävates puurkaevudes on Voronka veekihi survetase kriitiliselt madal ning veeand Voronka veekihti avavates filtrites on langenud nulli lähedaseks [51]. Selle tulemusel on Voronka põhjavee magedstav mõju Ahtme veehaarde keskmistes puurkaevudes praktiliselt kadunud ning ammutatava vee kloriidi sisaldus vastab Gdovi veekihi põhjavee kloriidi sisaldusele [51].

Tabel 31. Ahtme põhjavee analüüsitulemused (proovid võetud 08.10.2025.a.)

Näitaja	Ühik	Puurkaevu katastri nr					
		50847	50848	50901	50905	50317	50900
Ammoonium	mg/l	0,21	0,18	0,17	0,19	0,22	0,16
Elektrijuhtivus (proovivõtul)	µS/cm	2500	2000	1900	2100	2500	1700



Näitaja	Ühik	Puurkaevu katastri nr					
		50847	50848	50901	50905	50317	50900
Hüdrokarbonaat	mg/l	120	140	140	130	120	150
Kaalium	mg/l	11	8,5	7,6	9	11	5,8
Kaltsium	mg/l	67	55	53	58	71	40
Kloriid	mg/l	710	560	520	620	720	460
Lahustunud hapnik (proovivõtul)	mg/l	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2
Magneesium	mg/l	30	22	20	23	30	15
Mangaan	µg/l	150	130	120	140	170	100
Naatrium	mg/l	420	350	330	380	420	290
Raud (Fe ²⁺)	µg/l	290	260	210	290	440	180
Raud (Fe ³⁺)	µg/l	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30	< 30
Sulfaat	mg/l	1,5	1,1	1	1,1	1,7	0,87
Sulfiidid	mg/l	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9
Veetemperatuur (proovivõtul)	°C	14	13,3	13	13,3	13,3	13,1
pH (proovivõtul)		7,9	8	8,1	8	7,9	8,1
Üldraud	µg/l	290	260	210	290	440	180
Ra-226	mBq/l	287	256	228	274	274	216
Ra-228	mBq/l	471	391	300	352	511	341
Indikatiivdoos	mSv/a	0,296	0,249	0,198	0,233	0,313	0,216

Juhul, kui veetöötlust ei muudeta, on võimalik indikatiivdoosi joogivee normidele vastavusse viia eri allikatest pärinevate vete segamise abil. Kui võtta Vasaveres indikatiivdoosiks 0,032 mSv/a (Kurtna-Vasavere VTJ, proov 29.04.2025) ning eeldades, et indikatiivdoos Vasaveres ei suurene, oleks Ahtme keskmise inikatiivdoosi järgi võimalik kasutada segamiseks 1 950 m³/d (2011.a. oli keskmine inikatiivdoos 0,271 mSv/a +10%) kuni 2 200 m³/d (2025.a. oli keskmine indikatiivdoos 0,251 mSv/a +10%). Tuleb arvestada, et probleemiks on indikatiivdoosi võimalik muutlikkus kaevudes sõltudes kaevude ja veehaarde töörežiimist (aprillis 2025 oli Ahtme puurkaevu 6 indikatiivdoos 0,225 mSv/a, aastal 2011 oli 0,271 mSv/a ja 2025 oktoobris oli 0,313 mSv/a).

Eelnevast johtub, et praeguste piirangute (Natura 2000 järvede kaitse Vasaveres, olemasolev veetöötlustehnoloogia ning oht Voronka võimalikule sooldumisele Ahtme veehaardes) ja väljapakutud lahenduste (viie uue puurkaevu rajamine Vasaveres) kontekstis on võimalik **joogivee tootmiseks kasutada Vasavere ning Ahtme veehaarde baasil 7 750 – 8 000 m³/d senise 11 300 m³/d asemel**. Selline veekogus kataks küll olemasolevate tarbijate vajaduse, kuid piiraks oluliselt uute liitumiste võimalusi. Kui oleks võimalik võtta kasutusele kogu Ahtme veevaru (3 300 m³/d), oleks võimalik Ahtme VTJ-s kasutada joogivee tootmiseks 9 100 m³/d, mis on ligilähedane vee-ettevõtte hinnangulisele veevajadusele.

Töö käigus vaadeldi võimalike alternatiivsete veehaaretena ka Tammiku kaevanduse põhjavett ning Viivikonna endise kaevanduse aladele tekkinud tehisjärve vett. Käesoleva uuringu raames analüüsiti aasta jooksul kavrtariaalselt mõlema potentsiaalse veehaarde vee kvaliteeti (vt ka lisa 4):



- **Viivikonna** – suletud kaevanduse territooriumilt pumbatakse ka täna vett välja kogustes, mis oleks piisavad vee-ettevõtte vajaduste rahuldamiseks (aastatel 2019–2022 pumbati vett välja 53000–57000 m³/d seega ja 2025 pumbati ca 48 000 m³/d). Analüüsitulemustest selgus aga, et sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 nõuetele ei vasta Viivikonna tehisjärve vesi eelkõige mangaani, elektrijuhtivuse ning sulfaadi sisalduste tõttu. Lisaks leidis vees ka coli-ladseid baktereid ning enterokokke. Kui töö algusfaasis kaaluti ühe alternatiivina Viivikonna vee kasutamist Vasavere veehaarde veekoguste vähendamise (vt jaotist 5.3.3) leevendusmeetmena, siis tänaseks on selgunud, et karjäärivee sulfaatide sisaldused on niivõrd suured (vahemikus 1400–1800 mg/l), et nende vähendamiseks oleks vaja kasutusele võtta membraanfiltratsioon (kas nanofiltratsioon või pöördosmoos) isegi juhul, kui seda Vasavere veega segada. Membraanfiltratsiooni puhul oleks aga kulud veetöötlusele vähemalt 3–6 korda suuremad.
- **Tammiku kaevanduse väljavool** – võrreldes Viivikonnaga on veekvaliteet parem ning joogivee kriteeriumite täitmiseks Ahtme veetöötlusjaamas eraldi investeringuid tegema ei peaks. Analüüsitulemustest johtuvalt oli näha, et sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 nõuetele ei vasta see vesi eelkõige mikrobioloogiliste parameetrite osas (kõigis proovides leidis üle lubatu nii *E.coli*, enterokokke, *Clostridium spp* kui ka coli-ladseid baktereid) ning sademetevaesel perioodil ka sulfaatide osas (27.08.2025.a. proovis oli sulfaadi sisaldus 280 mg/l, muul ajal aga 220 mg/l). Probleemiks on aga, et põhjaveekogum 7 on halvas seisundis ja enne kaevandustegevuste lõppemist pole võimalik sealt veevarusid saada. Lisaks moodustab Tammiku kaevanduse väljavool pea poole (ca 40-60%) Kose jõe vooluhulgast, mistõttu soovitud veekoguse (10 000 m³/d) kasutuselevõtt vähendaks jõe vooluhulka keskmiselt ligi neljandiku võrra, kuid sademetevaesel perioodil võib jõe sootuks kuivale jätta (väljavoolu vooluhulk kõigub vahemikus 76–1289 l/s, keskmiselt 444 l/s [52]).

Kuna kaalutud alternatiivid Tammiku ning Viivikonna vete näol pole lähitulevikus joogivee tootmise seisukohalt rakendatavad, otsustati need edasisest analüüsist välistada. Ainsa võimaliku lahendusena vee-ettevõtte vajaduste katmiseks nähti käesolevas töös Ahtme veehaarde veekoguste suurendamist. Selleks, et oleks võimalik Ahtme vett suurema osakaaluga kasutusele võtta, vähendada joogivee radionukliidide sisaldust ning pakkuda välja lahendusi vee-ettevõtte vajaduste ligilähedaseks katmiseks, tehti käesoleva uuringu raames pilootkatsed Ahtme veetöötlusjaamas (vt jaotist 6).

5.4 Võimalikud veeallikad tulevikus

Eelmises jaotises kirjeldatud arendusprojektid plaanivad veevajaduse tarbeks kasutada kas pinna- või põhjavett.

5.4.1 Pinnavesi

Uute arendustena plaanivad pinnavett hakatama kasutama VKG biotoodete tehas, Fermi Energia AS tuumajam ja Enefit Power AS-i pürolüüsiõli kergfraktsioonide väärimise tehas. Lisaks analüüsiti käesoleva töö raames suletud Viivikonna karjääri aladele tekkinud tehisjärve vee kvaliteeti hindamaks selle sobivust joogivee tootmiseks.

- **Aidu karjäär**



Karjäärivee kasutust on erinevate uusarendustega plaanitud mahus 12 700 750 m³/a. Sellest valdava osa 12,5 mln m³ plaanitakse tarbida biotoodete tehase poolt.

Karjäärist hetkel ühtegi suurt (keskkonnaluba nõudvat) veevõttu ei ole.

Aidu veesüsteemist ärajuhitavaks aastakeskmiseks vooluhulgaks on prognoositud 27 120 960 m³/a (0,86 m³/s) [53]. Pärast sulgemist mõõdetud [54] vooluhulkade keskmine, 29 959 200 m³/a (0,95 m³/s) on prognoosi sarnane. Plaanitav veevõtt moodustab ca 40% vooluhulgast.

Biotoodete tehase KSH-s on jõutud järeldusele, et miinimumperioodil on juurdevool karjääri väiksem kui plaanitud veevõtt. Karjääri enda vee mahtu (26 mln m³) [55] on peetud piisavaks miinimumperioodide üle elamiseks. Leevendava meetmena on soovitatud karjääri veetaset tõsta absoluutkõrguseni 42,5-43 m (veetaseme tõus vähem kui meeter).

- **Narva laht**

Fermi Energia plaanitud tuumajaam võtab vee merest.

Veevõtt 9 776 160 m³/a ja merre tagasi suunamine 5 361 120 m³/a on füüsiliselt teostatav. Veevõtu mõju Narva lahe rannikukogumi ökoloogilisele seisundile tuleb hinnata konkreetse projekti planeerimisetapis.

- **Narva jõgi (Mustajõgi)**

Enefit Power AS-i pürolüüsiõli kergfraktsioonide väärimise tehase demineraliseeritud vesi (kuni 30 t/h) kavandatakse võtta Eesti Elektri jaama veetöötlusseadmetest.

Jahutusvee lisavesi (438 000 m³/a, kui kasutatakse jahutustorni) võetakse Auvere energiakompleksi olemasolevast jahutusvee süsteemist, selle süsteemi veeallikaks on Mustajõgi.

Olmevesi kaetakse olemasoleva Auvere energiakompleksi taristuga. Eraldi uut veevõttu ei kavandata.

Mustajõest lubatud veevõtt on 727 155 000 m³/a ning tegelik veevõtt oli 2024. aastal 245 164 815 m³/a. Tuleb arvestada, et sellest veevõtust juhitakse valdav osa jõkke tagasi. Kergfraktsioonide väärimise tehase veest kaob hinnanguliselt 350 000 m³/a (sh aurustumise tõttu).

Eesti Elektri jaama veevõtu võimaldamiseks Mustajõest on rajatud Narva jõest juurdevoolukanal, mis tähendab, et Mustajõe veevõtt on sisuliselt Narva jõe veevõtt. Narva jõe keskmine vooluhulk on 10 438 416 000 m³/a (331 m³/s), väikseim registreeritud vooluhulk on olnud 25 m³/s.

Kavandatud veevõtt 0,014 m³/s (438 000 m³/a) moodustaks sellest 0,06%.

Koos olemasoleva jahutusveevõtuga (millest valdav osa juhitakse tagasi) moodustaks veevõtt jõe minimaalsest vooluhulgast kuni 92%. Koos tegeliku jahutusveevõtuga moodustaks veevõtt jõe minimaalsest vooluhulgast kuni 31%.



Füüsiliselt on veevõtt Narva jõest (Mustajõeest) võimalik. Ekstreemsete miinimumide korral (kliimamuutuste tõttu võivad ekstreemumid sagedeneda) võib maksimaalne lubatud veevõtt avaldada märkimisväärset mõju Narva jõe ökoloogilisele seisundile.

Selle potentsiaalselt ebasoodsa mõju ohjamiseks tasub kaaluda keskkonnalubades KKL/324417, L.KKL.IV-172516, KKL/176540 ja KKL-521346 lubatud veevõtu korrigeerimist tegelikule veevõtule vastavamaks.

- **Viivikonna karjääri tehisjärv**

LIFE SIP AdaptEsti projekti tegevuse 4 raames analüüsitakse suletud Viivikonna karjääri vee taaskasutamise võimalusi põhjavee taastootmiseks Vasavere aladel. Töö käigus hinnatakse ka karjäärivee taaskasutamise võimalikke mõjusid Vasavere piirkonna Natura 2000 järvede veetasemetele.

5.4.2 Põhjavesi

Biotoodete tehase plaanitud olmeveevõtt on 13 505 m³/a. Sellele alale ulatuvad vaba veeressursiga põhjaveekogumid on toodud tabelis 32.

Tabel 32 Arvutuslikult vaba põhjaveeressurss

KOGUM	VABA RESSURSS m ³ /a
Kambriumi-Vendi Gdovi põhjaveekogum (1)	1 562 565
Kambriumi-Vendi Voronka põhjaveekogum (2)	3 873 745
Ordoviitsiumi-Kambriumi Virumaa põhjaveekogum Ida-Eesti vesikonnas (5a)	17 115 215

Arvestades, et Cm–V kogumite tarbimist soovitatakse nihutada lõuna poole (hetkel koondunud ranniku lähedale), võiks kaaluda just nende sügavamate kihtide kasutamist.

Ka kaitsetööstuspargi olmeveevõtt on ilmselt hästi teostatav Cm–V põhjaveekihtidest. Vett jätkub ka jahutusveeks, kuid sellises koguses põhjavee kasutamine jahutusveena ei ole Voronka veekihi ressursisäästlikkuse seisukohast kindlasti hea lahendus, võimalik pigem Gdovi veekihist. Seda on põhjendatud kaaluda juhul, kui jahutusvett vajavad tootmised plaanitakse just sellesse kaitsetööstusparki.

Kurro loodusspaa hotell saab oma vee Ordoviitsiumi–Kambriumi Virumaa põhjaveekogumist Ida-Eesti vesikonnas (5a).

5.5 Kliimamuutuste mõju veevarustusele

Kliimamuutuse prognoos Eesti kohta käsitleb peamiselt perioodi kuni sajandi lõpuni (aastad 2041–2070 ja 2071–2100) ja näitab, et joogiveevarustust mõjutavad muutused nii vee hulgas, kvaliteedis kui ka taristu toimimises muutused süvenevad ajas. Sajandi keskel (perioodil 2041–2070) tõuseb aasta keskmine õhutemperatuur ligikaudu 2,0–2,6°C ning sajandi lõpul (perioodil 2071–2100) juba 2,7–4,3°C. Suurim temperatuuritõus toimub talvel ja kevadel: aastatel 2041–2070 on talvine temperatuuritõus umbes 2,3–2,9 °C ja kevadine 2,4–3,1 °C, kuid sajandi lõpuks (2071–2100) ulatub see



talvel ja kevadel kuni 3,1–4,9 °C-ni. Suvine temperatuuritõus on väiksem, jäädes esmalt 1,6–2,2 °C vahele ja hiljem 2,2–3,8 °C piiridesse. Temperatuuri tõusuga kaasneb kuumalainete sagenemine, mis suurendab veetarbimist ja võib tekitada suviseid tipukoormusi veevarustussüsteemidele.

Sademete hulk suureneb samuti mõlemas perioodis, kuid kasv on suurem sajandi lõpu poole. Aastatel 2041–2070 suureneb keskmine sademete hulk umbes 10–14%, samas kui perioodil 2071–2100 juba 16–19%. Suurim kasv toimub talvel ja kevadel, kus sajandi lõpuks võib sademete hulk suureneda kuni 22–24%. Kuigi vee koguhulk kasvab, muutub selle jaotus ebaühtlasemaks – oluline muutus joogiveevarustuse seisukohalt on äärmuslike sademete sagenemine. Juba perioodil 2041–2070 suureneb üle 30 mm ööpäevas sademete esinemissagedus ligikaudu 1,2–2 korda, kuid perioodil 2071–2100 võib see kasvada veelgi, ulatudes sõltuvalt aastaajast kuni 2–4-kordse sagenemiseni võrreldes varasema ajaga. Kuigi selliste vihmade absoluutne esinemistõenäosus on endiselt väike, on nende mõju olla suur – intensiivsed paduvihmad põhjustavad lokaalseid üleujutusi ning suurendavad märgatavalt saasteainete ja mikroorganismide ärakannet pinna- ja põhjavette. See halvendab toorvee kvaliteeti ning suurendab joogivee puhastamise vajadust. Üleujutused võivad kahjustada veevarustuse taristut, sealhulgas torustikke ja pumplaid, suurendades katkestuste ohtu.



6 Pilootkatsed Ahtme veetöötlusjaamas radionukliidide vähendamiseks

Käesoleval ajal piirab Ahtme veehaarde veekasutust selle radionukliidide sisaldus. Ahtme VTJ-s kasutatav tehnoloogia (liivfiltrid raua ja mangaani kõrvaldamiseks) ei ole mõeldud radionukliidide eemaldamiseks ning seetõttu saavutatakse joogivee nõuetele vastavus eri veehaaretest pärineva vee segamise abil.

Raadiumi kõrvaldamiseks joogiveest kasutatakse tavaliselt kas pöördosmoosi, ioonvaheteid või HMO-d. Kuna need tehnoloogiad on suhteliselt kulukad ja eeldaksid ka Ahtme veetöötlusjaama ümberehitamist suhteliselt suuremas mahus, on käesoleva töö raames plaanis katsetada üht lahendust, mis sarnaneks tööpõhimõttel küll HMO-le (raadium sadestatakse mangaandioksiidi abil, mida lisatakse pidevalt protsessi), kuid mille puhul piisaks olemasoleva filtrimaterjali asendamisest MnO_x kaetud materjali vastu.

MnO_x -kattega filtermaterjalides on mangaanioksiid kinnitatud mineraalsete graanulite (nt kvartsiilva või glaukoniidi) pinnale ning see toimib filtris katalüütilise ja adsorbeeriva kihina [26]. Kui vesi läbib filtrit, adsorbeeruvad Ra^{2+} ioonid mangaanioksiidi [25]. Tavaliselt toimub samaaegselt ka raua ja mangaani oksüdatsioon, mille tulemusel tekivad $Fe(OH)_3$ ja MnO_2 sademed [26], mis filtri abil veest kõrvaldatakse. MnO_x filtritega on näidatud raadiumi eemaldamise tõhusust vahemikus 28-98%, kusjuures tõhusus sõltub vee muudest omadustest (nt, karedusest) [27]. Sarnasel põhimõttel on projekteeritud radionukliidide kõrvaldamine ka näiteks Viimsis (kasutatakse FILTERSORB® FMH-d ja tseoliiti) ning Püssis (kasutatakse Greensand Plusi ning Aquamandix-it).

Viimsi VTJ-s on radionukliidide eemaldamine olnud tõhus (ca 85%) [56], kuid Püssis ei ole piirnormide saavutamine õnnestunud. Kui võrrelda toorvee kvaliteeti, ilmneb, et:

- Radionukliidide sisaldused vees on võrreldavad – Viimsis oli keskmine Ra-226 sisaldus 0,470 Bq/l ja RA-228 sisaldus 0,610 Bq/l [56]; Püssi toorvee 21.07.2011 proovis oli Ra-226 sisaldus 0,561 Bq/l ja RA-228 sisaldus 0,433 Bq/l ning Ahtme puurkaevude põhjavees oli 08.10.2025.a. Ra-226 sisaldus keskmiselt 0,256 Bq/l ja RA-228 sisaldus 0,394 Bq/l.
- Raua ja mangaani sisaldused erinevad oluliselt – omaseire andmetel on Viimsi keskmine Fe sisaldus 282 µg/l, Mn aga 106 µg/l, Püssi toorvee keskmine üldraua sisaldus on 353 µg/l ja Mn 45 µg/l.
- Ahtme VTJ puhul ilmnevad omaseire andmetele tuginedes olulised käärid raua ning mangaani sisalduste võrdlemisel Ahtme VTJ sissevoolus ning veehaaretes – Ahtme veehaardes oli 2025.a. Fe keskmine sisaldus 297 µg/l ning Mn puhul 132 µg/l, Vasavere veehaardes oli aga 2024.a. Fe keskmine sisaldus 353 µg/l ning Mn puhul 147 µg/l. Ahtme VTJ sissevoolus oli aga omaseire tulemuste kohaselt keskmine üldraua sisaldus 155 µg/l ja Mn sisaldus 20 µg/l. Võimalik on, et ligi pool rauast ning ca 86% mangaanist võib torustikesse sadeneda, kuid on ka teada, et torustikku sadenemine ei ole püsiv ning vooluhulkade järskude muutuste korral pääseb rauarikas sade taas liikuma. Ahtme VTJ-s tähendab see aga filtrite ummistumist ülekoormuse tõttu ning katkestusi veetootmises.



Eelnevat arvesse võttes on pilootkatsete üheks eesmärgiks välja selgitada tegurid, mis mõjutavad MnO_x filtrite kasutamise tõhusust raadiumi ärástamisel. Kirjanduse andmetel mõjutavad raadiumi adsorptsiooni MnO_2 pinnale ning selle kõrvaldamise tõhusust vee karedus, pH ning raua sisaldus:

- Raadiumi eemaldamine raua abil on pH-tundlik ning toimub paremini aluselise pH juures: pH = 10 juures on võimalik sadestada ca 50% Ra-226 [24], samas kui neutraalse pH juures on ainult raua kaasabil võimalik kõrvaldada kõigest 5-30% [25]. Raua adsorptsioonimeetodit ei käsitleta käesolevas töös esmase lahendusena, kuna toorvesi on meil reeglina pigem neutraalne (pH vahemikus 7..8) ning seetõttu ei ole ka raua adsorptsiooni kombineerimine klassikalise liivfiltriga radionukliidide eemaldamiseks kõige tõhusam;
- Katalüütilistes filtrites võib rauasade (nt, $\text{Fe}(\text{OH})_3$) blokeerida filtri pinnal oleva MnO_x ning seeläbi vähendada raadiumi kõrvaldamise tõhusust [25]. Seetõttu soovitatakse rauarohkete, kuid Mn-vaeste vete puhul Mn^{2+} juurde doseerida [57]. Viimsi ning Püssi vee Mn/Fe suhete võrdlemisel selgub, et Viimsis on see suurem (0,38) kui Püssis (0,12). Ahtme Veetöötusjaama toorvees on Mn/Fe suhe 0,13, töödeldud vees aga 0,61.
- Karedas vees hakkavad Ca^{2+} ja Mg^{2+} konkureerima raadiumiga ning võivad samuti seonduda MnO_x pinnale [25]. Püssis on üldkaredus 3,6 mgekv/l ja Viimsis 2,01 mgekv/l. Ahtme VTJ toorvee karedus sõltub vee segunemisest, kuid peaks olema võrreldav Viimsi karedusega. Võrreldes kirjanduse andmetega [25] ei ole vee karedus antud juhul takistavaks teguriks.

Pilootkatsete eesmärgiks on Ahtme VTJ-s paikneva pilootseadme abil MnO_x kaetud filtermaterjali (Greensand Plus), selgitamaks välja selle tõhusus raadiumi eemaldamisel ja indikatiivdoosi vähendamisel. Alternatiivina katsetatakse ka nanofiltratsiooni tõhusust ja rakendatavust radionukliidide sisalduse vähendamisel. Nanofiltratsiooni näol on tegemist alternatiiviga, mis on küll filtrimisega võrreldes kulukam, kuid siiski oluliselt odavam pöördosmoosist.

6.1 Metoodika

Katseteid tehti 21. aprillist 19. maini. Filtrimiskatsed teostati olemasoleva Ahtme VTJ-s paikneva pilootseadme abil, seda vähesel määral katse läbiviimiseks täiendades. Nanofiltratsiooni katseseade renditi.

- Katseseeriad olid järgnevad:
 - Katse 1. Sisend: Ahtme VTJ väljavool. Tehnoloogia: Filtrimine Greensand Plus-iga. Regenereeriti NaOCl -ga pidevalt. Kestus: 1 nädal.
 - Katse 2. Sisend: Ahtme ja Vasavere veehaarete seguvesi praeguse töörežiimi juures. Tehnoloogia: Filtrimine Greensand Plus-iga. Regenereeriti NaOCl -ga pidevalt. Kestus: 1 nädal.
 - Katse 3. Sisend: Ahtme VTJ väljavool. Tehnoloogia: Filtrimine Greensand Plus-iga. Regenereeriti KMnO_4 -ga pidevalt. Kestus: 1 nädal.
 - Katse 4. Sisend: Ahtme ja Vasavere veehaarete seguvesi praeguse töörežiimi juures. Tehnoloogia: Filtrimine Greensand Plus-iga. Regenereeriti KMnO_4 -ga pidevalt. Kestus: 1 nädal.



- Katse 5. Sisend: Ahtme VTJ väljavool. Tehnoloogia: Nanofiltratsioon (NF). Kestus: 2 nädalat.
- Katse 6. Sisend: Ahtme ja Vasavere veehaarete seguvesi praeguse töörežiimi juures. Tehnoloogia: Nanofiltratsioon (NF). Kestus: 2 nädalat.

Kõigi katsete käigus koguti ühe katseseeria kohta kaks proovi katseseadme sissevoolust ning kaks proovi katseseadme väljavoolust. Analüüsitavad näitajad on järgmised:

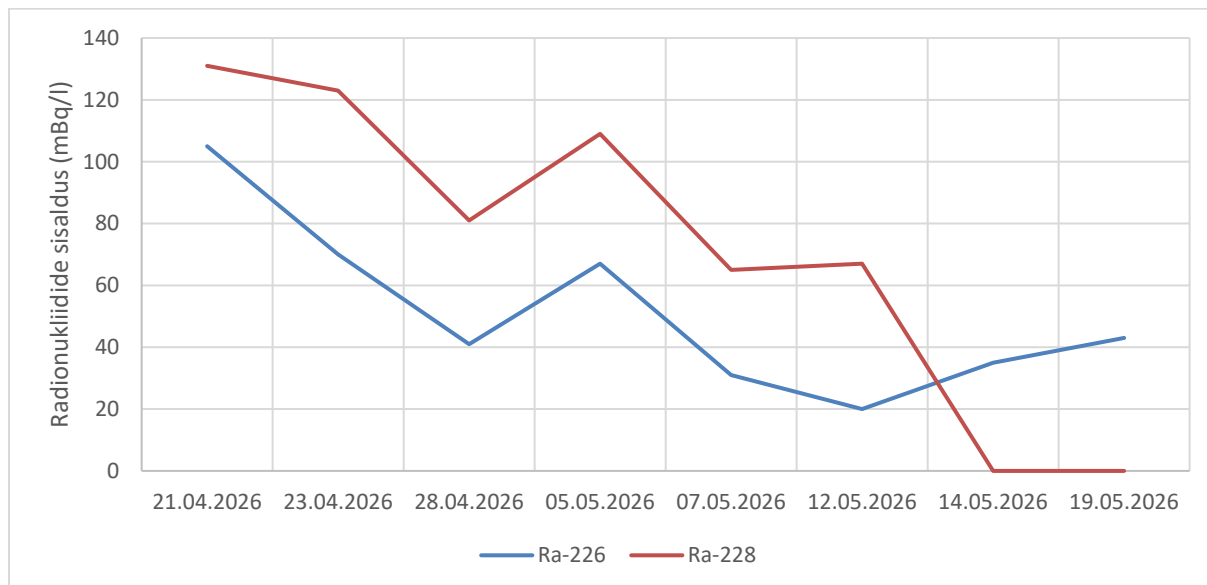
- Filtri sissevool – Fe^{2+} , Fe^{3+} , üldraud, Mn, Cl, üldkaredus, veetemperatuur, lahustunud hapniku sisaldus, pH, el. juhtivus, radionukliidide sisaldus. Kokku 4 proovi.
- Filtri väljavool – Fe^{2+} , Fe^{3+} , üldraud, Mn, Cl, üldkaredus, veetemperatuur, lahustunud hapniku sisaldus, pH, el. juhtivus, jääkkloor, radionukliidide sisaldus. Kokku 8 proovi.
- NF sissevool – NH_4 , Fe^{2+} , Fe^{3+} , üldraud, Mn, Cl^- , HCO_3^- , K, Ca, Mg, Na, SO_4^{2-} , S^{2-} , veetemperatuur, lahustunud hapniku sisaldus, pH, el. juhtivus, radionukliidide sisaldus. Kokku 4 proovi.
- NF väljavool – NH_4 , Fe^{2+} , Fe^{3+} , üldraud, Mn, Cl^- , HCO_3^- , K, Ca, Mg, Na, SO_4^{2-} , S^{2-} , veetemperatuur, lahustunud hapniku sisaldus, pH, el. juhtivus, radionukliidide sisaldus. Kokku 4 proovi.

6.2 Tulemused

6.2.1 Olemasolev veetöötlus

Katsete tulemusena oli näha, et tavapärase töörežiimi juures vähenes (kaudsel meetodil arvutades) Ahtme veetöötlusjaamas mangaani sisaldus filtrimise tulemusena ca 73% (kõigis töödeldud vee proovides oli Mn sisaldus <10 mg/l), raua sisaldus aga ca 77% (üldraua sisaldus varieerus toorvees vahemikus 66–230 mg/l, töödeldud vees aga <20–31 mg/l). Kuna vee desinfitseerimiseks kasutatakse NaOCl, suurenesid aga veetöötuse käigus naatriumi ning kloriidide sisaldused, jäädes siiski alla sotsiaalministri 24.09.2019 määrusega nr 61 kehtestatud piirväärtusi.

Radionukliidide sisaldus varieerus kogu katse vältel oluliselt (joonis 34), kuid indikatiivdoos (0,007–0,087 mSv/a) ei ületanud katseperioodil sotsiaalministri määruses nr 61 toodud piirväärtusi. Nii radionukliidide kui ka indikatiivdoosi sisalduste muutused on Ahtme veetöötlusjaamas otseselt mõjutatud selles, millistes vahetundades pumbatakse jaama Ahtme ning Kurtina-Vasavere veehaarete vett. Analüüsitulemustest johtub, et kui katsete algfaasis oli Ahtme veehaardest pärineva vee osakaal suurem, siis katsete lõpufaasis aga väiksem.



Joonis 34. Radionukliidide sisalduse varieerumine Ahtme VTJ vees (21. aprillist 05.maini on töödeldud vee analüüsitulemused, 07. maist kuni lõpuni aga toorvee radionukliidide sisaldused)

6.2.2 Radionukliidide sadestamine mangaandioksiidi abil

Radionukliidide sadestamiseks mangaandioksiidi abil katsetati kommertskasutuses olevat MnO_x kattega filtrimaterjali (Greensand Plus-i), mis tootja kirjelduste kohaselt on võimeline eemaldama veest rauda, mangaani, vesiniksulfiidi, arseeni ja raadiumi [28]. Filtermaterjali mangaandioksiidiga kaetud pind toimib raua ja mangaani oksüdatsiooni-redutseerimisreaktsioonis katalüsaatorina [28].

Katsete läbiviimiseks kasutati Ahtme veetöötlusjaamas paiknevat pilootseadet (joonis 35). Pilootseade koosneb aeratsioonist ning filterkolonnist, mis täideti kruusa ning MnO_x filtermaterjaliga. Filtermaterjal aktiveeriti 15.04.2026.a. tootja juhtiste [28] kohaselt katse alguses NaOCl -ga.



Joonis 35. Vasakul: Ahtme veetöötlusjaamas olev filtrimise katseseade täideti MnO_x kattega filtermaterjaliga (musta värvi). Paremal: Nanofiltratsiooniseade.



Pilootkatse alguses juhiti katseseadmesse toorvett, kuid kuna nanofiltratsiooni (NF) katseadme paigaldamisel soovitas pilootseadme omanik alustada NF katseid töödeldud veega, lülitati 21.04.2026.a. peale pilootseade samuti töödeldud veele ümber, et optimeerida analüüsikulusid.

Edasi oli katsete skeem:

- 21.04.-28.04.2026.a.: Sisend: Ahtme VTJ väljavool. Tehnoloogia: Filtrimine Greensand Plus-iga. Regenereeriti NaOCl -ga pidevalt. NaOCl doosiks arvestati 1,5 mg/l.
- 28.04.-07.05.2026.a.: Sisend: Ahtme VTJ väljavool. Tehnoloogia: Filtrimine Greensand Plus-iga. Regenereeriti KMnO₄-ga pidevalt. KMnO₄ doosiks arvestati 1,5 mg/l.
- 07.05.-14.05.2026.a.: Sisend: Ahtme ja Vasavere veehaarete seguvesi praeguse töörežiimi juures. Tehnoloogia: Filtrimine Greensand Plus-iga. Regenereeriti NaOCl -ga pidevalt. NaOCl doosiks arvestati 1,5 mg/l.
- 14.05.-19.05.2026.a.: Sisend: Ahtme ja Vasavere veehaarete seguvesi praeguse töörežiimi juures. Tehnoloogia: Filtrimine Greensand Plus-iga. Regenereeriti KMnO₄-ga pidevalt. KMnO₄ doosiks arvestati 1,5 mg/l.

Analüüsitulemustest (tabel 33 ja joonised 34 ning 36) on näha, et ootamatuks väljakutseks kujunes radionukliidide sisalduse suur varieerumine katseseadmete sisendvees. Ahtme veetöötlusjaama suunatakse Ahtme ning Kurtina-Vasavere veehaaretest vett ühise toru abil ning teatud ainete (eelkõige Na, Cl, Mn ja radionukliidide) sisaldused sõltuvad suuresti sellest, kumbast veehaardest mingil perioodil rohkem vett pumbatakse.

Tabel 33. MnOx filtri analüüsitulemused

		Katseseadme sissevool							
		21.04	23.04	28.04	05.05	07.05	12.05	14.05	19.05
Ammoonium (NH ₄ ⁺)	mg/l		< 0,018		< 0,018		< 0,018		< 0,018
Elektrijuhtivus	µS/cm	650	570	300	580	270	320	240	270
Kloriid (Cl ⁻) (tiitr)	mg/l	170	110	31	130	< 3,5	33	< 3,5	21
Mangaan (Mn)	µg/l	74	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10	< 10
Raud (Fe)	µg/l	120	31	< 20	< 20	160	66	230	110
Raud 2-valentne (Fe ²⁺)	µg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Raud 3-valentne (Fe ³⁺)	µg/l	110	<=31	< 20	< 20	<=160	<=66	<=230	100
pH		7,8	7,9	8,1	8,1	7,8	7,7	7,8	7,7
Ra-226	mBq/l	105	70	41	67	31	20	35	43
Ra-228	mBq/l	131	123	81	109	65	67	< 11	< 13
Ra-226	mSv/a	0,021	0,014	0,008	0,014	0,006	0,004	0,007	0,009
Ra-228	mSv/a	0,066	0,062	0,041	0,022	0,033	0,034	< 0,005	< 0,007
Indikatiivdoos	mSv/a	0,087	0,076	0,049	0,069	0,039	0,038	0,007	0,009
		Katseseadme väljavool							

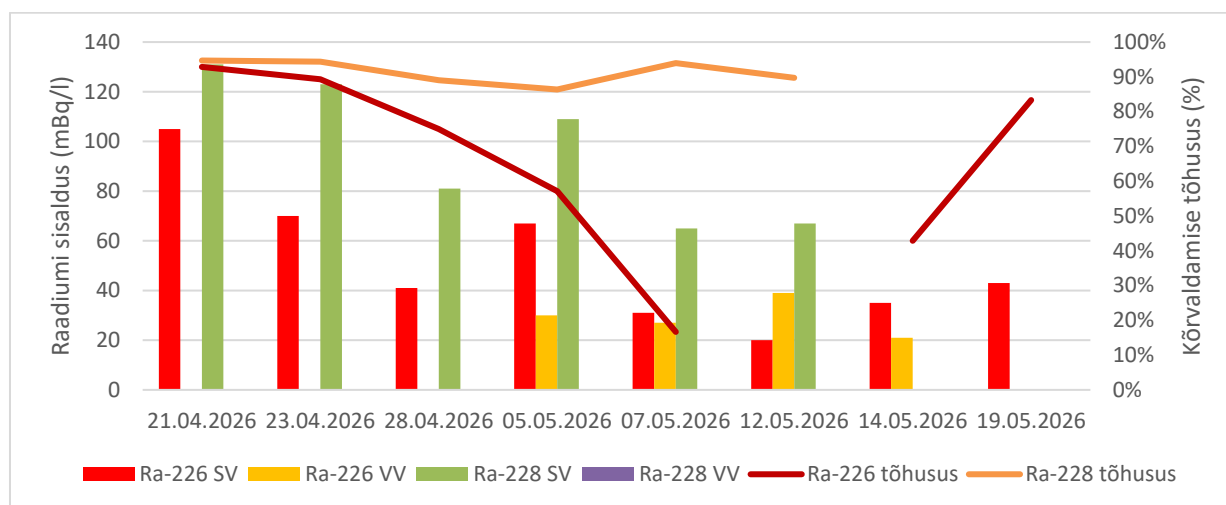


		21.04	23.04	28.04	05.05	07.05	12.05	14.05	19.05
Elektrijuhtivus	µS/cm	650	490	460	600	400	240	230	420
Kloriid (Cl-) (tiitr)	mg/l	160	97	86	140	70	4,4	< 3,5	71
Mangaan (Mn)	µg/l	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10
Raud (Fe)	µg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Raud 2-valentne (Fe2+)	µg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Raud 3-valentne (Fe3+)	µg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Vaba kloor (jääkkloor)	mg/l			0,74	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05
pH		8	8,2	8,1	8,1	8	8	8,1	7,9
Ra-226	mBq/l	< 13	< 13	< 17	30	27	39	21	< 15
Ra-228	mBq/l	< 14	< 14	< 17	< 13	< 8	< 15	< 14	< 11
Ra-226	mSv/a	< 0,003	< 0,003	< 0,004	0,006	0,005	0,008	0,004	< 0,003
Ra-228	mSv/a	< 0,007	< 0,007	< 0,009	< 0,006	< 0,004	< 0,007	< 0,007	< 0,006
Indikatiivdoos	mSv/a	< 0,008	< 0,007	< 0,009	0,007	0,005	0,008	0,004	< 0,007
		Tõhusus							
		21.04	23.04	28.04	05.05	07.05	12.05	14.05	19.05
Elektrijuhtivus	µS/cm	0%	14%	-53%	-3%	-48%	25%	4%	-56%
Kloriid (Cl-) (tiitr)	mg/l	6%	12%	-177%	-8%	-3900%	87%	0%	-238%
Mangaan (Mn)	µg/l	93%	-	-	-	-	-	50%	-
Raud (Fe)	µg/l	92%	68%	-	-	94%	85%	96%	91%
Raud 2-valentne (Fe2+)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-
Raud 3-valentne (Fe3+)	µg/l	-	-	-	-	-	-	-	-
Vaba kloor (jääkkloor)	mg/l	-	-	-	-	-	-	-	-
pH		-	-	-	-	-	-	-	-
Ra-226	mBq/l	94%	91%	79%	55%	13%	-95%	40%	83%
Ra-228	mBq/l	95%	94%	90%	94%	94%	89%		
Ra-226	mSv/a	93%	89%	75%	57%	17%	-100%	43%	83%
Ra-228	mSv/a	95%	94%	89%	86%	94%	90%		
Indikatiivdoos	mSv/a	95%	95%	91%	90%	87%	79%	43%	61%

Filtrimiskatsete põhjal oli siiski näha, et kasutatud filtermaterjali abil oli võimalik $87 \pm 10\%$ rauast ning $72 \pm 31\%$ mangaanist. Radionukliidide sisalduste muutused on toodud joonisel 37. Analüüsitulemustest on näha, et sõltumata vee tüübist (toorvesi või töödeldud vesi) oli katsetatud filtermaterjali abil võimalik kõrvaldada $91 \pm 3\%$ Ra-228 ja $65 \pm 28\%$ Ra-226 (joonis 37). Märkusena tuleb siiski lisada, et 12.05. proovides oli Ra-226 sisaldus katseseadme väljavoolus oluliselt suurem kui sissevoolus ning kõrvaldamistõhusus negatiivne. Samas oli tegemist ainsa analüüsitulemusega, kus labori mõõtetulemuse määramatus ($\pm U$, $k=2$ on 38 mBq/l) oli võrdne määratud sisaldusega (39 mBq/l), mis



muudab tulemuste tõlgendamise keeruliseks. Kõnealust tulemust arvesse võttes oleks Ra-226 kõrvaldamise tõhusus $45 \pm 64\%$.



Joonis 36. Radionukliidide sisalduse muutused MnO_x filtri sisse- ja väljavoolus

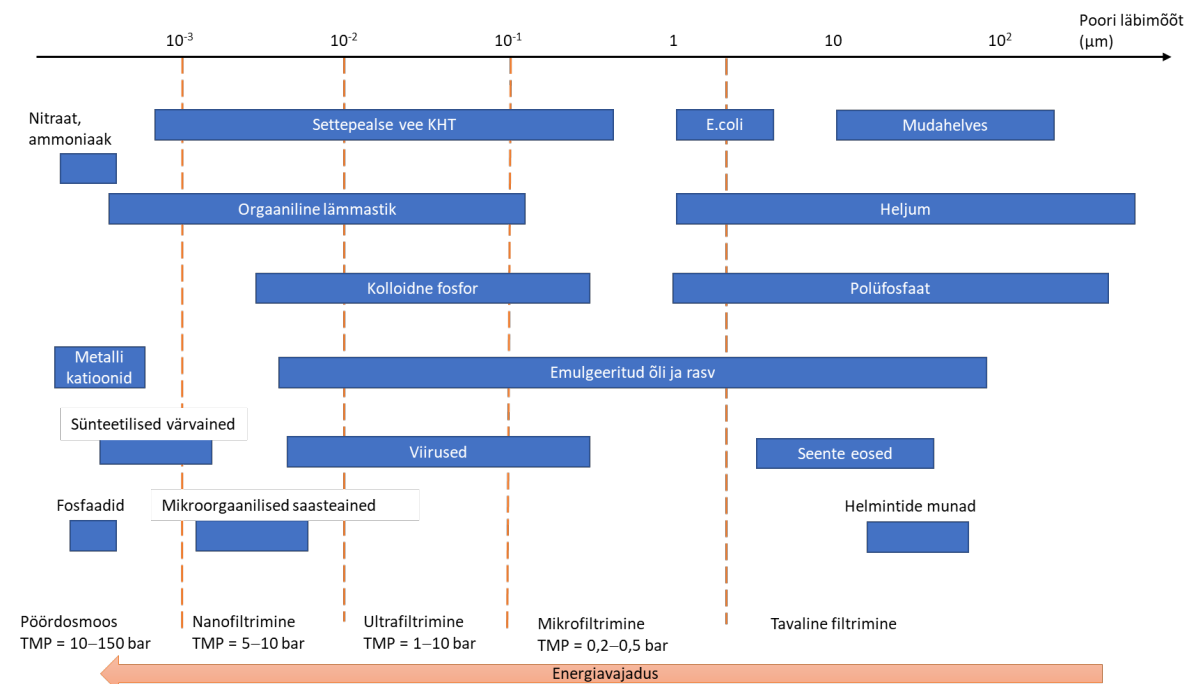
Kuigi katsete üheks eesmärgiks oli hinnata ka Fe/Mn suhte mõju radionukliidide kõrvaldamisele ning selle suhte parendamiseks lisati katsete käigus ka kaaliumpermanganaati ($KMnO_4$), muutsid raua, mangaani ja radionukliidide sisalduste suured kõikumised sellekohaste järelduste tegemise võimaluks.

6.2.3 Radionukliidide eemaldamine nanofiltratsioonil

Membraanis kulgevaid protsesse on võimalik liigitada vees sisalduvate võõraste eraldamispõhimõtte või neid liikuma paneva jõu (rõhuerinevus, võõrisesisalduse muutus, elektriline potentsiaal vm) ning membraani omaduste (pooride läbimõõt, läbilaskvus, selektiivsus) järgi. Vee- ja reoveepuhastuses rakendatakse valdavalt ülerõhu- või vaakumpõhiseid lahendusi, milles kasutatakse alates $0,1 \mu m$ pooriläbimõõduga membraane. Olenevalt filtriavade läbimõõdust jaguneb membraanfiltratsioon neljaks [58]:

- **mikrofiltrimine** (ingl *microfiltration*) – pooride suurus $0,1\text{--}3 \mu m$. Suuremaid poorisuuruseid eelistatakse tööstusreovete käitlemisel ning heitvee tõhusama puhastamise eesmärgil. Mikrofiltrimisega eemaldatakse peamiselt heljum, suured kolloidosakesed, seened ja bakterid;
- **ultrafiltrimine** (ingl *ultrafiltration*) – pooride suurus $0,01\text{--}0,1 \mu m$. Reoveest kõrvaldatakse ka väikesed kolloidosakesed, viirused, makromolekulid ja valgud;
- **nanofiltrimine** (ingl *nanofiltration*) – pooride suurus $0,001\text{--}0,01 \mu m$, reoveest kõrvaldatakse ka lahustunud orgaaniline aine ning osaliselt ka suuremad divalentsed ioonid (Ca^{2+} , Mg^{2+});
- **hüperfiltrimine** ehk **pöördosmoos** (ingl *reverse osmosis*) – pooride suurus $< 0,001 \mu m$, kõrvaldatakse ka monovalentsed ioonid (Na^+ , Cl^-).

Membraanfiltrimise korral sõltub transmembraanne rõhk täpsemalt membraani omadustest, osakeste arvust ning suurusest, tagasipesu ja puhastamise sagedusest, vooluhulgast ning toorvee saastatusest. Mida väiksem on pooriläbimõõt, seda suurem peab olema rõhk, nt pöördosmoosi korral on vaja suuremat rõhku kui mikrofiltrimisel. Tavaline on mitmeastmeline filtreerimine, kusjuures jadas paiknevate filtrite pooriläbimõõt väheneb.



Joonis 37. Membraanfiltratsiooniga eraldatavad saasteained sõltuvalt poori läbimõõdust [58]

Ahtmes kasutatud katseseadmel (joonis 35) läbis töödeldav vesi enne nanofiltratsiooni eelpuhastusena mikrofiltratsiooni. Kuna radionukliidide on piisavalt väikesed, et mikrofiltrit läbida, ei hinnatud katseseadme eri filtrite tõhusust eraldi, vaid vaadeldi süsteemi tervikuna. Kuigi pöördosmoosi peetakse radionukliidide eemaldamisel tõhusaks lahenduseks [59], on see tänu suurele energiakulule oluliselt kallim lahendus võrreldes väiksema poori läbimõõduga nanofiltratsioonile.

Nanofiltratsioonikatsete analüüsitulemused ja saasteainete eemaldamise tõhusused on koondatud tabelisse 34. Analüüsitulemustest on näha, et nanofiltratsiooni abil oli võimalik indikatiivdoosi vähendada 44-87%, kusjuures indikatiivdoosi vähenemise tõhusus sõltus suuresti Ra-228 kõrvaldamise tõhususest. Katsete käigus aitas NF Ra-228 paremini kõrvaldada kui Ra-226 (esimese kõrvaldamise tõhusus oli vahemikus 57-93%, samas Ra-226 puhul oli see oluliselt madalam).

Tabel 34. Nanofiltratsiooni analüüsitulemused ja tõhusus

		NF sissevool					
		VTJ väljavool			VTJ sissevool		
		21.04	23.04	28.04	05.05	12.05	19.05
Ammoonium (NH ₄ ⁺)	mg/l	< 0,018	< 0,018		< 0,018	< 0,018	< 0,018
Elektrijuhtivus	µS/cm	520	570	300	580	320	270
Kaalium (K)	mg/l	2,4	2,5		2,7	1,5	1,4
Kaltsium (Ca ²⁺)	mg/l	40	40		42	38	38
Kloriid (Cl ⁻) (tiitr)	mg/l	100	110	31	130	33	21
Magneesium (Mg ²⁺)	mg/l	11	13		12	9,7	9,5
Mangaan (Mn)	µg/l	<10	<10	<10	< 10	<10	< 10
Naatrium (Na)	mg/l	60	63		72	19	14
Raud (Fe)	µg/l	< 20	31	< 20	< 20	66	110
Raud 2-valentne (Fe ²⁺)	µg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Raud 3-valentne (Fe ³⁺)	µg/l	< 20	<=31	< 20	< 20	<=66	100
Sulfaat (SO ₄ ²⁻)	mg/l	6,6	7,6		6,8	7,9	9



Sulfiidid (S2-)	mg/l	< 0,9	< 0,9		< 0,9	< 0,9	< 0,9
Vesinikkarbonaat (HCO3-)	mg/l	150	150		150	150	150
pH		8,1	7,9	8,1	8,1	7,7	7,7
Ra-226	mBq/l	81	70	41	67	20	43
Ra-228	mBq/l	90	123	81	109	67	< 13
Ra-226	mSv/a	0,016	0,014	0,008	0,014	0,004	0,009
Ra-228	mSv/a	0,045	0,062	0,041	0,022	0,034	< 0,007
Indikatiivdoos	mSv/a	0,062	0,076	0,049	0,069	0,038	0,009
		NF väljavool					
		VTJ väljavool			VTJ sissevool		
		21.04	23.04	28.04	05.05	12.05	19.05
Ammoonium (NH4+)	mg/l	< 0,018	< 0,018	< 0,018	< 0,018	< 0,018	< 0,018
Elektrijuhtivus	µS/cm	330	360	180	400	180	130
Kaalium (K)	mg/l	2,3	2,5	1,4	2,6	1,4	1,4
Kaltsium (Ca2+)	mg/l	16	18	16	16	14	16
Kloriid (Cl-) (tiitr)	mg/l	73	82	19	93	20	9,3
Magneesium (Mg2+)	mg/l	3,6	6,1	2,7	4,9	3,6	2,4
Mangaan (Mn)	µg/l	<10	<10	<10	< 10	<10	< 10
Naatrium (Na)	mg/l	56	61	19	69	19	12
Raud (Fe)	µg/l	< 20	21	< 20	< 20	< 20	< 20
Raud 2-valentne (Fe2+)	µg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Raud 3-valentne (Fe3+)	µg/l	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20	< 20
Sulfaat (SO42-)	mg/l	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4	< 4
Sulfiidid (S2-)	mg/l	1,1	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9	< 0,9
Vesinikkarbonaat (HCO3-)	mg/l	95	92	79	95	79	77
pH		7,9	7,8	7,8	7,8	7,5	7,6
Ra-226	mBq/l	38	39	41	30	34	26
Ra-228	mBq/l	39	43	< 12	< 16	< 10	< 11
Ra-226	mSv/a	0,008	0,008	0,008	0,006	0,007	0,005
Ra-228	mSv/a	0,02	0,022	< 0,006	< 0,008	< 0,005	< 0,006
Indikatiivdoos	mSv/a	0,027	0,03	0,008	0,009	0,007	0,005
		Tõhusus					
		VTJ väljavool			VTJ sissevool		
		21.04	23.04	28.04	05.05	12.05	19.05
Ammoonium (NH4+)	mg/l	-	-	-	-	-	-
Elektrijuhtivus	µS/cm	37%	37%	40%	31%	44%	52%
Kaalium (K)	mg/l	4%	0%		4%	7%	0%
Kaltsium (Ca2+)	mg/l	60%	55%		62%	63%	58%
Kloriid (Cl-) (tiitr)	mg/l	27%	25%	39%	28%	39%	56%
Magneesium (Mg2+)	mg/l	67%	53%		59%	63%	75%
Mangaan (Mn)	µg/l	-	-	-	-	-	-
Naatrium (Na)	mg/l	7%	3%		4%	0%	14%
Raud (Fe)	µg/l		32%			85%	91%
Raud 2-valentne (Fe2+)	µg/l	-	-	-	-	-	-
Raud 3-valentne (Fe3+)	µg/l	-	-	-	-	-	-
Sulfaat (SO42-)	mg/l	70%	74%		71%	75%	78%
Sulfiidid (S2-)	mg/l	-	-	-	-	-	-
Vesinikkarbonaat (HCO3-)	mg/l	37%	39%		37%	47%	49%
pH		-	-	-	-	-	-
Ra-226	mBq/l	53%	44%	0%	55%	-70%	40%
Ra-228	mBq/l	57%	65%	93%	93%	93%	-
Ra-226	mSv/a	50%	43%	0%	57%	-75%	44%



Ra-228	mSv/a	56%	65%	93%	82%	93%	-
Indikatiivdoos	mSv/a	56%	61%	84%	87%	82%	44%

6.2.4 Järeldused ja soovitused

Katsete tulemusena on näha, et radionukliidide sisalduste vähendamiseks on mõlemad katsetatud tehnoloogiad sobilikud – indikatiivdoos vähenes NF abil 57–93%, MnO_x filtri abil aga 43–95%. Mõlema tehnoloogia puhul muutis tulemuste hindamise mõnevõrra keeruliseks Ahtme veehaardesse jõudva toorvee suur varieeruvus, mistõttu olid toorveekatsete ajal radionukliidide sisaldused labori määramispiiri lähistel ning suurema mõõtemääramatusega.

Katsete põhjal on võimalik soovitada siiski järgnevat:

- Enne lõplike otsuste tegemist tasub vähemalt 6 kuu jooksul jätkata MnO_x filtermaterjali katsetega toorvee baasil. Katsete eesmärgiks oleks välja selgitada, kui stabiilselt suudab filtermaterjal pikaajaliselt radionukliidide, raua ning mangaani sisaldust vähendada.
- Ahtme veetöötlusjaamas oleks soodam alternatiiv kasutada MnO_x filtreid radionukliidide sisalduse vähendamiseks. Selleks tuleks rajada eraldi torud Kurtna-Vasavere (Q) ja Ahtme (Cm-V) veehaarete jaoks. Praegu juhitakse Ahtme veehaardest tulev vesi Kurtna-Vasavere torusse. Eraldi torude kasutuselevõtt võimaldaks ka varustuskindlust parandada, kui mõlemale veele teha eraldi töötlus – olemasolevatest filtritest kolm võiks jätta Kurtna-Vasavere vee rauasisalduse vähendamiseks, ülejäänud kahel aga filtersisud välja vahetada MnO_x täidise vastu. Selle lahenduse maksumus oleks suurusjärgus 600 000 eurot, alternatiivse lahenduse (NF kasutuselevõtt Ahtme veehaarde vee töötlemiseks) maksumus oleks aga hinnanguliselt 2 500 000 eurot.
- Nanofiltratsiooni tasuks kasutada Lõuna veehaarde vee suuremal kasutussevõtul. Mõlemas veehaardes võetakse põhjavett üheaegselt Cm-V Voronka ja Gdovi veekihtidest, mistõttu on vee keemiline koostis küllaltki sarnane. Erinevalt Ahtme veehaardest ei ole Lõuna veehaardes naatriumi sisaldus nii suur ning NF katsete tulemusena saab eeldada, et NF abil on võimalik muud ohutegurid (kloriidid, raud, mangaan ja radionukliidide) kontrolli all hoida. Siiski on soovitatav enne investeringute teostamist viia Lõuna veehaardes läbi pilootkatsed, et veenduda filtermaterjali sobivuses ka sealsetesse oludesse.



7 Ida-Virumaa peamised riskid ja nende maandamise võimalused joogiveevarustuse seisukohalt

7.1 Ahtme-Kurnta-Vasavere süsteemi ressursi ja kvaliteedipiirang

Kohtla-Järve–Jõhvi piirkonna joogiveevarustuskindlus sõltub kriitiliselt Kurnta-Vasavere ja Ahtme veehaarete koostoimest (tabel 35). Vasavere veehaarde kasutamist piiravad keskkonnamõjud Kurnta järvestikule, samas Ahtme veehaarde suuremat kasutamist piiravad vee kvaliteediprobleemid, eelkõige radionukliidid, kloriidid, naatrium, elektrijuhtivus ja sooldumise risk (jaotis 5.3.3). Ahtme veetöötusjaama olemasolev tehnoloogia ei ole mõeldud radionukliidide eemaldamiseks ning nõuetele vastavus saavutatakse sisuliselt Ahtme ja Vasavere vee segamisega (vt jaotist 6).

Tabel 35. Ahtme-Kurnta-Vasavere veehaarde riskihinnang

Ohtlik sündmus	Oht	Maks. riskitase			Võimalikud meetmed	Jääkrisk			Kommentaarid
		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase	
Ahtme-Kurnta-Vasavere veevarustussüsteemi ressursi- ja kvaliteedipiirang	ÜV teenuse osutamise olulised häiringud	5	5	5	Veetöötus-tehnoloogia täiustamine, alternatiivsete veehaarete kasutuselevõtt	2	4	3	Süsteem teenindab suurt osa Kohtla-Järve–Jõhvi piirkonnast; Vasavere kasutust piiravad keskkonnamõjud, Ahtme kasutust piiravad radionukliidid ja mineraalsus; olemasolev töötus ei taga Ahtme vee täielikku sõltumatut kasutamist; uued liitumised võivad muuta puudujäägi kriitiliseks.

Võimalikud meetmed olukorra lahendamiseks:

- Ahtme VTJ tehnoloogia täiustamine radionukliidide eemaldamise tõhusustamiseks.**
 Lahenduse kasutuselevõtul on võimalik suurendada Ahtme VTJ toodangut ca 1 000 – 1 300 m³/d võrra päevas (maksimaalselt 9 100 m³/d).
 - Hinnanguline maksumus: 600 000 eurot, kui Ahtme veehaardest tuuakse eraldi toru veetöötusjaama ning veetöötusjaamas seadistatakse kaks olemasolevat filtrit ümber nii, et nende abil puhastatakse ainult Ahtme veehaarde vett MnO_x filtrite abil.
- Lõuna veehaarde suurem kasutuselevõtt** – keskkonnaministri 06.04.2006.a. käskkirjaga nr 409 on kinnitatud põhjaveevaru (Cm-V₂gd) Lõuna veehaardes 3 600 m³/d, kuid keskkonnaministri L.VV/329102 on lubatud võtta vaid 810 m³/d. Analoozilt Ahtme veehaardega piirab Lõuna veehaarde veekasutust Fe, Mn, Cl⁻ ja radionukliidide sisaldused. Olukorra muudab keerulisemaks, et käesoleval ajal puudub veehaarde vee puhul võimalus selle töötlemiseks. Vee-ettevõtte on siiani kasutanud veehaarde vett pigem avariilukordades varustuskindluse



tagamiseks. Lõuna veehaarde abil oleks võimalik ära katta võimalik perspektiivne veevajadus, mis võib tekkida Kohtla-Nõmme alevi ja mõningate Alutaguse valla väiksemate külade (vt jaotist 3.8) liitmisel (vt jaotist 7.4) Ahtme VTJ-ga seotud ÜV süsteemi. Veehvarude suuremahulisemaks (hinnanguliselt kuni 2550 m³/d) täiendavaks kasutuselevõtuks tuleb muuta keskkonnaluba ning lisada veetöötlus.

- **Hinnanguline maksumus: 2 500 000 eurot.** Lõuna veehaarde veest peaks lisaks radionukliididele vähendama ka raua, mangaani ja kloriidide sisaldusi, mistõttu tuleks seal kogu vesi töödelda nanofiltratsiooniga.

7.2 Narva ja Vasavere-Ahtme toorveetorude seisukord

Narva ja Ahtme veetöötlusjaamade tootlikkus on aja jooksul vähenenud elanikkonna vähenemise tõttu. Narva veehaardest VTJ-sse tulev toru on veetarbe vähenemisest tulenevalt osutunud liiga suureks, mistõttu on vee liikumise kiirus vähenenud ja torusse hakanud setteid kogunema. Kurtna-Vasavere-Ahtme veetoru puhul on probleemid sarnased, kuid lisaks eeltoodule tekitab seal probleeme rauabakterite elutegevusest tulenev rauasette kogunemine torustikku. Mõlema toru puhul puudub täna võimalus toru pesemiseks, mistõttu setete liikumapääsamine (voolukiiruste olulisel suurenemisel või vähenemisel) võib aeg-ajalt põhjustada filtrite ummistumist veetöötlusjaamas ning katkestusi joogivee tootmises (tabel 36). Mõlemal juhul on peamisteks probleemideks a) süsteemi sõltuvus ühest toorveetorustikust, b) piiratud võimalused torustiku hoolduseks ja puhastamiseks ilma ulatusliku veetarne katkestuseta ning c) puudulik varustuskindlus avariilukordades.

Tabel 36. Toorvee torustikust tulenevad riskid

Ohtlik sündmus	Oht	Maks. riskitase			Võimalikud meetmed	Jääkrisk			Kommentaariid
		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase	
Filtrite ummistumine Ahtme VTJ-s Kurtna-Vasavere-Ahtme torustikku kogunenud setete tõttu	ÜV teenuse osutamise olulised häiringud	4	4	4	Uue paralleelse veetoru rajamine	3	3	3	Kurtna-Vasavere-Ahtme toru puhul on soovitatav rajada ka eraldi torustik Ahtme veehaardest Ahtme veetöötlusjaama, et vältida erinevate vee kihtide põhjavee segunemist veetrassis ning võimaldada täpsemat veetöötluste häälestamist [20].
Filtrite ummistumine Narva VTJ-s veehaarde torustikku kogunenud setete tõttu	ÜV teenuse osutamise olulised häiringud	4	4	4	Uue paralleelse veetoru rajamine	3	3	3	

Võimalikud meetmed olukorra lahendamiseks:



- **Uue veetoru rajamine** – Uue paralleelse toorvee toru kavandamisel on mõistlik hoida seda vana toruga vaheldumisi töös, vältimaks vee pikaajalist seismist torustikus. Kahe toruliini paralleelne kasutamine võimaldab stabiliseerida süsteemi töörežiimi ja vähendada järske voolukiiruste muutusi, kuid liiga väikeste voolukiiruste vältimiseks tuleb töörežiimid valida selliselt, et torustikus ei tekiks pikaajalist vee seismist ega liigset viibeaega [60]. Kahe toruliiniga süsteem võimaldab hooldus- ja puhastustööde ajal ühe toruliini ajutiselt tööst välja lülitada, säilitades samal ajal veevarustuse teise toruliini kaudu [60]. Avarii korral aga võimaldab paralleelne torustik säilitada veevarustuse olukorras, kus üks toruliinidest kahjustub või tuleb avarii tõttu sulgeda [60].
 - **Hinnanguline maksumus: 15 100 000 eurot.** Kurtna-Vasavere veetoru puhul on hinnatud selle maksumuseks (olenevalt kasutatud materjalist) 3,5 kuni 8 miljonit eurot [60], siin aluseks võetud 4 615 000 eurot, Narva veetoru puhul aga 10 485 000 eurot.

7.3 Vee-ettevõtete personali valmisolek kriisisituatsioonis hakkamasaamiseks

Ida-Virumaa vee-ettevõtete personali kriisivalmidus praktilisel tasandil olemas, kuid see sõltub tugevalt vee-ettevõtte suurusest, teeninduspiirkondade arvust, varutoitelahenduste olemasolust ja sellest, kui palju tuleb kriisiolukorras teha käsitsi või kohapealset operatiivtööd. Suurematel vee-ettevõtetel on üldjuhul olemas igapäevaseks käitamiseks vajalik tehniline ja organisatsiooniline pädevus, kuid maakonna kui terviku toimepidevust nõrgestab asjaolu, et ÜVVKS § 32 kohased pädevusnõuded ei ole kõigi teenuseosutajate puhul täidetud või teadaolevalt tagatud. Eriti puudutab see väiksemaid ja ühistulise veevärke, kus joogiveevarustust korraldatakse sageli piiratud personali, lihtsustatud tehniliste lahenduste ja vähese formaalse riskijuhtimise alusel. Kriisiolukorras peab pädevus hõlmama lisaks tavapärasele käidule ka avariijuhtimist, varutoite kasutamist, veetöötluste käsijuhtimist, joogiveeohutuse hindamist, proovivõttu, tarbijate teavitamist, ligipääsukontrolli ning küber- ja füüsilise turbe põhimõtteid. Kui need oskused on koondunud üksikutele töötajatele või puuduvad formaalselt⁴, suureneb risk, et rikke või pikaajalise katkestuse korral ei suudeta tagada ei teenuse pidevust ega taastatud vee nõuetekohast kvaliteeti. Seetõttu tuleb personali valmisoleku hindamisel käsitleda pädevust eraldi toimepidevuse riskitegurina, mitte üksnes üldise tööjõuressursi osana (tabel 37).

Sõjaolukorras võib vee-ettevõtete võtmetöötajate kaasamine tegevteenistusse vähendada ühisveevarustuse käitamiseks vajalikku tehnilist ja kriisijuhtimise pädevust, eriti kui oskused on koondunud üksikutele operaatoritele, automaatika-, elektri- või veetöötlusspetsialistidele. Selle tulemusena võib pikeneda riketele reageerimise aeg, halveneda varutoite ja käsijuhtimise kasutamise võimekus ning suurendada risk, et katkestuse järel taastatakse veevarustus ilma piisava

⁴ Sillamäe Veevõrk AS puhul tekkis töö autoritel kahtlus, et kuigi vee-ettevõtte töötajad on läbinud Järvamaa Rakendusliku Kolledži poolt pakutud koolitused, ei pruugi ettevõttel olla formaalselt ÜVVKS § 32 nõuded täidetud, sest kõnealused koolitused viidi läbi eraldi venekeelsete sessioonidena enne kliimaministeeriumi 02.07.2024 määruse nr 46 kehtestamist ja sellekohast koolitusprogrammi kohendamist.



kvaliteedikontrolli, läbipesu või desinfitseerimiseta. Väiksemates ja hajusates veevõrkides on risk suurem, sest personali asendatavus on piiratud ning sama inimene võib vastutada korraga mitme veehaarde, pumpa, veetöötusjaama ja jaotusvõrgu eest. Kui sellised töötajad ei ole kriisiülesannete täitmiseks tegevteenistusest vabastatud või neile puuduvad koolitatud asendajad, võib ühisveevarustuse toimepidevus sõjaolukorras langeda isegi juhul, kui tehniline taristu ise ei ole otseselt kahjustatud.

Võimalikud meetmed olukorra lahendamiseks:

- **Personali koolitamine** – ÜVVKS §32 kohaselt peab igas vee-ettevõttes olema määratud pädev isik, kes vastutab konkreetsete ÜVK rajatiste toimivuse eest. Pädevust on võimalik omandada kas kutseõpingute või korduvate koolituste kaudu.
 - **Hinnanguline maksumus:** käesoleval ajal on nii kutseõpe kui ka Järvamaa Rakenduslikus Kolledžis pakutav ÜVVKS §32 kohane 80-tunniline väljaõpe **tasuta**.
- **Riigikaitseliste töökohtade määramine** – riigikaitseliste töökohtade kandidaatideks pidada eelkõige neid ametikohti, ilma milleta ei saa tagada minimaalset ÜVK toimivust: ÜVK operaatorid, elektri- ja automaatikaspetsialistid, avariibrigaadi töötajad, SCADA/IT vastutajad, proovivõtjad, varutoite logistika eest vastutavad töötajad ning kriisijuhtimise rollis olevad juhid.
 - **Hinnanguline maksumus:** **tasuta**, kuid eeldab toimepidevuse riskianalüüsi ning plaani koostamist ja selle kooskõlastamist Kaitseressursside Ametiga.

Tabel 37. Vee-ettevõtete personali valmisolek kriisideks

Ohtlik sündmus	Oht	Maks. riskitase			Võimalikud meetmed	Jääkrisk			Kommentaariid
		Tagajärg	Esinemistõenäosus	Riskitase		Tagajärg	Esinemistõenäosus	Riskitase	
ÜVVKS §32 kohane pädevus puudub	ÜV teenuse katkemine, oht rahvatervisele	5	2	4	Koolitused või kutseõpe	1	1	1	ÜVVKS §32 kohane pädevus puudub 1 VE-l ning kõigil ühistutel.
Sõda	Personali puudus mobilatsiooni tõttu	5	1	4	Riigikaitseliste töökohtade määramine vastavalt VV 09.08.2018 määrusele nr 73	3	1	2	Suur osa ÜVK operaatoritest on kaitseväekohuslased.

7.4 Veevarustuse killustatus suure arvu väikeste veevõrkide vahel

Ida-Virumaal, eriti maakonna lõunapoolsemal alal, on palju väikseid veevõrke, mis põhinevad ühel suurkaevul ja selle juures oleval veetöötlemisjaamal. Paljud olemasolevad suurkaevud ja veetöötlemisseadmed on amortiseerunud ning vajavad rekonstrueerimist. Samuti on probleeme töodel-



dud vee kvaliteedi, mis vaatamata veetöötlemisel ei vasta tarbija juures kehtestatud nõuetele. Probleemiks on ka veevärgi toimepidavuse tagamine, sest nt piirkondliku elektri katkestuse korral on vaja suurt hulka generaatoreid, mida pole aga piisavalt ja mis suurendavad hoolduskulu. Paljudes kohtades puuduvad puhtavee mahutid ning puurkaevupumba või veetöötlemisedamete rikke korral veevarustus katkeb. Samuti on mahutiteta seadmed tugevalt üle dimensioneeritud, sest peavad tagama maksimaalse tunni vooluhulka, mis tulenevalt väikeste kohtade suurest veevajaduse ebaühtlusest, on võrreldes maksimaalse päeva keskmisega on kordi suurem.

Suure arvu väikeste ja hajusate veevõrkide tõttu on Ida-Virumaa joogiveevarustuse toimepidevus killustunud: paljud süsteemid sõltuvad ühest puurkaevust, ühest veetöötlustest ja ühest elektritoitest, kuid nende kõigi varustamine generaatorite, hoolduse, seire, personali ja investeeringutega on keeruline. Kriisilukorras tuleb osa süsteeme teenindada roteerivalt või paakautodega, samas väikese tarbimise ja vähese ühendatuse tõttu suureneb ka veekvaliteedi halvenemise risk (tabel 38).

Tabel 38. Veevarustuse killustatus

Ohtlik sündmus	Oht	Maks. riskitase			Võimalikud meetmed	Jääkrisk			Kommentaariid
		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase	
Veevarustuse killustatus suure arvu väikeste veevõrkide vahel	ÜV teenuse katkemine, oht rahvatervisele	4	5	5	Lähestikku paiknevate süsteemide ühendamise	3	2	3	Väikese tarbijate arvuga süsteeme on palju, kuid igaüks vajab oma puurkaevu, pumplat, automaatikat, hooldust, seiret ja kriisilahendust. Näiteks Alutaguse Haldus opereerib 34 ühisveevärgipiirkonda, kuigi keskmine veekogus on ainult ca 250 m ³ /d ligi 993 kliendile.

Võimalikud meetmed olukorra lahendamiseks:

- **Lähestikku paiknevate ÜV süsteemide liitmine** – see aitab vähendada killustatust, hooldatavate veetöötlusseadmete arvu ja seisva vee hulka torustikes. Ühendatud süsteemis tekib ühe puurkaevu ja ühe veetöötlusega süsteemidele alternatiivne veehaare ja veetöötlus, mis parandab varustuskindlust (vt ka jaotist 3.8).
 - **Hinnanguline maksumus: 11 886 000 eurot.** Väljapakutud lahendusi on täpsemalt kirjeldatud jaotises 3.8 ja tabeli 39.

Tabel 39. Investeeringud, mis on vajalikud ÜV süsteemide liitmiseks.

Investeering	km	Toru	Mahuti	Hoone	Seadmed	Kokku
Narva-Narva-Jõesuu	14,5	2 030 000				2 030 000



Investeering	km	Toru	Mahuti	Hoone	Seadmed	Kokku
Narva-Jõesuu			150 000	100 000	150 000	400 000
Olgino	0,6	84 000				84 000
Peeterristi	0,5	70 000				70 000
Oru-Voka-Toila						
Voka-Toila	3,8	532 000				532 000
Oru-Voka	4,5	630 000				630 000
Kohtla-Järve-Sompa-Kohtla-Nõmme						
Kohtla-Nõmme	4	560 000	100 000			660 000
Sompa	3	420 000				420 000
Ühistoru KJ-S-KN	5	700 000				700 000
Alutaguse ring	30	4 200 000				4 200 000
Mäetaguse			30 000			30 000
Kiikla			15 000			15 000
Pagari			15 000			15 000
Illuka-Edivere-Kurtna	5	700 000				700 000
Kiviõli-Püssi piirkond						
Kiviõli-Püssi	3	420 000				420 000
Püssi-Lüganuse	1,5	210 000				210 000
Kiviõli-Erra	1	140 000				140 000
Maidla-Savala	4,5	630 000				630 000
Kokku		11 326 000	310 000	100 000	150 000	11 886 000

7.5 Energiajulgeolek ja veeteenuse tagamine

Joogiveesüsteemid on ehitatud eeldusel, et elekter on pidevalt olemas – seda vajavad nii toruvee pumbad, veetötlusseadmed kui ka survetõstepumplad. Kui elekter kaob, seiskuvad seadmed kas täielikult või hakkavad ebastabiilselt tööle. Isegi lühiajaline katkestus võib olla kriitiline, sest paljud veesüsteemid ei ole projekteeritud töötama osalise võimsusega – süsteem kas töötab või ei tööta üldse. Lisaks võivad sagedased lühiajalised katkestused „läbi kärsatada“ joogivee jaotusvõrku või reoveekanalisatsiooni käimas hoidvad pumbad.

Igasugune elektrikatkestus võib käivitada joogiveesüsteemis sündmuste ahela, mis võib kaasa tuua riski rahvatervisele [31], [32]:

- Elektrikatkestuse tulemusena toimub rõhulangus jaotusvõrgus. Esmajärjekorras kannatavad kortermajade elanikud, sest veevõrgus oleva rõhu langemisel ei jõua see enam kõrgematel korrustele elavate tarbijateni [31]. Suurema rõhukao korral muutub ka jaotusvõrk ise haavatavaks - tavaolukorras hoitakse torustikes positiivset rõhku, mis ei ole vajalik ainult vee liikumiseks, vaid toimib ka turvamehhanismina. Positiivne rõhk surub vee torustikust välja ja takistab pinnasevee ja reostuse sissetungi. Kui pumbad seiskuvad ja veemahutid tühjenevad, langeb rõhk järsult ning mõnes torulõiguses võib tekkida alarõhk.
- Rõhulangus muudab võimalikuks joogivee mikrobioloogilise saastumise. Torustikku võivad pinnasest sattuda fekaalset päritolu bakterid, viirused ja muud haigustekitajad. Elektri-



katkestuse tõttu lakkab ka vee desinfitseerimine veetöötlusjaamas, mis tähendab, et isegi kui saastumine on esialgu piiratud, puudub mehhanism selle neutraliseerimiseks.

- Rahvatervise mõju ei pruugi ilmneda kohe, kuid võib olla ulatuslik. Saastunud joogivesi suurendab nakkuste riski, eriti laste, eakate ja nõrgenenud immuunsusega inimeste seas.

Lisaks ühisveevärgile sõltub ka ühiskanalisatsiooni toimimine elektrist. Suuremahulise ning pika elektrikatkestuse ajal keskendusid näiteks Ukraina vee-ettevõtted esmajärjekorras tarbijate joogiveega varustamisele ning ühiskanalisatsiooni toimimine jäi tahaplaanile [33]. Kui reoveett aga minema ei juhita ega puhastata, võib lisaks keskkonnale reostuda ka joogivesi. Lisaks soodustavad ebasanitaarsed tingimused haiguste puhanguid. Seetõttu tuleb suuremahulise elektrikatkestustete korral ka minimaalselt kanalisatsioonisüsteem töös hoida, vastasel juhul hakkab reovesi kogunema kanalisatsiooniorustikesse ja -kaevudesse ning uputab tänavad üle. Ebasanitaarsed tingimused soodustavad aga haiguste levikut.

Tavaolukorras on elektrikatkestuste toimumise peamisteks põhjusteks tehnilised rikked või rasked ilmastikuolud. Riigikantselei hinnangul on ulatuslik elektrikatkestus Eestis väga tõenäoline [29]. Õnneks on põhivõrgus viimasel aastakümnel elektrikatkestustest tulenev mõju vähenenud ning elektrikatkestuste keskmine aeg tarbimiskoha kohta oli 2024.a. 142 minutit (2023.a. oli sama näitaja 453 minutit) [29]. Pikim katkestus oli Ida-Virumaal 03.04.2024.a., mil Püssi-Aseri õhuliini rikke tõttu oli mõjutatud teeninduspiirkond elektrita pea 8h [30]. Riskihinnangu koostamisel on aluseks võetud võimalus, katkestus on põhjustatud eelkõige jaotusvõrgu tehnilistest probleemidest ning elektrikatkestus kestab suuremates asulates kuni paar-kolm päeva (isoleeritumates piirkondades võib võrgukatkestuste parandamine aega võtta kauem).

Käesoleval ajal on vee-ettevõtted lahendanud elektrikatkestuste ajal veevarustuse tagamisega elektrigeneraatorite abil. Paraku pole ühelgi vee-ettevõttel generaatoreid nii palju, et oleks võimalik katkestuse ajal kõiki veevärke 24/7 joogiveega varustada. Selles osas on kõige paremas seisus linnad (Narva, Sillamäe, Kohtla-Järve, Jõhvi ja Kiviõli), kus on võimalik enamikele klientidele statsionaarsete elektrigeneraatorite abil pikema aja vältel veevarustus tagada. Ülejäänud piirkondades pole aga generaatoreid piisavalt. Näiteks, Alutaguse Haldus OÜ tagab veevarustuse 34 ühisveevärgis, elektrigeneraatoreid on neil kokku 15 (vee-ettevõttel kaks statsionaarset ja 8 teisaldatavat generaatorit, lisaks kokkuleppe kogukonnaga 5 generaatori osas), mis omakorda tähendab, et pikema elektrikatkestuse ajal saavad 20–25 asulat vett (7 juhul puudub generaatori ühendamise võimalus) roteerimiskorras kaheksa generaatori abil. Viimane tähendab aga, et joogivesi tagatakse tarbijale mingitel kindlatel ajaintervallidel. Nt, ühes asulas kell 14-18, misjärel viiakse teisaldatav generaator järgmisse asulasse, kus on samuti veevarustus tagatud teatud tundidel). Alutaguse vallas on see lahendatud põhimõttel, et kui elektrikatkestus kestab üle 12 tunni, luuakse operatiivne veeteenuse osutamise graafik piirkondade kaupa [31]. Intervjuude põhjal on vee-ettevõtted arvestanud ka võimalusega, et asulatesse, kuhu ei ole võimalik elektrigeneraatori abil võimalik ajutiselt veevarustust tagada, hakatakse joogivett paakautodega vedama.

Elektrikatkestusega seotud riskid on toodud tabelis 40.



Tabel 40. Elektrikatkestustega seotud riskid koos maandamismeetmetega

Ohtlik sündmus	Oht	Maks. riskitase			Võimalikud meetmed	Jääkrisk			Kommentaariid
		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase	
Elektrikatkestus >72h	ÜV teenuse katkemine	5	1	4	Elektrigeneraatorid	3	1	2	ÜV teenuse pakkumine graafiku alusel. Ühendamise võimalus puudub ca 30% veehaaretest ja 23% VTJ-st. Statsionaarsed generaatorid on olemas peamiselt suurtes asulates.
Elektrikatkestus >72h	ÜV teenuse katkemine	5	1	4	Jaotusvõrkude ühendamine	3	1	2	Elektrikatkestuste ajal on ühendatud süsteemides võimalik väiksema arvu statsionaarsete generaatorite abil võimalik ÜV teenust pakkuda suuremale hulgale klientidele.
Elektrikatkestus >72h	ÜV teenuse katkemine	5	1	4	Veemahutid	4	1	3	Veemahuti abil on võimalik tagada joogivee olemasolu teatud perioodil peale veevõtu/-töötamise seiskumist. Mahutid on kasutusel 32 kohas.

Võimalikud meetmed olukorra lahendamiseks:

- Elektrigeneraatorite kasutamine** – generaatorite vajadust hinnati põhimõttel „üks generaator iga ÜV süsteemi kohta“. Esmalt määrati ÜVK kriitilised sõlmed (veetöötusjaamad, peamised puurkaev-pumplad, reoveepuhastid ja suuremat elanikkonda teenindavad piirkondlikud süsteemid), mille töö peab pika (>72 h) elektrikatkestuse ajal jätkuma ning kuhu eelistati statsionaarseid generaatoreid. Väiksemate ja madalama kriitilisusega süsteemide puhul lähtuti mobiilsete generaatorite roteerivast kasutusest, arvestades elanike arvu, piirkondade hajusust, logistilist ligipääsu ning olemasolevat generaatori ühendusvalmidust. Olemasolevate generaatorite kohta saadi infot ÜVK arengukavade ja VE küsitluste põhjal. Kõige suurem lisavajadus on Narva-Jõesuus, Toilas ja Lüganusel. Alutaguses on arvuliselt mobiilset võimekust palju, kuid statsionaarne kate suuremates sõlmedes vajab tugevdamist. Eelnevast johtuvalt võiks maakonna jaoks olla optimaalne lahendus, kus kasutusel on 24 statsionaarset ning 15 mobiilset generaatorit.



- **Hinnanguline maksumus:** maakonna mastaabis on puudu hinnanguliselt 11 statsionaarset ning 9 mobiilset generaatorit. Eeldatava maksumuse arvutamisel võeti eelduseks, et statsionaarsete generaatorite võimsus on 110 kVA ning mobiilsete puhul 40 kVA. Maksumuse arvutamisel on kasutatud eeldust, et a) statsionaarse generaatori maksumus (85 000 €) koosneb generaatorist (55 000 €), automaatsest ümberlülitist ATS (10 000 €), SCADA ja kaugseirega ühildamisest (3 000 €), ühenduskapist, kaabeldusest ja maandusest (7 000 €), vundamendist ja kütuselahendusest (5 000 €) ning projekteerimisest, seadistusest ja testimisest (5 000 €) ja b) mobiilse generaatori maksumus (35 000 €) koosneb generaatorist (25 000 €), haagisest või transpordiraamist (5 000 €), kiirühendustest ja pistiklahendustest (3 000 €) ning kasutuselevõttust ja seadistusest (2 000 €). Meetme eeldatav maksumus on **1 250 000 eurot**.
- **Lähestikku paiknevate ÜV süsteemide liitmine** – Energiavajadust on võimalik vähendada ka võrkude liitmise abil – praegu iseloomustab suurt osa Ida-Virumaa ühisveevärgist killustatus, kus eraldiseisvad ÜV süsteemid paiknevad üksteisest sageli mõne kilomeetri kaugusel. Selline olukord on tüüpiline näiteks Alutaguse vallas, kus ÜV süsteeme hajaasustuse elanike veevarustuseks ehitati kaevurite poolt johtuvalt allmaakaevanduste edasiliikumisest. Lähestikku paiknevate ÜV süsteemide liitmine võimaldaks vähendada ka hoolduskulusid (korraga peaks töös olema vähem veetöötlusseadmeid), vähendas torustikes seisva vee hulka (tarbimine suureneb summaarselt) ning aitaks parendada varustuskindlust (liidetud ÜV süsteemides, kus on eraldi seisvana praegu ainult üks suurkaev koos veetöötlusega, tekib võrkude liitumise tagajärjel ka alternatiivne veehaare ja veetöötlus).
 - **Hinnanguline maksumus:** vt jaotist 7.4
- **Veemahutite laialdasem kasutussevõtt** – veemahuti aitab pikema elektrikatkestuse korral säilitada ajutise joogiveevaru ja võrgusurve, võimaldades elanikel vett kasutada ka siis, kui suurkaev-pumpla või veetöötlusjaam on ajutiselt seiskunud. Mahuti võimaldab mobiilsete generaatorite roteerivat kasutamist, kuna vett saab perioodiliselt ette pumbata ja teenust osutada graafikupõhiselt ilma pideva elektrivarustuseta.
 - **Hinnanguline maksumus: 300 000 eurot.** Maksumuse arvutamisel on võetud eelduseks, et mahutid rajatakse Atsalama, Ereda, Illuka, Kuremäe, Lügänu, Ohakvere, Ratva, Tarakuse ja Varesmetsa ÜV süsteemidele.

7.6 Veetöötluste puudujäägid

Välitööde käigus külastatud ühisveevarustuse 82 veehaardest 14 puhul vett enne tarbijale edastamist ei töödelda. Neist nelja puhul vastab toorvee kvaliteet sotsiaalministri 24.09.2019 määruse nr 61 kvaliteedinõuetele, kuid kuue (Maidla kool, Maidla Nurme, Rannapungerja, Sirgala, Soonurme ja Viivikonna) veehaarde vesi vajaks rauaärastust. 11 veetöötlusjaama (Atsalama, Ereda VTJ, Illuka Tarakuse VTJ, Illuka vallamaja VTJ, Jõuga VTJ, Kuremäe algkooli VTJ, Lügänu VTJ, Ohakvere VTJ, Pesulux OÜ Malmi VTJ, Ratva VTJ ja Tarakuse VTJ) analüüsitulemustest on näha, et peale veetöötlust on joogivees suurenenud mangaani sisaldus. Veetöötlustehnoloogia tehnilised rikked võivad põhjustada joogivee kvaliteedi halvenemist või puhastusprotsessi seiskumist, mille tulemusena võib tarbijateni jõuda nõuetele mittevastav vesi või katkeda veevarustus. Pikema rikke korral suureneb ka terviserisk ning vajadus alternatiivsete lahenduste järele (nt mobiilne veetarne või ajutine veekäitus),



eriti piirkondades, kus puudub dubleeriv süsteem. Peamised riskid maakonna vaates on koondatud tabelisse 41.

Tabel 41. Veetöötuse riskid

Ohtlik sündmus	Oht	Maks. riskitase			Võimalikud meetmed	Jääkrisk			Kommentaarid
		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase	
Tehniline rike	ÜV teenuse katkemine, oht rahvatervisele	3	2	3	Kontroll ja hooldus vastavalt graafikule	3	1	2	VE-de igapäevane praktika
Puudulik veetöötus	Oht rahvatervisele	3	2	3	Veetöötustehnoloogia täiustamine	2	2	2	11 VTJ joogivees on suurenenud Mn sisaldus, 22 juhul rauaärastus puudulik.
Veetöötuse puudumine	Oht rahvatervisele	3	5	4	Nõuetekohane veetöötus	3	1	2	6 veehaarde vesi vajab rauaärastust, mis täna puudub, Kiviõli VTJ rek.

Võimalikud meetmed olukorra lahendamiseks:

- **Kontrolli- ja hoolduskava rakendamine** – kontrolli- ja hoolduskava rakendamine aitab ennetada tehnilisi rikkeid, tagades veetöötlusseadmete regulaarse ülevaatuse, hoolduse ja kuluvate komponentide õigeaegse väljavahetamise.
 - **Hinnanguline maksumus:** maksumust ei arvatud, sest tegemist on vee-ettevõtete tavapärase praktikaga ning arvestatud veeteenuse kulude sisse.
- **Veetöötustehnoloogiate toimivuse parendamine** – valdavalt oli suurenenud mangaani-sisalduse ja/või puuduliku rauaärastuse peamiseks põhjuseks puudulik õhustamine ja/või filtermaterjali valik.
 - **Hinnanguline maksumus:** VE-de puhul maksumust ei arvatud, sest veetöötusprotsesside käigushoidmine ja juhtimine on vee-ettevõtete tööülesanne ning see on arvestatud veeteenuse kulude sisse.
- **Nõuetekohase veetöötuse rakendamine** – rauaärastuse lisamine Maidla kooli, Maidla Nurme, Rannapungerja, Sirgala, Soonurme ja Viivikonna ÜV süsteemidele. Kiviõli VTJ rekonstrueerimine.
 - **Hinnanguline maksumus:** 870 000 eurot.

7.7 Põhjavee kvaliteedi halvenemisest tulenevad riskid

Kliimamuutustest tingitud põhjavee kvaliteedi halvenemine võib suurendada põhjavee reostumise riski ning mõjutada joogivee kvaliteeti, mistõttu on vajalik pidev põhjavee seire ja nõuetekohane veetöötus. Põhjavee kvaliteedi halvenemine veehaardete toitealadel võib ohustada joogivee ohutust, eriti piirkondades, kus veehaarded sõltuvad otseselt maapinnalähedasest põhjaveest. Reovee



immutamine toitealadel kujutab endast rahvatervise riski, kuna nõrgalt kaitstud või kaitsmata põhjaveega piirkondades võivad saasteained levida joogiveekihtidesse. Kaevanduste mõju võib põhjustada põhjavees sulfaatide, raskmetallide ja teiste saasteainete sisalduse suurenemist ning suurendada mikrobioloogilise reostuse ohtu. Riskide maandamiseks on võtmetähtsusega nõuetekohane veetöötlus, põhjavee kvaliteedi regulaarne seire ning tõhus reoveekäitlus (tabel 42).

Tabel 42. Veehaarete riskid

Ohtlik sündmus	Oht	Maks. riskitase			Võimalikud meetmed	Jääkrisk			Kommentaariid
		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase	
Põhjavee kvaliteedi halvenemine kliimamuutuste tõttu	Oht rahva-tervisele	5	2	4	Nõuetekohane veetöötlus, põhjavee seire	2	2	2	Kliimamuutuste prognoosist tulenevalt võib suureneda põhjavee reostumise oht, kuid nõuetekohase veetöötlusega on võimalik ennetada joogivee kvaliteedi halvenemist
Põhjavee kvaliteedi halvenemine toitealal	Oht rahva-tervisele	5	2	4	Nõuetekohane veetöötlus, põhjavee seire	2	2	2	Toitealad on määratud kuuele ÜV veehaardele.
Reovee immutamine toitealal	Oht rahva-tervisele	4	4	4	Nõuetekohane reoveekäitlus	4	2	3	Peamiselt OV probleem, kuid võib mõjutada ka maapinnalähedast põhjavett kasutavaid ÜV süsteeme. Maakonnas põhjavesi valdavalt nõrgalt kaitstud või kaitsmata.
Põhjavee reostumine vanade ja/või kasutuseta kaevude tõttu	Oht rahva-tervisele	3	3	3	Kasutuseta vanade ÜV puurkaevude likvideerimine	2	2	3	Vanade lagunened kaevude kaudu pääseb reostus põhjavette.
Põhjavee kvaliteedi halvenemine kaevanduste tõttu	Oht rahva-tervisele	4	5	5	Nõuetekohane veetöötlus, põhjavee seire	1	5	2	Kaevandamise tulemusena suurenevad põhjavees sulfaatide ja raskemetallide sisaldused. Allmaakaevanduste piirkonnas põhjavesi kaitsmata ning võimalik on ka reostumine patogeenide ja eri saasteainetega.

Võimalikud meetmed olukorra lahendamiseks:

- **Nõuetekohane veetöötlus** – veetöötlus aitab maandada põhjavee kvaliteedi halvenemisest tulenevaid riske, eemaldades veest saasteaineid ning mikroorganismid enne vee tarbijani jõudmist. Regulaarse seirega kombineerituna võimaldab veetöötlus kiiresti tuvastada muutusi



põhjavee kvaliteedis ning kohandada puhastusprotsessi, vähendades seeläbi rahvatervise riske.

- **Hinnanguline maksumus:** veetöötuse maksumuse osas vt jaotist 7.6. Seiret viiakse läbi nii vee-ettevõtte kui ka riiklikul tasandil. Kuna mõlemad tegevused on tänaseks juba rahastatud (kas VE omavahenditest läbi veehinna või siis riiklikest vahenditest), siis maksumust neile eraldi ei arvatud.
- **Kasutuseta vanade kaevude likvideerimine** – lisaks ÜVK AK-des plaanitule on soovituslik sulgeda veel 14 puurkaevu (2266, 2263, 2278, 2279, 2146, 2633, 2082, 2179, 2333, 2414, 2478, 3171, 2491, 2457), mis on üle 50.a. vanad ning kasutusest väljas. Sinimäel on soovitatav koos puurkaevuga (2333) likvideerida ka veetöötusjaam ning rajada uus puurkaev teise veetöötusjaama juurde. Viivikonnas tuleb peale puurkaevu 2491 likvideerimist rajada nii uus puurkaev kui ka veetöötusjaam (jaotis 7.6). Lisaks on soovitatav rekonstrueerida puurkaevud 2334, 2617 ja 2238.
 - **Hinnanguline maksumus: 272 000 eurot.**
- **Nõuetekohase reoveekäitluse rakendamine** – kehvast seisukorras kanalisatsioon kaitsmata või nõrgalt kaitstud põhjaveega aladel on üks peamisi põhjuseid, miks veevärkides joogivesi mikrobioloogiliselt saastunud on [20]. Tähelepanu tasub pöörata ka sellele, et suurem osa kanalisatsioonirajatiste investeeringutest on ette nähtud just aiandusühistute piirkondadesse [40].
 - **Hinnanguline maksumus:** kohtkäitluse inventuuri [40] raames hinnati investeeringu-vajaduseks Ida-Virumaal **45 561 000 eurot.**

7.8 Omaveevarustuse riskid

Omaveevärkide vett kasutab püsivalt Ida-Virumaal hinnanguliselt ca 5% elanikkonnast, ehk ca 2 800 leibkonda. Sellele lisandub ka hooajaline kasutus, sest maakonnas on väga levinud aiandusühistud, mille liikmete täpne arv on teadmata, kuid võib hinnanguliselt jääda 10 000 – 30 000 inimese vahele.

Uuringus osalenud omaveevärkides vastas joogivesi sotsiaalministri 24.09.2019. a määruse nr 61 nõuetele vaid 21%. Kõige sagedamini oli probleeme indikaatoritele (77% proovidest ei vastanud kvaliteedinõuetele eelkõige coli-laadsete, raua ning mangaani sisalduste tõttu) kehtestatud kvaliteedikriteeriumite saavutamise saavutamise. Mikrobioloogiliste parameetrite (E.coli ja enetrokokid) osas on olukord natukene parem – ligi pooled proovidest vastasid määruse nõuetele.

Omaveevarustuse peamised riskid on toodud tabelis 43.



Tabel 43. Omaveevarustuse peamised riskid Ida-Virumaal

Ohtlik sündmus	Oht	Maks. riskitase			Võimalikud meetmed	Jääkrisk			Kommentaariid
		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase		Tagajärg	Esinemis-tõenäosus	Riskitase	
Kaevude tehniline seisukord ei vasta nõuetele	Oht rahvatervisele, põhjavee saastumine	3	4	4	OV kaevude rekonstrueerimine ja/või uute kaevude rajamine	2	2	2	Taristuministri määruse nr 25 nõuetele ei vastanud 88% salvkaevudest ja 37% puurkaevudest.
Joogivee kvaliteet ei vasta nõuetelke	Oht rahvatervisele	4	4	4	Veetöötlusseadmete paigaldamine	2	2	2	Külastatud omaveevärkides vastas joogivesi sotsiaalministri 24.09.2019. a määruse nr 61 nõuetele vaid 21%.
Puudulik reoveekäitlus	Oht rahvatervisele, põhjavee saastumine	4	4	4	Nõuetekohane reoveekäitlus.	4	2	3	Maakonnas põhjavesi valdavalt nõrgalt kaitsstud või kaitsmata. Mõjutab ka maapinnalähedast põhjavett kasutavaid ÜV süsteeme.

- **OV kaevude rekonstrueerimine ja/või uute kaevude rajamine** – 88% salvkaevudest ning 37% puurkaevudest ei vastanud taristuministri määruse nr 25 nõuetele.
 - **Hinnanguline maksumus: 6 302 000 eurot** (vt jaotist 4.5)
- **Veetöötlusseadmete paigaldamine** – 79% omaveevärkides ei vasta joogivesi joogivesi sotsiaalministri 24.09.2019. a määruse nr 61 nõuetele. Olukorda on võimalik parandada veetöötlusseadmete kasutuselevõtuga.
 - **Hinnanguline maksumus: 2 310 000 eurot** (vt jaotist 4.5)
- **Nõuetekohase reoveekäitluse tagamine** – omaveevärkide mikrobioloogiline reostus on sageli otseselt põhjustatud puudulikkusest reoveekäitlusest.
 - **Hinnanguline maksumus:** nõuetekohase reoveekäitluse hinnanguline investeeringuvajadus on toodud jaotises 7.7.

7.9 Maakonna investimisvajaduste kokkuvõte

Eelnevalt välja pakutud meetmete hinnangulised maksumused on koondatud tabelisse 44. Tabelisse on lisatud ka ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kavades ette nähtud investeeringud (20,2 miljonit eurot), sest need on kavandatud kohalikest oludest ning võimalustest johtuvalt ning esmajärjekorras realiseeritavad. Lisaks arengukavades plaanitule tuleb Ida-Virumaal joogivee varustuskindluse tagamiseks täiendavalt investeerida ühisveevarustusse 52,2 miljonit eurot, omaveevarustusse 8,6 miljonit eurot ning põhjavee saasteainete surve vähendamiseks reovee omapuhastitesse 45,6 miljonit eurot.



Tabel 44. Vajalikud investeeringud Ida-Virumaa joogiveevarustuskindluse tagamiseks.

Meede	Hinnanguline maksumus
Ahtme VTJ tehnoloogia täiustamine radionukliidide eemaldamise tõhusustamiseks.	600 000 EUR
Lõuna veehaarde suurem kasutuselevõtt	2 500 000 EUR
Narva uue toorveetoru rajamine	10 485 000 EUR
Kurtna-Vasavere uue veetoru rajamine	4 615 000 EUR
VE personali koolitamine	0 EUR
VE-de riigikaitseliste töökohtade määramine	0 EUR
Lähestikku paiknevate ÜV süsteemide liitmine	11 886 000 EUR
Elektrigeneraatorite soetamine	1 250 000 EUR
Veemahutite laialdasem kasutuselevõtt	300 000 EUR
Nõuetekohase veetöötuse rakendamine ÜV-des	210 000 EUR
Puurkaevude rekonstrueerimine, likvideerimine	256 000 EUR
OV kaevude rekonstrueerimine ja/või uute kaevude rajamine	6 302 000 EUR
Veetöötlusseadmete paigaldamine OV-des	2 310 000 EUR
Nõuetekohase reoveekäitluse rakendamine hajaasustuses	45 561 000 EUR
Meetmete maksumus kokku	86 275 000 EUR
ÜVK AK-des plaanitud tegevused	20 156 252 EUR
Kõik investeeringud	106 431 252 EUR



8 Sotsiaal-majanduslike mõjude analüüs

8.1 Analüüsi eesmärk ja ulatus

Analüüsi eesmärk on hinnata käesolevas uuringus kavandatud joogivee varustuskindluse investeeringute võimalikku mõju vee-ettevõtjate joogivee- ja kanalisatsioonitariifile ning ühe leibkonnaliikme vee- ja kanalisatsioonikulu taskukohasusele.

Analüüs käsitleb kuue vee-ettevõtja joogiveeinvesteeringuid. Vee-ettevõtjate joogiveevarustuse meetmete koondmaksumus on **52,2 mln eurot**. Hajaasustuse omaveevärkide investeeringuid **8,6 mln eurot** ja reoveekäitluse investeeringuid **45,6 mln eurot** käsitletakse eraldi arvestusliku ühikukuluna.

Põhitulemus

- Analüüsis käsitletavate investeeringute kogumaht on 106,4 mln eurot, millest 52,2 mln eurot moodustavad vee-ettevõtjate joogiveevarustuse investeeringud;
- 2% taskukohasuse piiri ületavad analüüsis Alutaguse Haldus OÜ ja Vekanor AS; piiri hoidmiseks on arvestuslik **riigipoolse toetuse koguvajadus 4,1 mln eurot**;
- Pärast investeeringute teostamist on Alutaguse Haldus OÜ teenusepiirkonnas kuluosakaal **2,82%** ja AS-i Vekanor teenusepiirkonnas kuluosakaal **2,08%**.

8.2 Lähteandmed ja investeeringumahud

Vee-ettevõtjate joogiveevarustuse investeeringute 52,2 mln euro suurune maht koosneb 20,2 mln eurost ÜVK arengukavades planeeritud tegevustest, 30,8 mln eurost käesolevas uuringus lisandunud riskimeetmetest ja 1,2 mln eurost elektrigeneraatoritest. Hajaasustuse omaveevärkide ja reoveekäitluse investeeringud on vastavalt 8,6 ja 45,6 mln eurot. Hajaasustuse investeeringute puhul on analüüsis näidatud arvestuslik ühikukulu ja neid kulusid ei ole kaasatud vee-ettevõtjate tariifide- ja taskukohasuse analüüsis. **Analüüsis käsitletavate investeeringute kogumaht on 106,4 mln eurot** (tabel 45).

Tabel 45. Investeeringute koondjaotus analüüsis.

Investeeringurühm	Maksumus, mln €	Osakaal	Käsitlus
Vee-ettevõtjate joogiveevarustuse investeeringud	52,2	49,1%	kuue vee-ettevõtja tariifi- ja taskukohasuse analüüs
Hajaasustuse omaveevärgid	8,6	8,1%	joogivee arvestuslik ühikukulu
Hajaasustuse reoveekäitlus	45,6	42,8%	reoveekäitluse arvestuslik ühikukulu
Kokku	106,4	100,0%	

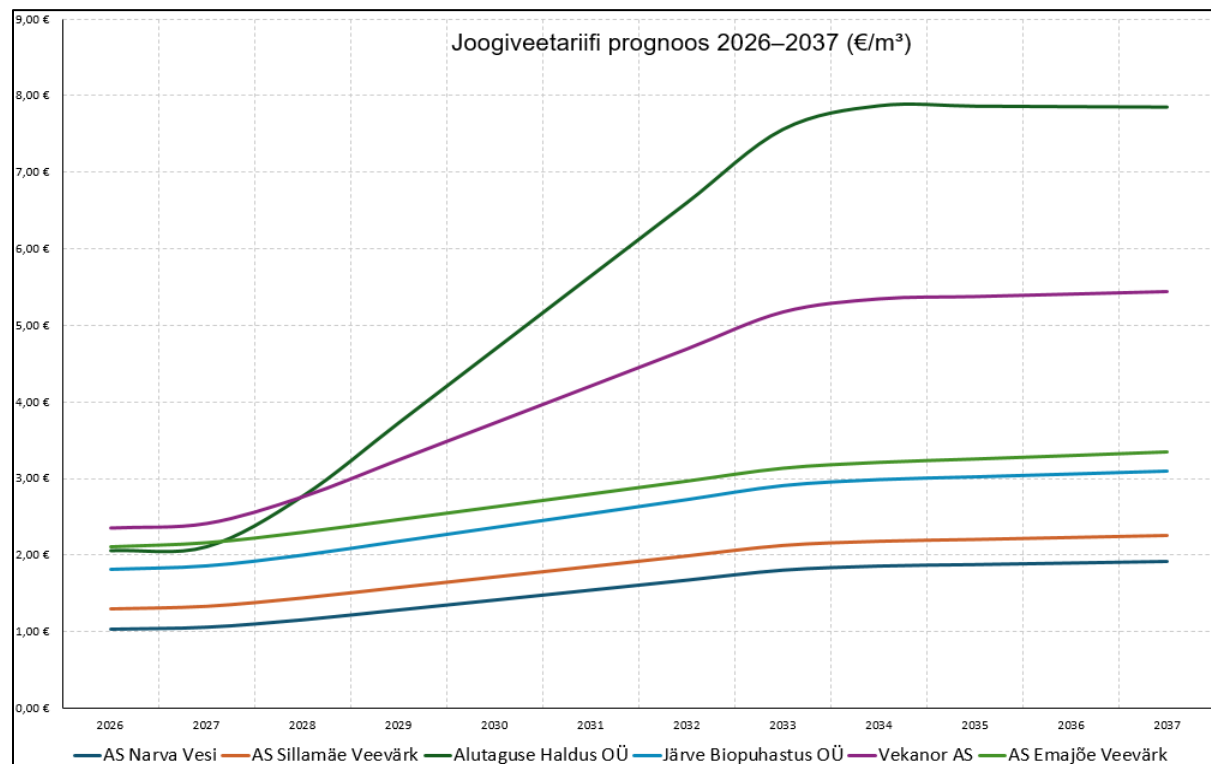
8.3 Mõju joogiveetariifile

Investeeringute hinnamõju algab 2028. aastal. Iga investeeringu maksumus jaotatakse võrdsetes osades aastatele 2028–2033, mistõttu võetakse igal aastal kasutusele üks kuuendik investeeringust. Vastava aasta tariifi lisanduvad selleks ajaks kasutusele võetud vara kulum, täiendav OPEX ja lubatud tulukus. 2033. aasta näitab olukorda, kus kõik kuus investeerimisosa on kasutusele võetud (tabel 46).



Tabel 46. Vee-ettevõtjate investeeringute mõju joogiveetariifile 2033. aastal.

Vee-ettevõtja	Inv., mln €	Kulum 2033, tuh €/a	OPEX 2033, tuh €/a	Tulukus 2033, tuh €/a	Mõju 2033, €/m³	Veehind 2033, €/m³
AS Narva Vesi	16,6	482	73	771	0,60	1,81
AS Sillamäe Veevõrk	2,9	118	30	129	0,60	2,12
Alutaguse Haldus OÜ	5,6	150	19	263	5,17	7,56
Järve Biopuhastus OÜ	17,8	604	115	815	0,80	2,91
Vekanor AS	2,2	65	10	102	2,43	5,17
AS Emajõe Veevõrk	7,1	284	71	317	0,68	3,13
Kokku / kaalutud mõju	49,9	1 598	292	2 296	0,74	–



Joonis 38. Joogiveetariifi prognoos 2026–2037.

Jooniselt 39 tuleb selgelt välja väiksemate vee-ettevõtete kiire hinnamuutus investeeringute perioodil. Tabelis 47 on toodud joogiveetariifi prognoos kõikide Ida-Virumaa piirkondlike vee-ettevõtete lõikes.

2033. aastal on AS Narva Vesi investeeringute mõju 0,60 €/m³, kuid OÜ Alutaguse Haldus ja AS-i Vekanor väikse müüginahu tõttu vastavalt 5,17 ja 2,43 €/m³. Koos indekseeritud baastariifiga kujunevad nende 2033. aasta arvestuslikud joogiveetariifid vastavalt 7,56 ja 5,17 €/m³. Tulemused on seetõttu eriti tundlikud müüginahu suhtes.

Tabel 47. Joogiveetariifi prognoos vee-ettevõtjate kaupa 2026–2037.

Aasta	AS Narva Vesi	AS Sillamäe Veevõrk	Alutaguse Haldus OÜ	Järve Biopuhastus OÜ	Vekanor AS	AS Emajõe Veevõrk
2026	1,03	1,30	2,05	1,81	2,35	2,10
2027	1,06	1,33	2,10	1,86	2,41	2,16
2028	1,15	1,44	2,76	2,00	2,76	2,29
2029	1,28	1,58	3,72	2,18	3,24	2,46
2030	1,41	1,71	4,68	2,36	3,72	2,63



Aasta	AS Narva Vesi	AS Sillamäe Veevärk	Alutaguse Haldus OÜ	Järve Biopuhastus OÜ	Vekanor AS	AS Emajõe Veevärk
2031	1,54	1,85	5,64	2,54	4,21	2,79
2032	1,67	1,98	6,60	2,73	4,69	2,96
2033	1,81	2,12	7,56	2,91	5,17	3,13
2034	1,86	2,17	7,87	2,99	5,34	3,21
2035	1,88	2,20	7,86	3,02	5,37	3,25
2036	1,90	2,22	7,86	3,06	5,41	3,30
2037	1,92	2,25	7,85	3,10	5,44	3,35

8.4 Mõju leibkonnaliikme maksevõimele

Taskukohasuse põhikriteerium 2%. Keskmisest väiksema sissetuleku või suurema tarbimisega leibkonna tegelik koormus võib olla tabelis toodust suurem. Kuukulud sisaldavad joogivee- ja reoveeteenust, rakenduvaid abonenttasusid ning 24% käibemaksu. 2033. aasta tulemus sisaldab indekseeritud joogi- ja reoveetariifi, kuut joogivee investeerimisosa ja RV084 järgi korregeeritud joogivee müügi mahtu. Abonenttasud on hoitud muutumatuna (tabel 48).

Tabel 48. Vee- ja kanalisatsioonikulu taskukohasus 2026. ja 2033. aastal.

Vee-ettevõtja	Kulu 2026, €/kuu	Kulu 2033, €/kuu	Osakaal 2026	Osakaal 2033	Klass 2033
AS Narva Vesi	7,30	10,56	0,72%	0,77%	alla 2%
AS Sillamäe Veevärk	8,45	11,91	0,83%	0,87%	alla 2%
Alutaguse Haldus OÜ	17,99	38,52	1,77%	2,82%	2–4%
Järve Biopuhastus OÜ	11,81	16,49	1,16%	1,21%	alla 2%
Vekanor AS	17,70	28,45	1,74%	2,08%	2–4%
AS Emajõe Veevärk	16,84	21,95	1,66%	1,61%	alla 2%

2033. aastal on kõrgeim vee- ja kanalisatsioonikulu osakaal Alutaguse Halduse OÜ piirkonnas (2,82%). Ka AS-i Vekanor tulemus 2,08% ületab 2% piiri. Ülejäänud vee-ettevõtjate 2033. aasta tulemused jäävad vahemikku 0,77–1,61%.

2037. aastal on Alutaguse Halduse OÜ toetuseta kulu osakaal 2,53% ja AS-i Vekanor osakaal 1,88%. Teiste ettevõtjate näitajad jäävad vahemikku 0,71–1,48%. Pärast 2033. aastat vähendab kapitalikulu vara kulum, samal ajal suurendavad teenusekulu joogi- ja reoveetariifi indekseerimine ning joogivee müügi mahu jätkuv vähenemine.

Riigipoolse toetuse vajadus on arvatud iga aasta kohta nii, et toetus vähendab investeeringust tariifi kaudu kaetavat kulumit ja lubatud tulukust proportsionaalselt, kuid investeeringuga kaasnev OPEX jääb hinnavajadusse. Ettevõtja toetusmääraks võetakse 2028–2037 perioodi suurim vajalik määr. 2% piiri hoidmiseks vajab Alutaguse Haldus arvestuslikult 66,7% ehk 3,7 mln eurot ning Vekanor 14,6% ehk 0,3 mln eurot toetust. **Riigipoolse toetuse koguvajadus on seega ligikaudu 4,1 mln eurot** (tabel 49).

Tabel 49. Riigipoolse toetuse vajadus 2% taskukohasuse piiri hoidmiseks 2028–2037.

Vee-ettevõtja	Inv., mln €	Suurim osakaal 2026–2037	Vajalik toetuse määr	Riigipoolne toetus, mln €	Suurim osakaal toetusega
Alutaguse Haldus OÜ	5,6	2,82%	66,7%	3,7	2,00%
Vekanor AS	2,2	2,08%	14,6%	0,3	2,00%
Kokku	7,8	–	–	4,1	–



8.5 Tulemused vee-ettevõtjate kaupa

- **AS Narva Vesi:** investeeringute maht on 16,6 mln eurot. 2033. aasta RV084 järgi korrigeeritud müügimaht on 2,194 mln m³, investeeringute hinnamõju 0,60 €/m³ ja joogiveetariif koos indekseeritud baastariifiga 1,81 €/m³. Vee- ja kanalisatsioonikulu osakaal on 0,77%.
- **AS Sillamäe Veevärk:** investeeringute maht on 2,9 mln eurot. 2033. aasta korrigeeritud müügimaht on 0,460 mln m³, investeeringute hinnamõju 0,60 €/m³ ja arvestuslik joogiveetariif 2,12 €/m³. Vee- ja kanalisatsioonikulu osakaal on 0,87%.
- **Alutaguse Haldus OÜ:** investeeringute maht on 5,6 mln eurot. 2033. aasta korrigeeritud müügimaht on 83 662 m³, mistõttu investeeringute hinnamõju ulatub 5,17 €/m³-ni ja arvestuslik joogiveetariif 7,56 €/m³-ni. Vee- ja kanalisatsioonikulu osakaal on 2,82%. Kogu 2028–2037 perioodi 2% piires hoidmiseks on vajalik ligikaudu 66,7% ehk 3,7 mln euro suurune toetus.
- **Järve Biopuhastus OÜ:** investeeringute maht on 17,8 mln eurot. 2033. aasta korrigeeritud müügimaht on 1,919 mln m³, investeeringute hinnamõju 0,80 €/m³ ja arvestuslik joogiveetariif 2,91 €/m³. Vee- ja kanalisatsioonikulu osakaal on 1,21%. Järve Biopuhastus OÜ pakub ÜVK teenust ka Kohtla-Järve linnas, mille uuendamisel olev ühisveevärgi- ja kanalisatsiooni arendamise kava ei ole antud analüüsi koostamise hetkel volikogu poolt kinnitatud. Kinnitatud Lüganuse valla ÜVK arengukava tabelist nr 9-7 on tuvastatav kokku investeeringuid Kohtla-Järve linna vahemikus 2026-2033 45,9 mln eurot. Lisanduv investeeringute maht ei tõsta ÜVK teenuse hinna osakaalu üle 2% taskukohasuse piiri. Tegemist on üldistava hinnanguga, sest puudub täpne info, mis on kavandatavate investeeringute sisu, nende kattuvus käesolevas meetmeprogrammis planeeritud investeeringutega ning kas investeeringud jäävad sellises mahus lõplikusse ÜVK arengukavasse sisse.
- **Vekanor AS:** investeeringute maht on 2,2 mln eurot. 2033. aasta korrigeeritud müügimaht on 72 791 m³, investeeringute hinnamõju 2,43 €/m³ ja arvestuslik joogiveetariif 5,17 €/m³. Vee- ja kanalisatsioonikulu osakaal 2,08%. Kogu 2028–2037 perioodi 2% piires hoidmiseks on vajalik ligikaudu 14,6% ehk 0,3 mln euro suurune toetus.
- **AS Emajõe Veevärk:** investeeringute maht on 7,1 mln eurot. 2033. aasta korrigeeritud müügimaht on 0,985 mln m³, investeeringute hinnamõju 0,68 €/m³ ja arvestuslik joogiveetariif 3,13 €/m³. Vee- ja kanalisatsioonikulu osakaal on 1,61%.

8.6 Hajaasustuse investeeringute arvestuslik ühikukulu

Hajaasustuse tabel ei kirjelda kehtivat ega automaatselt kujunevat tariifi (tabel 50). Arvestuslik teenusehind võiks tekkida ainult juhul, kui hajaasustuse piirkonnas pakuks ühist vee- või reoveeteenust vee-ettevõtja või vee-ettevõtja tunnustega mittetulundusühing, kellel on piiritletud teenindusala, tarbijad, vara, kulud ja hooldusvastutus. Individuaalse kaevu, kogumismahuti või kohtpuhasti puhul on tegemist eelkõige kinnistupõhise investeeringuga, mitte reguleeritud veeteenuse tariifiga.

Tabel 50. Hajaasustuse investeeringute arvestuslik ühikukulu 2033. aastal.

Teenuse osa	Inv., mln €	Jaotusalus (inimest)	Hinnavajadus 2033, mln €	Lisakulu, €/m ³	Lisakulu, €/kuu	Lisanduv osakaal 2033
Omaveevärgide joogivesi	8,6	26 395	0,8	0,90	2,46	0,18%
Hajaasustuse reoveekäitlus	45,6	26 395	4,3	4,98	13,62	1,00%



Joogivee ja reoveekäitluse jaotusalus 26 395 inimest on käesolevas uuringus toodud hinnang: Ida-Virumaa 2026. aasta prognoositud elanike arvust arvestati 5% ning sellele lisati ligikaudu 20 000 aiandusühistute elanikku.

Omaveevärkide investeeringu 2033. aasta üldistatud lisakulu on 2,46 eurot kuus inimese kohta ja hajaasustuse reoveekäitlusel 13,62 eurot. Tegelik kulu investeeringut vajava kinnistu või tarbija kohta kujuneb oluliselt suuremaks, sest uut või rekonstrueeritavat lahendust ei ole vaja kõigis piirkondades ega kõigil kinnistutel ning ühel kinnistul võib elada mitu inimest.

Hajaasustuse investeeringute elluviimiseks on soovituslik välja töötada riigipoolne toetusmeede, näiteks olemasoleva hajaasustuse programmi põhimõtetega sarnane skeem. Meetmes tuleks toetada üksnes tehniliselt põhjendatud ja kinnistupõhiselt tuvastatud vajadusi, määrata taotlejateks kohalik omavalitsus, kinnistuomanik, vee-ettevõtja või vee-ettevõtja tunnustega MTÜ ning sätestada omafinantseering, vara omand, hooldusvastutus ja tulemuste seire. Eelistada tuleks püsielanikega kinnistuid, tervise- ja keskkonnariski vähendavaid lahendusi ning piirkondi, kus liitumine ÜVVK-ga ei ole tehniliselt ega majanduslikult mõistlik.

Hajaasustuse reoveekäitluse puhul moodustab suurem osa investeeringutes aiandusühistuste reoveelahenduste väljaehitamist (Narva linn, Sillamäe linn). Antud juhul võib kaaluda ka investeeringute elluviimist piirkondliku vee-ettevõtte puhul, juhul kui tagatakse vajalik laenuvõimekus ning vee-ettevõtte tariifid ei ületa 2% kulukuse määra.

8.7 Sotsiaal-majandusliku analüüsi kokkuvõte ja järeldused

Analüüsis käsitletavate investeeringute kogumaht on 106,4 mln eurot: 52,2 mln eurot vee-ettevõtjate joogiveevarustusele, 8,6 mln eurot hajaasustuse omaveevärkidele ja 45,6 mln eurot hajaasustuse reoveekäitlusele. Analüüsi põhjal on vee-ettevõtjate teeninduspiirkondades kavandatud joogi-veevarustuse investeeringud üldjuhul teostatavad. Nelja vee-ettevõtja puhul jääb arvestuslik vee- ja kanalisatsioonikulu alla 2% taskukohasuse piiri. Alutaguse Haldus OÜ piirkonnas on piiri hoidmiseks vajalik hinnanguliselt 3,7 mln euro ja Vekanor AS-i piirkonnas 0,3 mln euro suurune riigipoolne toetus. Mõlema ettevõtja tulemus on väikese müügitulu tõttu tundlik investeeringumaksumuse ja teiste eelduste muutumise suhtes.

Analüüsis on lähtutud, et vee-ettevõtted teostavad investeeringud kogu mahus laenuga. Praktikas on enamustel piirkondlikel vee-ettevõtetel olemasolev laenukoormus, mis ei võimalda katta investeeringuid täiendava laenuga. See tähendab, et **investeeringute elluviimiseks on vajalik riigipoolne tagatis vajaliku summa laenamiseks.**

Analüüsi tulemusi ei saa käsitleda tegeliku tulevase teenusehinna prognoosina. Arvutus lähtub kehtivast joogi- ja reoveetariifist, mida indekseeritakse eeldatud kulustruktuuri alusel, ning käesolevas uuringus käsitletud joogiveeinvesteeringutest. Kajastatud ei ole olemasoleva vara rekonstrueerimist ja asendamist, muid arengukavadest tulenevaid investeeringuid ega kõigi tegevuskulude võimalikku muutust. Tegelik teenusehind kujuneb vee-ettevõtja kogu investeerimisvajaduse, tegevuskulude, müügitulu, rahastamistingimuste ning Konkurentsiameti hinnamenetluse koosmõjus ja võib seetõttu olla siinsest hinnangust oluliselt kõrgem.



Edaspidi tuleb eelkõige täpsustada investeeringute tehnilist sisu, maksumust ja rakendamise järjekorda ning siduda käesoleva uuringu meetmed vee-ettevõtjate olemasoleva vara rekonstrueerimisvajadusega. Iga vee-ettevõtja kohta on vaja koostada terviklik investeerimis- ja rahastamiskava, milles eristatakse omafinantseering, laenuraha ja riigipoolne toetus. Väikese müügitahuga piirkondade jaoks tuleb välja töötada veeettevõtte- ja investeeringupõhine toetusmehhanism, mis võimaldab säilitada teenuse taskukohasuse.

Hajaasustuse investeeringuteks on soovituslik kujundada eraldi riigipoolne toetusmeede, mis sarnaneb hajaasustuse programmiga ning seob toetuse tehnilise vajaduse, omafinantseeringu, vara omandi ja pikaajalise hooldusvastutusega



9 Kokkuvõte

Uuringu eesmärk oli hinnata Ida-Virumaa joogivee varustuskindlust, tuvastada elanike ja ettevõtete veevarustust ohustavad tegurid ning pakkuda välja tehnilised, korralduslikud ja rahastamismeetmed olukorra parandamiseks. Varustuskindlust käsitleti veeressursside piisavuse, veevarustussüsteemide tehnilise töökindluse, organisatsioonilise valmisoleku ja joogivee kvaliteedi kaudu nii tava- kui ka kriisiolukordades. Eraldi analüüsiti ühisveevärke, omaveevärke, tööstuste praegust ja tulevast veevajadust ning alternatiivsete veeallikate kasutusvõimalusi. Töö tugines vee-ettevõtete andmetele, välitöödele ja veeproovidele, keskkonnalubade ja veekasutuse aruannetele, kohalike omavalitsuste arengudokumentidele ning arendusprojektide materjalidele.

Maakonnas elab ligikaudu 130 000 inimest ja hinnanguliselt umbes 95% elanikest kasutab ühisveevärki. Omaveevärke kasutab püsivalt ligikaudu 6 500 inimest ehk umbes 2 800 leibkonda, kuid aiandusühistute tõttu võib hooajaliste kasutajate arv olla suurem. Ida-Virumaa veevarustuse olukord on piirkonniti väga erinev: suuremates linnades tegutsevad professionaalsed vee-ettevõtted ja tootmisvõimsust on üldjuhul piisavalt, samas kui maapiirkondades on palju väikseid, ühe puurkaevu ja ühe veetöötlusjaamaga süsteeme.

Ühisveevärkide keskne probleem on süsteemide killustatus, eriti Alutaguse piirkonnas. Väikesed veevärgid võivad tavatingimustes toimida rahuldavalt, kuid elektrikatkestus, puurkaevupumba rike, veetöötlusseadme tõrge või personali puudumine võib peatada kogu veevarustuse. Paljudes süsteemides puudub dubleeriv veeallikas, varutoide või puhtaveemahuti. Väikese tarbijate arvu juures on seadmete hooldus- ja investeerimiskulud ühe tarbija kohta kõrged ning elanikkonna vähenemine kahandab vee-ettevõtete tulubaasi veelgi. Seetõttu ei ole pikaajaliselt otstarbekas kõiki väikseid veetöötlusjaamu eraldi rekonstrueerida.

Kriisivalmiduse suurimad ohud on potentsiaalsed pikaajalised elektrikatkestused, Narva ja Vasavere-Ahtme toruveetorustike haavatavus, veetöötluse puudujäägid, personali vähene asendatavus, füüsilise turvalisuse ja ligipääsukontrolli nõrkused ning küberriskid. Pika elektrikatkestusega toimetulekuks hinnati maakonna vajaduseks 24 statsionaarset ja 15 mobiilset generaatorit. Mitmesse väiksemasse eraldiseisvasse veevärki on vaja puhtaveemahuteid, mis säilitavad ajutise veevaru ja rõhu ning võimaldavad mobiilseid generaatoreid paindlikumalt kasutada.

Soovitav on liikuda piirkondlikult tugevamate süsteemide suunas: ühendada lähestikku paiknevaid veevärke, kasutada suuremaid ja töökindlaid veetöötlusjaamu ning amortiseerunud väikseid süsteeme järk-järgult välja lülitada. Torustike rajamine on alguses kulukas, kuid võib olla pikaajaliselt soodsam kui paljude väikeste veetöötlusseadmete korduv rekonstrueerimine ja käigushoidmine. Narva piirkonnas ületab veepuhastusjaama võimsus kohalikku vajadust, mistõttu tasub kaaluda Narva ja Narva-Jõesuu ÜV süsteemide ühendamist. Samal ajal tuleb parandada Mustajõe veehaarde ja Narva veepuhastusjaama vahelise pika toruveetorustiku töökindlust, rajades või taastades paralleelne toru, mis võimaldab hooldust ja avariiolukorras varustuse jätkumist.

Kohtla-Järve ja Jõhvi piirkonna veevarustus sõltub Ahtme veetöötlusjaamast ning Kurtina-Vasavere ja Ahtme veehaaretest. Kurtina-Vasavere veehaarde kasutamist piirab mõju Kurtina järvede veetasemele,



Ahtme veehaarde kasutamist aga radionukliidide ja kloriidi sisaldus. Elanikkonna vähenemise tõttu peaks olmevee vajadus olema ka edaspidi kaetav, kuid suuremate tööstusprojektide lisanduvat veevajadust ei tohiks kavandada eeskätt selle joogiveesüsteemi ressursile. Tööstustele tuleb arendada eraldi lahendusi, näiteks Kambriumi-Vendi põhjavett, suletud kaevanduste vett või taaskasutusvett. Piirkonna varustuskindlust parandaks ka Kohtla-Järve Lõuna veehaarde suurem kasutamine koos vajaliku veetöötlustega.

Omaveevärkide olukord on maakonna üks kriitilisemaid teemasid. Välitöödel hinnatud omaveevärkidest vastas joogivesi nõuetele vaid umbes 21%. Kõige sagedamini tuvastati *coli*-laadseid baktereid ning raua ja mangaani kõrge sisaldust, esines ka mikrobioloogilist reostust. Valdav osa salvkaevudest ei vastanud tehnilistele nõuetele ja oli reostusele avatud. Vajalikud meetmed on kaevude rekonstrueerimine või uute puurkaevude rajamine, veetöötlusseadmete paigaldamine ning nõuetekohase reoveekäitluse tagamine, sest mikrobioloogiline reostus on sageli seotud puuduliku reoveelahendusega.

Maakonna investeeringutevajadus on hinnanguliselt 106,4 mln eurot: 52,2 mln eurot vee-ettevõtjate joogiveevarustusele, 8,6 mln eurot hajaasustuse omaveevärkidele ja 45,6 mln eurot hajaasustuse reoveekäitlusele. Suurimad investeerimissuunad on veevarkide ühendamine, kriitiliste torustike dubleerimine, varutoide ja puhtaveemahutid, veetöötluste parandamine ning omaveevärkide ja omapuhastite korrastamine. Analüüs näitab, et investeeringud on suuremates teeninduspiirkondades üldjuhul tehtavad, kuid väikese müügitahuga Alutaguse Haldus OÜ ja Vekanor AS-i piirkonnas on teenuse taskukohasuse säilitamiseks vaja riigipoolset toetust. Samuti vajavad vee-ettevõtted tõenäoliselt riigi tagatist, sest olemasolev laenukoormus piirab uute laenude võtmist.

Kokkuvõttes on Ida-Virumaa joogiveevarustus üldiselt toimiv, kuid töökindlus on ebaühtlane. Kõige mõistlikum arengusuund on veevarustuse piirkondlik tugevdamine: suuremate süsteemide parem kasutamine, väikeste veevarkide ühendamine, kriitilise taristu dubleerimine, veetöötluste ja kriisivalmiduse parandamine ning tööstusvee vajaduse lahendamine joogiveeressursist võimalikult sõltumatult. Hajaasustuse vee- ja reoveelahenduste jaoks on vaja eraldi riiklikku toetusmeetet, mis seaks toetuse tehnilise vajaduse, omafinantseeringu ja pikaajalise hooldusvastutusega.



Viited

- [1] S. L. Young *et al.*, "Perspective: The Importance of Water Security for Ensuring Food Security, Good Nutrition, and Well-being," *Advances in Nutrition*, vol. 12, no. 4, pp. 1058–1073, Jul. 2021, doi: 10.1093/advances/nmab003.
- [2] SA Ida-Viru Investeeringute Agentuur, "PKT." Accessed: Mar. 04, 2024. [Online]. Available: <https://www.ivia.ee/ivia/projektid/pkt/>
- [3] Keskkonnainvesteeringute Keskus SA, "Põlevkivi kaevandamise tagajärjel rikutud Kurtna järvede veerežiimi taastamine." Accessed: Mar. 06, 2024. [Online]. Available: <https://kik.ee/et/kiki-enda-projektid/polevkivi-kaevandamise-tagajarjel-rikutud-kurtna-jarvede-veereziimi-taastamine>
- [4] KAUR, "Põhjaveevaru bilansi aastaaruanne 2024," Tallinn, 2025. Accessed: Jul. 13, 2026. [Online]. Available: https://keskkonnaportaal.ee/sites/default/files/Teemad/VESI/pohjavesi/2024_pohjaveebilansi%20aastaaruanne.pdf
- [5] Riigikantselei, "Toimepidevuse riskianalüüsi ja plaani koostamise juhend elutähtsa teenuse osutajale," 2022. Accessed: Mar. 06, 2024. [Online]. Available: <https://riigikantselei.ee/media/1446/download>
- [6] Eesti Standardikeskus, "EVS-EN 15975 Joogivee varustuskindlus. Osa 2: Riskijuhtimine," 2013.
- [7] WHO, "Water Safety in Distribution Systems," 2014.
- [8] WHO, *Protecting surface water for health. Identifying, assessing and managing drinking-water quality risks in surface-water catchments*. 2016. [Online]. Available: <http://www.who.int>
- [9] WHO, *Protecting groundwater for health : managing the quality of drinking-water sources*. IWA Pub, 2006.
- [10] Rui. Teixeira *et al.*, *Water security plan: implementation manual for drinking water systems*. 2022.
- [11] WHO and IWA, "Aquatown water safety plan," 2023. Accessed: Jul. 15, 2026. [Online]. Available: https://cdn.who.int/media/docs/default-source/wash-documents/water-safety-and-quality/23_who_aquatownwsp_web2.pdf?sfvrsn=bf5f919d_4
- [12] "Vee-ettevõtlike reformi strateegiline teekaart 2025-2035," 2025. Accessed: Jul. 13, 2026. [Online]. Available: <https://kliimaministeerium.ee/sites/default/files/documents/2025-06/Vee-ettev%C3%B5tluse%20reformi%20teekaart%202025-2035.pdf>
- [13] Keskkonnaamet, "KOTKAS." Accessed: Feb. 16, 2024. [Online]. Available: https://kotkas.envir.ee/permits/public_index
- [14] AS Infragate Eesti, "Narva linna ühisveevärgi ja –kanalisatsiooni arendamise kava aastateks 2016-2027," 2016.
- [15] AS Infragate Eesti, "Jõhvi valla ühisveevärgi ja –kanalisatsiooni arendamise kava aastateks 2021-2032," 2021.
- [16] SWECO Projekt AS, "Lüganuse valla ühisveevärgi ja kanalisatsiooni arendamise kava aastateks 2021-2032," 2021.
- [17] Infragate Eesti AS, "Kohtla-Järve ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kava aastateks 2015-2026," 2014.
- [18] Keskkonnalahendused OÜ, "Narva-Jõesuu linna ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kava aastateks 2024-2036," 2024.
- [19] SWECO Projekt AS, "Sillamäe linna ühisveevärgi- ja kanalisatsiooni arendamise kava aastateks 2024-2036," 2024.
- [20] V. Kõrgmaa *et al.*, "Hajaasustuspiirkondade joogivee kvaliteedi ja -süsteemide uuring," 2020.
- [21] EGT, "Joogiveehaarde toiteala riskihindamise ja -juhtimise teostamiseks vajalike eeltööde läbi viimine vastavalt joogiveehaarde toiteala riskihindamise ja riskijuhtimise nõuetele," 2024.



- Accessed: Feb. 23, 2026. [Online]. Available: https://fond.egt.ee/fond/get-file/9932/138914/Joogiveehaarete_riskihindamise_aruanne.pdf
- [22] A. Marandi, M. Männik, L. Hints, and M. Polikarpus, "Põhjaveekogumite koormusallikate mõju analüüs," Rakvere, 2025.
- [23] A. Jõelet and R. Paat, "Kurtina-Vasavere veehaarde uuring," Tartu, 2025.
- [24] A. Baeza, M. Fernández, M. Herranz, F. Legarda, C. Miró, and A. Salas, "Removing Uranium and Radium from a Natural Water," *Water Air Soil Pollut.*, vol. 173, no. 1–4, pp. 57–69, Jun. 2006, doi: 10.1007/s11270-005-9026-5.
- [25] R. Patel and D. A. Clifford, "Radium removal from water by manganese dioxide adsorption and diatomaceous-earth filtration. Final report," 1992. Accessed: Mar. 04, 2026. [Online]. Available: <https://nepis.epa.gov/Exe/ZyPURL.cgi?Dockey=30003U6A.txt>
- [26] M. M. Michel, L. Reczek, D. Papciak, M. Włodarczyk-Makula, T. Siwiec, and Y. Trach, "Mineral Materials Coated with and Consisting of MnOx—Characteristics and Application of Filter Media for Groundwater Treatment: A Review," *Materials*, vol. 13, no. 10, p. 2232, May 2020, doi: 10.3390/ma13102232.
- [27] M. G. Pinna-Hernández *et al.*, "Reduction of natural radioactivity in groundwater with different salinity through adsorption of uranium and radium in filter materials," *Environmental Science and Pollution Research*, vol. 30, no. 17, pp. 48988–48998, Feb. 2023, doi: 10.1007/s11356-023-25638-w.
- [28] Inversand Company, "GreensandPlus." Accessed: Mar. 11, 2026. [Online]. Available: https://www.inversand.com/wp-content/uploads/2021/04/Inversand_GreensandPlus_Point-of-Entry-Data-Sheet.pdf
- [29] Aqua-Techniek B.V., "Aqua-mandix / Manganese dioxide." Accessed: Mar. 11, 2026. [Online]. Available: <https://www.aqua-techniek.com/products/aqua-mandix-manganese-dioxide/>
- [30] L. Pure Water Products, "Filter Media Reference Guide." Accessed: Mar. 11, 2026. [Online]. Available: <https://www.purewaterproducts.com/articles/filter-media/birm>
- [31] Alutaguse vallavalitsus, "Alutaguse valla ühisveevärgi ja –kanalisatsiooni arenamise kava 2025-2037," lisaku, 2025.
- [32] I. Tamberg and S. Hermet, "Narva-Jõesuu linna ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kava aastateks 2024-2036," Tallinn, 2024.
- [33] Riigi Infosüsteemi Amet, "Vee- ja kanalisatsioonisektori küberriskianalüüs. Eelanalüüs," 2023. Accessed: Apr. 22, 2026. [Online]. Available: <https://www.ria.ee/sites/default/files/documents/2023-07/Vee%20ja%20kanalisatsioonisektori%20eelanalüüs.pdf>
- [34] Riigikogu, *Hädaolukorra seadus*.
- [35] M. N. K. Sikder, M. B. T. Nguyen, E. D. Elliott, and F. A. Batarseh, "Deep H2O: Cyber attacks detection in water distribution systems using deep learning," *Journal of Water Process Engineering*, vol. 52, p. 103568, Apr. 2023, doi: 10.1016/j.jwpe.2023.103568.
- [36] H. Hapich, R. Novitskyi, D. Onopriienko, D. Dent, and H. Roubik, "Water security consequences of the Russia-Ukraine war and the post-war outlook," *Water Secur.*, vol. 21, p. 100167, Apr. 2024, doi: 10.1016/j.wasec.2024.100167.
- [37] Suomen Rakennusinsinöörien Liitto RIL ry, "Vesihuolto," Helsinki, 1981.
- [38] V. P. (Bill) Evangelou and Y. L. Zhang, "A review: Pyrite oxidation mechanisms and acid mine drainage prevention," *Crit. Rev. Environ. Sci. Technol.*, vol. 25, no. 2, pp. 141–199, May 1995, doi: 10.1080/10643389509388477.
- [39] J. K. Jerz and J. D. Rimstidt, "Pyrite oxidation in moist air," *Geochim. Cosmochim. Acta*, vol. 68, no. 4, pp. 701–714, Feb. 2004, doi: 10.1016/S0016-7037(03)00499-X.
- [40] K. Aavik, "Viru alamvesikonna reovee kohtkäitlussüsteemide inventuuri andmete ja maksimaalse võimaliku reostuskoormuse hindamise aruanne," Rakvere, 2023. Accessed: Apr.



- 29, 2026. [Online]. Available: https://lifecleanest.ee/sites/cleanest/files/2024-01/Reovee_kohtkäitlussüsteemide_inventuri_aruanne_LIFE_IP_CleanEST_%28C.7.3%29.pdf
- [41] M. Hass, "Põhjaveevaru bilansi aastaaruanne 2023," 2024.
- [42] M. Kalle and J. ruut, "Viru Keemia Grupp AS biotoodete tootmiskompleksi eriplaneeringu detailne lahendus," 2025. Accessed: Apr. 28, 2026. [Online]. Available: <https://www.lyganuse.ee/documents/18275789/32253362/BTT+EP+detailse+lahenduse+seletuskirj.pdf/98f63112-841a-4e0d-8b72-d21075f857b1>
- [43] Lüganuse Vallavalitsus and Hendrikson ja Ko OÜ, "Viru Keemia Grupp AS biotoodete tootmiskompleksi Lüganuse valla eriplaneering ja keskkonnamõju strateegiline hindamine," Dec. 2024. Accessed: Jul. 21, 2025. [Online]. Available: https://dge.ee/maps/BTT-EP/dokumendid/Vastuvotmine/2025-01/VKG_BTT_detailse_etapi_KSH_aruanne_avalikustamise%20tulemustega.pdf
- [44] OÜ Hendrikson & Ko, "Enefit Power AS-i pürolüüsiõli kergfraktsioonide väärindamise tehase keskkonnamõju hindamine." Accessed: Apr. 28, 2026. [Online]. Available: https://kotkas.envir.ee/kmh/kmh_view?kmh_id=464&represented_id=
- [45] Alkranel OÜ and Maves OÜ, "Uus Kiviõli kaevanduse keskkonnamõju nr L.MK/329491 muutmise taotluse ja Uus Kiviõli II kaevanduse keskkonnamõju nr L.MK/333343 muutmise taotluse keskkonnamõju hindamine." Accessed: Apr. 28, 2026. [Online]. Available: https://kotkas.envir.ee/kmh/kmh_view?kmh_id=422&represented_id=
- [46] Fridays For Future Eesti (MTÜ Loodusvõlu), "PRESSITEADE: Noored kliimaaktivistid läksid põlevkivi kaevandamismahtude suurendamise vastu kohtusse." Accessed: Apr. 28, 2026. [Online]. Available: <https://fridaysforfuture.ee/uudised/pressiteade-noored-kliimaaktivistid-laksid-polevkivi-kaevandamismahtude-suurendamise-vastu-kohtusse/>
- [47] ERR, "Enefit koondab sada kaevurit." Accessed: Apr. 28, 2026. [Online]. Available: <https://www.err.ee/1609982607/enefit-koondab-sada-kaevurit>
- [48] Maves OÜ, "Ojamaa (keskkonnamõju nr KMIN-055), Sompa (keskkonnamõju nr KMIN-066) ja Viru II (keskkonnamõju nr L.MK/333465) mäeeraldiste korrastamistingimuste keskkonnamõju hindamine." Accessed: Apr. 28, 2026. [Online]. Available: https://kotkas.envir.ee/kmh/kmh_view?kmh_id=512&represented_id=
- [49] M. Vainu, J. Terasmaa, and Q. Choffel, "Kurtina Lake District: a natural pearl suffering from anthropogenic pressures," *Dynamiques environnementales*, no. 42, pp. 376–389, Jul. 2018, doi: 10.4000/dynenviron.2603.
- [50] J. Terasmaa *et al.*, "Hüdrogeoloogilise ja limnoloogilise uuringu läbiviimine koos loodusdirektiivi järvedele lubatava veetaseme kõikumise vahemiku määramisega Kurtina maastikukaitsealal," 2019.
- [51] V. Raidla and M. Truu, "Hüdrogeoloogiline uuring kloriidide päritolu ja sisalduse tõusu põhjuste väljaselgitamiseks Gdovi põhjaveekogumis Ahtme ja Rakvere piirkonnas," Rakvere, 2020. Accessed: Jan. 27, 2026. [Online]. Available: <https://lifecleanest.ee/sites/cleanest/files/2023-02/Hüdrogeoloogiline%20uuring%20kloriidide%20päritolu%20ja%20sisalduse%20tõusu%20põhjuste%20väljaselgitamiseks%20Gdovi%20põhjaveekogumis%20Ahtme%20ja%20Rakvere%20piirkonnas%20%28C.9%29.pdf>
- [52] EKUK OÜ, "Põlevkivi kaevandatud ala iseveolsete väljalaskmete vee- keemia ja veekoguste uuring ning mõju hinnang pinnaveekogumitele," 2021. Accessed: Nov. 22, 2023. [Online]. Available: <https://lifecleanest.ee/sites/cleanest/files/2022-03/Põlevkivi%20kaevandatud%20ala%20iseveolsete%20väljalaskmete%20vee%20keemia%20ja%20veekoguste%20uuring%20ning%20mõju%20hinnang%20pinnaveekogumitele%20%28C.8%29.pdf>



- [53] L. Savitski and V. Savva, "Hüdrogeoloogiliste muutuste prognoosid seoses Uus-Kiviõli kaevandise avamise ja Aidu karjääri sulgemisega," 2009. Accessed: May 04, 2026. [Online]. Available: <https://fond.egt.ee/fond/egf/9154>
- [54] I. Tamm, V. Kõrgmaa, and M. Laht, "Ülevaade nikli sisaldusest Aidu ja Narva karjääri tranšee 13 veekogude süsteemis," 2020. Accessed: May 04, 2026. [Online]. Available: <https://lifecleanest.ee/sites/cleanest/files/2022-03/Lisa%20.%20Ülevaade%20nikli%20sisaldusest%20Aidu%20ja%20Narva%20karjääri%20tranšee%2013%20veekogude%20süsteemis%20%28C.8%29.pdf>
- [55] K. J. Jürimaa, "Aidu karjääri tekkinud järvistu veemahu modelleerimine," Tartu, 2022. Accessed: May 04, 2026. [Online]. Available: <https://dspace.ut.ee/server/api/core/bitstreams/49244287-578a-400f-8b46-1177f0e448e4/content>
- [56] L. Hill *et al.*, "Long-term monitoring of water treatment technology designed for radium removal—removal efficiencies and NORM formation," *Journal of Radiological Protection*, vol. 38, no. 1, pp. 1–24, Mar. 2018, doi: 10.1088/1361-6498/aa97f2.
- [57] H. V. Mott, S. Singh, and V. R. Kondapally, "Factors Affecting Radium Removal Using Mixed Iron—Manganese Oxides," *Journal AWWA*, vol. 85, no. 10, pp. 114–121, Oct. 1993, doi: 10.1002/j.1551-8833.1993.tb06086.x.
- [58] A. Maastik, Ed., *Reoveepuhastuse käsiraamat*. Tallinn, 2026. Accessed: Jul. 31, 2026. [Online]. Available: <https://lifecleanest.ee/sites/cleanest/files/2023-10/LIFE%20IP%20CleanEST%20Reoveepuhastuse%20käsiraamat%20%28C.7.3%29.pdf>
- [59] M. Montaña, A. Camacho, I. Serrano, R. Devesa, L. Matia, and I. Vallés, "Removal of radionuclides in drinking water by membrane treatment using ultrafiltration, reverse osmosis and electrodialysis reversal," *J. Environ. Radioact.*, vol. 125, pp. 86–92, Nov. 2013, doi: 10.1016/j.jenvrad.2013.01.010.
- [60] T. Jakobson and R. Hansen, "Kurtna-Vasavere magistraalitoru tehniline analüüs," Tallinn, 2026.
- [61] UN Human Rights Monitoring Mission in Ukraine, "Attacks on Ukraine's Energy Infrastructure: Harm to the Civilian Population," 2024. Accessed: Jan. 19, 2026. [Online]. Available: https://ukraine.ohchr.org/sites/default/files/2024-12/ENG_Attacks_on_Ukraine's_Energy_Infrastructure_Harm_to_the_Civilian.pdf
- [62] WASH Cluster, "WINTER CRISIS APPEAL | Ensuring life-saving access to water and heating for 3 million people in Ukraine," 2025. Accessed: Jan. 19, 2026. [Online]. Available: https://drive.google.com/file/d/1pa_XyNocs8GwZgDFy1UTX0CSgVJZT9QS/view
- [63] UNICEF, "Reforming water tariffs in Ukraine. Policy brief," Feb. 2025.
- [64] Riigikantselei, "Riskid. Ulatuslik elektrikatkestus." Accessed: Jan. 19, 2026. [Online]. Available: <https://www.riigikantselei.ee/riskid/ulatuslik-elektrikatkestus>
- [65] Elering, "Eesti elektrivarustuskindluse aruanne," Tallinn, 2025. Accessed: Apr. 22, 2026. [Online]. Available: https://elering.ee/sites/default/files/public/varustuskindluse%20konverentsid/2025/Elering_VKA_2025_veeb-1.pdf



Lisa 1. Riskihindamise metoodika

Riskihindamise üldist metoodikat on kirjeldatud jaotises 1.6. Täpsemad ohutegurid koos kaaludega on esitatud eraldi Exceli failina.

Lisa 2. Välitööde andmed koos riskihinnangutega

Välitööde andmed koos riskihinnangutega on esitatud eraldi Exceli failina.

Lisa 3. Investeeringute ülevaade

Investeeringute ülevaade on esitatud eraldi Exceli failina.

Lisa 4. Analüüsitulemused

Omaveevärkide ning veehaarete analüüsitulemused on esitatud eraldi Exceli failina.

Lisa 5. Ida-Virumaa veeallikate analüüs

Maves OÜ koostatud Ida-Virumaa veeallikate analüüs on esitatud eraldi failidena.