

Tartu Ülikool
Tervishoiu Instituut

Viru-Peipsi alamvesikonna joogivee tervisekaitseline hinnang

Magistritöö rahvatervises

© Leena Albreht

Juhendajad:

Astrid Saava, meditsiinidoktor,
Tartu Ülikooli emeriitprofessor
Heino Lutsoja, PhD (med),
Tervisekaitseinspeksioon

Tartu 2004

Sisukord

SISUKORD	2
1. SISUKOKKUVÕTE	3
SUMMARY	4
2.SISSEJUHATUS	5
3. PROBLEEMI ÜLEVAADE	7
3.1. Mõisted	7
3.2. Elanike hõlmatus ühisveevarustusega	7
3.3. Veemajanduskavade koostamise vajadus.	8
3.4 Vee-alane seadusandlus.	10
3.5 Joogiveega seotud terviseriskid	14
4.TÖÖ EESMÄRK	24
5.MATERJALID JA METOODIKA	25
6. TÖÖ TULEMUSED.	28
6.2.Viru-Peipsi alamvesikonna joogivee kvaliteet ühisveevärkides	39
7. ARUTELU JA KOKKUVÕTE	53
7.1 Viru-Peipsi veemajanduse piirkonna elanike hõlmatus ühisveevärgiga	53
7.2 Viru-Peipsi alamvesikonna joogivee kvaliteet ühisveevärkides ja selle vastavus kvaliteedinõuetele	56
8. JÄRELDUSED	62
9.ETTEPANEKUD	63
KIRJANDUSE LOETELU	64
TÄNUAVALDUS	78
CURRICULUM VITAE	79

1. Sisukokkuvõte

Vesi on inimesele tingimata vajalik väliskeskkonna tegur. Inimene vajab elamiseks vett, inimorganism sisaldab seda keskmiselt 65%. Vee füsioloogiline tähtsus seisneb selles, et ta võtab osa inimorganismi ainevahetusest. Sellest tulenevalt võivad vee omadused avaldada olulist mõju organismi seisundile.

Käesoleva töö eesmärgiks on anda Viru-Peipsi veemajanduspiirkonna elanike joogiveevarustuse ja joogivee kvaliteedi tervisekaitseline hinnang, mis on vajalik nimetatud piirkonna veemajanduskava koostamisel.

Käesolev töö on kirjeldav epidemioloogiline uuring. Töös kasutati Tervisekaitseinspektsiooni andmebaase, Tartu Ülikooli Tervishoiu Instituudi uurimistulemusi, veekäitlejate andmeid, Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskuse, AS-i Maves ning Eesti Geoloogiakeskuse andmebaase.

Püstitatud eesmärgi saavutamiseks tehti kindlaks Viru-Peipsi veemajanduse piirkonna elanike hõlmatus ühisveevarustusega ja analüüsiti piirkondade erinevusi. Esmakordselt uuriti joogiveevarustusega hõlmatust valdade tasemel. Analüüsiti joogivee kvaliteeti ühisveevärkides ja selle vastavust joogivee kvaliteedinõuetele.

Töö tulemusena tehti kindlaks, et Viru-Peipsi veemajanduskava hõlmab suuremal või vähemal määral 10 maakonda. Kokku kuulub piirkonda 19 linna ja 71 valda tervikuna ning 19 valda osaliselt. Piirkonnas elab 2003. aasta 1 jaanuari seisuga üle 500 000 inimese ehk ligi 37% kogu Eesti elanikkonnast, nendest on ühisveevärkidest saadava joogiveega varustatud veidi alla 400 000 elaniku (ehk 79% elanikkonnast). Võib teha järelduse, et neli viiendikku elanikkonnast selles piirkonnas on hõlmatud ühisveevarustusega.

Käesoleva töö käigus analüüsiti kokku andmeid 515 veevärgi vee kvaliteedi kohta. Tervist mõjutavate komponentide osas on Viru-Peipsi alamvesikonna probleemiks joogivee fluoriidide sisalduse mittevastatavus nõuetele – 14 ühisveevärgis (kokku 3416 tarbijat) ületab vee fluoriidisisaldus lubatud kontsentratsiooni (1,5 mg/l).

Viru-Peipsi alamvesikonna territooriumil olevast 515 ühisveevärgist ei vastanud vesi 241 veevärgis (47%) kvaliteedinõuetele indikaatornäitajate osas ning seda vett kasutab 187 076 tarbijat (47%). Peamiseks probleemiks on kõrgeenenud raua, mangaani ja ammoniumi sisaldus.

Anti hinnang joogiveega seotud võimalikest ohtudest elanike elukvaliteedile ja tervisele ning selgitati prioriteetidid veevõrkide arendamiseks tervisekaitse aspektist.

Summary

Water is very important factor for human beings. It is essential for living and the human organism contains approximately 65% of water. Water takes part in physiological processes in human organism. So water properties can essentially influence the human health.

The main aim of the present work is to assess the drinking water supply and drinking water quality in Viru-Peipsi water catchment area from the health protection point of view and to give recommendations for composing of the Viru-Peipsi water management plan.

This work is a detailed epidemiological investigation. The most important materials used are: databases of the Health Protection Inspectorate; study results of the Department of Public Health, University of Tartu; water producers data; Estonian Environment Information Centre, Maves Ltd and Estonian Geological Centre databases.

In order to achieve the aim of the present work the number of people that uses water from communal supplies in Viru-Peipsi water catchments area has been ascertained and the named area differences has been analysed. Afterwards the data on drinking water quality in the area and its compliance with the drinking water requirements has been analysed.

As the result of the work it was concluded that Viru-Peipsi water management plan area envelopes 10 counties: 19 cities and 71 districts in whole and 19 districts partly belongs to this area with the 500 000 inhabitants (as on January 1, 2003) – 37% of the whole population. 400000 of the population use the drinking water from municipal supplies (79% of the population or 4/5 of inhabitants in this area).

According to the analysed data of 515 water supplies the main problem for Viru-Peipsi area inhabitants is the exceeding fluoride content in drinking water that can cause some health disorders. So, the fluoride content exceeds the permitted concentration on 1,5 mg/l in 14 water works systems with the number of consumers of 3 416.

In 241 water systems (47%) water did not comply with the requirements of indicators and this water is used by the 187 076 inhabitants (47 %). The main problem is the raised concentration of iron, manganese and ammonium.

The probable water borne risks for the population health and the quality of life have been evaluated in the present work. The priorities for the future development of water systems have been elucidated from the health protection point of view.

2.Sissejuhatus

Inimeste tervis sõltub suurel määral elukeskkonna kvaliteedist. Selle osatähtsust rahva tervise kujunemisel hinnatakse ca 20%-le. Eestis on vähemalt 40% üldsuresmusest seotud keskkonnateguritega, kusjuures tähtsuselt esikohal on ebakvaliteetne joogivesi ja toit (11%) (NEHAP, 1999).

Ühisveevarustus ja kanalisatsioon ning sellega seotud veepuhastus ja desinfitseerimine on olnud elatustaseme üldise tõusu kõrval üks märkimisväärsemaid rahva tervist edendavaid tegureid eelmistel sajanditel. Vee kvaliteedi tähtsus rahva tervisele ilmneb kõige selgemalt arengumaades, kus 90% väikelaste suremusest pannakse reostatud vee arvele. (Santi jt, 1996.)

ÜRO 30. Tervise Assambleel (1977) heakskiidetud globaalstrateegia “Tervis kõigile aastaks 2000” ja vastav Euroopa regiooni strateegia (1984) 38 eesmärgist on 8 suunatud elukeskkonnale. Eesmärk 20 näeb ette, et kõik elanikud peavad olema varustatud ohutu joogiveega ja põhjavee, jõgede, järvede ning merevee reostus ei tohi enam ohustada tervist. (WHO, 1991.)

Euroopa Keskkonna ja Tervise I Konverentsil (1989) vastu võetud Euroopa Hartas “Keskkond ja Tervis” on avaliku poliitika esimeste põhimõtetenäes esile toodud see, et hea tervis ja inimeste heaolu vajavad puhast ja harmoonilist keskkonda ning ennetamine on parem kui ravi. Samas hartas toodud prioriteetide loetelus on keskkonna globaalsete muutuste ja linnade arengu ning renoveerimise järel kolmandal kohal ohutu ja nõuetele vastav joogiveevarustus linnas ja maal koos vastava heitmekäitlusega ning neljandal kohal vee kvaliteet (pinna-, põhja- ja rannikuvesi). (WHO, 1990.)

Euroopa Keskkonna ja Tervise II Konverentsil (1994) väljatoodud kõige enam murettekitavate probleemide hulgas oli toidu ja vee kontaminatsioon esikohal (WHO, 1994). Konverentsil osalenud 50 riigi, sh Eesti tervishoiu- ja keskkonnaministrid kohustusid koostama oma riigi keskkonnatervise riiklikud tegevusplaanid (NEHAP) ja need esitama järgmisel taolisel konverentsil 5 aasta pärast.

Oluliseks dokumendiks keskkonnatervise (sh vee-) poliitikas on ka ÜRO Terviseassambleel 1998. a heakskiidetud poliitiline dokument “Tervis kõigile 21. sajandiks” ja selle alusel koostatud WHO Euroopa piirkonna “Tervis 21” raampoliitika. Selle 10. eesmärk “Tervislik ja turvaline keskkond” näeb ette, et aastaks 2015 peaksid kõik Euroopa piirkonna inimesed elama turvalisemas keskkonnas, kus kokkupuude tervisele ohtlike saasteainetega ei ületa rahvusvaheliste standarditega kehtestatud taset. Eraldi on rõhutatud, et tunduvalt tuleks vähendada elanikkonna kokkupuudet vees, õhus, jäätmetes ja pinnases sisalduvate tervisele

ohtlike saasteainetega ja teha inimestele kättesaadavaks piisavas koguses kvaliteetset joogivett. Toodud on ka soovitatavad tegevuskavad (Tervis 21).

Euroopa Keskkonna ja Tervise III Konverents (1999) võttis vastu Vee ja Tervise protokoll, millele ka Eesti alla kirjutas. Hoidmaks ära vee saastumisest tulenevaid haigusi, tuleb igal allakirjutanud riigil tagada joogivee ja kanalisatsiooni kättesaadavus kõigile elanikele. Nii joogivesi kui ka suplusvesi peavad vastama WHO soovitustele. Eesti esitas sellele konverentsile oma NEHAPI, mille oli Vabariigi Valitsus heaks kiitnud 15. juunil 1999. Selles on vett käsitletud eraldi osana. Need dokumendid peaksid olema meie vee ja tervise tegevuse prioriteetide määramise ja elluviimise aluseks lähiaastatel (Saava, 2001).

Eesti veepoliitikas toimus oluline pööre aastal 1994, kui Riigikogu võttis vastu Veeseaduse (RT I 1994,40,655). See seadus reguleerib vee kaitse ja kasutamise korraldust Eestis, määrab kindlaks põhikohustused ning tingimused vee kasutamisel, toimingud veevarude kaitseks ning veekogude valgala kaitseks. Eesti territoorium on määratletud ühe vesikonnana Läänemere vesikonnas ning jaotatud üheksaks alamvesikonnaks.

Riiklikus omandis oleva põhja- ja pinnavee senisest otstarbekamaks ning süsteemsemaks majandamiseks muudeti 2000. a Veeseadust (RT I 2001,7,19), mille kohaselt 01.04.2005. a koostatakse Eesti üheksa alamvesikonna veemajanduskava (VMK) ja kogu Eestit hõlmav koondveemajanduskava. Veemajanduskavas tuleb anda ülevaade nõuetekohast joogivett saavate elanike arvust võrreldes vesikonna elanike üldarvuga, anda võrdlusandmed, kui paljude elanike joogivesi muutub ohutuse näitajate poolest ja kui paljudel indikaatornäitajate poolest paremaks kavandatud meetmete rakendamisel. Veemajanduskava peab sisaldama väga selgelt sõnastatud meetmeid selle kohta, kuidas jõutakse kuue aasta jooksul tervisele ohutu joogivee kasutamiseni.

Magistriprojekti teema on valitud täitmaks osa eelnimetatud ülesandest ja on kooskõlas 2003. a käivitunud rahvusvahelise projektiga: *Life-Environment Project: "Viru-Peipsi Catchment Area Management Plan"*, mille ülesanne on koostada Euroopa Liidu veepoliitika raamdirektiivi kohaselt Viru-Peipsi alavesikonna veemajanduskava.

Veemajanduskava koostamisel on vaja anda hinnang Viru-Peipsi alamvesikonna elanike joogiveevarustuse seisundile. Kuna senini pole terviklikku ülevaadet ning süsteemset statistikat selle kohta, kui palju inimesi on hõlmatud ühisveevärgiga ja kui palju tarbib tervisele ohtlikku või kvaliteedinõuetele mittevastavat joogivett, siis käesolevas magistriprojektis püütakse välja selgitada ja koondada olemasolevad andmed joogiveevarustuse kohta, anda joogivee kvaliteedile tervisekaitseline hinnang Viru-Peipsi alamvesikonnas ja teha ettepanekuid joogivee terviseohutuse tõhustamiseks.

3. Probleemi ülevaade

3.1. Mõisted

Joogivesi – joogiks, toiduvalmistamiseks ja muudeks olmevajadusteks kasutatav vesi.

Joogiveeallikas – pinnaveekogu või põhjaveekiht, mida kasutatakse või kavatsetakse kasutada joogivee tootmiseks.

Pinnaveekogu – eraldiseisev ja oluline pinnaveekogum, nagu näiteks järv, veehoidla, oja, jõgi või kanal, samuti oja, jõe või kanali osa, üleminekuvesi või rannikuveelõik.

Põhjavesi – kogu vesi, mis asub maapinna all küllastusvööndis ja on otseses kokkupuutes pinnase või aluspinnasega.

Põhjaveekiht – üks või mitu maa-alust kivimikihti või muud geoloogilist kihti, mis on piisavalt poorsed ja läbilaskvad, et põhjavesi saaks seal märkimisväärses ulatuses koguneda, voolata ja sealt saaks olulises koguses põhjavett võtta.

Põhjaveekogum – piiritletav põhjaveekogum põhjaveekihis või -kihtides.

Vesikond – maa-ala, millelt kogu äravoolav pinnavesi voolab ojade, jõgede ja mõnikord ka järvede kaudu merre ühe jõesuudme või delta kaudu.

Alamvesikond – maismaapiirkond, millelt kogu äravoolav pinnavesi voolab ojade, jõgede ja mõnikord ka järvede kaudu ühte konkreetsetesse punkti vooluteel (tavaliselt järve või jõgede ühinemiskohta).

Vee erikasutusluba – kiritõend tegevuse lubamiseks, milles teatatakse tingimused kasutatava vee hulga, suubla ning veekasutusega kaasnevate kohustuste ja piirangute kohta.

Veehaare – ehitis vee võtmiseks veekogust või põhjaveekihist.

Ühisveevärk ja kanalisatsioon – ehitiste ja seadmete süsteem, mille kaudu toimub erinevate kinnistute veega varustamine veekogust või põhjaveekihist ning heitvee juhtimine suublasse.

3.2. Elanike hõlmatus ühisveevarustusega

Eesti elanikud on joogiveega suhteliselt hästi varustatud. Ühisveevärgi vett kasutab umbes 75% elanikest, kuid linna ja maa vahelised ning regionaalsed erinevused on suured. Saab siiski väita, et kõikides linnades ja enamikus maa-asulates on ühisveevärk. Ülejäänud Eesti elanikkond kasutab madalate puur- või salvkaevude vett.

Pinnavett tarbib ühisveevärgist 90% Tallinna ja Narva elanikest, ülejäänud ühisveevärgide vesi saadakse põhjaveest (NEHAP, 1999). Põhjavee kvaliteedi muutusi jälgitakse põhjavee riikliku

seire raames, mida koordineerib Keskkonnaministerium (Põhjaveeseire Riiklik Keskkonnaseire Programm).

Siin võib võrdluseks tuua Ameerika Ühendriigid, kus 90% elanikkonnast on ühisveevarustusega hõlmatud. (*United States Environmental Protection Agency.*)

Tervisekaitseinspeksiooni ülesandeks on riiklik järelevalve joogivee kvaliteedi, eelkõige selle terviseohutuse üle. Sel eesmärgil hinnatakse regulaarselt veevarustuse olukorda ja vee vastavust kvaliteedi nõuetele. Tervisekaitseinspeksiooni 2000. a andmetel vastas Eestis ühisveevärgi joogivee proovidest kehtestatud nõuetele (EVS 663: 1995 Joogivesi. Üldnõuded) 96,5% mikrobioloogiliste näitajate ja 79,4% keemiliste näitajate poolest. Ühisveevärgi vee kvaliteet oli tunduvalt parem kui üksiktarbija kaevude vee kvaliteet. Üksiktarbijate kaevude veest vastas mikrobioloogiliste näitajate poolest nõuetele 73,4% ja keemiliste näitajate poolest 67% veeproovidest (Tervisekaitse 2000).

Kuni 2000. a Tervisekaitseinspeksioonis kogutud statistilised andmed enamikus ei kajastanud, missuguste näitajate alusel ei vastanud analüüsitud joogivesi standardi nõuetele ja kui palju inimesi ning kui pikka aega seda vett kasutas. Seetõttu ei olnud võimalik nende andmete alusel hinnata ebakvaliteetse joogivee kasutamisest tulenevat terviseriski Eesti elanikele. Ligikaudselt võis hinnata, et vähemalt ühe näitaja poolest mittekvaliteetset joogivett sai ühisveevarustusest umbes 150 000 elanikku ja madalatest erakaevudest umbes 9000 elanikku (NEHAP, 1999).

Elanike varustamine piisava hulga kvaliteetse joogiveega, joogiveega seotud haiguste vältimine, kontrolli all hoidmine ja vähendamine on tähtsad ülesanded. Nende täitmine on multisektoraalne töö, kuhu on haaratud riigiasutused, nende hulgas Tervisekaitseinspeksioon, omavalitsused ning veevaldajad.

3.3. Veemajanduskavade koostamise vajadus.

Veeseaduse kohaselt planeeritakse vee kasutamise ja kaitse abinõud vesikonna või alamvesikonna veemajanduskavas. Veemajanduskava, selles määratletud kohustusi, ülesandeid ja eesmärke tuleb arvestada kohaliku omavalitsusüksuse ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kavas, üld- ja detailplaneeringute koostamisel või nende ülevaatamisel ja muutmisel.

Vabariigi Valitsuse määruse alusel on määratletud Eesti territoorium ühe vesikonnana Läänemere vesikonnas ning jaotatud üheksaks alamvesikonnas. Sellest tulenevalt koostatakse Eestis üheksa alamvesikonna veemajanduskava. Viru-Peipsi on üks nendest.

Vesikondade kaupa on esmajoones vaja kindlaks teha joogiveevarustuse ning põhjaveekihtide ja veekogude praegune seisund ning seda mõjutavad reostusallikad. Veekogude ja põhjaveekihtide hea seisundi määratlemine sõltub paljudest asjaoludest, millest olulisemad on:

- põhjaveekihi või veekogu tüüp ja klass ning tähtsus;
- põhjaveekihi või veekogu kasutusotstarve.

Veemajanduskavade koostamisel on vaja senised andmestikud korrastada ning vajaduse korral moodustada neist keskkonnaregistriga seotud andmekogud. On vaja kirjeldada vee nüüdisseisundit ja seda mõjutavaid tegureid. Veemajanduskavad peavad sisaldama digitaalkaardiga seotud teavet joogiveevarustuse ja vee seisundi kohta nii selle kava koostamise ajal kui ka edaspidist hinnangut oodatava seisundi kohta pärast kavandatud meetmete elluviimist. Veemajanduskavas püstitatakse vee seisundi säilitamise või parandamise eesmärgid.

Nende eesmärkide ellurakendamiseks koostatakse meetmekavad joogivee, põhjavee, pinnavee, merevee ja vee-elustiku kohta.

Vesikonna-põhine veemajandussüsteem seab peaesmärgiks veekogu kaitse, arvestades veekogu terviklikkust ja kõiki veekogu mõjutavaid tegureid. Sellega välditakse ka Eestis esinenud probleemi, kus ühes maakonnas, kust jõgi alguse saab, toimub selle reostamine, ning teises maakonnas, kus asub teine osa veekogust, kasutatakse sama vett joogiveeks. Veemajanduskava sisaldab endas veemajandamise eesmärke vesikonnas või alamvesikonnas, ülevaadet veekogude ning põhjaveekihtide seisundist, informatsiooni vee kasutamise kohta, inimtegevusest tuleneva mõju hinnangut veekogudele ja põhjaveekihtidele, veekasutuse majanduslikku analüüsi jms.

Lisaks eelpoolnimetatud ülevaadetele sisaldab veemajanduskava ka tegevusprogrammi ning meetmete kirjeldust veekogude või põhjaveekihtide seisundi säilitamiseks või parandamiseks.

Alamvesikonna veemajanduskava peamised osad on:

1) Vesikonna kirjeldus – lühike ülevaade vesikonna looduslikest tingimustest, maakasutusest, elanikkonna asustihedusest, majandustegevusest ja asulate suurusest. Samuti kogutakse siia ja süstematiseeritakse kõik vajalikud andmed pinna- ja põhjavee seisundist, asulate suurusest, veekasutuslubade andmebaasist, puurkaevude andmebaasist jne. Antakse veekogude üldkirjeldus ja vesikonna piiride kaart. Koostatakse ülevaade reostusallikate mõjust vee seisundile, veekasutuse analüüs ning antakse hinnang veekogude vee vastavuse kohta kehtivatele või kehtestamisel olevatele kvaliteedinõuetele.

2) Oluline inimõju veele – Selles peatükis antakse ülevaade elanikkonna, tööstusettevõtete ja põllumajandustootmise paiknemisest vesikonnas ning ühisveevõrgu ja -kanalisatsiooniga varustatud elanike arvust asulate kaupa. Koostatakse kokkuvõtte vee kasutamisest suuremate tarbijate kaupa ning antakse hinnang veekasutuse vastavusest veevarudele ja vee erikasutuslubadele. Selgitakse välja pingelise veetarbimisega alad.

Joogiveevarustuse olukorra ülevaade peab andma teavet nõuetekohast joogivett saavate elanike arvust võrreldes vesikonna elanike üldarvuga.

Veemajanduskavas peab olema näidatud, kus ja milliste näitajate poolest ja kui paljude (sh hajaasustusalade) elanike joogivesi ei vasta tervisele ohutu joogivee nõuetele. Samuti ka see, kus ja kui paljude elanike joogivesi (eraldi välja tuua üle ja alla 50 inimesega ühisveevõrgud) ei vasta kvaliteedinõuetele.

3) Seire ja järelevalve – peab andma teavet joogivee, toorveeallikate, supluskohtade ja kaitstava vee-elustiku elupaikade vee kvaliteedi kohta. Koostatakse ülevaade ja kaardid (skeemid) olemasolevastest seire- ja järelevalvesüsteemidest, sh joogivee kvaliteedi kontrollist, antakse hinnang olemasoleva seirevõrgu vastavusest veemajanduskava eesmärkidele. Vajaduse korral tehakse ettepanekud seirekava täpsustamiseks.

4) Keskkonna eesmärgid

Joogiveevarustuse osas püstitatakse järgmised eesmärgid:

1. Varustada kogu elanikkonda tervisele ohutu joogiveega.
2. Muuta põhjaveekihtide järelevalve süsteemseks, vett kasutada säästvalt ning ainult joogiveena.
3. Määratleda selgesti veevarude kasutamisevõimalused ja piirangud ning toetada majanduse säästlikku arengut.

Eesmärgi saavutamise indikaatoriks on tervisele ohutu ja kvaliteedinõuetele vastava joogivee kasutajate ja kogu vesikonna elanike suhe.

5) Meetmekavad

Veemajanduskava peab sisaldama väga selgelt sõnastatud meetmeid selle kohta, kuidas jõutakse kuue aasta jooksul tervisele ohutu joogivee kasutamiseni.

Joogivee alamkava üks peatükkidest on meetmekava, kus tuleb anda võrdlusandmed, kui paljude elanike joogivesi muutub paremaks ohutuse näitajate poolest ja kui paljude elanike joogivesi indikaatornäitajate poolest. Joogivee alamkava peab sisaldama teavet joogivee kvaliteeti parandavatest tegevustest, nende teostajatest, maksumusest, tähtaegadest, võimalikest rahastamisallikatest ning tegevuse tulemiga mõjutatavate elanike arvust.

3.4 Vee-alane seadusandlus

Veepoliitika juriidiliselt siduv osa on Eestis reguleeritud õigusaktidega, mille aluseks on võetud vastavad Euroopa Liidu normatiivaktid.

Euroopa Liidu veepoliitika juhtdokument on *Veepoliitika Raamdirektiiv 2000/60/ EÜ*, milles seatakse pea-eesmärgiks tagada põhjaveekihtide ja veekogude vee hea seisund ning pikaajaline säästev kasutamine. Raamdirektiiv näeb ette Euroopa liidu liikmesriikide veemajanduse korrastamise 2009. aastaks vesikondade kohta koostatavate veemajanduskavade alusel.

Vastavalt raamdirektiivi artiklile 7 peavad liikmesriigid tegema iga valgalapiirkonna piires kindlaks:

- kõik veekogud, mida kasutatakse olmevee võtmiseks ja mis annavad päevas keskmiselt üle 10m³ vett või teenindavad enam kui 50 inimest ning
- kõik veekogud, mida kavatakse tulevikus selleks kasutada.

Raamdirektiivi artikli 8 kohaselt peavad EL liikmesriigid tagama vee seisundi seire programmide kehtestamise, et saada ühtne ja terviklik ülevaade vee seisundist igas valgala piirkonnas. Põhjavee puhul hõlmavad seireprogrammid keemilise ja kvantitatiivse seisundi seiret.

Artikkel 13 sätestab nõuded vesikonna veemajandamiskavade koostamisele:

Liikmesriigid tagavad, et iga täielikult nende territooriumi piires asuva valgalapiirkonna jaoks koostatakse vesikonna veemajandamiskava.

Eesti veemajanduskavade koostamise õiguslik alus on 20. detsembril 2000. a vastu võetud *Veeseaduse muutmise seadus*, mille kohaselt veemajanduskavad peavad olema valmis 01.04.2005.

Teistest EL dokumentidest tuleb käsitleda *Euroopa Nõukogu direktiiv 12. detsembrist 1991. a nr 91/676/EMÜ veekogude kaitsmise kohta põllumajandusest lähtuva nitraadireostuse eest*. Selle direktiivi eesmärk on vähendada põllumajandusest pärinevatest nitraatidest põhjustatud vereostust ning vältida sellise reostuse jätkumist. Liikmesriikidel on vaja kindlaks teha nitraaditundlikud alad ning luua ja viia ellu tegevusprogrammid lämmastikuühenditest tingitud vereostuse vähendamiseks nendel aladel.

Seda arvestades on ka *Veeseaduse muutmise seaduses* (RT I 2001, 7, 19) lisatud veekogu ja põhjavee kaitset reguleerivasse ossa rida täiendavaid paragrahve valgala kaitseks põllumajandusreostuse eest nitraaditundlikel aladel. Käesoleval ajal käsitletakse Eestis nitraaditundlike aladena eelkõige Pandivere kõrgustikku ja Adavere piirkonda Jõgevamaal. Mõlemad piirkonnad kuuluvad osaliselt Viru-Peipsi alamvesikonda ning nitraatide probleem on vahetult seotud joogivee kvaliteediga selles piirkonnas.

Kõnealuse probleemiga on seotud ka *Euroopa Nõukogu direktiiv 17. detsembrist 1979. a põhjavee kaitsmise kohta teatavatest ohtlikest ainetest lähtuva reostuse eest* (nr 80/68/EMÜ).

Direktiivi eesmärk on vältida põhjavee reostamist ainetega, mis kuuluvad direktiivi Lisa nimekirjade I (on keelatud otseheide põhjavette) ja II ainete perekondadesse ja gruppidesse ning nii palju kui võimalik üle kontrollida või likvideerida juba aset leidnud reostamise tagajärjed.

Otseselt reguleerib joogivee kvaliteeti Euroopa Liidus *Nõukogu 3. novembri 1998. a direktiiv nr 98/83/EÜ inimeste joogivee kvaliteedi kohta*.

Selle direktiivi eesmärk on kaitsta inimeste tervist joogivee mistahes saastumise kahjulike mõjude eest joogivee tervislikkuse ja puhtuse kindlustamise kaudu. Liikmesriigid peavad rakendama kõiki vajalikke meetmeid, et tagada inimeste joogivee kvaliteedi regulaarne järelevalve kontrollimaks tarbijate käsutuses oleva vee vastavust direktiivi nõuetele. Vaatamata sellele, kas kvaliteediparameetrid on täidetud või mitte, peavad liikmesriigid tagama, et inimeste igasugune varustamine sellise joogiveega, millega kaasneb potentsiaalne oht inimeste tervisele, on keelatud või sellise vee kasutamist piiratakse või kohaldatakse mõnda muud inimeste tervise kaitsmiseks vajalikku tegevust. Sellistel juhtudel teavitatakse tarbijaid sellest viivitamatult ja neile antakse vajalikku nõu.

Loetletud õigusaktide sätete elluviimiseks on Eestis viimaste aastate jooksul vastu võetud terve pakett joogivett puudutavaid dokumente. Peamine nendest on 11. mail 1994. a vastu võetud *Veeseadus* (RT I 1996, 13, 241; 1998, 2, 47; 61, 987; 1999, 10, 155; 54, 583; 95, 843; 2001, 7, 19; 42, 234; 50, 283; 94, 577; 2002, 1, 1; 61, 375; 63, 387; 2003, 13, 64; 26, 156; 2004, 28, 190). Seaduse ülesanne on sise- ja piiriveekogude ning põhjavee puhtuse ja veekogudes ökoloogilise tasakaalu tagamine ning vee kasutamise ja kaitse reguleerimine, samuti maaomanike ja veekasutajate vaheliste suhete reguleerimine.

Veeseadus annab sotsiaalministrile volituse kehtestada joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid, samuti joogiveeks kasutatava või kasutada kavatsetava pinna- ja põhjavee kvaliteedi- ja kontrollinõuded. Vastavalt sellele kehtestaski sotsiaalminister need nõuded oma määrustega: Sotsiaalministri 31. juuli 2001. a määrus nr 82 "*Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid*" ning Sotsiaalministri 2. jaanuari 2003. a määrus nr 1 "*Joogivee tootmiseks kasutatava või kasutada kavatsetava pinna- ja põhjavee kvaliteedi- ja kontrollinõuded*".

Joogivesi loetakse **kvaliteedinõuetele vastavaks**, kui mikrobioloogilised, keemilised, radioloogilised kvaliteedinäitajad ning organoleptilisi omadusi mõjutavad ja üldist reostust iseloomustavad kvaliteedinäitajad (indikaatorid) ei ületa määruse §-des 4, 5 ja 6 esitatud piirsisaldusi.

Joogivesi loetakse **tervisele ohutuks**, kui ta vastab kõne all oleva määruse §-des 4 ja 5 esitatud nõuetele, s.t mikrobioloogilised ja keemilised kvaliteedinäitajad ei ületa määrukses esitatud piirisisaldusi.

Mikrobioloogilised kvaliteedinäitajad ühisveevärgi, mahutite ja tsisternide kaudu edastatavas joogivees on *Escherichia coli* ja *Enterokokid*.

Mikrobioloogilised kvaliteedinäitajad pudelitesse või kanistritesse villitavas joogivees on *Escherichia coli*, *Enterokokid*, *Pseudomonas aeruginosa*, kolooniate arv 22°C ning kolooniate arv 37°C juures.

Keemilised näitajad on need näitajad, mis on rangelt reglementeeritud ja mille sisaldus ei tohi ületada lubatud piiri. Kehtestatud normid on põhjendatud toksikoloogiliste ja epidemioloogiliste uuringutega ning on seostatud potentsiaalse riskiga inimeste tervisele. Nende seas on raskemetallid, pestitsiidid, desinfitseerimise kõrvalproduktid jms ained, mis alates teatavatest kontsentratsioonidest on ohtlikud inimese tervisele.

Elanikkonna poolt tarbitav joogivesi peab vastama kvaliteedinõuetele, sellest üldnõudest on lubatud vaid ajutised kõrvalekalded ja ainult teatavate ainete osas.

Nii võib joogivesi ajutiselt mitte vastata kõnealuse määruse § 6 nõuetele. Niisuguse mittevastatuse puhul joogivesi loetakse kvaliteedinõuetele mittevastavaks, kuid tervisele ohutuks joogiveeks ning seda vett tohib müüa veeseaduses ettenähtud tingimustel.

Määruse § 6 loetletud näitajate ajutine eiramine ei kujuta otsest ohtu inimese tervisele, kuid mõjub tunduvalt joogivee tarbimisväärtusele. Sellest tulenevalt on need näitajad ka normeeritud ning nende ajutine mittevastavus peab olema lõplikult likvideeritud aastaks 2013.

Vaatamata sellele, et mõnede indikaatornäitajate jõustumise aega on pikendatud, tuleb juba praegu alustada joogivee kvaliteedi parandamist, et tagada hiljemalt 2013. aastaks kõigi kvaliteedinäitajate vastavus määruse ja direktiivi nõuetele.

Kui joogivesi ei vasta mõnele kvaliteedinõudele (indikaatorite osas), võib selle vee tunnistada kvaliteedinõuetele mittevastavaks, kuid tervisele ohutuks joogiveeks ning nõuded sellise joogivee müümise kohta reglementeerib sotsiaalministri 21. detsembri 2001. a määrus nr 152 “*Kvaliteedinõuetele mittevastava, kuid tervisele ohutu joogivee müümiseks loa taotlemise, andmise, muutmise, peatamise ja kehtetuks tunnistamise kord*”.

Kvaliteedinõuetele mittevastava, kuid tervisele ohutu joogiveena käsitletakse joogivett, mis osaliselt ei vasta Sotsiaalministri 31. juuli 2001. a määruse nr 82 “Joogivee kvaliteedi- ja kontrollnõuded ning analüüsimeetodid” §-s 6 toodud nõuetele raua, mangaani, vesikioonide kontsentratsiooni, värvuse, lõhna, hägususe, elektrijuhtivuse, kloriidi ja sulfaadi sisalduse osas.

Kvaliteedinõuetele mittevastava, kuid tervisele ohutu joogivee müümiseks peab vee erikasutajal olema luba. Selline müümis luba antakse piiratud ajaks ja ainult tingimusel, kui käitleja esitab tegevuskava vee kvaliteedi viimiseks täielikku vastavusse kvaliteedinõuetega.

Kui on kavatsatud kasutada pinnaveekogu või põhjaveekihti joogiveena, tuleb eelnevalt anda hinnang sellele veele, ning nõuded selleks on esitatud Sotsiaalministri 2. jaanuari 2003. a määruses nr 1 “*Joogivee tootmiseks kasutatava või kasutada kavatsitava pinna- ja põhjavee kvaliteedi- ja kontrollnõuded*”. Joogivee tootmiseks kasutada kavatsatav pinna- ja põhjavesi klassifitseeritakse määruses toodud näitajate piirväärtuste järgi kolme klassi lähtudes reostusastmest ning veetöötlusvõimalustest.

Keskkonnaministri 30. jaanuari 1997. a määrus nr 8 “*Põhjavee uurimise, kasutamise ja kaitse korra ning puurkaevude projekteerimise, puurimise, konserveerimise ja likvideerimise korra kehtestamine*” reguleerib kõik toimingud, mis on seotud põhjaveevarude hindamisega ning veehaarde puurkaevu või puuraugu rajamisega, konserveerimisega või likvideerimisega.

Ühisveevärgi ja kanalisatsiooni seadus (RT I 1999,25,363; 2003, 39, 238; 102, 670; 2001, 102, 668;2002, 41, 251; 61, 375; 63, 387; 2003, 13, 64) reguleerib kinnistute varustamise veega ühisveevärgist ning ühiskanalisatsiooni abil heitvee ärajuhtimise ja puhastamise korraldamist ning sätestab riigi, kohaliku omavalitsuse, vee-ettevõtja ja kliendi vastavad õigused ja kohustused.

3.5 Joogiveega seotud terviseriskid

3.5.1 Joogiveest tulenevad terviseohud ja nende iseloomustus

Kaasaegseid teadmisi joogiveest põhjustatud terviseohtudest ja nende iseloomu kajastavad põhjalikult Maailma Terviseorganisatsiooni (WHO) juhised joogivee kvaliteedi kohta – *Guidelines for drinking water quality (1996)*. Nimetatud monograafia käsitleb:

- mikrobioloogilisi aspekte, sealhulgas baktereid, viirusi, algloomi, helminte, vetikatoksiine, häirivaid organisme, vee kvaliteedi mikrobioloogilisi indikaatoreid, mikrobioloogilisi kriteeriume ja vee kvaliteedi kaitse ning parandamise meetmeid;
- keemilisi ja füüsikalisi aspekte, sealhulgas anorgaanilisi ühendeid ja füüsikalisi parameetreid, orgaanilisi ühendeid, pestitsiide ja desinfektante ning desinfektsiooni kõrvalsaadusi;
- radioloogilisi aspekte.

Monograafias toodud ohutuskriteeriumid on WHO liikmesriikidele soovituslikud ja liikmeriigid viivad neid ellu oma riigi seadustega.

Patogeensete mikroorganismide võimalikku esinemist vees hinnatakse indikaatormikroobide, mis kindlalt näitavad vee fekaalset reostust, sisalduse järgi.

Indikaatormikroobi tunnused:

- peavad alati arvukalt esinema inimese ja soojavereliste loomade roojas;
- peavad olema avastatavad lihtsate laboratoorsete meetoditega;
- ei tohi paljuneda looduslikus vees ega püsida seal kauem kui patogeensed mikroorganismid;
- patogeenidega võrdne või suurem vastupidavus desoainetele.

Veest pärit haigused jagatakse WHO algatusel järgmisteks rühmadeks (Yassi jt, 2001):

1. Veega levivad haigused (*waterborne diseases*) – koolera; kõhulahtisustõbi (kampülobakter, düsenteeriabakter, rotaviirus, amöbiaas jt); paratüüfus ja teised analoogilised haigused; askaridoos; poliomieliit; leptospiroos ja trihhotsefaloosne piuglastõbi;
2. Vee defitsiidiga seotud haigused (*water-washed diseases*) – trahhoom ehk silmamarjad; leismanioos;
3. Vees elavad haigustekitajad (*water-based*) – skistosomoos ehk kakssuulastõbi; drakunkuloos;
4. Veega seotud putukad – nakkuse ülekandjatest põhjustatud haigused (*water-related diseases*) – Aafrika trüpanosomoos ehk unitõbi; malaaria; filarioos ehk niitustõbi; *onchocerciasis*; Dengepalavik; kollapalavik ehk ikteroidtüüfus;
5. Vee pihustamisega seotud haigused (*water-dispersed diseases*) – Leegionäride tõbi, Pontiacpalavik.

On arvatud et olmevee kättesaadavuse kindlustamine ja sanitaartingimuste parandamine võib vähendada haigestumiste arvu: koolera, tüüfuse jne puhul 80–100%; trahhoomi, skistosomoosi jne puhul 60–70%, bakterite, amööbide jt soolepõletike ning kõhulahtisustõve puhul 40–50%.

Keemiliste ohutegurite puhul, mis pole reguleeritud õigusaktidega, juhendatakse lisaks ülalnimetatud WHO juhistelem kemikaalidest tulenevaid terviseriske käsitlevatest rahvusvahelise kemikaaliohutuse programmi soovitustest, milles osaleb WHO (*Environmental Health Criteria 170 (1994), 210(1999), 225 (2001), 228 (2002)* jt).

3.5.2 Joogiveega seonduvate terviseohtude levik Eestis ja terviseriski hinnang

Kuna joogivee kvaliteedinõuded on õiguslikult reguleeritud ja nende nõuete täitmise üle toimub riiklik järelevalve, annavad esmase ülevaate terviseohtude võimalikust levikust järelevalve tulemused. Nagu nähtub alljärgnevas joonisest 1, kasutas 2002. aastal järelevalve alla kuuluvate veevärkide veetarbijatest kvaliteedi- ja ohutusnõuetele vastavat vett 63,4%. Mikrobioloogilistele nõuetele mittevastavat vett kasutas 0,02% ja keemilistele nõuetele mittevastavat vett 1,3% tarbijatest. Ülejäänud 35,3% tarbijaskonnast kasutas joogivett, mis küll ei vastanud kvaliteedinõuetele, kuid mis ei kujutanud otsest ohtu tervisele (mittevastavus indikaatorite piirväärtustele (www.tervisekaitse.ee 2002. a).



Joonis 1. Joogivee kvaliteedi- ja ohutusnõuetele vastava ja mittevastava vee tarbijaskonna osakaal Eestis 2002. a (TKI andmed).

3.5.2.1 Bioloogilised ohutegurid

Ajutisi kõrvalekaldeid nõutavatest mikrobioloogilistest parameetritest 2002. a on täheldatud 0,4% TKI järelevalvealuste veevõrkude puhul, peamiselt veevarustusahela lõpulülis aset leidnud tehnilistel põhjustel. Nendes kohtades, kus vesi ei ole mikrobioloogiliste näitajate poolest stabiilne, on vee desinfitseerimiseks paigaldatud UV-seadmed, näiteks Järvamaa kahes põhikoolis (Roosna-Alliku ja Lehtse).

Eestis on alates 1945. aastast olnud üldse üle 150 joogiveega seotud soolenakkushaiguste puhangu: 84 nendest olid düsenteeria, 31 hepatiit A, ülejäänud olid kõhutüüfuse, paratüüfus B ja salmonelloosi puhangud. Suuremad neist olid düsenteeriapuhang Ahtmes 1963. a, kus haigestus 1254 inimest ja A-viirushepatiidi puhang Sõmerus (Lääne-Virumaa) 1993. a augustis-septembris, kus haigestus 575 inimest seoses veevarustuse ja reoveekanaliseerimise rikkedega (Jõgiste jt 1998). Enamus veetekkelistest haiguspuhangutest oli põhjustatud veehaarde reostusest. Tavaliselt toimub see reovee sattumisel joogivette (nagu see oli ka Sõmeru puhangu korral). Aastatel 1986 kuni 1991 ja pärast 1993. aastat ei ole olnud joogivee mikrobioloogilisest saastumisest põhjustatud nakkushaiguste puhanguid (grupiviisilisi haigestumisi).

Lisaks ülaltoodud bioloogilistele ohuteguritele on viimastel aastatel üha enam kõneainet andnud mürgiseid toksine produtseerivad **sinivetikad**. Sinivetikad ehk tsüanobakterid esinevad peaaegu kõikjal meie elukeskkonnas, ka vees ja niiskes mullas, kus nad esinevad üherakulistena või kolooniatena ja paljunevad bakterpooldumise teel. Vetikad põhjustavad vee maitse- ja

lõhnamuutusi, peale selle aga toodavad umbes pooled meil esinevatest liikidest toksiine, mis on maksa- ja närvimürgid. On saadud ka viiteid nende toimest promootorina vähktõve tekkel.

Sinivetikate poolt toodetud mürgised ühendid jagatakse maksa kahjustavateks peptiidstruktuurseteks mürkideks (nagu tsükiline heptapeptiid mikrotsütiin LR) ning närvisüsteemi mõjustavateks alkaloideks (WHO, 1996). Sinivetikate toksiinidest joogivees põhjustatud haigestumist pole Eestis registreeritud.

Mõjus viis mürgiste vetikate esinemise vähendamiseks on veekogude eutrofeerumise takistamine, eriti soodustab vetikate esinemist vee kõrge fosforisisaldus.

Ilma keemilise setitamisetä filtreeritud või vähe klooritud vees võib leiduda ainuraksete *Cryptosporidium* ja *Giardia lamblia* tsüste, mis tekitavad soolepõletikku. (*United States Environmental Protection Agency www.epa.gov.*)

3.5.2.2 Keemilised ohutegurid

Enamiku ainete omastamine joogiveest on väike, võrreldes teiste allikatega. Erandiks on siiski fluoriidid ja nitraadid ning piiratud ulatuses (vee kloorimise kohal) ka desinfektsiooni kõrvalproduktid.

Eesti pinnavees on **fluoriide** üldiselt vähe. Nende sisaldus põhjavees sõltub veekompleksist ja võib ulatuda mitme milligrammini liitris.

Tervisekaitsetalituste andmetel ületab fluoriidide sisaldus joogivees piirnormi:

- 29 ühisveevärgis on fluoriidide sisaldus vees üle 2 mg/l ja
- 11 ühisveevärgi vees ületab sisaldus 3 mg/l.

Kõik need 11 veevärki asuvad Pärnumaal (tabel 1).

Tabel 1. Veevärgid, kus fluoriidide sisaldus joogivees ületab 1,5 mg/l.

Maakond	Ühisveevärgide arv	Elanike arv
Jõgevamaa	2	44
Läänemaa	6	1900
Pärnumaa	15	4980
Raplamaa	4	3701
Saare	3	920
Tartumaa	6	1997
Viljandimaa	15	3672
KOKKU	51	18 717

Seega – vee kvaliteet fluoriidisisalduse osas ei vasta nõuetele 51 ühisveevärgis, mida kasutab 18 717 inimest. Need veevärgid asuvad Jõgevamaal, Läänemaal, Pärnumaal, Raplemaal, Saaremaal, Tartumaal, Viljandimaal (www.tervisekaitse.ee 2002. a).

Joogiveest põhjustatud hambafluuroosi esinemist Eestis on uurinud V. Kiik (1970) ja S. Russak kaasautoritega (2002). Tabelist 2 ilmnev seos fluoriidide sisalduse ja fluuroosi haigestumise suhtelise riski näitajate vahel tõestab veenvalt probleemi tähtsust Eestis.

Tabel 2. Hambafluuroosi esinemissagedus 12-aastastel kooliõpilastel Tartu linna erinevates piirkondades (S. Russak jt, 2002).

Piirkond	Uuritud lapsi kokku	Fluuroosiga lapsi (%)	Joogivee fluori-sisaldus (mg F/l)	Relatiivne risk (RR) haigestuda fluuroosi, võrreldes Staadioni piirkonnaga	Usalduspiirid 95%
Staadioni	34	8,8	0,2	1,0	
Karlova	38	15,8	0,3	1,79	0,41-7,71
Raatus	17	47,1	2,4	5,33	1,25-22,71
Annelinn	149	38,3	1,6	4,33	1,28-14,67
Veeriku	30	53,3	3,9	6,04	1,6-22,8
Aardla	100	21,0	1,2	2,38	0,67-8,48
Kokku	368	30,2			

On täheldatud pöördvõrdelist seost fluorisisalduse ja kaltsiumi ($r = -0,48$) ning kareduse ($r = -0,55$) vahel põhjavees. Kloriidid toetavad fluori leostumist kivimitest ($r = 0,41$), kareduse ja kaltsiumi suurenemine pidurdab seda protsessi. Samuti on avastatud otsene seos boori ja fluori kontsentratsioonide vahel ($r = 0,62$) joogivees (Saava, 1974).

Joogivee fluoriidide probleemi Eestis on põhjalikult käsitlenud Mihhail Muzõtšin oma magistritöös (Muzõtšin, 2003).

Tarbijal on vaja teada, kui kõrge on fluori kontsentratsioon joogivees, mida ta tarbib. Kui fluorisisaldus on alla 0,5 mg/l, siis on soovitatav kasutada fluoreeritud hambapastat ja loputusvedelikke (eelnevalt tuleb konsulteerida hambaarstiga), kuid võib tarvitada ka rohkem teed ja greibimahla. Kui fluorisisaldus ületab joogivees 1,5 mg/l, siis tuleks tarvitusele võtta meetmeid, mis vähendavad ööpäevast saadavat fluoriidikogust. Näiteks piirata tee ja greibimahla joomist; rohkem tarbida piimatooteid (seovad fluori); kasutada fluorivaba hambapastat, võimalusel kasutada joogiks ja toidu valmistamiseks muust allikast pärit joogivett (näiteks pudelivett).

Nitraatide sisaldus näitab eestkätt põllumajanduslikust tegevusest johtuvat põhjaveereostust põhjaveekogumi avamuse pindmistes veekihtides. Sügaval lasuvates veekihtides pole nitraate

tänu veekihtide anaeroobses osas toimuvale nitraatide denitrifikatsioonile. Looduslik nitraadisaldus pindmises põhjavees on kuni 5–6 mg/l, kõrgemaid sisaldusi võib lugeda inimõjeks (Santi jt, 1996).

Nitraatidest põhjustatud tervisemõjude kohta – mille seas tuleb eelkõige eristada methemoglobiini (aga ka sulfhemoglobiini) taseme tõusu veres – ei õnnestunud Eestis kirjanduse andmeid leida.

Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskuse andmetel (Eesti Keskkonnaseisund 2000) oli nitraaditundlikul Pandivere veekaitsealal 36 vaatluspunkti vees aasta keskmine nitraatiooni sisaldus 1999. aastal võrreldes eelmise aastaga väiksem ja allikate vees ülenormatiivseid sisaldusi ei täheldatud. Nitraatiooni sisaldused allikate vees olid suhteliselt kõrgemad kevad-suvisel perioodil. Kuna samaaegselt vähenes ka kloriidiooni sisaldus, võib see olla tingitud põhjavee tavalisemast intensiivsemast toitumisest puhta veega kevadperioodil. Vaatlused näitasid selget põhjavee kvaliteedi sõltuvust põllumajandusest. Kui lämmastikväetiste kasutamist hüppeliselt ei suurendata, jääb nitraatiooni sisalduse keskmine kõikumine allikate-kaevude grupis 10–20 mg/l piiridesse.

Veevarude seisundi-indikaator Ws1 “Lubatust kõrgem lämmastikusisaldus joogivees” (SOE: veevarud) näitab nende madalate kaevude (sügavus 2–10 m) hulka protsentides kõigi madalate kaevude hulgast, milles nitraatide sisaldus ületas joogiveestandardis lubatu. 1995.–1996. a oli normatiivi ületava veega ligikaudu 5% kõikidest salvkaevudest.

Salvkaevude vee nitraatide sisaldust võivad oluliselt mõjutada veel teised mõjurid peale põllumajanduse. Nii järeldas AS Viljandi Veevärk 1994. a (Vee-ettevõtete probleemid) 45 salvkaevu vee uurimise tulemuste põhjal, et vaid 12 kaevu (42,8%) vee nitraatide sisaldus ei ületanud 45 mg/l ja kõikide kaevude vee keskmiseks nitraatide sisalduseks kujunes 63,1 mg/l (minimaalne sisaldus oli 1,3 ja maksimaalne sisaldus 155 mg/l). Tartu linnas läbi viidud salvkaevude uuringud näitasid, et 511 uuritud salvkaevu veest 72% sisaldas nitraate üle normi (Raud jt, 1996).

Seega võib arvata, et madalate salvkaevude vee nitraatide sisaldust võivad kanaliseerimata piirkonnas oluliselt tõsta lokaalsed koduse majapidamisega seotud reostusallikad – lekkivad kogumiskaevud, kuivkäimlad jms.

Analoogseid nitraatide kontsentratsioone on leitud joogivees paljudes piirkondades (EHC 5), kusjuures suurimad – kuni 450 mg/l ja sellele lähedased kontsentratsioonid – on seotud reostuse eest vähe kaitstud salvkaevudega.

Joogivee kõrge nitraatidesisaldus võib põhjustada eelkõige imikute met- (ja ka sulf-) hemoglobineemiat. Gupta S.K. kaasautoritega (Gupta jt, 1999, 2000-1, 2000-2) sedastas India

Rajasthani osariigis, kus nitraadisisaldus joogivees oli 26–459 mg/l, methemoglobiinisisalduse tõusu veres 7–27%-ni hemoglobiinisisaldusest, aga samuti tsütokroom b5 reduktaasi (taandab methemoglobiini hemoglobiiniks) aktiivsuse tõusu ning sellega seonduvate korduvate stomatiitide esinemist ja hingamisteede nakkushaigustesse suremise tõusu laste hulgas (seoses methemoglobiini ja lämmastikoksiidide vabade radikaalidega). Rohkem esines neid nähte vanuses enne esimest ja pärast 18. eluaastat. Samad autorid näitasid ka seost joogivee nitraadisisalduse ja korduvate kõhulahtisuste vahel (Gupta jt, 2001). Knobeloch L. kaasautoritega (Knobeloch jt, 2000) uurisid kahe nn sinise beebi sündroomi (*blue baby syndrome*) juhtu, mille põhjustas kaevuveega valmistatud piimasegu, ja sedastasid, et raske haigestumise põhjutanud vesi sisaldas nitraate 103,1 mg/l ja 123,0 mg/l.

Mitte vähem ei vääri tähelepanu nitraatide kaugtagajärjed tervisele. Van Maanen JM kaastöötajatega täheldasid kilpnäärme hüpertroofia sagenemist sõltuvalt nitraatiooni kontsentratsioonist joogivees üle 50 mg/l, kusjuures joodipuudust ei sedastatud. Samal ajal esines negatiivne seos joogivee nitraatide kontsentratsiooni ja kilpnäärme mahu ning seerumi kilpnäärme hormooni sisalduse vahel (van Maanen JM jt, 1994). Teadlased sama autori juhtimisel (van Maanen JM jt, 1996), uurinud tervisemõju nitraadisisalduse puhul joogivees 0,02 kuni 135 mg/l, sedastasid 22 vaatlusalusest 18 isiku uriinis N-nitrosopürrolidiini olemasolu ja ka mõned kaevuvee proovid andsid Ames'i *Salmonella typhimuriumi* testiga positiivseid tulemusi. Sellele tuginedes teevad autorid järelduse, et kõrge nitraadisisaldusega joogivee kasutamine võib kujutada genotoksilist riski inimesele nitraatidest pärinevate nitritite moodustatud endogeensete N-nitrosoühendite läbi. Ka Tsezou A. kaasautoritega (1997) jõudsid Kreekas 0,7–88 mg/l nitraadisisaldusega joogivee mõju uurimisel 12–15-aastastele lastele järeldusele, et sellise vee pikaajaline kasutamine võib indutseerida tsütogeneetilisi efekte. Dorsch M.M. kaasautoritega (1984) sedastas Lõuna-Austraalias juba 1984. a, et põhjavee kasutamine raseduse ajal joogiveena nitraadisisaldusega 5–15 ppm (mg/kg) tõstis kolm korda ja üle selle sisalduse neli korda kesknärvisüsteemi ning mitmesuguse muu lokalisatsiooniga väärarenditest põhjustatud vastsündinute suremust, võrreldes nendega, kelle emad kasutasid raseduse ajal joogiks vaid vihmavett. Seejuures täheldati põhjavett joogiveena kasutajatel suhtelise riski sõltuvust aastaajast – laste puhul, kes olid eostatud talvel, oli suhteline risk 0,9, sügisel – 3,0, kevadel – 7,0 ning suvel – 6,3 (Dorsch MM et al., 1984).

Morales-Suarez-Varela M. Kaastöötajatega (1994) sedastasid Valencia provintsis, kus autorite väitel nitraadisisaldus põhjavees on Euroopa kõrgeim, oluliselt sagedasema põievähi esinemise võrreldes ülejäänud Hispaaniaga ($p < 0,0001$), kusjuures suhtelise riski näitaja hakkas ületama ühte kontsentratsiooni puhul >50 mg/l. Samade autorite poolt (1996) uuringu jätkamisel sedastati

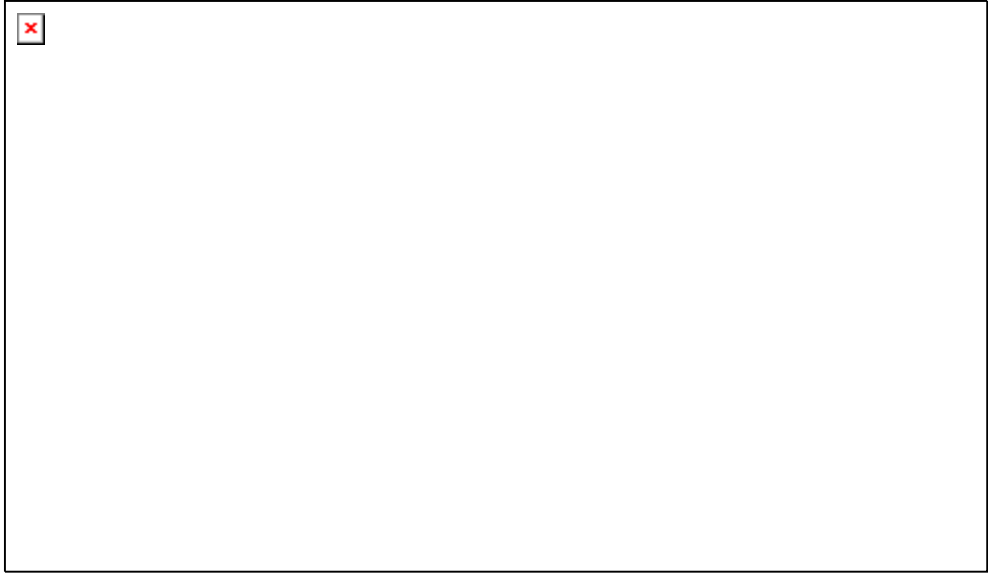
nitraadisisalduse suurenemisel seos vähktõppe suuremisega maovähi, samuti eesnäärme vähi puhul. Selline seos esines ka erinevatel eagrupidel sõltuvalt erinevatest nitraaditasemetest joogivees. Eestis sedalaadi uuringud seoses joogivee nitraadisisaldusega on ebapiisavad ja haigestumise statistika ei kajasta seda seotult veetarbimisega. Joogivees olevad nitraadid ja nitritid võivad olla kantserogeensete ühendite eelproduktideks, mis võivad esile kutsuda mitmesuguse paiknevusega vähktõbe.

Tervisekaitseinspektsiooni järelevalve tulemustest järeldub, et kõige sagedamini esineb Eestis mittevastavusi kvaliteedinäitajate ehk **indikaatorite** osas. Indikaatorite all mõistetakse vee organoleptilisi omadusi ja neid mõjutavaid aineid. Indikaatorid iseloomustavad üldist reostust ja viitavad vajadusele rakendada meetmeid vee kvaliteedi parandamiseks. Indikaatorite normidest kõrvalekaldumise peamiseks põhjusteks on TKI andmetel raua-, mangaani-, ammooniumi- ja kloriidide kõrge sisaldus joogivees (www.terviskaitse.ee).

Tabel 3. Indikaatorite poolest kvaliteedinõuetele mittevastavat joogivett tarvitavate elanike ja veevärkide arv.

Näitaja	Raud	Mangaan	Ammoonium	Kloriidid
Elanike arv	450 923	63 833	30 769	22095
Ühisveevärkide arv	392	77	47	12

Joonis 2. Ühisveevärkide arv, mille vesi ei vasta indikaatorite järgi kvaliteedinõuetele.



Ülemäärane **rauasisaldus** vees pärineb kas veekompleksist (kahevalentne raud) või amortiseerunud metalltorustikust. Kõrgenenud rauasisaldus joogivees ei kujuta tervisele ohtu (*Guidelines, 1996*), kuid halvendab vee organoleptilisi omadusi, eelkõige võib kaasneda ebameeldiv maitse ja hägusus. Sama toime on ka piirkonniti avastatud kõrgemal kloriidide ja mangaani sisaldusel. Mangaan, ammoonium ja kloriidid Eesti põhjavees on loodusliku päritoluga, v.a madalates salvkaevudes.

Vee kõrgenenud rauasisaldus häirib veetarbijaid (vee kollakas värvus, hägusus, roostekiht nõudel, ebameeldiv maitse) ja võib lühendada ka mõningate kodumasinatööd.

Rehema jt (1998) uuringud Lõuna-Eesti (Vastseliina) elanikel aga näitasid, et erinevalt WHO aktsepteeritud seisukohtadest oli isikutel, kes kasutasid kõrge (üle 5 mg/l) rauasisaldusega joogivett, võrreldes kontrollgrupiga positiivne rauabilanss ja kõrgemad oksüdatiivse stressi näitajad, mida seostati kahevalentse raua proooksüdantsete omadustega. Oksüdatiivne stress on aga mitmete haiguste (põletikud, ateroskleroos, kasvaja) etioloogiliseks teguriks ja võib ilmuda juba enne kliinilisi sümptome.

Kõrgenenud **mangaanisisaldus** on sageli täheldatav koos kõrge rauasisaldusega ja see on samuti peamiseks põhjuseks vee ebameeldiva hägususe tekkimisel. Mangaanisisaldus looduslikus vees ei kujuta ohtu tervisele (*Guidelines, 1994*) ja tema sisaldust reglementeeritakse organoleptiliste omaduste tagamiseks.

Ammoonium on lämmastikku sisaldavate orgaaniliste ainete laguprodukt. Ammooniumi allikaks võivad olla väetised, reoveed. Looduslikes aeroobsetes tingimustes ammoonium reeglina oksüdeerub nitritideks ja nitraatideks.

Ammoonium näitab põhjaveekogumi avamusala pindmises aeroobses (hapnikurikkas) põhjavees eeskätt põllumajanduslikust tegevusest (tiheasustusaladel ka kanalisatsioonisüsteemide mittekorrasolekust) johtuvat põhjaveereostust. Ammoonium on sageli põhjavees toimuvate erinevate protsesside vaheprodukt ja pinnalähedases põhjavees annab tunnistust nn värskest (hiljutisest) reostusest. Tema sisaldus hapnikurikkas veekeskkonnas on väike, redutseerivas (taandavas) veekeskkonnas suurem. Seda tuleb ekslike järeltulemuste vältimiseks silmas pidada ka

pinnalähedase põhjavee puhul. Nii on soises pinnases ja isegi läbivooluta väikese metsajärve vees leitud ammooniumi kuni 3 mg/l (*Leuven and Schuurkes, 1984*). Eestis on põhjavesi valdavalt redutseeriva keskkonnana. Ammooniumi kõrgenenud sisaldus Ordoviitsiumi-Kambriumi ja Kambriumi-Vendi põhjaveekogumite vees on vee looduslik omadus (taandav veekeskond), mistõttu pole ammoonium nende põhjaveekogumite seisundi hinnangul oluline (pole võimalik eristada inimõju osa). Mõju poolest tervisele jääb joogivee ammooniumisisalduse osa tühiseks, sest vee kaudu saadav hulk on reeglina tuhandeid kordi väiksem kui on ammooniumisisaldus igapäevases toidus.

Kloriidid näitavad üldist reostust (põllumajandus, lumetõrje, kanalisatsioonilekked). Sügaval lasuvates veekihtides on kõrgenenud kloriidide sisaldused looduslikku päritolu, rannikualal ka merevee mõju näitaja. Kloriidide sisaldused suurenevad põhjaveekihtide lasumissügavuse suurenedes ning Kambriumi-Vendi, Ordoviitsiumi-Kambriumi ja Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogumites ka territoriaalselt lõuna suunas.

Kloriid-ioonide sisaldust või elektrijuhtivust määratakse eelkõige negatiivsete trendide selgitamiseks inimõju määratlemiseks. Suured kloriidisisaldused pindmises põhjaveekihis viitavad otseselt reostusele, sügavamates kihtides ja rannikualal on see vee looduslik omadus.

Muud kvaliteedinõuetele mittevastavuse põhjused

Eelnevalt olid vaatluse all põhilised probleemid, mis puudutavad suuremat osa tarbijaist, kes kasutavad mittekvaliteetset joogivett. Kuid on veel teisi probleeme, näiteks boori- ja baariumisisaldus joogivees, mis võivad ohustada elanike tervist (Saava, 2003). Nende sisaldust on Eesti joogivee allikate vees veel vähe uuritud.

Veevarustuse üheks probleemseks näitajaks tuleb pidada vee kloreerimisel tekkinud nn desinfektsiooni kõrvalproduktide sisaldust vees.

Oluliseks, kuid seni väheuuritud probleemiks on **radionukliidide sisaldus** põhjavees. Eesti Geoloogiakeskus hakkas süsteemselt uurima nende esinemist puurkaevude vees alates 1994. aastast. Saadud andmete põhjal leiti Kambriumi-Vendi veekompleksi põhjavees kõrgendatud radionukliidide sisaldust. Probleem puudutab Lääne- ja Põhja-Eesti Kambriumi-Vendi veekompleksi veehaarete vee tarbijaid ja seda uurimistööd tuleks jätkata.

4. Töö eesmärk

Käesoleva magistritöö eesmärgiks on anda Viru-Peipsi veemajanduspiirkonna elanike joogiveevarustuse ja joogivee kvaliteedi tervisekaitseline hinnang, mis on vajalik nimetatud piirkonna veemajanduskava koostamisel.

Magistriprojekti ülesanneteks on:

1. Teha kindlaks Viru-Peipsi veemajanduse piirkonna elanike hõlmatus ühisveevärgiga ja analüüsida piirkondade erinevusi. Ülesande täitmiseks teha kindlaks:

- Elanike hõlmatus ühisveevärgiga maakondades valla tasemeni.
- Erinevused linnade ja maakonna valdade vahel.
- Veevõrkide suurus ja jaotus.

2. Analüüsida Viru-Peipsi alamvesikonna joogivee kvaliteeti ühisveevõrkides ja selle vastavust kvaliteedinõuetele. Ülesande täitmiseks analüüsida:

- Joogivee kvaliteeti kõikides maakonna veevõrkides.
- Erinevusi linnade ja maakonna valdade vahel joogivee kvaliteedi osas.
- Erinevusi maakonnade vahel joogivee kvaliteedi osas.

3. Anda hinnang joogiveega seotud võimalikest ohtudest elukvaliteedile ja tervisele.

4. Määratleda prioriteedid veevõrkide arendamiseks tervisekaitse aspektist.

5. Materjalid ja meetodika

Käesolev magistritöö on kirjeldav epidemioloogiline uuring, mille uurimisobjektiks on Viru-Peipsi alamvesikonna elanike joogiveevarustus ja vee kvaliteet.

5.1. Viru-Peipsi alamvesikonna piiritlemine

Viru-Peipsi alamvesikonna maismaaosa põhjapiiriks on Põhja-Eesti rannikumadaliku mererand. Lisaks kuulub piirkonda ka maismaapiirist põhjapoole jääv rannikumeri Eesti territoriaalvee piirini (Lisa 1 ja 2).

Piirkonna läänepiir algab Soome lahe lõunakaldalt Eru lahest ja suundub Loobu jõe valgala läänepiiri mööda Põhja-Eesti ranniku madalikult kagusse, tõustes Pandivere kõrgustikule. Rakvere, Vinni ja Tamsalu valdade piiride ristumiskohalt pöörab piir lõunasse, seejärel läände, möödub Tamsalu linnast läänes ja laskub Pandivere kõrgustikult Põltsamaa jõe valgala läänepiiri mööda lõunasuunas Kesk-Eesti tasandikule ning Võrtsjärve nõkku, jõudes Emajõe algusest lääne poolt Võrtsjärve põhjakaldale.

Edasi kulgeb piir Võrtsjärve kirdekaldalt Verevi ja Sangla ojade ning Kavilda ja Elva jõgede valgate läänepiiri mööda lõuna-kagusse, tõustes Otepää kõrgustikule ja läbides Otepää linna. Otepäält suundub piir piki Ahja, Võhandu ja Piusa jõgede valgate lõunapiiri kagusse, kulgeb mööda Karula kõrgustiku põhjanõlva, läbib Hargla nõo ja tõuseb Haanja kõrgustikule, mille piir läbib umbes keskelt. Haanjast laskub piir kirdesuunas Peipsi-äärsele madalikule, ühtib Piusa jõe keskjooksust alates Eesti riigipiiriga ja jõuab Värska lahe suudme idakaldal Peipsi järveni.

Värska lahest alates kulgeb piir mööda Eesti riigipiiri piki Peipsi järve põhjasuunas, edasi piki Narva jõge ja jõuab Narva jõe suudmes taas Soome laheni. Eesti territooriumist moodustab käsitletav piirkond *ca* 40%.

Haldusüksusest kuuluvad piirkonda täies ulatuses Ida-Virumaa, Jõgevamaa (v.a Põltsamaa valla äärmine lääneserv) ja Põlvamaa. Lääne-Virumaast ei kuulu piirkonda enamik selle edelaosas asuvast Tamsalu ja Saksi valla territooriumist, Tartumaast jääb välja enamik Rannu ja Rõngu vallast ning Konguta valla lääneosa. Võrumaast kuuluvad piirkonda Vastseliina, Meremäe, Lasva ja Võru vallad tervikuna, Haanja ja Sõmerpalu valdade põhjaosa ning Urvaste ja Rõuge valdade kirdeosad, mis kokku moodustavad veidi alla poole maakonna territooriumist.

Valgamaast kuulub piirkonda enamik Palupera vallast ja Otepää valla põhjaosa. Samuti kuulub piirkonda ligi pool Kolga-Jaani vallast Viljandimaalt ja Järvamaalt enamik Koeru vallast, Koigi valla idaosa ning Järva-Jaani valla kagunurk. Peale eelnimetatu hõlmab piirkond veel Harjumaal Loksa valla äärmise idaosa ja n-ö mõttelise osa Kuusalu vallast.

5.2. Kasutatud andmed

Andmed elanike arvust ja tegevusaladest saadi Statistikaametist (www.stat.ee). Rahvaloendus. Rahvaarv, pindala ja asustustihedus haldusüksuse järgi seisuga 1. jaanuar 2003. a).

Andmed joogiveetarbijate kohta saadi Tervisekaitseinspeksiooni andmebaasist ning iga aasta kohalike tervisekaitsetalituste poolt esitatavast aasta kokkuvõttest (koondtabel).

Tervisekaitseinspeksiooni andmebaas "JVESI" loodi 2002. aastal Accessi andmebaasina ja sisaldab järgmisi põhilisi andmeid:

- veekäitleja andmed (juriidilise isiku kontaktandmed);
- veevärgi asukoht (maakond, vald, linn);
- veevärgi iseloomustus: veetarbijate arv, keskmine veetarbimine ööpäevas (m³);
- veevärgi vee kontrolli kava kooskõlastuse olemasolu ja kooskõlastamise kuupäev;
- joogiveeallikad: kaevude katastrinumber, kaevu passi number, veekihi tähis;
- kvaliteedile mittevastava, kuid tervisele ohutu joogivee müümisload;
- laboratoorsed uuringud (riikliku järelevalve korras tehtud uuringud, kui ka veekäitleja poolt esitatud enesekontrolli tulemused).

Andmebaasi täidavad pidevalt Tervisekaitseinspeksiooni kohalike asutuste inspektorid. Andmed veekäitlejate ja veevõrkude kohta saadakse põhiliselt järelevalve käigus ning fikseeritakse kontrollaktis ning osa andmeid võetakse joogivee kontrollikavast.

Iga-aastase kokkuvõtte tegemist hakati praktiseerima esmakordselt 2001. a. Kokkuvõtte on tehtud Excelis ning baseerub Tervisekaitseinspeksiooni andmebaasil "JVESI". Ainult veevõrkude üldine hinnang antakse tervisekaitsetalituste kohalike osakondade inspektorite poolt, kasutades aasta jooksul erinevatest allikatest saadud informatsiooni.

Eesmärgiga anda ühisveevõrgile üldine hinnang analüüsisid inspektorid 2002–2003. a jooksul tehtud laboratoorseid uuringuid (nii enesekontrolli kui ka järelevalve korras tehtud), võtsid arvesse tarvituselevõetud meetmed ning nende rakendamise tulemused ning andsid üldise hinnangu veevõrgile. Kontrolliti vee iga näitaja vastavust kvaliteedinõutele läbiviidud uuringute alusel.

Kasutati ka varasemaid (2000–2001. a) joogivees tervist ohustada võivate komponentide ning pestitsiidide sisalduse uurimise tulemusi. Aastatel 2000–2001 tegi Tervisekaitseinspeksiooni Keemia Kesklabor pisteliselt uuringuid kõikides suuremates veevõrkides.

Käesolevasse töösse valiti kokkuvõtetest vaid Viru-Peipsi alamvesikonda puudutavad andmed. Kuna uuritav alamvesikond ei lange territoriaalselt kokku riigi administratiivse jaotusega maakondadeks ja valdadeks, mille järgi on seni toimunud kogu andmestiku kogumine ja veelane aruandlus siis sellest tulenevalt oli vaja ära teha suur töö vajalike andmete saamiseks valdade tasemel ja koondamiseks vesikonna printsiibil, nagu seda nõuab Euroopa Liit.

Kokku analüüsiti andmed 515 veevärgi kohta. Saadud tulemusi kasutatakse Viru-Peipsi alamvesikonna veemajanduskava joogivee peatüki koostamisel.

6. Töö tulemused

Viru-Peipsi veemajanduskava hõlmab suuremal või vähemal määral 10 maakonda. Kokku kuulub piirkonda 19 linna ja 71 valda tervikuna ning 19 valda osaliselt. Piikonnas elab 2003. aasta 1. jaanuari seisuga ca 500 000 ehk ligi 37% kogu Eesti elanikkonnast. Kaks kolmandikku elanikest on koondunud Ida-Virumaale (35%) ja Tartumaale (30%).

6.1. Elanike hõlmatus ühisjoogiveevärgiga Viru-Peipsi vesikonnas

6.1.1. Harju maakond (osaliselt)

Viru-Peipsi vesikonda kuulub Harjumaal ainult Loksa valla äärmine idaosa (Vihasoo) ning osa Kuusalu vallast.

Harjumaa selles osas puuduvad suured asulad ja ühisveevärgid. Ainult Vihasoos on üks 150 tarbijaga veevõrk, täpne elanike arv Vihasoos pole teada.

6.1.2. Lääne-Viru maakond

Lääne-Virumaa naabriteks on läänest Harjumaa, edelast Järvamaa, lõunast Jõgevamaa ning idast Ida-Virumaa. Lääne-Virumaal on linna (Rakvere, Kunda, Tamsalu, Tapa) ning 14 valda. Maakonnas registreeritud äriühingutest 49% tegutseb esmasektoris (43% -põllumajandus), 12% sekundaarses sektoris (töötlev tööstus, toidutööstus) ja 38% tertsiaalsektoris (teenindus). Viru-Peipsi alamvesikonda ei kuulu Lääne-Virumaast Tapa linn ja enamik selle edelaosas asuvast Tamsalu ja peaaegu tervikuna Saksi valla territooriumist. Kuna ei olnud võimalik eraldada neis valdades paiknevaid veevärke vesikonniti, siis on töös käsitleti Tamsalu valda tervikuna.

Lääne-Virumaa maakonnas Viru-Peipsi vesikonna kuuluval alal elas seisuga 01.01.2003. a kokku 59 192 inimest. Linnaelanike osatähtsus on 39%.

Vesikonda kuulub kolm linna: Rakvere, Tamsalu, Kunda ning 14 valda (kaks nendest osaliselt). Lääne-Viru maakonnas on küllalt kõrge keskmine elanikkonna hõlmatus ühisveevärgidega – 74%. Linnaelanikud on ühisveevärgi joogiveega varustatud 97% ulatuses. Maapiirkondades on see protsent väiksem, kuid ikkagi suhteliselt kõrge – 59% (tabel 4).

Tabel 4. Viru-Peipsi vesikonda kuuluvad Lääne-Virumaa haldusüksused, elanike arv, veevõrkide arv ning veetarbijate arv 2002–2003.a.

Vallad / linnad	Rahvaarv	Veevõrkide arv	Veetarbijate arv	Ühisveevarustusega hõlmatus %
LÄÄNE-VIRU MAAKOND	59 192	98	43 887	74
KOKKU				

Lääne-Viru maakonna linnad	23227	12	22700	97
Kunda linn	3820	1	3800	99
Rakvere linn	16913	8	16300	96
Tamsalu linn	2604	3	2600	99
Lääne-Viru maakonna vallad	35 855	86	21 187	59
Avanduse vald	985	3	375	38
Haljala vald	2858	7	1964	68
Kadrina vald	5171	8	3219	62
Laekvere vald	1872	5	794	42
Rakke vald	1992	7	1074	53
Rakvere vald	2306	8	884	38
Rägavere vald	1016	2	518	51
Sõmeru vald	3899	6	3287	84
Tamsalu vald	2072	4	557	26
Vihula vald	2055	9	1205	58
Vinni vald	5683	16	3539	62
Viru-Nigula vald	1400	5	610	43
Väike-Maarja vald	4546	6	3161	69

Vesi saadakse peamiselt Ordoviitsiumi-Kambriumi ning Kambrium-Vendi veekompleksist. Seisuga 31.12.2003. a oli Tervisekaitseinspeksiooni järelevalve all selles piirkonnas 98 ühisveevärki 43 887 veetarbijaga. Nendest veevärkidest 66 puhul oli ööpäevane veetarbimine üle 10 m³ ning 85 veevärki varustasid veega üle 50 tarbija.

6.1.3. Ida-Viru maakond

Ida-Virumaa on Eesti kirdepoolsem maakond. Põhjust piirneb ta Soome lahega, idast Eesti-Venemaa piiriks oleva Narva jõega, lõunast Peipsi järvega. Edelast ja läänest kulgeb maakonna piir enamjaolt läbi metsade ja soode, eraldades maakonda Jõgevamaast ja Lääne-Virumaast.

Maakonnas registreeritud äriühingutest 16% tegutseb primaarsektoris (12% põllumajandus), 18% sekundaarsektoris ja 65% tertsiaalsektoris (teenindus).

Enamus Eesti tööstus- ja energeetikavõimsustest paikneb Ida-Virumaal. Siin asuvad Eesti peamise maavara – põlevkivi – suurimad leiukohad.

Kirde-Eesti on kõige probleemsem piirkond Viru-Peipsi vesikonnas. Probleemid on seotud peamiselt põlevkivi kaevandamisega, rikastamisega, töötlemisega ja põletamisega soojuselektrijaamades. Eesti elektrienergia toodangust annab Kirde-Eesti üle 95%. Ida-Virumaa maakonda võib pidada ainukeseks tõeliseks rasketööstusrajooniks Eestis.

Põlevkivi kaevandamine karjäärides hävitab olemasolevat maastikku. Allmaakaevandamise mõju maapinnale ilmneb pikema aja jooksul lõhede, astangute ja langastuslohkude näol. Karjääridest ja kaevandustest vee väljapumpamine tekitab põhjavee depressioonilehtri, mille tõttu on jäänud kuivaks madalamad kaevud ümbruskonnas. Väljapumbatav vesi sisaldab suurel hulgal sulfaate ja hõljuvaineid, mis jõgedesse juhitudena halvendavad seal vee kvaliteeti. Mahajäetud kaevandusi täitev vesi reostub ja on põhjavee potentsiaalseks reostusallikaks. Põlevkivi rikastamise ja töötlemise tulemusena on Kirde-Eesti tööstusmaastikule iseloomulikud aherainemäed (ehk terrikoonid) ja tasaselaelised aheraine platood, keemiatehaste poolkoksi mäed ning elektrijaamade halli tuha mäed ja tasased platood. Kogu Eestis käesoleval ajal tekkivast jäätmehulgast on vähemalt 80% seotud põlevkivi kaevandamise ja kasutamisega.

Veereostuse seisukohalt on olulised keemiatehaste vedeljäätmed, mis viimase ajani ladestati poolkoksi mägedele, ja kõrge leelisusega elektrijaamade tuhaväljade nõrgvesi. Poolkoksimägede nõrgvesi sisaldab valdavalt vedeljäätmetest pärinevaid õlisid, fenoole, ketoone, ning muid põhja- ja pinnaveele äärmiselt toksilisi aineid.

Lisaks reostab keskkonda Sillamäe metallurgiakombinaat (praegune Silmet Grupp AS). Algselt uraanimaagi rikastamiseks loodud tehas toodab käesoleval ajal sisseveetaval toormel põhinevaid haruldasi muldmetalle. Tehase kõige keskkonnaohtlikum objekt on Soome lahe kaldal paiknev radioaktiivsete jäätmete hoidla, kuhu aastakümnete jooksul on ladustatud ligi 6 miljonit tonni radioaktiivseid ning muid toksilisi aineid sisaldavaid tootmisjäätmeid.

Aastakümneid kestnud kaevandustest ja karjääridest vee väljapumpamine (2001. a moodustas see 75% kogu riigi põhjaveevõtust) ning tööstuse suur veetarve on tekitanud Kirde-Eestis ulatusliku põhjavee depressioonilehtri. Kuigi Eestit võib pidada veeressurssidega hästi varustatud maaks, on Kirde-Eesti siiski piirkonnaks, kus valitseb lokaalne veedefitsiit. Tööstuse ja ka elanikkonna veetarbimise vähenemise tõttu ning kaevanduste sulgemise mõjul on viimastel aastatel põhjavee taseme alanemine pidurdunud ja piirkonniti on veetase ka tõusmas.

Viru-Peipsi vesikonda kuulub Ida-Virumaa tervikuna. Seisuga 01.01.2003. a elas siin 176 181 inimest, elanike arvult edestab teda vabariigis ainult Harjumaa (koos Tallinnaga). Linnaelanike osatähtsus on 88%.

Alamvesikonda kuulub 7 linna: Jõhvi, Kiviõli, Kohtla-Järve, Narva, Narva-Jõesuu, Püssi ja Sillamäe ning 16 valda.

Ida-Viru maakonnas on elanikkonna keskmine hõlmatus ühisveevärkidega kõrge – 94%. Linnaelanikud on varustatud joogiveega ühisvärgist 99% ulatuses, maapiirkondades on see protsent väiksem, kuid siiski suhteliselt kõrge – 59% (tabel 5).

Tabel 5. Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvad Ida-Virumaa haldusüksused, elanike arv, veevõrkide arv ning veetarbijate arv (2002–2003. a).

Vallad / linnad	Rahvaarv	Veevõrkide arv	Veetarbijate arv	Ühisveevarustusega hõlmatuse %
IDA-VIRU MAAKOND	176 181	106	166 888	94
KOKKU				
Ida-Viru maakonna linnad	155 037	28	154 263	99
Jõhvi linn	11743	5	11800	100
Kiviõli linn	7146	3	6750	94
Kohtla-Järve linn	46765	11	46458	99
Narva linn	67752	3	67700	99
Narva-Jõesuu linn	2875	2	2855	99
Püssi linn	1855	2	1800	97
Sillamäe linn	16901	2	16900	100
Ida-Viru maakonna vallad	21 144	78	12 625	59
Alajõe vald	379	3	0	0
Aseri vald	2278	4	2124	93
Avinurme vald	1567	2	600	38
Iisaku vald	1477	3	1388	38
Illuka vald	1065	5	703	66
Jõhvi vald	1745	3	295	17
Kohtla vald	1497	9	456	30
Kohtla-Nõmme vald	1115	2	1061	95
Lohusuu vald	840	1	120	14
Lüganuse vald	1211	4	557	45
Maidla vald	776	7	410	52
Mäetaguse vald	1562	13	1090	69
Sonda vald	1068	5	590	55
Toila vald	2328	6	1575	67
Tudulinna vald	651	2	257	39
Vaivara vald	1585	9	1399	88

Vesi saadakse peamiselt Ordoviitsiumi-Kambriumi ning Kambrium-Vendi veekompleksist.

Pinnaveeallikatest kasutatakse joogiveena Narva jõe vett Narva linnas.

Seisuga 31.12.2003. a oli Tervisekaitseinspektiooni järelevalve all selles piirkonnas 106 ühisveevärki 166 888 veetarbijaga. Nendest veevõrkidest 75 puhul on ööpäevane veetarbimine üle 10 m³ ning 65 varustavad veega üle 50 tarbija.

6.1.4. Järva maakond

Järvamaa naabriteks on Lääne-Virumaa, Harju-, Jõgeva-, Viljandi-, Pärnu- ning Raplamaa.

Viru-Peipsi alamvesikonda kuulub Järvamaa idapoolne osa: Järva-Jaani kagunurk, enamuse Koeru vallast, väike idapoolne osa Kareda vallast, Koigi ning Imavere valla idapool.

Majanduslikult selles osas Järva maakonnas prevaleerib põllumajandus. Selles valdkonnas tegutseb 72% äriühingutest.

Järva maakonnas Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluval alal elas seisuga 01.01.2003. a kokku 7356 inimest.

Nii Tervisekaitseinspektsiooni andmebaaside alusel kui LIFE-projekti käigus koostatud materjalide põhjal ei ole praegu võimalik anda informatsiooni täpsemalt kui valdade kaupa.

Järva maakonnas on keskmine elanikkonna hõlmatus ühisveevärkidega on 56% (tabel 6).

Tabel 6. Viru-Peipsi vesikonda kuuluvad Järvamaa haldusüksused, elanike arv, veevärkide arv ning veetarbijate arv (2002–2003. a).

Vald	Elanike arv	Veevärkide arv	Veetarbijate arv	Ühisveevarustusega hõlmatus %
Kokku	7356	18	4085	56
Järva-Jaani	1811	4	1185	65
Koeru vald	2465	4	1155	46
Koigi vald	1145	4	770	67
Imavere vald	1038	3	675	65
Kareda vald	847	3	300	35

Vesi saadakse peamiselt **Siluri** veekompleksist.

Seisuga 31.12.2003. a oli Tervisekaitseinspektsiooni järelevalve all selles piirkonnas 18 ühisveevärki 4085 veetarbijaga. Nendest veevärkidest 15 puhul on ööpäevane veetarbimine üle 10 m³ ning 17 varustavad veega üle 50 tarbija.

6.1.5. Viljandi maakond

Viljandimaast kuulub Viru-Peipsi alamvesikonda ligi pool Kolga-Jaani vallast.

Kolga-Jaani vald asub looduslike piiridega suhteliselt eraldatuna Viljandimaa kirdeosas, naabriteks Viljandimaa Viiratsi, Saarepeedi, Olustvere ja Kõo vallad, Tartumaa Rannu vald ja Jõgevamaa Puurmani ja Põltsamaa vallad. Vald piirneb ka Võrtsjärvega.

Kolga-Jaani vallas on kaks suuremat keskust, endine kihelkonnakeskus Kolga-Jaani ja Leie.

78% äriühingutest tegutseb primaarsektoris, prevaleerib põllumajandus (75% äriühingutest).

Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvas osas elab 1760 inimest.

Käesolevas töös on antud vald tervikuna. Joogiveevarustusega hõlmatus ühisveevärkidest on Kolga-Jaani vallas 43% (tabel 7).

Tabel 7. Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluv Viljandimaa haldusüksus, elanike arv, veevõrkide arv ning veetarbijate arv (2002–2003. a).

Vallad / linnad	Rahvaarv	Veevõrkide arv	Veetarbijate arv	Ühisveevarustusega hõlmatus %
Kolga-Jaani vald	1760	3	757	43

Joogiveega varustamiseks kasutavad ühisveevõrgid Siluri põhjaveekogumit. Tervisekaitseinspektsiooni järelevalve all on 3 veevõrki, nendest kaks tootlikkusega üle 10m³.

6.1.6. Jõgeva maakond

Jõgeva maakond paikneb Eesti kesk- ja idaosas. Jõgeva maakond omab ühist piiri Ida-Viru, Lääne-Viru, Järva, Viljandi ja Tartu maakonnaga.

Jõgeva maakond jaguneb territoriaalselt 10 vallaks ja 3 linnaks (Jõgeva, Mustvee, Põltsamaa). Viru-Peipsi alamvesikonda kuulub peaaegu kogu Jõgevamaa (välja arvatud Põltsamaa valla äärmine lääneserv).

Jõgeva maakond on üks suurima maaelanikkonna osatähtsusega (67 %) maakondi Eestis. Omavalitsuste (valdade) suurus on valdavalt alla 3 tuhande elaniku, neist 5 valda alla kahe tuhande. Üle 5 tuhande elaniku on 2 linnas (Jõgeva, Põltsamaa) ja 1 vallas.

Viimaste aastate jooksul on Eesti majanduses aset leidnud märkimisväärsed struktuurimuutused eksporditurgude ja majandussektorite osatähtsuse osas. Need protsessid on Jõgeva maakonnas kajastunud põllumajandusliku tootmise vähenemises ja teenindussektori osakaalu suurenemises. Maakonnas tegutseb 26 põllumajandusliku tootmisega tegelevat ettevõtet ja kaks teistes maakondades paiknevate põllumajandusettevõtete osakonda. Põhilisteks tootmissuundadeks on teravilja-, piimakarja- ja seakasvatus ning taimekasvatus.

Jõgeva maavalitsuse andmetel tegutsevad Jõgeva maakonna äriühingutest 21% esmasektoris – põllumajandus, metsandus, jahindus, kalandus; 24% sekundaarsektoris – mäetööstus, töötlev tööstus, ehitus, elektri-, gaasi- ja veevarustus ning 55% tertsiaarsektoris – teenindus.

01.01.2003. a seisuga elas Jõgeva maakonnas kokku 37 886 inimest.

Joogiveega varustatus ühisveevärkidest on maakonnas keskmiselt 53%. Linnades on see näitaja suurem – 67%, maapiirkondades on väiksem (tabel 8). Veehaaretes kasutatakse valdavalt Siluri põhjaveekogumi vett.

Tabel 8. Viru-Peipsi vesikonda kuuluvad Jõgevamaa haldusüksused, elanike arv, veevärkide arv ning veetarbijate arv (2002–2003. a).

Vallad / linnad	Rahvaarv	Veevärkide arv	Veetarbijate arv	Ühisveevarustusega hõlmatuse %
JÕGEVA MAAKOND kokku	37 886	53	20 089	53
Jõgeva maakonna linnad	12 907	7	8572	67
Jõgeva linn	6410	2	4500	70
Mustvee linn	1696	2	900	53
Põltsamaa linn	4801	3	3172	66
Jõgeva maakonna vallad	24 979	46	11 517	46
Jõgeva vald	5379	10	2893	53
Kasepää vald	1381			
Pajusi vald	1507	5	445	29
Pala vald	1369	3	558	40
Palamuse vald	2520	6	1646	65
Puurmani vald	1904	5	854	44
Põltsamaa vald	4666	7	2468	52
Saare vald	1430	2	530	37
Tabivere vald	2487	2	1100	44
Torma vald	2336	6	1023	43

31.12.2003. a oli Tervisekaitseinspektsiooni andmetel Jõgevamaal 53 ühisveevärki 20 089 veetarbijaga. Nendest tarbisid vett üle 10m³ ööpäevas 45 veevärki ning üle 50 veetarbijaga oli 45 veevärki.

6.1.7. Tartu maakond

Tartumaa on üks tihedamalt asustatud piirkondi Eestis. Enamus rahvastikust elab siiski Tartu linnas ja selle lähiümbruses, teised suuremad asulad paiknevad suuremate maanteede ääres ja viljakamate põldudega piirkondades.

Maakond koosneb 22 omavalitsusüksusest – 3 linnast (Elva, Kallaste, Tartu) ja 19 vallast. Statistikaameti andmed näitavad, et 17% äriühingutest tegutsevad primaarsektoris (14% põllumajandus), 15 % sekundaarsektoris (töötlev tööstus, sh toidutööstus, ehitus, puidu- ja mööblitööstus) ning 67% tertsiaalsektoris (teenindus). Suurem osa töötajatest töötab kaubanduses ja teeninduses.

01.01.2003. a seisuga elas Tartu maakonnas kokku 148 994 inimest, nendest 72% linnades.

Viru-Peipsi alamvesikonda kuulub peaaegu kogu Tartumaa (jääb ainult välja enamik Rannu ja Rõngu vallast ning Konguta valla lääneosa). Käesolevas töös on antud kõik vallad tervikuna.

Ühisveevärkidest joogiveega varustamise hõlmatus on maakonnas väga erinev – Tartu linnas on see 95% , teistes linnades tunduvalt madalam: Elva linnas 47% ning Kallaste linnas 63%. Maapiirkondades see näitaja kõigub alates 18% kuni 80%, keskmiselt 49%. Alla 30% jääb veevarustus ühisveevärkidest Konguta, Peipsiääre ja Meeksi vallas (tabel 9). Piirissaarel ühisveevärke ei ole.

Tabel 9. Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvad Tartumaa haldusüksused, elanike arv, veevarkide arv ning veetarbijate arv (2000–2002. a).

Vallad / linnad	Rahvaarv	Veevarkide arv	Veetarbijate arv	Ühisveevarustusega hõlmatus %
TARTU MAAKOND kokku	148 994	105	11 9731	80
Tartu maakonna linnad	108 297	9	99 595	92
Elva linn	5914	1	2800	47
Kallaste linn	1193	1	750	63
Tartu linn	101190	7	96045	95
Tartu maakonna vallad	40 697	96	20 136	49
Alatskivi vald	1445	2	450	31
Haaslava vald	1686	5	1140	67
Kambja vald	2466	6	1040	42
Konguta vald	1384	2	320	23
Laeva vald	872	3	460	52
Luunja vald	2557	4	1000	39
Meeksi vald	790	2	180	22
Mäksa vald	1722	5	799	46
Nõo vald	3661	15	1921	52
Peipsiääre vald	943	2	180	19
Piirissaare vald	97	0	0	0
Puhja vald	2385	5	1990	83
Rannu vald	1729	3	810	47
Rõngu vald	2978	8	1131	38
Tartu vald	5059	15	2645	52
Tähtvere vald	2950	8	1265	43
Vara vald	1960	2	800	41
Võnnu vald	1254	1	500	39
Ülenurme vald	4759	8	3505	73

Veevõtuks on maakonnas rajatud üle 800 tarbepuurkaevu ja hulgaliselt salvkaevusid.

Vett võetakse peamiselt neljast veekihist ja need on: Kvaternaar (Q), Devon (D), Devon-Silur (D-S) ja Ordoviitsium-Kambrium (O-C_m). (www.tartu.envir.ee).

Elva linnas varustatakse tsentraalse veevärgi kaudu veega ca 47% elanikkonnast ning ülejäänud (enamus eramuid) saavad vee salvkaevudest. Vesi antakse veevõrku 2 puurkaevust. Enne võrku jõudmist vesi puhastatakse Puiestee tänaval asuvas veetöötusjaamas (rauaärastus). Linna peamiseks veeallikaks on Pärnu-Siluri veekompleksi puuritud 2 puurkaevu sügavusega 203 meetrit võimsusega 40 m³/h. (Elva linna arengukava 2000–2005.)

Kokku oli Tartu maakonnas Tervisekaitseinspeksiooni järelevalve all 2003 .a 106 veevärki, millest joogivett sai üle 119 tuhande inimese. Nendest tarbisid vett üle 10m³ ööpäevas 70 veevärki ning üle 50 veetarbijaga oli 80 veevärki.

6.1.8. Põlva maakond

Põlva maakond asub Kagu-Eestis, hõlmates varasema Võrumaa põhjaosa, Tartumaa kaguserva ja Petserimaa Saatse ja Värska ümbrust. Maakond ulatub Otepää kõrgustikust Lämmijärve ja Pihkva järveni. Oma asendist tulenevalt Põlva maakond külgneb põhjast ja loodest Tartumaaga, kirdest Lämmi- ja Pihkva järvega, idast ja kagust Vene Föderatsiooni Pihkva oblastiga, lõunast ja edelast Võrumaaga, läänest Valgamaaga.

Põlva maakonnas registreeritud äriühingutest 48% tegutsevad primaarsektoris (40% moodustab põllumajandus), 14% sekundaarsektoris (põhiliselt puidu- ja toidutööstus) ning 37% tertsiaalsektoris (teenindus).

Viru-Peipsi alamvesikonda kuulub Põlvamaa tervikuna.

Maakonnas elab 32 121 (seisuga 01.01.2003. a) elanikku. Põlva maakonnas on kaks linna (Põlva ja Röpina) ning 13 valda. Linnaelanikud moodustavad 29% maakonna elanikkonnast.

Varustus joogiveega maapiirkondades on väga erinev ning kõigub 24% kuni 81%, keskmiselt 43%. Linnades see näitaja on kõrgem – 83%. Alla 30% ühisveevarustusega on elanikkond Orava, Põlva ja Veriora vallas (tabel 10).

Tabel 10. Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvad Põlvamaa haldusüksused, elanike arv, veevõrkide arv ning veetarbijate arv (2002–2003. a).

Vallad / linnad	Rahvaarv	Veevõrkide arv	Veetarbijate arv	Ühisveevarustusega hõlmatuse %
PÕLVA MAAKOND KOKKU	32 121	60	17 743	55
Põlva maakonna linnad	9410	12	7825	83
Põlva linn	6483	8	6325	97
Röpina linn	2927	4	1500	51
Põlva maakonna vallad	22711	48	9918	43
Ahja vald	1179	3	430	36
Kanepi vald	2651	8	1840	69

Kõlleste vald	1067	2	450	42
Laheda vald	1399	2	500	35
Mikitamäe vald	1115	2	425	38
Mooste vald	1610	6	1310	81
Orava vald	903	1	250	27
Põlva vald	3957	4	1120	28
Räpina vald	2803	5	865	30
Valgjärve vald	1617	4	650	40
Vastse-Kuuste vald	1265	3	534	42
Veriora vald	1680	3	410	24
Värskala vald	1465	5	1134	77

Vesi saadakse peamiselt Keskdevoni veekompleksist.

Tervisekaitseinspektsiooni järelevalve all oli Põlva maakonnas 2003. a 60 veevärki. Nendest 53 oli veetarbimisega üle 10m³ ööpäevas ning 53 üle 50 veetarbijaga.

6.1.9. Valga maakond

Valga maakond asub Eesti lõunaosas ja piirneb lõunas ja edelas Läti Vabariigiga (104 km), idas Võru, põhja-kirdes Põlva ja Tartu ning loodes Viljandi maakonnaga.

Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvad ainult Otepää valla põhjaosa Otepää linnaga ning enamik Palupera vallast ning osa Puka vallast. Selles maakonna osas 32% äriühingutest tegutsevad primaarsektoris (29% – põllumajandus), 13% sekundaarsektoris ja 54% tertsiaalsektoris. Viimastel aastatel arenev turism andis majutusettevõtete juurdekasvu ning stimuleeris teenindussektori arengut.

Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvas Valgamaa osas elab 7258 elanikku. Keskmise hõlmatus ühisveevarustusega on 54% (tabel 11).

Tabel 11. Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvad Valgamaa haldusüksused, elanike arv, veevärkide arv ning veetarbijate arv (2000–2002. a).

Vallad / linnad	Rahvaarv	Veevärkide arv	Veetarbijate arv	Ühisveevarustusega hõlmatus %
VALGA MAAKOND KOKKU	7258	23	3931	54
Otepää vald	4154	11	2628	63
Palupera vald	1185	8	535	45
Puka vald	1919	4	768	40

Siin asub 23 veevärki 3931 veetarbijaga.

Tervisekaitseinspektsiooni järelevalve all olevast 23 veevärgist on 14 veevärki veetarbimisega rohkem kui 10m³ ööpäevas ning üle 50 tarbijaga on 14 veevärki.

6.1.10. Võru maakond

Võru maakond on üks lõunapoolsemaid alasid Eestis. Võrumaast kuuluvad Viru-Peipsi alamvesikonda Vastseliina, Meremäe, Lasva ja Võru vallad tervikuna, Haanja ja Sõmerpalu valdade põhjaosa ning Urvaste ja Rõuge valdade kirdeosad, mis kokku moodustavad veidi alla poole maakonna territooriumist. Linnadest kuulub vesikonda Võru linn. Käesolevas töös on vallad esitatud tervikuna.

Selles piirkonnas registreeritud äriühingutest 47% tegutsevad primaarsektoris (40% – põllumajandus), 14% sekundaarsektoris ning 38% tertsiaalsektoris.

Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvas Võru maakonna osas elab ~31 590 elanikku, nendest 46% Võru linnas.

Elanikkonna hõlmatus ühisveevärgiga on väga erinev, kõikudes alates 20% (Rõuge vald) kuni 80% (Võru vald), keskmiselt (koos Võru linnaga) 66%. Võru linnas on ühisveevärgiga hõlmatud 82% elanikest (tabel 12). Vesi saadakse Keskdevoni kompleksist.

Tabel 12. Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvad Võrumaa haldusüksused, elanike arv, veevärkide arv ning veetarbijate arv (2002–2003. a).

Vallad / linnad	Rahvaarv	Veevärkide arv	Veetarbijate arv	Ühisveevarustusega hõlmatus %
VÕRU MAAKOND KOKKU	31 590	48	20 972	66
Võru linn	14 750	9	12 120	82
Võru maakonna vallad	16 840	39	8852	52
Haanja vald	1233	2	660	53
Lasva vald	1784	6	997	55
Meremäe vald	1249	3	440	35
Rõuge vald	2102	4	415	20
Sõmerpalu vald	1946	6	915	47
Vastseliina vald	2211	3	587	26
Võru vald	4843	12	3886	80
Urvaste vald	1472	3	952	64

Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvas Võru maakonna osas on 45 veevärgist 34 veetarbimisega üle 10m³ ööpäevas, tavaliselt asuvad külade keskustes, kus on elamud, poed, koolid ja teised sotsiaalasutused.

6.2. Viru-Peipsi alamvesikonna joogivee kvaliteet ühisveevärkides

6.2.1. Harju maakond

Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvas maakonna osas ei ole suuri veevärke. Vihasoo veevärgi (üks ainuke ühisveevärk selles piirkonnas) joogivesi ei vasta nõuetele rauasisalduse osas. Sea vett tarbib 150 elanikku.

6.2.2. Lääne-Viru maakond

Ajalooliselt oli Lääne-Virumaal peamine risk tervisele seotud kõrgeenenud nitraatide sisaldusega joogivees, mis oli tingitud geoloogilisest iseärasusest - nitraatidetundlikust alast. Käesoleval ajal Tervisekaitseinspektsiooni joogivee uuringud näitavad, et nitraadid joogivees enam ei ületa lubatud piirsisaldust.

Eesti Keskkonnauuringute Keskuse poolt Pandivere veekaitsealal läbi viidud uuringud näitavad, et enamus vaadeldud piirkonna ühisveevärkide puurkaeve tarbivad Ordoviitsiumi lubjakivides leiduvat põhjavett, üldreeglina sügavamate lubjakivikihtide vett kui erakaevud. Sügavamats põhjaveekihtides toimuvad veekvaliteedi muutused mõnevõrra hiljem ja aeglasemalt kui maapinnale lähedasemates kihtides. Läbiviidud uuringud näitasid, et nitraatioonisaldus Ordoviitsiumi veekihi kaevude vees oli 2002. a keskmiselt 14,9 mg/l. Seireprogrammi raames uuritud lämmastikuühendite ülenormatiivseid sisaldusi regulaarseirevõrgu erakaevude vees 2002. a vaatlusperioodil ei täheldatud. Kuid põhjavee detailsem seire selles piirkonnas näitas, et mõnedes kaevudes (Vinni, Avanduse, Laekvere vallad) oli nitraatioonide ja ammooniumühendite piirkontsentratsioon siiski ületatud. Praeguste vaatluste põhjal tundub, et alates 1997. aastast toimub nitraadisisalduse stabiliseerumine, kõikumiste amplituudid vähenevad kõikides vaatluskaevudes. Keskmise nitraatioonide sisaldus jääb vahemikku 15–25mg/l. Neis piirkondades, kus toimub praegu intensiivsem põldude väetamine ja kus loomakoormus haritava maa hektari kohta on kõrge, on ka nitraatiooni sisaldus põhjavees suurem kui 25 mg/l) (Pandivere veekaitseala põhjavee kvaliteedi seire 2002. a).

Keemiliste ning mikrobioloogiliste näitajate uurimistulemused joogivees 2002–2003. a ei ületanud piirväärtusi. Samal ajal indikaatornäitajate uurimise tulemused näitavad, et peamised Lääne-Virumaa joogivee probleemid on seotud raua, mangaani ning kloriidi kõrgeenenud sisaldusega (tabel 13).

Tabel 13. Joogivee kvaliteedi iseloomustus Lääne-Virumaa ühisveevärkides 2003. a.

Vald/linn	Joogiveevarustus		Veevarkide arv, kus vesi ei vasta normidele, näitaja							
			Raud		Kloriidid		Mangaan		Ammoonium	
	Veevarkide arv	Tarbijate arv	Veevarkide arv	Tarbijate arv	Veevarkide arv	Tarbijate arv	Veevarkide arv	Tarbijate arv	Veevarkide arv	Tarbijate arv
Lääne-Viru maakond kokku	98	43 887	43	10 260	1	187	10	2362	1	400
Lääne-Viru maakonna linnad	12	22 700	5	769			1	120		
Kunda linn	1	3800								
Rakvere linn	8	16 300	5	769			1	120		
Tamsalu linn	3	2600								
Lääne-Viru maakonna vallad	86	21 187	38	9491	1	187	9	2232	1	400
Avanduse vald	3	375	2	222			2	222		
Haljala vald	7	1964	3	1217						
Kadrina vald	8	3219	4	2372	1	187				
Laekvere vald	5	794	1	55						
Rakke vald	7	1074	4	485						
Rakvere vald	8	884	5	497						
Rägavere vald	2	518	1	380						
Sõmeru vald	6	3287	3	845						
Tamsalu vald	4	557	1	130						
Vihula vald	9	1205	6	925			4	600		
Vinni vald	16	33539	5	1773			1	970		
Viru-Nigula vald	5	610	3	590			2	440	1	400
Väike-Maarja vald	6	3161								

Lääne-Virumaa 98 ühisveevärgist saavad vett 43 887 tarbijat. Nendest 45 veevärgis (46%) ei vastanud vesi 2003. a Sotsiaalministri määrusega nr.82 "Joogivee kvaliteedi- ja kontrollnõuded" kehtestatud nõuetele. Mittevastavused esinesid ainult indikaatorite (raua-, mangaani-, kloriidide ning ammooniumisisaldus) osas. Rauasisaldus ületab normi 43 veevärgis. Niisugused veevärgid on olemas peaaegu igas vallas (Lisa 4). Kõrgenenud rauasisaldusega vett tarbib 10 260 inimest (ligikaudu 23% maakonna elanikkonnast). Kloriidide sisalduse osas ei vastanud vesi nõuetele ühes 187 tarbijaga veevärgis (Viitna) (Lisa 6). Mangaani kõrgenenud sisaldus esines 10 veevärgis (Lisa 5). Ammooniumi kõrgenenud sisaldus on Viru-Nigula veevärgis (Lisa 7).

Nitratide osas tuvastati 2002. a kahes veevärgis piirväärtuse ületamine (Väike-Maarja valla Kilti koolis ja Tamsalu valla Säase lasteaias).

2000.–2001. aastal uuriti valikuliselt toksiliste elementide ning pestitsiidide sisaldust suuremates veevarkides.

2000. aastal uuriti kaadmiumi-, vase-, tsingi-, plii-, nikli- ja kroomisisaldust ning 2001. aastal lisati veel mangaan ja alumiinium. Tulemused on esitatud tabelites 14 ja 15.

Tabel 14. Toksiliste elementide määramise tulemused Lääne-Virumaa veevõrkide vees 2000. a.

Proovi võtmise koht	kaadmium	vask	tsink	plii	nikkel	kroom
Piirsisaldus	0,003mg/dm ³	0,3-1mg/dm ³	1-5mg/dm ³	0,01mg/m ³	0,02 mg/m ³	0,05 mg/m ³
Rakvere Veevärk	<0,001	<0,01	0,11	<0,001	<0,001	<0,001
Kadrina Veevärk	<0,001	<0,01	0,04	<0,001	<0,001	<0,001
V-Maarja Veevärk	<0,001	<0,01	0,81	0,007	0,002	<0,001
Tamsalu Veevärk	<0,001	0,03	0,39	<0,001	0,002	<0,001

Tabel 15. Toksiliste elementide määramise tulemused Lääne-Virumaa veevõrkide vees 2001. a.

Proovi võtmise koht	plii	kaadmium	kroom	nikkel	tsink	mangaan	alumiinium
Piirsisaldus	0,01mg/m ³	0,003mg/dm ³	0,05 mg/m ³	0,02 mg/m ³	1-5mg/dm ³	0,05-0,2mg/dm ³	0,2 mg/dm ³
Annikvere Vihula vald	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	0,009	0,102	<0,04
AS Rakvere Piim puurkaev	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	0,008	0,059	<0,04
Kadila kauplus Vinni vald						<0,010	

Tabelitest nähtub, et toksiliste elementide sisaldused uuritud suuremates veevõrkides jäid madalamaks kui seda lubas kehtiv seadusandlus, välja arvatud mangaanisisaldus. Lisaks tabelis 15 toodule määrati mangaanisisaldus veel 20 veevärgi vees. Ainult Vihula lasteaed-alkkooli veevärgi vees saadi mangaani üle piirnormi.

Selleks, et hinnata potentsiaalset reostusohu taimekaitsevahenditega, uuriti kahe aasta jooksul pestitsiidide jääke nii põhjavees, kui ka mõnede salvkaevude vees. Määrati 25 taimekaitsevahendi toimeainet (Lisa 3). Tulemused on esitatud tabelites 16 ja 17.

Tabel 16. Pestitsiidijääkide määramise tulemused Lääne-Virumaa veeproovides 2000. a.

2000.a.	Proovi võtmise koht	Joogivee liik	Leitud pestitsiidid
Kunda linn	Võidu tn. 3	Pinnasevesi (salvkaev)	Ei leitud
Tamsalu vald	Vajangu küla	Pinnasevesi (salvkaev)	Ei leitud
Rakvere linn	Narva mnt. 50a	Põhjavesi (puurkaev)	Ei leitud
Tamsalu vald	Porkuni	Pinnasevesi (salvkaev)	Ei leitud
Tamsalu linn	Toome tn. 3, kodanik Mil	Põhjavesi (puurkaev)	Ei leitud
Rakvere linn	Tartu tn. 57	Pinnasevesi (salvkaev)	Kloropürifoss 0,025 mg/l
Sõmeru vald	Ussimäe küla	Pinnasevesi (salvkaev)	Kloropürifoss 0,025 mg/l
Rakke vald	Piibe küla	veevärgivesi	Ei leitud
Haljala vald	Aaspere	põhjavesi(puurkaev)	Ei leitud
Väike -Maarja vald	Kaarma küla	põhjavesi(puurkaev)	Ei leitud

Tabel 17. Pestitsiidijääkide määramise tulemused Lääne-Virumaa veeproovides 2001. a.

2001.a.	Proovi võtmise koht	Joogivee liik	Leitud pestitsiidid
Vihula vald	Annikvere	Põhjavesi (puurkaev)	Ei leitud
Rakvere linn	AS Rakvere Piim	Põhjavesi (puurkaev)	Ei leitud
Rakvere linn	Allika t. 9	Salvkaev	Ei leitud

Ainult kahes proovis leiti pestitsiidijääke. Mõlemal juhul oli tegu salvkaevuveega (Rakvere linnas ning Ussimäe külas). Põhjavees pestitsiide ei leitud.

6.2.3. Ida-Viru maakond

Ida-Viru maakonna ühisveevarustuses on suure osatähtsusega eelkõige Ordoviitsiumi-Kambriumi ning Kambriumi-Vendi põhjaveekogumid. Looduslik Ordoviitsium-Kambriumi põhjavesi on väikese mineraalsusega ja mageda vee alal vastab vee keemiline koostis enamasti ilma töötluseta joogivee nõuetele. Vaid kohati esineb kõrgendatud raua- ja mangaanisaldust.

Vees võib esineda ka baariumi, mis ei ole Eestis limiteeritud, kuid baariumisisaldus on kõrgem teistes maades aktsepteeritud joogiveestandardite piirväärtustest. Täpsustamist vajavad ka selle põhjaveekogumi radioloogilised kvaliteedinäitajad.

Kambrium-Vendi põhjaveekogumi suuremad **ühisveehaarded** Ida-Virumaal on Aseris, Kiviõlis, Kohtla-Järvel, Jõhvis, Ahtmes, Sompas, Sillamäel, Kohtla-Nõmmel, Toila-Voka-Orul ja Viivikonnas-Sirgalas.

Narva linna joogiveeallikaks on Narva jõgi ülalpool Narva Veehoidlat. Vesi saabub puhastusseadmesse veehaaretest, mis asetsevad 26 km kaugusel linnast. Vee selgitamiseks kasutatakse koagulandina alumiiniumsulfaati. Vee desinfitseerimiseks kasutatakse kloreerimist. Vee kloreerimisel võivad moodustuda kantserogeensed kõrvalproduktid, kuid käesoleval ajal on terviseriski hindamiseks andmed veel ebapiisavad.

Alljärgnevasse tabelisse 18 on koondunud andmed. Ida-Virumaa ühisveevärkide vee kvaliteedi kohta 2003. a.

Tabel 18. Joogivee kvaliteedi iseloomustus Ida-Virumaa ühisveevärkides 2003. a.

Vald/linn	Joogiveevarustus		Veevärkide arv kus vesi ei vasta normidele, näitaja					
			Raud		Kloriidid		Mangaan	
	Veevärkide arv	Tarbijate arv	Veeväe-iide arv	Tarbija-te arv	Veevärkide arv	Tarbijate arv	Veevärkide arv	Tarbijate arv
IDA-VIRU MAAKOND	106	166 888	66	145 986	11	37 829	23	53 197

Ida-Viru maakonna linnad	28	154 263	18	136 918	5	36 300	9	47 963
Jõhvi linn	5	11 800	3	11 800	2	11 800	1	0
Kiviõli linn	3	6750	3	6750			2	250
Kohtla-Järve linn	11	46 458	8	45 913	3	24 500	5	45 913
Narva linn	3	67 700	2	67 700				
Narva-Jõesuu linn	2	2855	1	2955				
Püssi linn	2	1800	1	1800			1	1800
Sillamäe linn	2	16 901	1	16 901				
Ida-Viru maakonna vallad	78	12 625	48	9048	25	1529	15	5234
Alajõe vald	3	0	2	0				
Aseri vald	4	2124	3	2084			2	2070
Avinurme vald	2	600	2	600				
Iisaku vald	3	1388	1	125				
Illuka vald	5	703						
Jõhvi vald	3	295	3	295	1	45	1	100
Kohtla vald	9	456	7	358	1	23		
Kohtla-Nõmme vald	2	1061	2	1061	2	1061	2	1061
Lohusuu vald	1	120	1	120				
Lüganuse vald	4	557	3	557			1	177
Maidla vald	7	410	4	265			1	135
Mäetaguse vald	13	1090	7	941			3	116
Sonda vald	5	590	4	550				
Toila vald	6	1575	5	1575	2	400	4	1575
Tudulinna vald	2	257	2	257				
Vaivara vald	9	1399	2	280				

Mikrobioloogiliselt ja keemiliselt vesi vastab nõuetele kõikides veevõrkides. Tabelitest on näha, et peamised maakonna probleemid on seotud indikaatorite mittevastavusega kvaliteedinõuetele. Kokku vesi ei vastanud nõuetele 2003. a 67 ühisveevõrgis, mida kasutas 147 862 tarbijat ehk ligi 88% tarbijatest. Peamised mittevastavuse põhjused on kõrgeenenud raua-, mangaani- ja kloriidide sisaldus (Lisa 4, 5, 6).

Toksiliste elementide ning pestitsiidide sisalduse valikulise uurimise tulemused Ida-Virumaa suuremate veevõrkide vees on esitatud tabelites 19 ja 20.

Tabel 19. Toksiliste elementide määramine Ida-Virumaa veevõrkide vees 2000. a.

Proovi võtmise koht	Joogivee liik	arsen	kaadmium	tsink	plii	elavhõbe
Piirsisaldus		0,01	0,003	1-5	0,01	0,001

		mg/mg ³	mg/mg ³	mg/mg ³	mg/mg ³	mg/mg ³
Vana Ahtme pumbajaam	muu vesi	<0,001			<0,001	<0,001
Oru asula puurkaev nr 1	Põhjavesi (puurkaev)		<0,001	<0,010		
Oru asula puurkaev nr 4	Põhjavesi (puurkaev)		<0,001	<0,010		
Kiviõli linn puurkaev nr 41	Põhjavesi (puurkaev)		<0,001	<0,010		
Kiviõli linn puurkaev nr 38	Põhjavesi (puurkaev)		<0,001	<0,010		
Kiviõli linn puurkaev nr 43	Põhjavesi (puurkaev)		<0,001	<0,010		
Kiviõli linn puurkaev nr 39	Põhjavesi (puurkaev)		<0,001	<0,010		
Püssi linn	Põhjavesi (puurkaev)		<0,001	<0,010		
Aseri asula, Kordoni tänav	Põhjavesi (puurkaev)		<0,001	<0,010		
Aseri asula, Tsemendi tänav	Põhjavesi (puurkaev)		<0,001	<0,010		
Aseri asula, Veetorni tänav	Põhjavesi (puurkaev)		<0,001	<0,010		

Tabelist 19 on näha, et toksiliste ainete piirnormide ületamisi ei avastatud.

Pestitsiidijääke leiti ainult ühe puurkaevu (Püssi linn)vees (Tabel 20).

Tabel 20. Pestitsiidijääkide määramistulemused Ida-Virumaa veeproovides 2000. a.

2000. a	proovi võtmise koht	joogivesi	Pestitsiidide jäägid
Oru asula	Puurkaev nr 4	Põhjavesi (puurkaev)	Ei leitud
Kiviõli linn	Puurkaev nr 41	Põhjavesi (puurkaev)	Ei leitud
Kiviõli linn	Puurkaev nr 38	Põhjavesi (puurkaev)	Ei leitud
Kiviõli linn	Puurkaev nr 43	Põhjavesi (puurkaev)	Ei leitud
Kiviõli linn	Puurkaev nr 39	Põhjavesi (puurkaev)	Ei leitud
Püssi linn		Põhjavesi (puurkaev)	Endosulfaan 0,3 µg/l
Aseri asula	Kordoni tänav	Põhjavesi (puurkaev)	Ei leitud
Aseri asula	Tsemendi tänav	Põhjavesi (puurkaev)	Ei leitud
Aseri asula	Veetorni tänav	Põhjavesi (puurkaev)	Ei leitud

6.2.4. Järva maakond

Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvas piirkonnas kasutatakse Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogumi vett. Looduslik Siluri-Ordoviitsiumi põhjavesi on väikese mineraalsusega, veekihi sügavamas anaeroobses osas esineb üldreeglina liigselt rauda, ka mangaani ja väävelvesinikku.

Kasutades 2003. a tehtud analüüse ning võttes arvesse ka eelnevate aastate uuringuid, andis Tallinna Tervisekaitsetalituse Järvamaa osakond ühisveevärkidele hinnangu (tabel 21).

Tabel 21. Joogivee kvaliteedi iseloomustus Järvamaa ühisveevärkides 2003. a.

Vald	Joogiveevarustus		Veevärkide arv kus vesi ei vasta nõuetele			
	Veevärkide arv	Veetarbijate arv	Raud		Fluoriid	
			Veevärkide arv	Veetarbijate arv	Veevärkide arv	Veetarbijate arv
Järva maakond kokku	18	4085	3	385	1	200
Imavere vald	3	675				
Järva-Jaani vald	4	1185				
Kareda vald	3	300				
Koeru vald	4	1155	1	115		
Koigi vald	4	770	2	270	1	200

Järvamaal uuriti 2000. aastal valikuliselt toksiliste elementide sisaldust erinevatest puurkaevudest võetud veeproovides. Alljärgnevas tabelis on toodud andmed antud alamvesikonda kuuluva Koeru valla puurkaevude vee uurimise tulemuste kohta.

Tabel 22. Koeru valla puurkaevude vee uurimise tulemused 2000. a.

Toksiline element (Piirsisaldus)	Koeru vald Ervita keskuse puurkaev	Meierei	Arukiila	Vao Vigla puurkaev
Alumiinium (0,2mg/dm ³)	0,017	0,011	0,050	0,019
Kaadmium(0,003mg/dm ³)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Mangaan (0,05-1 mg/dm ³)	<0,010	<0,010	0,010	0,012
Vask (0,3-1 mg/dm ³)	0,018	0,011	0,015	0,011
Tsink (1-5 mg/dm ³)	0,007	0,018	0,021	<0,010
Plii (0,01mg/dm ³)	<0,001	0,005	<0,001	<0,001
Nikkel (0,02mg/dm ³)	<0,001	<0,001	<0,001	0,001
Kroom (0,05mg/dm ³)	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001

2001.a. seire raames uuringuid jätkati.

Tabel 23. Koeru ja Koigi valla puurkaevude vee uurimise tulemused 2001.a.

Toksiline element	Koigi vald Koigi alevik	Koeru vald Ervita keskus
Nikkel (0,02mg/dm ³)	<0,001	<0,001
Tsink (1-5 mg/dm ³)	0,033	0,011
Mangaan (0,05-1 mg/dm ³)	0,010	0,020

Uuringute tulemusi kokku võttes tuleb tõdeda, et 18 veevärgist vesi ei vasta nõuetele 3 veevärgis. Rauasisaldus ületab lubatud piirväärtust Koeru valla Ervita külas ning Koigi valla

Päinurme ja Sõrandu külas. Päinurme ühisveevärgi vees on ka kõrgenenud fluorisisaldus (2,2 mg/l). Seda vett tarbib 200 elanikku.

6.2.5. Viljandi maakond

Käsitletavasse piirkonda jäävas Kolga-Jaani vallas kasutatakse Siluri põhjaveekogumi vett. Siin on 3 suuremat ühisveevärki kokku 757 tarbijaga. Tartu Tervisekaitsetalituse Viljandimaa osakonna andmetel kahes veevärgis ei vasta vesi nõuetele rauasisalduse osas (Kolga-Jaani alevikus ja Leie põhikoolis) ning ammoniumi osas Leie põhikoolis. Fluoriidisisaldus ületas piirväärtust Leie asulas (Tabel 24). Seda vett tarbib 175 elanikku.

Tabel 24. Joogivee kvaliteedi iseloomustus Viljandimaa ühisveevärgides 2003. a.

Vald/linn	Joogiveevarustus		Veevarkide arv kus vesi ei vasta normidele, näitaja					
			Raud		Ammoonium		Fluoriid	
	Veevär- kide arv	Tarbijate arv	Veevär- kide arv	Tarbija- te arv	Veevär- kide arv	Tarbijate arv	Veevär- kide arv	Tarbijate arv
KOLGA-JAANI VALD	3	757	2	582	1	162	1	175

6.2.6. Jõgeva maakond

Jõgevamaal kasutatakse joogiveevarustuses peamiselt Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogumi vett. Siluri-Ordoviitsiumi karbonaatkivimite avamusalal on põhjavesi kergesti reostatav ja põhjavee keemilisele koostisele on olulist mõju avaldanud inimtegevus, täheldatakse reostatust lämmastikuühenditega ja ka bakterioloogilist reostust.

Siluri-Ordoviitsiumi põhjaveekogumi levikualale jääb Pandivere-Adavere nitraaditundlik ala, kus 1980.–1990. aastatel oli enamikul pindmiste veekihtide vett kasutavate kaevude vees nitraate üle lubatud väärtuste. Praegu on nitraaditundlikul alal olukord paranenud. Viimastel aastatel Jõgeva maakonna ühisveevärgides kõrgenenud nitraatide kontsentratsioone ei ole tuvastatud.

Tabelis 25 on antud Tartu Tervisekaitsetalituse Jõgevamaa osakonna hinnang maakonna ühisveevärgidele.

Tabel 25. Joogivee kvaliteedi iseloomustus Jõgevamaa ühisveevärgides 2003. a.

Vald/linn	Joogiveevarustus		Veevarkide arv kus vesi ei vasta normidele, näitaja					
			Raud		Fluorid		Ammoonium/ Mangaan	
	Veevärki- de arv	Veetarbi- jate arv	Veevärki- de arv	Tarbija- te arv	Veevärki- de arv	Tarbijate arv	Veevarkide arv	Tarbijate arv
JÕGEVA MAAKOND	53	20 089	29	9654	2	580	4/1	912/530
Jõgeva maakonna linnad	7	8572	3	3892			0	0

Jõgeva linn	2	4500						
Mustvee linn	2	900	2	900				
Põltsamaa linn	3	3172	1	2992				
Jõgeva maakonna vallad	46	1157	26	5762	2	580	4/1	912/530
Jõgeva vald	10	2893	6	1383			1	100
Kasepää vald								
Pajusi vald	5	445						
Pala vald	3	558	2	498				
Palamuse vald	6	1646	4	876				
Puurmani vald	5	854	4	692			1	162
Põltsamaa vald	7	2468	4	1080	1	280	1	250
Saare vald	2	530	1	300	1	300		
Tabivere vald	2	1100	1	200				
Torma vald	6	1023	4	733			1	400

Antud hinnangu alusel 53 veevärgist mikrobioloogiliste näitajate osas vastab vesi kõikides veevõrkides nõuetele. Mõne muu näitaja osas vesi ei vasta nõuetele 32 ühisveevõrgis 10 266 tarbijaga. Indikaatorite osas ei vastanud vesi nõuetele 29 veevõrgis: 24 veevõrgis rauasisalduse osas (lisa ???). Ammooniumisisaldus ei vasta nõuetele 4 veevõrgis: Sadukülas, Kuremaa asulas, Torma asulas ja Adaveres. Mangaanisisaldus ei vasta nõuetele Luua alevikus.

Kaks veevärki ei vasta kehtestatud piirväärtustele ka fluoriidide sisalduse osas: Lustivere – 3,2 mg/l ja Voore alevikus – 3,3mg/l. Kokku tarbib kõrgeenenud fluoriidisisaldusega vett 580 elanikku.

6.2.7. Põlva maakond

Põlva maakonna joogiveevarustuses kasutatakse Devoni põhjaveekogumit. Devoni põhjavee võib hüdrogeoloogiliselt jaotada Ülem-, Kesk- ja Kesk-Alamdevoni veekihtiks.

Põlvamaal prevaleerib Kesk-Devoni põhjavee kiht (D2), mida kasutab ligikaudu 90% veevõrkidest. Looduslik vesi on väikese mineraalsusega, sageli esineb liigselt rauda, mangaani ja väävelvesinikku.

Kesk-Alamdevoni (Pärnu) veekiht on ka oluline, sest see on Lõuna-Eestis üks veerikkamaid. Põlvamaal on sellest kihist ühisveehaare Põlvas. Looduslik Pärnu kihi vesi on väikese mineraalsusega, mineraalsus suureneb lõuna–kagu suunas (Värskas esineb juba mineraalveena). Enamasti on vees liigselt rauda, kohati ka mangaani ja väävelvesinikku. Võrreldes maapinnalähedase Kesk-Devoni põhjaveega, on vesi pehmem ja väiksema oksüdeeritavusega, mis osutab tema paremale looduslikule kaitstusele.

Tartu Tervisekaitsetalituse Põlvamaa osakonna hinnang maakonnas kasutava joogiveele on antud tabelis 26.

Tabel 26. Joogivee kvaliteedi iseloomustus Põlvamaa ühisveevärkides 2003. a.

Vald/linn	Joogiveevarustus		Veevärkide arv kus vesi ei vasta normidele, näitaja			
			Raud		Mangaan	
	Veevärkide arv	Veetarbijate arv	Veevärkide arv	Tarbijate arv	Veevärkide arv	Tarbijate arv
Põlva maakond kokku	60	17 743	12	2885	12	2885
Põlva maakonna linnad	12	7825	1	50	1	50
Põlva linn	8	6325				
Räpina linn	4	1500	1	50	1	50
Põlva maakonna vallad	48	9918	11	2835	11	2835
Ahja vald	3	430	1	400	1	400
Kanepi vald	8	1840	4	850	4	850
Kõlleste vald	2	450				
Laheda vald	2	500				
Mikitamäe vald	2	425	1	300	1	300
Mooste vald	6	1310	2	500	2	500
Orava vald	1	250				
Põlva vald	4	1120				
Räpina vald	5	865	1	300	1	300
Valgjärve vald	4	650				
Vastse-Kuuste vald	3	534				
Veriora vald	3	410				
Värskä vald	5	1134	2	485	2	485

Maakonnas oli 2003. a andmetel 60 ühisveevärki. Mikrobioloogiliselt vastas kõikide veevärkide vesi nõuetele. 12 veevärgis kokku 2885 tarbijaga ei vasta vee rauasisaldus nõuetele (Lisa 4). Mangaanisisaldus ei vasta lubatule 12 veevärgis (2885 tarbijat). (Lisa 5.) Sellest järeldub, et ligikaudu 15% ühisveevärgiga varustatud elanikkonnast tarbib kvaliteedinõuetele mittevastavat, kuid tervisele ohutut joogivett.

6.2.8. Tartu maakond

Tartu maakonna elanike joogiveevarustus baseerub põhjaveel. Vett võetakse peamiselt Kvaternaari, Kesk-Devoni (Tartu), Kesk-Alamdevoni(Pärnu), kesk-Alamdevoni-Siluri ja Ordoviitsiumi-Kambriumi põhjaveekogumitest.

Põhjavee kvaliteet on veekihiti erinev. Ülemine (kvaternaari) veekiht on kõige rohkem mõjutatud inimtegevusest ning seetõttu on maakonna enamuse salvkaevude vesi reostunud nii

mikrobioloogiliselt kui keemiliselt ega ole joogiveena kasutatav. Sügavamate veekihtide vee kvaliteet sõltub looduslikest omadustest ning kohati sisaldab normatiividest enam fluoriide, kloriide ja rauaühendeid.

Tartu Tervisekaitsetalituse Tartumaa osakond hindas 2003 .a joogivee kvaliteedi järgmiselt (tabel 27).

Tabel 27. Joogivee kvaliteedi iseloomustus Tartumaa ühisveevärkides 2003. a.

Vald/linn	Joogiveevarustus		Veevärkide arv kus vesi ei vasta normidele, näitaja					
			Raud		Mangaan		Fluoriid/Ammoonium	
	Veevärki- de arv	Veetarbi- jate arv	Veevärki- de arv	Tarbija- te arv	Veevärki- de arv	Tarbijate arv	Veevärkide arv	Tarbijate arv
TARTU MAAKOND	105	119 731	58	10 570	15	2004	10/1	2461/25
Tartu maakonna linnad	9	99 595						
Elva linn	1	2800						
Kallaste linn	1	750						
Tartu linn	7	96045						
Tartu maakonna vallad	96	20 136	57	9820	15	2004	10	2461
Alatskivi vald	2	450	2	450				
Haaslava vald	5	1140	3	635	2	470		
Kambja vald	6	1040	3	123	3	235		
Konguta vald	2	320	2	320	1	40		
Laeva vald	3	460	1	350			3	460
Luunja vald	4	1000	2	400				
Meeksi vald	2	180	2	180	2	180		
Mäksa vald	5	799	2	119	2	119		
Nõo vald	15	1921	12	1671	3	155		
Peipsiääre vald	2	180	2	180				
Piirissaare vald								
Puhja vald	5	1990	3	390			2	670
Rannu vald	3	810	1	140				
Rõngu vald	8	1131	7	1080	1	745	0/1	0/25
Tartu vald	15	2645	5	1227			2	263
Tähtvere vald	8	1265	5	750			1	98
Vara vald	2	800	1	500				
Võnnu vald	1	500	1	500				
Ülenurme vald	8	3505	3	835	1	60	2	970

Tartu Tervisekaitsetalituse Tartumaa osakonna hinnangul oli maakonnas 105 ühisveevärki 119 731 tarbijaga. Nendest kvaliteedinõuetele mittevastavat, kuid tervisele ohutut vett tarbivad 10 570 elanikku 58 ühisveevärgist. Kõik nad asuvad maakonna valdades. Linnades vastab vesi nõuetele.

Kõige rohkem mittevastavusi (58 veevärgis) on tuvastatud rauasisalduse osas (Lisa 4). Mangaani sisaldab lubatust rohkem 15 ühisveevärki (Aravu, Mehikoorma, Etsaste, Laguja, Tamsa, Rõngu, Räni, Väike-Konguta, Mäksa, Võõpste, Kodijärve, Rebase, Roie, Ignase) vesi (Lisa 5). Ammooniumit leiti üle piirsalduse Tammistes (Rõngu vald).

Kõrgenenud fluoriidisisalduse tõttu tervisele ohtliku vett kasutavad Tartumaal kokku 2461 tarbijat 10 veevärgist (Tartu vallas Kärkna ja Kungla; Laeva vallas Laeva alevik; Puhja vallas Ulila ja Rääsi; Ülenurme vallas Tõrvandi ja Ülenurme; Tähtvere vallas Vorbusel).

6.2.9.Valga maakond

Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvas piirkonnas Valgamaal kasutatakse ühisveevarustuses peaaegu 100% juhtudel Kesk-Devoni põhjaveekihti. Keskdevoni veekompleksi suhteliselt hea reostuskaitstus, mis on tingitud katvate kvaternaarisetete suurest paksusest ja savikast koostisest, takistab reoainete imbumist pinnaselt sügavamale põhjavette. Looduslik vesi on rauarikas.

Antud piirkonnas ühisveevarustuse protsent ei ole suur ning elanikkond kasutab salvkaevudes Kvaternaari veekompleksi vett. Valgamaa Keskkonnateenistuse andmetel elanike madalate salvkaevude vesi, mis on pärit Kvaternaari veekompleksist, võib sisaldada ülenormatiivselt nitraate, eriti Valga ja Tõrva linnast põhja poole jäävates piirkondades. Savikates Kvaternaarisetetes, millest toitub enamik salvkaeve, toimub aeglane veevahetus ja seega pinnasesse sattunud reoained kuhjuvad koos sademeveega kaevudesse (Valgamaa arengustrateegia).

Tartu Tervisekaitsetalituse Valgamaa osakond hindas 2003. a joogivee kvaliteedi järgmiselt (tabel 28):

Tabel 28. Joogivee kvaliteedi iseloomustus Valgamaa ühisveevärgides 2003. a.

Vald/linn	Joogiveevarustus		Veevärgide arv kus vesi ei vasta normidele, näitaja					
			Raud		Ammoonium		Mangaan	
	Veevär- kide arv	Tarbijate arv	Veevär- kide arv	Tarbijate arv	Veevär- kide arv	Tarbijate arv	Veevär- kide arv	Tarbijate arv
VALGA MAAKOND	23	3931	6	574	1	14	4	438
Otepää vald	11	2628	2	89	1	14		
Palupera vald	8	535	3	268			3	268
Puka vald	4	768	1	190			1	170

Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvas Valga maakonna osas asub 23 veevärki 3931 tarbijaga. Nendest 6 veevärgi vees (Puka alevik, Palupera alevik, Nõuni, Otepää vallas Sihva;) rauasisaldus ületab lubatud piirväärtust (574 tarbijat). (Lisa 4.) Neljas veevärgis (Puka alevik, Palupera alevik, Nõuni, Otepää vallas Sihva;) on ka mangaanisisaldus üle kehtestatud piirväärtuse.

Selles piirkonnas on jõutud juba paljudes veevärkides paigaldada rauaärastusseadmed (Otepää linnas, Otepää vallas, Palupera vallas) ning puurkaevudest saadav rauarikas vesi vastab tarbijale üleandmisel nõuetele.

6.2.10. Võru maakond

Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvas Võrumaa piirkonnas kasutatakse ühisveevarustuses samuti Kesk-Devoni põhjaveekihti. Probleemiks on kogu maakonnas kasutatava vee kõrge rauasisaldus (tabel 29).

Tabel 29. Joogivee kvaliteedi iseloomustus Võrumaa ühisveevärkides 2003. a.

Vald	Joogiveevarustus		Avastatud üle normi			
			Raud		Mangaan	
	Veevärkide arv	Veetarbijate arv	Veevärkide arv	Tarbijate arv	Veevärkide arv	Tarbijate arv
VÕRU MAAKOND KOKKU	48	20 972	13	4602	12	4392
Võru linn	9	12 120				
Võru maakonna vallad	39	8852	13	4602	12	4392
Haanja vald	2	660				
Lasva vald	6	997				
Meremäe vald	3	440	2	370	1	160
Rõuge vald	4	415	1	30	1	30
Sõmerpalu vald	6	915	2	450	2	450
Vastseliina vald	3	587	2	600	2	600
Võru vald	12	38 86	4	2780	4	2780
Urvaste vald	3	952	2	372	2	372

Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluvas Võru maakonna osas on 48 veevärki, nendest 13 veevärgi vesi 4602 tarbijaga (Meremäe, Obinitsa, Kurgjärve Spordibaas, Sõmerpalu, Vana-Vastseliina; Vastseliina Hooldekodu, Kuldre, Uue-Antsla, Navi, Puiga, Parksepa, Väimela) ei vasta nõuetele rauasisalduse osas (Lisa 4) ning 12 veevärki 4392 tarbijaga mangaanisisalduse osas (Meremäe, Obinitsa, Kurgjärve Spordibaas, Sõmerpalu, Vana-Vastseliina; Vastseliina Hooldekodu, Kuldre,

Uue-Antsla, Navi, Puiga, Parksepa, Väimela). (Lisa 5.) Sellest järeldub, et üks kolmandik ühisveevärkidest ei vasta nõuetele ning üle 20% elanikkonnast tarbib kvaliteedile mittevastavat, kuigi tervisele ohutut joogivett.

6.2.11. Joogivee kvaliteedi süvakontrolli tulemused

2002.–2003. a jooksul on Viru-Peipsi alamvesikonna territooriumil tehtud joogivee kvaliteedi 31 süvauuringut.

Süvakontrolli eesmärgiks oli saada teavet joogivee vastavusest kõikidele määruse paragrahvides 4, 5 ja 6 toodud kvaliteedinäitajatele. Need uuringud on suuremahulised ning on väga kulukad.

Seepärast planeeriti 2002. a jooksul teha süvauuringuid ainult linnades (igas linnas üks uuring suuremast veevärgist) ning 2003. a kõige suuremates asulates. Andmed on esitatud tabelis 30.

Tabel 30. Viru-Peipsi alamvesikonda kuuluval territooriumil 2002. a süvauuringutega hõlmatud linnad.

Maakond	Linnad ja alevikud
Lääne-Virumaa	Kunda, Rakvere, Tamsalu; Vinni vald Kulina küla ja Inju küla; Haljala
Ida-Virumaa	Jõhvi, Kiviõli, Kohtla-Järve, Kohtla-Järve(Ahtme linnaosa), Sillamäe, Narva, Narva-Jõesuu; Aseri; Kohtla-Nõmme; Avinurme
Jõgevamaa	Jõgeva, Mustvee, Põltsamaa, Lustivere
Tartumaa	Tartu, Elva, Kallaste, Tõrvandi, Ülenurme, Märja asula
Põlvamaa	Põlva, Rāpina; Mooste alev
Valgamaa	Otepää
Võrumaa	Võru

Süvauuringute käigus määrati peale mikrobioloogiliste näitajate ning indikaatorite järgmisi keemilisi näitajaid (määruse § 5) :1,2-dikloroetaan, antimon, arseen, benseen, benso(a)püreen, elavhõbe, fluoriidid, kaadmium, kroom, nikkel, nitraadid, nitritid, plii, seleen, tetra- ja trikloroeteen, trihalometaanide summa ning vask. Uuritud proovides keemiliste näitajate saadud väärtused vastasid kehtestatud kvaliteedinõuetele, välja arvatud fluoriid, mida on käsitletud eraldi.

Teiseks probleemseks näitajaks osutus trihalometaanide summa Narva linna puhastatud joogivees (129 µg/l). Kuni 01.01.2009. a on normiks 150µg/l, aga peale 01.01.2009. a on selleks 100µg/l. Ühe analüüsi tulemuse alusel ei saa anda hinnangut terviseriskile.

7. Arutelu ja kokkuvõte

7.1 Viru-Peipsi veemajanduse piirkonna elanike hõlmatus ühisveevärgiga

Viru-Peipsi alamvesikond moodustab Eesti territooriumist ligikaudu 40% ning selles piirkonnas elab 37% Eesti elanikkonnast.

Ülalkirjeldatud joogiveevarustuse andmed maakonniti on kokkuvõtlikult esitatud alljärgnevas tabelis 31.

Tabel 31. Elanike, omavalitsusüksuste, veevõrkide ja veetarbijate arv Viru-Peipsi alamvesikonnas maakonniti.

Maakond	Rahvaarv	Linnade arv	Valdade arv	Veevõrkide arv	Veetarbijate arv	Ühisveevarustusega hõlmatus %
Harjumaa	>150	0	2	1	150	
Lääne-Virumaa	59 192	3	13	98	43 887	74
Ida-Virumaa	176 181	7	16	106	166 888	94
Järvamaa	7306	0	5	18	4085	56
Viljandimaa	1760	0	1	3	757	43
Jõgevamaa	37 886	3	10	53	20 089	53
Tartumaa	148 994	3	19	106	119 731	80
Põlvamaa	32 121	2	13	60	17 743	55
Valgamaa	7258	0	3	23	3931	54
Võrumaa	31 590	1	8	48	20 972	66
Kokku	>502 438	19	90	515	398 233	<79

Kirjeldatud piirkonnas elab 2003. a seisuga üle 500 000 inimese, nendest on ühisveevõrkidest saadava joogiveega varustatud natuke alla 400 000 elaniku (ehk 79% elanikkonnast). Võib teha järelduse, et neli viiendikku elanikkonnast selles piirkonnas on hõlmatud ühisveevarustusega. Selleks, et hinnata joogivee hõlmatus erinevust maapiirkondades ja linnades on toodud tabelid 32 ja 33.

Tabel 32. Joogiveega hõlmatus (%) Viru-Peipsi alamvesikonna linnades.

Maakond	Rahvaarv	Linnade arv	Veevõrkide arv	Veetarbijate arv	Ühisveevarustusega hõlmatus %
Lääne-Virumaa	23 227	3	12	22 700	97
Ida-Virumaa	155 037	7	28	154 263	99
Jõgevamaa	12 907	3	7	8572	67
Tartumaa	108 297	3	9	99 595	92
Põlvamaa	9410	2	12	7825	83
Võrumaa	14 750	1	9	12 120	82
Kokku	323 628	19	77	305 075	94

Viru-Peipsi alamvesikonnas on 94% linnade elanikest varustatud joogiveega ühisveevärkidest, mis on suhteliselt hea näitaja. Siiski tuleneb tabelist 32, et linnaelanike hõlmatus sellise joogiveevarustusega kõigub, üsna suures ulatuses (67–99%). Põhjapoolsem osa (Viru alamvesikond) on varustatud paremini, lõunapoolsem osa, eriti Jõgevamaa, halvemini.

Analoogelt võrreldi alamvesikonda kuuluvaid valdu (tabel 33).

Tabel 33. Ühisveevärkidest joogiveevarustusega hõlmatus protsent Viru-Peipsi alamvesikonna valdades.

Maakond	Rahvaarv	Valdade arv	Veevarkide arv	Veetarbijate arv	Ühisveevarustusega hõlmatus %
Harjumaa	150	2	1	150	
Lääne-Virumaa	35 858	13	86	21 187	59
Ida-Virumaa	21 144	16	78	12 625	59
Järvamaa	7356	5	18	4085	56
Viljandimaa	1760	1	3	757	43
Jõgevamaa	24 979	10	46	11 517	46
Tartumaa	40 697	19	96	20 136	49
Põlvamaa	22 711	13	48	9918	43
Valgamaa	7258	3	23	3931	54
Võrumaa	16 840	8	39	8852	52
Kokku	178 753	90	438	93 158	52

Tabelist selgub, et maaelanike hõlmatus ühisveevarustusega kõigub maakonniti vähe, kui linnaelanike hõlmatus, olles vahemikus 43% (Viljandimaa ja Põlvamaa) ning 59% (Lääne- ja Ida-Virumaa), keskmiselt moodustades 52%.

Siin tuleb rõhutada kogutud andmete põhjal, et nii linnades, kui ka suuremas osas maapiirkonnades kokku ei ole ühisveevarustusega hõlmatud ligikaudu 20% elanikkonnast. Antud juhul see moodustab ümardatult 100 000 elanikku (väiksemad asulad, külad ning hajaasustusega talud). See osa elanikkonnas kasutab tihti vett Kvaternaari veekompleksist salvkaevudega, mis ei kuulu riikliku järelevalve alla ning andmed tarbitava vee kvaliteedi kohta on puudulikud või tihti puuduvad üldse.

Kui ühisveevärgide kohta on olemas ametlik informatsioon joogivee kvaliteedi kohta, siis üksikute veetarbijate kohta sellist süstematiseeritud informatsiooni ei ole.

Samas aastate jooksul läbi viidud temaatilised uuringud, näiteks Tartu linna 511 uuritud salvkaevu veest oli 67% bakterioloogiliselt reostunud ja 72% sisaldas nitraate üle normi (Saava 2002). Need uuringud näitavad, et vesi madalates kaevudes tihti ei vasta nõuetele ning võib osutada inimese tervisele ohtlikuks.

Tervisekaitseinspektsiooni 2003. a andmetel on erineva suurusega ühisveevärke vaadeldavas piirkonnas kokku 515. Suuruse järgi võib neid jagada järgnevasse gruppidesse (tabel 34):

Tabel 34. Järelevalvealuste veevarkide jaotumine gruppidesse tarbijate arvu järgi.

Tarbijate arv	Veevarkide arv	Veetarbijate arv kokku
Üle 10 000	8	260 443
10 000–1000	24	53 730
<1000–100	282	82 599
<100–50	87	5928
Alla 50	110	2584

Tabelist on näha, et suurem osa veetarbijaid saab joogivett suurtest veevarkidest (Tartu, Rakvere, Kohtla-Järve, Narva, Sillamäe, Jõhvi, Tartu, Võru linn). Kui niisugustes suurtes veevarkides vesi ei vastaks kvaliteedinõuetele, siis suurendaks see märkimisväärselt ebakvaliteetset joogivett saavate tarbijate arvu.

Viru-Peipsi alamvesikonna joogiveevarustuse ja joogivee kvaliteedi ülevaade põhineb Tervisekaitseinspektsiooni kohalike tervisekaitsetalituste andmestikel.

Tervisekaitseinspektsioon teostab järelevalvet joogivee ohutuse üle. Enne 2001. a toimus vaid statistiline aruandlus tööülesannete täitmise kohta: kontrollitud objektide arv, võetud ja analüüsitud proovide arv ja kui palju (%) nendest ei vastanud nõuetele.

Alates 2002 on rakendatud uus veevarkidel põhinev süsteem, tulemusena sai võimalikuks analüüsida joogivee varustust ja vee kvaliteeti uuel tasemel.

Sellel, mis seob veevarkide andmed (puurkaev koos trassidega) tarbijate arvuga ning esitab andmed vee kvaliteedi kohta üksikute näitajate järgi, sai võimalikuks anda hinnang nii joogivee varustusega hõlmatusle kui ka tarbitava joogivee kvaliteedile uuritavas piirkonnas juba linna ja/või valla tasemel.

Samas oli käesoleva töö üheks probleemiks andmestiku "värskus". Palju andmeid oli vaja lisada ja täpsustada. Tihti puudus veekäitleja puudumise tõttu võimalus saada ammendavat informatsiooni veeallika või veevärgivärgi kohta (eriti vanade puurkaevude osas). Viimaste aastate jooksul rakendatud erinevad aruandevormid olid ka üheks probleemseks momendiks andmete töötlemisel.

Esmajoones vajavad täpsustamist veetarbijate arvud. Tervisekaitseinspektsioon võtab andmed veekäitlejatelt, aga tihti ka nemad ei tea veetarbijate arvu. Kui silmas pidada sissekirjutamise kohustuse puudumist, ei olegi võimalik täpselt loetleda veetarbijaid. Seepärast peetakse arvestust peamiselt vee tarbimise alusel (ööpäevas või aastas), mis aga ei anna võimalust hinnata elanikkonna varustatust joogiveega. Seepärast võiks edaspidi üritada pidada arvestust mitte

inimeste arvu, vaid kinnistute arvu järgi, mis on täpselt fikseeritud kinnistute registris. Samuti on kinnistute arv teada vee-ettevõtjale, sest lepingute arv vastab reeglina kinnistute arvule.

Üheks lõiguks, mis käesoleval ajal kasutatavas andmebaasis vajab täiendamist, on veetöötlusmeetodite lülitamine andmestikku. Andmebaasis on olemas andmed puurkaevu vee ja veevõrgu vee kohta, kuid ei ole seost nende vahel. Kui kvaliteet on erinev, võib põhjust ainult oletada. Samuti ei saa hinnata erinevate töötlusmeetodite efektiivsust.

Teiseks, mis andmebaasis vajab täiustamist, on joogivee kontrollikohustuse täitmise õigeaegsuse ja täielikkuse jälgimine. Seadus nõuab, et veetarbija peab saama mitte ainult tervisele ohutut joogivett, vaid veekäitleja peab õigeaegselt ja nõuetekohaselt ka vee kvaliteeti kontrollima ning tulemused esitama kohalikule tervisekaitsetalitusele. Süvakontroll on kulukas, seepärast võivad käitlejad seda teha etapiviisiliselt. Samuti on ette nähtud seaduslike möönduste tegemine veekäitlejatele. Kõik need asjaolud peavad olema täpselt ja korrektselt fikseeritud andmebaasis.

Kolmandaks tuleb jälgida ja kontrollida nende veekäitlejate tegevust, kes väljastavad nõuetele mittevastavat joogivett müümisloa alusel. Müümisloa vältimatuks tingimuseks on abinõude plaani elluviimine loa kehtimise kolme aasta jooksul, et seejärel anda tarbijale kvaliteetset joogivett. Nende protsesside jälgitavuse peab samuti tagama andmebaas.

Ülaltoodust selgub, miks prioriteediks selles suunas peab olema Tervisekaitseinspektsiooni keskkonnatervise infosüsteemi edasine arendamine. Käesolevas töös saadud praktilised kogemused ja neist tulenevad ettepanekud on juba arvesse võetud uue laialdasema iseloomuga infosüsteemi veemooduli koostamisel ning töö selles valdkonnas jätkub. Uus süsteem on katsetamisjärgus.

7.2 Viru-Peipsi alamvesikonna joogivee kvaliteet ühisveevärkides ja selle vastavus kvaliteedinõuetele

Käesoleva töö käigus analüüsiti kokku andmeid 515 veevärgi vee kvaliteedi kohta. Põhiliselt võib jaotada Viru-Peipsi alamvesikonna ühisveevärgide vee kvaliteedi probleemid kolmeks rühmaks:

- Joogivee kvaliteedi kõrvalekalded tervist mõjutavate komponentide osas;
- Joogivee kvaliteedi kõrvalekalded indikaatorite osas;
- Täiendavaid uuringuid vajavad näitajad.

Esimeses rühmas Viru-Peipsi alamvesikonna probleemiks on joogivee fluoriidide sisalduse mittevastavus nõuetele. Nimelt, 14 ühisveevärgis 3416 tarbijaga ületab fluoriidisisaldus lubatud kontsentratsiooni 1,5 mg/l (tabel 35).

Tabel 35. Veevärgide loetelu, mis annavad vett fluoriidisisaldusega üle 1,5 mg/l.

Maakond	Joogiveevarustus		Veevärgi asukoht
	Veevärkide arv	Tarbijate arv	
Järvamaa	1	200	Päinurme
Viljandimaa	1	175	Leie asula
Jõgevamaa	2	580	Lustivere, Voore
Tartumaa	10	2461	Tartu vallas Kärkna, Kungla; Laeva vallas Laeva alevik; Puhja vallas Ulila, Räämsi; Ülenurme vallas Tõrvandi, Ülenurme; Tähtvere vallas Vorbuse
Kokku	14	3416	

Kõrgenenud fluoriidisisaldus põhjavees on vee looduslik omadus. Fluoriidide kõrgenenud sisaldusega vett annab peamiselt Siluri veekompleks.

Siluri veekompleks levib Kesk- ja Edela-Eestis ning saartel, moodustades Kesk-Alamdevoni ladestu levikualal Kesk-Alamdevoni-Siluri veekompleksi ja Ordoviitsiumi ladestu levikualal ühtse karbonaatse Siluri-Ordoviitsiumi veekompleksi. Siluri veekompleksi võib pidada karbonaatse veekompleksi ülemiseks osaks. See veekompleks on Kesk-Eesti linnade ja Saaremaa oluline veevarustusallikas.

Siluri veekompleksi põhjavesi on Kesk-Eestis ja Saaremaa keskkõrgustikul valdavalt $\text{HCO}_3\text{-Ca-Mg}$ - (või -Mg-Ca-Na - või -Na-Ca-Mg -)tüüpi, ta mineraalsus on 0,5-0,7 g/l, reaktsioon neutraalne ja karedus keskmine. Kuigi kohati on palju kahevalentset rauda (Fe^{2+}), on veekompleksi põhjavesi siiski valdavalt hea. Siluri veekompleksi põhjaveele on iseloomulik püstvöölisus, mis avaldub Cl^- - ja Na^+ -sisalduse ja mineraalsuse suurenemises sügavuse suunas. Rauasisaldus on suhteliselt madal, kuid üksikutes piirkondades võib ta olla ka suur. Põhjavee kvaliteediklassi alandab kohati suur karedus (Põltsamaal ja Jõgeval).

Siluri veekompleksi põhjavesi on Kesk-Eestis nõrgalt kaitstud ning seal avaldub inimtegevusest tulenev reostus kõige enam. Intensiivse põllumajandustootmisega Pandivere kõrgustikul, eriti Väike-Maarjas ja Tamsalus, ületas põhjavee nitraadisisaldus 1980-90ndatel aastatel endiste majandite punktreostusallikate (sõnniku- ja virtsahoidlad) juures joogiveele lubatud piirsisalduse mitu korda. Praegu on põhjavee reostatus vähenenud. (Savitskaja, 2000.)

Uuringud Viru-Peipsi alamvesikonnas jätkuvad, mis võib veelgi suurendada ohustatud elanike arvu. Selle ohu vältimise võimalusi Eestis on põhjalikult analüüsinud M. Muzõtsin oma magistritöös (2003). Vastavad meetmed tuleb näha ka Viru-Peipsi alamvesikonna veemajanduskavas.

Teiste tervisele mõjuvate näitajate osas piirsalduste ületamist uuritud ühisveevärkides ei esinenud.

Seega on joogivee tervist mõjutavatest komponentidest kõige olulisem fluoriidide probleem.

Teiseks probleemide rühmaks on indikaatorite mittevastavus joogivee kvaliteedi nõuetele. Indikaatornäitajad ei avalda mõju inimeste tervisele, kuid nad mõjuvad elu kvaliteedile, ning sellest tulenevalt on need normeeritud, nii direktiivis kui ka meie määruis.

Tabelis 36 on võetud kokku põhilised Viru-Peipsi alamvesikonna probleemsed näitajad ning antud tarbijate arvud, kes seda vett saavad. Niisugune vesi on kvaliteedinõuetele mittevastav, kuid tervisele ohutu.

Tabel 36. Veevarkide arv, kus vesi ei vasta kvaliteedinõuetele, näitaja

Maakond	Joogiveevarustus		Veevarkide arv, kus vesi ei vasta normidele, näitaja							
			Raud		Kloriidid		Mangaan		Ammoonium	
	Veevarkide arv	Tarbijate arv	Veevarkide arv	Tarbijate arv	Veevarkide arv	Tarbijate arv	Veevarkide arv	Tarbijate arv	Veevarkide arv	Tarbijate arv
Harjumaa	1	150	1	150			1	150		
Lääne-Virumaa	99	43 587	43	10 260	1	187	10	2362	1	400
Ida-Virumaa	106	166 888	66	145 986	11	37 829	23	53 197		
Järvamaa	18	4085	3	385						
Viljandimaa	3	757	2	582					1	162
Jõgevamaa	53	20 089	29	9654			1	530	4	912
Põlvamaa	60	17 743	12	2885			12	2885		
Tartumaa	105	119 731	57	9850			15	2004	1	25
Valgamaa	23	3635	4	900			2	170	1	14
Võrumaa	34	20 101	17	4800			14	4110		
Kokku	515	398 233	232	184 648	12	38 016	78	65 958	8	1513

Tabelist nähtub, et raua sisalduse osas vesi ei vastanud kvaliteedinõuetele 184 648 tarbijaga 232 veevargis (Lisa 4), kloriidi sisalduse osas 38 016 tarbijaga 12 veevargis (Lisa 6); mangaani sisalduse osas 65 958 tarbijaga 7 veevargis (Lisa 5) ning ammooniumi sisalduse osas 1513 tarbijaga 8 veevargis (Lisa 7).

Kokku Viru-Peipsi alamvesikonna territooriumil olevast 515 ühisveevärgidest vesi ei vastanud kvaliteedinõuetele indikaatornäitajate osas 241 veevargis (47%) ning seda vett kasutab 187 076 tarbijat (47%).

Lähtudes Sotsiaalministri 31. juuli 2001. a määrusest nr 82 “Joogivee kvaliteedi- ja kontrollinõuded ning analüüsimeetodid” ei tohi juba praegu müüa vett, mis ei vasta nõuetele ammooniumi sisalduse osas.

Teiste näitajate osas on lubatud:

- Kuni 1. jaanuarini 2007. a toota, varustada, töödelda ja üle anda joogivett, mille kvaliteedinäitajad ei vasta nõuetele raua, mangaani, vesinikioonide kontsentratsiooni, värvuse, lõhna, hägususe, elektrijuhtivuse, kloriidi ja sulfaadi osas ning mida kasutab veevärgist rohkem kui 2000 inimest.
- Kuni 1. jaanuarini 2013. a toota, varustada, töödelda ja üle anda joogivett, mille kvaliteedinäitajad ei vasta nõuetele raua, mangaani, vesinikioonide kontsentratsiooni, värvuse, lõhna, hägususe, elektrijuhtivuse, kloriidi ja sulfaadi osas ning mida kasutab veevärgist vähem kui 2000 inimest.

Lähtudes määruse nõuetest võib kõik Viru-Pepsi alamvesikonna indikaatornäitajate osas mittevastavad veevärgid jaotada gruppidesse ning määrata prioriteedid (tabel 37).

Tabel 37. Vee indikaatornäitajate nõuetele mittevastavate veevärkide arv suuruse ja tarbijate arvu järgi.

Veevärkide suurus	Veevärkide arv ja asukoht	Tarbijate arv
Üle 2000 inimest	8 Veevärki: Kohtla-järve linn koos Kurtna Vasavere veevärgiga, Jõhvi linn, Kiviõli linn, Narva linn, Narva-Jõesuu linn, Kadrina, Põltsamaa linn	136 302
2000–1000 inimest	6 veevärki: Sompa, Oru asula (mõlemad on Kohtla-Järve linnaosad), Püssi linn, Aseri alev, Haljala Naaritsa; Võru vald Navi;	9631
1000–100	125 veevärki, väiksemad asulad	34759
100–50	35 veevärki, väiksed asulad	2274
Alla 50	59 veevärki, küla keskused	1483

Sellest tabelist nähtub, et 1. jaanuariks 2007. a peab olema parandatud veekvaliteet vähemalt 8 suuremas veevärgis, millest suurem osa asub Ida-Virumaal. Veekvaliteedi parandamine nendes veevärkides vähendaks kvaliteedile mittevastava kuid tervisele ohutu joogivett tarbitavate elanike arvu ~70% võrra.

Teises järjekorras oleks vaja lahendada veevarustuse küsimused väiksemates veevärkides.

Tervisekaitse aspektist võib veel indikaatorite seas eristada rauda. Mõned autorid (Rehema jt 1998) siiski viitavad raua kõrgeenenud sisalduse (üle 5 mg/l) mõjule inimorganismile. Sellise rauasisaldusega veevärke on Viru-Pepsi alamvesikonnas 8, 2050 tarbijaga (tabel 38).

Tabel 34. Kõrgeenenud rauasisaldusega veevärgid (arvu, suuruse, vee rauasisalduse ja tarbijate arvu järgi).

Raua sisaldus, µg/l	Veevärkide arv	Veetarbijate arv
Üle 5000	8	2050
5000–2000	43	6773
2000–1000	45	18 340
1000–200	136	156 195

Tabelist selgub, et raua sisalduse ületamine kõigub, ületades normi kuni 9000µg/l (Puurmani asula), siiski suurem osa veevärke ja veetarbijaid on vahemikus 200–1000 µg/l, mis ei tohiks avaldada otsest mõju tervisele.

Kolmandasse probleemide rühma võib paigutada väheuuritud komponendid joogivees.

Kirjanduse andmetest ja Eesti joogivee kvaliteedi uuringutest lähtudes (WHO,1996; Saava 1974, 2002) võivad meil joogivee keemilistest komponentidest terviseriski põhjustada veel boor (reproduktiivsed häired), baarium (südame-veresoonkonna haigused), nikkel (allergia) ja vee kloorimisel moodustunud kantserogeensed kõrvalproduktid.

Probleemiks võib saada ka Kambrium-Vendi põhjaveekogumi radioaktiivsus. Eesti Geoloogia Keskuse poolt on läbi viidud esimesed uuringud põhjavees ja saadud kõrgeenenud radionukleiidide sisaldust. Ühisveevärgivees vastavaid määramisi pole tehtud.

Samuti vajab täiendavat uurimist trihalometaanide sisaldus Narva linna töödeldud joogivees.

Käesolevas töös joogivee vastavust mikrobioloogilistele näitajatele ei ole eraldi käsitletud, kuna kõikides 515 veevärkides oli vesi stabiilne ning vastas mikrobioloogilistele nõuetele (välja arvatud väga üksikud analüüsid (0,02%), mille mittevastavus ei mõjuta veevärgi üldhinnangut). Vee ebastabiilsuse korral veehaardes (indikaatornäitajate alusel) tuleks veevärk varustada vee desinfitseerimise seadmega, mida ohu korral on võimalik kiiresti tööle rakendada.

Senini polnud terviklikku süsteemset statistikat, kui palju inimesi tarbib kõikidele kvaliteedinõuetele vastavat vett või tervisele ohutut, kuid kvaliteedinõuetele mittevastavat vett ja tervist ohustavat vett. Selline olukord on tingitud asjaolust, et ühisveevärgide puhul vee-ettevõtjad määravad vee tarbimist veehaardele ja nende poolt tarbijale üles seatud kuluarvestite näitude järgi. Vaid arvestite puudumisel üksikutel juhtudel vormistatakse arved vett tarbivate inimeste arvu arvestades. Hoopiski puudub arvestus kinnistute kohta, millistel on oma veehaare ja joogivee ammutamine ei kuulu vee erikasutusloa nõude alla. Probleemi lahendamiseks tuleks

läbi viia perioodilised sihipärased vaatlused (küsitlused), kuid nende elluviimiseks puuduvad praegu vahendid. Andmete puudumine raskendab või teeb võimatuks veemajanduskava eesmärgi täitmise indikaatori arvutamise, milleks on ühisveevärgist joogivee tarbijate arvu suhe elanike üldarvu.

Arvestades Eestis väljakujunenud hajuasustust maapiirkondades pole mõeldav kõikide joogivee tarbijate liitumine ühisveevärgiga. Seepärast osa kinnistuid jääbki oma veehaardega, milleks on kas madalad puurkaevud, salvkaevud jms veeallikad. EL nn joogivee direktiiv (98/83/EÜ) sätestab, et direktiivi nõuded kehtivad veevarustussüsteemidele, millest vee tarbimine on üle 10 m³ ööpäevas või tarbijaid üle 50. Väiksema veekasutusega süsteemid langevad nõuete alla vaid siis, kui veega varustamine on osa majanduslikust või avalikust tegevusest. Väiksema veetarbimisega süsteemide omanikele on liikmesriik kohustatud andma nõu, kuidas tagada vee terviseohutus. Samale direktiivile tuginev sotsiaalministri 31.07.2001 määrus nr 82 aga kohustab kõiki veekäitlejaid tagama joogivee vastavus määrusega kehtestatud parameetritele, vabastades ülalnimetatud kriteeriumidest väiksema veetarbimisega süsteemid vaid enesekontrollist. Sellest asjaolust tuleneb ka oluline erinevus riikliku järelevalve korraldamisel – kui direktiivi kohaselt kriteeriumidest väiksemad süsteemid ei kuulu järelevalve alla, kuna neile antakse vaid soovitusi ja nad ise vastutavad vee ohutuse eest, siis määrus nr 82 ei tee mõõndusi riikliku järelevalve osas ja järelikult iga veevarustussüsteemi (väljastatud veekasutusluba), riik pannud kohustuse, kuulub ka riikliku kontrolli alla. See tuleneb järelevalve üldisest korraldusest – järelevalvet tehakse õigusakti nõuete täitmise üle ja loomulikult kõikidel objektidel, mis on kohustatud õigusakti nõudeid täitma. See komplitseerib kontrolli just väikeste veevarustussüsteemide üle, mille omanikud ise ei pea vee kvaliteeti kontrollima, kuid riik peab seda tegema.

Riikliku järelevalvega seondub ka teine oluline aspekt veemajanduskava realiseerimisel. Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni seadus, mis sätestab kaks väga olulist organisatoorset nõuet – omavalitsuse kohustuse määrata veevarustust tagav vee-ettevõtja ja kinnitada ühisveevärgist veevarustuse arengukava – ei näe ette riiklikku järelevalvet ega sunni kohaldamist seaduse nende nõuete täitmise üle. Vastutus on ette nähtud vaid veevarustuse ja kanalisatsiooniseadmete rikkumise ja omavolilise veekasutuse eest. Seetõttu jääb nimetatud seaduse oluliste korralduslike nõuete rakendamine sisuliselt vabatahtlikuks, mille täitmist praktikas sageli edasi lükatakse.

8. Järeldused

1. Viru-Peipsi alamvesikonna ligikaudu 500 000 inimesega elanikkonnast on ühisveevärgidest saadava joogiveega varustatud ligikaudu 400 000 elanikku ehk 79%. Linnade elanikkond on ühisveevarustusega hõlmatud keskmiselt 94% ulatuses, seejuures Idaa-Virumaa linnad rohkem, Võru- Jõgevamaa linnad veidi vähem. Maaasulates kõigub hõlmatus ühisveevarustusega 43% ja 59% vahel, moodustades keskmiselt 52%. Ligikaudu 100 000 inimesel hajaasustuse piirkondades (ligi 20% elanikkonnast) puudub ühisveevärg üldse.
2. Kõige olulisemaks probleemiks elanike kvaliteetse joogiveega varustamisel on tervist ohustav looduslik kõrgenenud fluoriidisisaldus mõnede veekomplekside vees. Sellist vett tarbib kokku kolm ja pool tuhandet elanikku 14 ühisveevärgist.
3. Vee tarbimisväärtus on vähenenud kvaliteedinõuetele mittevastava, kuigi tervisele ohutu vee puhul, mida käesoleval ajal tarbib Viru-Peipsi alamvesikonnas 241 ühisveevärgist üle 187 tuhande tarbija. Vesi ei vasta kvaliteedinõuetele peamiselt kõrgenenud raua-, mangaani-, kloriidi- ja ammooniumisisalduse tõttu (vastavalt 46%, 17%, 10%, ja 0,004% tarbijate kogukonnast).
4. Süsteemsed andmed joogivee kvaliteedi kohta kinnistutel, mis asuvad väikestes küldes või eraldi taludena ja kus elab ligi 20% elanikkonnast, käesoleval ajal puuduvad. Seetõttu pole võimalik üldistavalt hinnata selle joogivee omadusi.
5. Käesoleval ajal pole institutsiooni, kellel põhimääruse kohaselt oleks ülesanne teha riskianalüüsi ja nõustada punktis 4 toodud elanikke tarbitava vee viimiseks vastavusse joogivee kvaliteedinõuetega.

9. Ettepanekud

1. Esmajärjekorras töötada välja võimalikud lahendused ja tegevusplaanid kõrgeenenud fluoriidisisaldusega joogivee tarbimise vähendamiseks ja likvideerimiseks.
2. Ühisveevärkide veehaarded, kus on täheldatud vee mikrobioloogilist ebastabiilsust, varustada desinfitseerimiseseadmetega, mida saaks ohu puhul kiiresti kasutusele võtta.
3. Vee indikaatornäitajate parandamise meetmete kavandamisel ja elluviimisel lähtuda veevärkide võimsusest ja käesolevas töös toodud prioriteetidest (arvestades veevärkide suurust, tarbijate arvu).
4. Tulenevalt kirjanduse andmetest ja pilootuuringu tulemustest laiendada Kambrium-Vendi põhjaveekompleksist ammutatava vee radioloogilisi uuringuid.
5. Kindlustada eelkõige linnade veevärkides vee süvauuringute nõutav sagedus ja tõhus kontroll selle täitmise üle omavalitsuste poolt.
6. Koostöös Omavalitsuste Liidu, Vee-Ettevõtjate Liidu jt organisatsioonidega töötada välja võimalikud organisatoorsed ja sobivad tehnilised lahendused joogivee väiketarbijate nõustamiseks ja meetmete soovitamiseks.

Kirjanduse loetelu

Cryptosporidium; United States Environmental Protection Agency www.epa.gov. Külastatud 25.04.2004.a.

Guardia lamblia; United States Environmental Protection Agency www.epa.gov. Külastatud 25.04.2004.a.

Guidelines for drinking-water quality. Vol. 1. 2nd ed. World Health Organisation, Geneva, 1996.
(?) Guidelines for drinking-water quality. Vol. 2. 2nd ed. World Health Organisation, Geneva, 1996.

Elva linna arengukava 2000-2005 www.elva.ee

Environmental Health Criteria (EHC) 5. Nitrates, nitrites and N-nitroso compounds. World Health Organisation, Geneva, 1978.

Jõgiste A, Pool V, Lemming Rootsimäe L, Tarum s, Trei t, Varjas J (1998) Nakkus- ja parasiithaigused Eestis (statistikaandmed) 4 osa, Tervisekaitseinspeksioon,

Environmental Health Criteria (EHC) 170. Assessing human health risks of chemicals: derivation of guidance values for health-based exposure limits. World Health Organisation, Geneva, 1994.

Environmental Health Criteria (EHC) 210. Principles for the assessment of risks to human health from exposure to chemicals. World Health Organisation, Geneva, 1999.

Environmental Health Criteria (EHC) 225. Principles for evaluating health risks to reproduction associated with exposure to chemicals. World Health Organisation, Geneva, 2001.

Environmental Health Criteria (EHC) 228. Principles and methods for the assessment of risk from essential trace elements. World Health Organisation, Geneva, 2002.

Drinking Water United States Environmental Protection Agency www.epa.gov. Külastatud 25.04.2004.a.

Kiik V (1970) Joogivee erineva fluorisisalduse mõjust laste hammaskonna seisundile Eesti NSV tingimustes. Dissertatsioon meditsiinikandidaadi kraadi taotlemiseks. Tallinna Epidemioloogia, Mikrobioloogia ja Hügieeni TU Instituut, Tallinn (käsikiri).

NEHAP (1999) Eesti Keskkonnatervise riiklik tegevusplaan. EV Sotsiaalministeerium, Tallinn

Pandivere veekaitseala põhjavee kvaliteedi seire 2002.a. www.seiremonitor.ee)

Riiklik Keskkonna Seire programm Põhveeseire www.seiremonitor.ee

Russak S, Indermitte E, Saava A (2002) Hambafluuroosi ja -kaariese haigestumus Tartu linna lastel seoses joogivee fluorisisaldusega. Eesti antropomeetriaregistri aastaraamat, Tartu.

Eesti keskkonnaseisund XXI sajandi lävel. Keskkonnaministeeriumi Info- ja Tehnokeskus. Tallinn, 2000.

SOE: Veevarud, Seisundi-indikaatorid. www.ee/dadam/w/s/index_ee.htm

Vee-ettevõtete probleemid vee kvaliteedi tagamisel. www.matti.ee/~jaaku/Proublem.html

Muzõtsin M Fluoriidide sisaldus Pärnu alamvesikonna elanike joogivees, nende toksilisusest tulenevate terviseriskide analüüs ja võimalik juhtimine. Magistritöö rahvatervises. Tartu, 2003.

Raud S, Paris D, Lepik A, Saava A, Eensoo D, Pärna K (1996) Erakaevude seisund Tartu linnas. Tervisekaitse 1995. Tallinn:95-101

Rehema A., Zilmer M., Zilmer K., Kullisaar T., Vihalemm T. (1998) Could Long-Term Alimentary Iron Overload Have an Impact on the Parameters of Oxidative Stress? A Study on the Basis of a Village in Southern Estonia. *Ann Nutr Metab* 42: 40-43.

Leuven R, Schuurkes J. Effects of acid precipitation containing sulfur and nitrogen on weakly buffered waters low in nutrients. The Netherlands, Laboratory of Aquatic Ecology, University of Nymegen, and Ministry of Housing, Physical Planning and Environment, 1984. *Tsiteeritud Environmental Health Criteria* 54, Geneva, 1986.

Infektsiooni haigused *Medicina* 2000

Gupta SK, Gupta AK, Seth AK, Gupta AB, Bassin JK, Gupta DK, Sharma S Epidemiological evaluation of recurrent stomatitis, nitrates in drinking water, and cytochrome b5 reductase activity. *Am J Gastroenterol*, 94(7): 1808-12, 1999.

Gupta SK, Gupta RC, Gupta AB, Seth AK, Bassin JK, Gupta A. Recurrent acute respiratory tract infections in areas with nitrate concentration in drinking water. *Environ Health Perspect*, 108(4): 363-6, 2000.

Gupta SK, Gupta RC, Seth AK, Gupta AB, Bassin JK, Gupta A. Methaemoglobinemia in areas with high nitrate concentration in drinking water. *Natl Med J India*, 13(2): 58-61, 2000.

Gupta SK, Gupta RC, Gupta AB, Seth AK, Bassin JK, Gupta A, Sharma ML. *Arch Environ Health*, 56(4): 369-73 2001.

Knobeloch L, Salna B, Hogan A, Postle J, Anderson H. Blue babies and nitrate-contaminated well water. *Environ Health Perspect*, 108(7): 675-8, 2000.

Valgamaa arengustrateegia www.valgamaa.ee Külastatud 14.05.2003.a.

Van Maanen JM, van Dijk A, Mulder K, de Baets MH, Menheere PC, van der Heide D, Mertens PL, Kleinjans JC. Consumption of drinking water with high nitrate levels causes hypertrophy of the thyroid. *Toxicol Lett*, 72(1-3): 365-74, 1994.

Van Maanen JM, Welle IJ, Hageman G, Dallinga JW, Mertens PL, Kleinjans JC. Nitrate contamination of drinking water: relationship with HPRT variant frequency in lymphocyte DNA and urinary excretion of N-nitrosamines. *Environ Health Perspect*, 104(5): 522-8, 1996.

Tsezou A, Kitsiou-Tzeli S, Galla A, Gourgiotis D, Papageorgiou J, Mitrou S, Molybdas PA, Sinaniotis C. High nitrate content in drinking water: cytogenic effects in exposed children. *Arch Environ Health*, 51(6): 458-61, 1997.

Dorsch MM, Scragg RK, McMichael AJ, Baghurst PA, Dyer KF. Congenital malformations and maternal drinking water supply in rural South Australia: a case-control study. *Am J Epidemiol*, 119(4): 473-86, 1984.

Morales-Suarez-Varela M, Llopis-Gonzalez A, Tejerizo-Perez ML. Concentration of nitrates in drinking water and its relationship with bladder cancer. *J Environ Pathol Oncol*, 12(4): 229-36, 1994.

Morales-Suarez-Varela M, Llopis-Gonzalez A, Tejerizo-Perez ML. Impact of nitrates in drinking water on cancer mortality in Valencia, Spain. *Eur J Epidemiol*, 11(1): 15-21, 1996.

Basic Food Safety for health Workers WHO 1999

Saava(1974)Gigienitseskie aspektõ ispolzovanija i ohranõ vodnõh resursov Estonskoi SSR (Dissertatsija)
Tartu: Tartuskii gosudarstvennõi universitet.

Saava A.(2001) Vesi ja tervis poliitika. Eesti Veepäev, Tallinn, 23.03.2001. Ettekanne teesid. Eesti
Veeühing, Tallinn, lk.3

Saava A (2003). Joogivesi ja tervis. Eesti Veeühing

Santti R, Suominen J,Tenovuo R, Ahotupa M, Saava A. Muutuv keskkond ja tervis.Turu Ülikool, Tallinna
Tehnikaülikool, Kirjastus Eesti Loodusfoto, Tartu, 1996

Tervis 21 (2000).WHO Euroopa Piirkonna “Tervis kõigile” raampoliitika. AS Kirjastus ELMATAR,
Tartu , 2000

Tervisekaitse 2000. Sotsiaalministeerium Tervisekaitsinspeksioon, Tallinn 2001

Veeseadus (1994) Riigi Teataja Lisa I 1994,40,655.

Veeseaduse muutmise seadus (2000) Riigi Teataja Lisa I 2001,7,19

Veeseaduse muutmise seadus (2001) Riigi Teataja Lisa I 2001,94,577-

Veepoliitika Raamdirektiiv. Euroopa parlamendi ja Euroopa liidu nõukogu direktiiv2000/60/EÜ
Keskkonnaministeerium, 2002

WHO (1990) Environment and health: the European Charter and commentary. WHO Regional
Publications European Series No.35

WHO (1991) Health for all targets: the health policy for Europe. European Health for All Series, No.4.

WHO (1994) Declaration on Action for environment and health in Europe. Second European Conferene
on Environment and Health, Helsinki, 20-22 June 1994.

Lisad

Lisa 1. Viru alamvesikonna kaart

Lisa 2. Peipsi alamvesikonna kaart

Lisa 3. Pestitsiidijääkide määramine vees. Uuritud ained.

DICOFOL	p,p-DDE	alpha-HCH
ALDRIN	p,p-DDD	betha-HCH
TRIFLURALIN	p,p-DDT	delta-HCH
TOLYLFLUANID	o,p-DDE	HEXACHLOROBENZENE
PROCYMIDONE	ENDOSULFAN SULFATE	HEPTACHLOR
CHLORPYRIPHOS	MALATHION	HEPTACHLOREPOXIDE
ENDRIN	ENDOSULFAN (alpha+betha)	LINDANE
DIELDRIN	o,p-DDD	o,p-DDT
		TOLYLFLUANID

Lisa 4. Veevärgid, kus vesi ei vasta normile raua sisalduse osas, raua sisalduse arvvaartus.

Maakond	linn	Asula	Tootismahd m ³ /ööpäevas	Teenindatavate elanike arv	Raud (µg/ näitaja arvväärtus
	vald				
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Kohtla-Järve linn	4562,8	21 946	650
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Sompa alev	722,13	1651	430
Ida-Virumaa	Kohtla-Nõmme vald	Kohtla-Jaam	113,17	161	530
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Kukuruse alev	495,31	703	540
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Kurtna Vasavere	5162,14	19 813	240
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Oru asula	220	1800	1400
Ida-Virumaa	Jõhvi linn	Jõhvi linn	1900	12 041	270
Ida-Virumaa	Kiviõli linn	Kiviõli linn	800	6500	1410
Ida-Virumaa	Kiviõli linn	Küttejõud	40	250	300
Ida-Virumaa	Püssi linn	Püssi linn	400	1980	500
Ida-Virumaa	Kohtla-Nõmme vald	Kohtla-Nõmme alev	139	900	310
Ida-Virumaa	Toila vald	Toila alev	35	400	390
Ida-Virumaa	Toila vald	Voka alev	350	800	420
Ida-Virumaa	Toila vald	Toila Sadam	6	25	550
Ida-Virumaa	Avinurme vald	Avinurme alev	85	370	1500
Ida-Virumaa	Avinurme vald	Ulvi alev	27,5	230	820
Ida-Virumaa	Tudulinna vald	Tudulinna alev	52	212	1000
Ida-Virumaa	Aseri vald	Kestla asula	2,2	14	490
Ida-Virumaa	Aseri vald	Rannu asula	45	170	1450
Ida-Virumaa	Aseri vald	Aseri alev	450	1900	1170
Ida-Virumaa	Kohtla vald	Varja alev	4	180	300
Ida-Virumaa	Lüganuse vald	Purtse asula	14	210	800
Ida-Virumaa	Lüganuse vald	Lüganuse asula	16	177	390
Ida-Virumaa	Kohtla vald	Vitsiku küla	29	24	240
Ida-Virumaa	Kohtla vald	Saka küla	30	27	350
Ida-Virumaa	Kohtla vald	Kabelimetsa k.	31	70	410
Ida-Virumaa	Kohtla vald	Täkumetsa k.	32	23	640
Ida-Virumaa	Jõhvi vald	Kose alev	15	150	450
Ida-Virumaa	Jõhvi vald	Edise asula	15	100	1050
Ida-Virumaa	Iisaku vald	Kauksi Puhkeküla	12	125	570
Ida-Virumaa	Maidla vald	Savala asula	15	170	950
Ida-Virumaa	Maidla vald	Uniküla	42	40	1310
Ida-Virumaa	Mäetaguse vald	Kiikla asula	25	260	470
Ida-Virumaa	Mäetaguse vald	Mäetaguse asula	55	600	340
Ida-Virumaa	Mäetaguse vald	Võrnu küla	2,5	21	700
Ida-Virumaa	Sonda vald	Sonda elamute	30	170	1480
Ida-Virumaa	Sonda vald	Sonda depoo	17	170	970
Ida-Virumaa	Sonda vald	Erra-Liiva	25	40	1040
Ida-Virumaa	Sonda vald	Erra elamute	93	170	850
Ida-Virumaa	Lüganuse vald	MõisaAA hooldekodu	24	170	540
Ida-Virumaa	Lohusuu vald	Lohusuu alevik	12	120	2400
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Keemiatööstus	500	tootmine	260
Ida-Virumaa	Jõhvi linn	Jõhvi piimakombinaat	70	tootmine	540
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Viru Vesi keemiatööstus	969	tootmine	270
Ida-Virumaa	Maidla vald	Maidla vorstitseh	10	35	590
Ida-Virumaa	Toila vald	Viru kalatööstus	7	tootmine	390
Ida-Virumaa	Kohtla vald	Peeri farm	16	15	400
Ida-Virumaa	Kohtla vald	Amula farm	16	19	400
Ida-Virumaa	Kiviõli linn	Kiviõli keemiatööstus	562	tootmine	400
Ida-Virumaa	Maidla vald	Savala liha-ja piimat.	17	20	770

Ida-Virumaa	Mäetaguse vald	Rajaküla	1,8	16	1000
Ida-Virumaa	Mäetaguse vald	Kalina küla	2,5	24	1000
Ida-Virumaa	Jõhvi vald	Kahula-Kirbulinna k.	4,8	45	450
Ida-Virumaa	Narva linn	Narva linn	22 341	68 000	400
Ida-Virumaa	Narva-Jõesuu linn	Narva-Jõesuu linn	1200	2955	680
Ida-Virumaa	Vaivara vald	Aianddusüh.Baltika	10	120	560
Ida-Virumaa	Vaivara vald	Aiandusüh.RubiiniAED	10	160	560
Ida-Virumaa	Toila vald	Toila Gümnaasium	25	350	800
Ida-Virumaa	Mäetaguse vald	Viru Kaevandus	546	tootmine	300
Ida-Virumaa	Jõhvi linn	Mäetehnika AS	50	tootmine	860
Ida-Virumaa	Narva linn	Narva Karjäär	241	800	550
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Narva Karjäär, Vivikonna	4	tootmine	489
Ida-Virumaa	Mäetaguse vald	Tarakuse küla	2	20	500
Ida-Virumaa	Tudulinna vald	Ranna-Pungerja k., noortelaager	5	45	780
Ida-Virumaa	Alajõe vald	Remniku k.,lastelaager	5	270	570
Ida-Virumaa	Alajõe vald	Remniku k.,Puhkekeskus SUVI	1,5	25	570
Lääne-Virumaa	Haljala vald	Aaspere küla	15	192	510
Lääne-Virumaa	Tamsalu vald	Assamalla	20	130	440
Lääne-Virumaa	Rakvere linn	Eesti Energia Kreutzwaldi	10	50	2500
Lääne-Virumaa	Haljala vald	Haljala Naaritsa	240	1000	320
Lääne-Virumaa	Kadrina vald	Kadrina	260	2055	440
Lääne-Virumaa	Kadrina vald	Kadrina Hooldekodu	4,8	67	1700
Lääne-Virumaa	Rakvere vald	Karitsa	2	50	299
Lääne-Virumaa	Sõmeru vald	Kohala	50	53	390
Lääne-Virumaa	Vihula vald	Käsmu	15	160	410
Lääne-Virumaa	Rakvere vald	Lasila	21	225	700
Lääne-Virumaa	Rakvere vald	Lepna ridaelamud	1,3	20	3000
Lääne-Virumaa	Rakvere vald	Lepna	6	104	310
Lääne-Virumaa	Rakke vald	Liigvalla	2,8	46	900
Lääne-Virumaa	Sõmeru vald	Näpi (Aluvere põhikool)	24	512	580
Lääne-Virumaa	Rakvere linn	Rakvere haigla	55	350	490
Lääne-Virumaa	Rakke vald	Piibe	2,7	45	1500
Lääne-Virumaa	Rakke vald	Rakke mäe veevõrk	112	380	410
Lääne-Virumaa	Rakvere linn	Rakvere Piim	400	185	970
Lääne-Virumaa	Rakvere linn	Rakvere Piiritustehas	8	64	1000
Lääne-Virumaa	Vihula vald	Vihula küla lasteaed	16	30	470
Lääne-Virumaa	Avanduse vald	Simuna	15	157	3500
Lääne-Virumaa	Avanduse vald	Simuna kool	5	65	1500
Lääne-Virumaa	Rakke vald	Tammiku Avahooldekeskus	2	14	9000
Lääne-Virumaa	Vinni vald	Tudu elamud	15	88	680
Lääne-Virumaa	Vinni vald	Tudu Põhikool	10	85	2300
Lääne-Virumaa	Kadrina vald	Udriku Hooldekodu	20	100	2500
Lääne-Virumaa	Sõmeru vald	Uhtna	50	280	440
Lääne-Virumaa	Rägavere vald	Ulvi	61	380	2031
Lääne-Virumaa	Viru-Nigula vald	Vasta	5	150	1650
Lääne-Virumaa	Laekvere vald	Venevere	8	55	1400
Lääne-Virumaa	Vihula vald	Vergi	47	140	630
Lääne-Virumaa	Rakvere vald	Vetiku	50	98	680
Lääne-Virumaa	Vihula vald	Vihula küla kauplus	26	55	750
Lääne-Virumaa	Vinni vald	Vinni	75	970	500
Lääne-Virumaa	Vinni vald	Viru-Jaagupi	28	480	920
Lääne-Virumaa	Viru-Nigula vald	Viru-Nigula	116	400	570
Lääne-Virumaa	Kadrina vald	Vohnja	16	150	700
Lääne-Virumaa	Vihula vald	Võsu	340	350	490

Lääne-Virumaa	Vihula vald	Võsupere	57	190	1570
Lääne-Virumaa	Vinni vald	Lääne-Viru Kutsekõrgkool ühisel1	6	150	950
Lääne-Virumaa	Rakvere linn	I.S.P.K.AUTO OÜ prk. Vesi	93	120	1750
Lääne-Virumaa	Haljala vald	Tammispea küla	2	25	1160
Lääne-Virumaa	Viru-Nigula vald	Pada	11	40	920
Võrumaa	Võru vald	Väimela Suurfarmi	35	800	1900
Võrumaa	Võru vald	Parksepa	60	300	1100
Võrumaa	Võru vald	Puiga(Andsumäe)	30	300	3335
Võrumaa	Võru vald	Navi	6	1300	5057
Võrumaa	Meremäe	Meremäe	22	210	961
Võrumaa	Meremäe	Obinitsa Põhikool	8	160	6128
Võrumaa	Urvaste vald	Kuldre	20	120	6285
Võrumaa	Urvaste vald	Uue-Antsla	22	252	2144
Võrumaa	Vastseliina vald	Vana-Vastseliina	7	500	4330
Võrumaa	Rõuge vald	Kurgjärve	11	30	2500
Võrumaa	Sõmerpalu vald	Sõmerpalu alevik	11	300	340
Võrumaa	Sõmerpalu vald	Sõmerpalu vallamaja	12	150	310
Võrumaa	Vastseliina vald	Vastseliina hooldekodu	3	100	4092
Tartumaa	Kambja vald	Aarike	10	50	700
Tartumaa	Tartu vald	Äksi	36	360	300
Tartumaa	Alatskivi vald	Alatskivi	70	400	4000
Tartumaa	Alatskivi vald	Alatskivi Päästeteenistus	13	50	937
Tartumaa	Konguta vald	Annikoru	27	280	492
Tartumaa	Meeksi vald	Aravu	10	30	2571
Tartumaa	Nõo vald	Etsaste	11	60	1300
Tartumaa	Tähtvere vald	Haage	28	280	1600
Tartumaa	Ülenurme vald	Räni küla	3	60	1346
Tartumaa	Luunja vald	Kavastu	22	300	1325
Tartumaa	Puhja vald	Puhja	20	110	1676
Tartumaa	Kambja vald	Kodijärve	3	45	410
Tartumaa	Peipsiääre vald	Kolkja	5	150	310
Tartumaa	Peipsiääre vald	Kolkja (Sibula Restoran)	3	30	4212
Tartumaa	Vara vald	Koosa	70	500	500
Tartumaa	Rannu vald	Kureküla	8	140	500
Tartumaa	Laeva vald	Laeva	33	350	539
Tartumaa	Nõo vald	Laguja	4	40	1839
Tartumaa	Tartu vald	Lähte	13	700	1400
Tartumaa	Luunja vald	Lohkva	20	110	374
Tartumaa	Rõngu vald	Lossimäe	2	25	2046
Tartumaa	Nõo vald	Luke	30	200	1500
Tartumaa	Mäksa vald	Mäksa	7	65	5000
Tartumaa	Ülenurme vald	Märja	70	650	1214
Tartumaa	Nõo vald	Meeri (end erikool)	30	20	2600
Tartumaa	Meeksi vald	Mehikoorma	50	150	5805
Tartumaa	Nõo vald	Nõgiaru	40	175	4400
Tartumaa	Nõo vald	Nõo (Nõgiaru tee)	4	40	2800
Tartumaa	Nõo vald	Nõo (asula)	133	650	1800
Tartumaa	Nõo vald	Nõo (kooli)	42	325	820
Tartumaa	Nõo vald	Nõo	83	20	2060
Tartumaa	Nõo vald	Nõo	1	11	3460
Tartumaa	Puhja vald	Puhja II	3	10	752
Tartumaa	Tähtvere vald	Rahinge	95	180	2100
Tartumaa	Rõngu vald	Raigaste	11	40	3687
Tartumaa	Kambja vald	Rebase	3	30	2100

Tartumaa	Tähtvere vald	Rõhu	7	150	1600
Tartumaa	Haaslava vald	Roiu (Kolga)	43	380	324
Tartumaa	Rõngu vald	Rõngu	113	745	2990
Tartumaa	Tartu vald	Saadjärve	3	40	3083
Tartumaa	Haaslava vald	Sillaotsa	3	165	374
Tartumaa	Tartu vald	Sojamaa	4	75	2079
Tartumaa	Rõngu vald	Tammiste	3	25	3880
Tartumaa	Nõo vald	Tamsa asula	2	55	2900
Tartumaa	Ülenurme vald	Ülenurme	10	125	320
Tartumaa	Tähtvere vald	Tüki	4	42	480
Tartumaa	Nõo vald	Uderna	10	75	993
Tartumaa	Puhja vald	Rämsi	40	270	461
Tartumaa	Konguta vald	Väike-Konguta	4	40	6513
Tartumaa	Rõngu vald	Valguta (kooli)	2	100	3605
Tartumaa	Rõngu vald	Valguta	9	128	2867
Tartumaa	Tartu vald	Vesneri	8	52	460
Tartumaa	Haaslava vald	Ignase	27	90	1378
Tartumaa	Võnnu vald	Võnnu	95	500	1000
Tartumaa	Mäksa vald	Võõpste	9	54	1755
Tartumaa	Tähtvere vald	Vorbuse (suur)	8	98	580
Tartumaa	Rõngu vald	Käo küla	5	18	3679
Jõgevamaa	Puurmani vald	Puurmani asula - individuaalelamute veevärk	10	35	1500
Jõgevamaa	Puurmani vald	Puurmani asula - lasteiaia veevärk	15	124	1800
Jõgevamaa	Puurmani vald	Puurmani asula - suurelamute veevärk	20	266	9700
Jõgevamaa	Puurmani vald	Puurmani asula - keskkooli veevärk	5	267	600
Jõgevamaa	Jõgeva vald	Siimusti Keraamika	10,8	29	700
Jõgevamaa	Jõgeva vald	Kuremaa asula - pargi veevärk	80	600	297
Jõgevamaa	Jõgeva vald	Kuremaa asula - sepikoja veevärk	19,5	100	1800
Jõgevamaa	Jõgeva vald	Laiuse alevik	116	424	1000
Jõgevamaa	Jõgeva vald	Kurista asula	22	195	700
Jõgevamaa	Jõgeva vald	Kärde asula	5,3	35	500
Jõgevamaa	Palamuse vald	Kaarepere - metsakatsejaama veevärk	3,73	52	700
Jõgevamaa	Põltsamaa vald	Väike-Kamari küla - Põltsamaa KPK vv	58	300	330
Jõgevamaa	Põltsamaa linn	Põltsamaa linn	460	2992	220-2300
Jõgevamaa	Mustvee linn	Mustvee linn - linna veevärk	100	700	2200
Jõgevamaa	Mustvee linn	Mustvee linn - õmblustsehhi veevärk	20	200	410
Jõgevamaa	Torma vald	Sadala asula	25	200	4500
Jõgevamaa	Torma vald	Torma - pargi veevärk	65	400	2160
Jõgevamaa	Torma vald	Vaiatu küla	20	60	1911
Jõgevamaa	Torma vald	Räabise küla	15	73	613
Jõgevamaa	Tabivere vald	Maarja	12	200	1900
Jõgevamaa	Palamuse vald	Kaarepere - asula vv	52	214	1000
Jõgevamaa	Palamuse vald	Kaarepere - kooli vv	27	80	1500
Jõgevamaa	Põltsamaa vald	Esku asula	100	300	440
Jõgevamaa	Põltsamaa vald	Kamari asula	20	200	520
Jõgevamaa	Saare vald	Voore asula - asula vv	20	300	600
Jõgevamaa	Põltsamaa vald	Lustivere asula	45	280	370
Jõgevamaa	Pala vald	Pala asula	50	438	3000
Jõgevamaa	Palamuse vald	Luu alevik	75	530	1552
Jõgevamaa	Pala vald	Ranna-Kadrina küla	5,5	60	595
Põlvamaa	Ahja vald	Ahja alev	50	400	570
Põlvamaa	Kanepi vald	Kanepi keskus	40	200	500
Põlvamaa	Kanepi vald	Kanepi töökoda	40	200	400
Põlvamaa	Kanepi vald	Kanepi ÜG	70	400	500

Põlvamaa	Mooste vald	Kauksi keskus	40	350	1500
Põlvamaa	Mooste vald	Kauksi Põhikool	15	150	4700
Põlvamaa	Mikitamäe vald	Mikitamäe keskus	25	300	170
Põlvamaa	Kanepi vald	Põlgaste küla	5	50	1500
Põlvamaa	Räpina vald	Ristipalu küla	20	300	400
Põlvamaa	Värskas vald	Saatse küla	10	150	400
Põlvamaa	Räpina linn	Tartu mnt	30	50	700
Põlvamaa	Värskas vald	Värskas Sanatoorium	45	335	1400
Valga	Otepää vald	Otepää linn, Tehase 2	3,5	14	3178
Valga	Otepää vald	Otepää vald, Arula küla Sihva	24,1	75	2269
Valga	Palupera vald	Palupera vald Nõuni Päidla	25	40	1353
Valga	Palupera vald	Palupera vald Palupera	3	130	367
Valga	Palupera vald	Palupera vald Nõuni	7	98	3287
Valga	Puka vald	Puka vald , Puka alev	45	190	3573
Viljandimaa	Kolga-Jaani vald	Kolga-Jaani alev	96	420	966
Viljandimaa	Kolga-Jaani vald	Leie Põhikool	3	162	2327
Järvamaa	Koeru vald	Koeru vald Ervita küla	29	115	1743
Järvamaa	Koigi vald	Koigi vald Pänurme küla	20	200	292
Järvamaa	Koigi vald	Koigi vald Sõrandu küla	5,5	70	1150
Harju	Loksa vald	Vihasso küla veevärk	80	150	230

Lisa 5. Veevärgid, kus vesi ei vasta normile mangaani sisalduse osas, näitaja arvvaartus

Maakond	linn	Asula	Tootmismahd m ³ /ööpäevas	Teenindatavate elanike arv	Mangaan (µg/l)
	vald				näitaja arvvaartus
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Kohtla-Järve linn	4562,8	21946	98
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Sompa alev	722,13	1651	120
Ida-Virumaa	Kohtla-Nõmme vald	Kohtla-Jaam	113,17	161	160
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Kukruse alev	495,31	703	100
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Kurtna Vasavere	5162,14	19 813	104
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Oru asula	220	1800	188
Ida-Virumaa	Kiviõli linn	Küttejõud	40	250	110
Ida-Virumaa	Püssi linn	Püssi linn	400	1980	110
Ida-Virumaa	Kohtla-Nõmme vald	Kohtla-Nõmme alev	139	900	110
Ida-Virumaa	Toila vald	Toila alev	35	400	200
Ida-Virumaa	Toila vald	Voka alev	350	800	200
Ida-Virumaa	Toila vald	Toila Sadam	6	25	260
Ida-Virumaa	Aseri vald	Rannu asula	45	170	70
Ida-Virumaa	Aseri vald	Aseri alev	450	1900	205
Ida-Virumaa	Lüganuse vald	Lüganuse asula	16	177	70
Ida-Virumaa	Jõhvi vald	Edise asula	15	100	60
Ida-Virumaa	Maidla vald	Maidla Põhikool	43	135	230
Ida-Virumaa	Jõhvi linn	Jõhvi piimakombinaat	70	tootmine	130
Ida-Virumaa	Kiviõli linn	Kiviõli keemiatööstus	562	tootmine	80
Ida-Virumaa	Mäetaguse vald	Rajaküla	1,8	16	76
Ida-Virumaa	Mäetaguse vald	Ratvaküla	3	40	86
Ida-Virumaa	Toila vald	Toila Gümnaasium	25	350	130
Ida-Virumaa	Mäetaguse vald	Pagari k.	10	60	70
Lääne-Virumaa	Vihula vald	Käsmu	15	160	158
Lääne-Virumaa	Vihula vald	Park-Hotel Palmse	5	60	119
Lääne-Virumaa	Vihula vald	Vihula küla lasteaed	16	30	101
Lääne-Virumaa	Avanduse vald	Simuna	15	157	60
Lääne-Virumaa	Avanduse vald	Simuna kool	5	65	70
Lääne-Virumaa	Vinni vald	Vinni	75	970	120
Lääne-Virumaa	Viru-Nigula vald	Viru-Nigula	116	400	130
Lääne-Virumaa	Vihula vald	Võsu	340	350	175
Lääne-Virumaa	Rakvere linn	I.S.P.K.AUTO OÜ	93	120	65
Lääne-Virumaa	Viru-Nigula vald	Pada	11	40	160
Võrumaa	Võru vald	Väimela Suurfarmi	35	800	547
Võrumaa	Võru vald	Parksepa	60	300	201
Võrumaa	Võru vald	Puiga(Andsumäe)	30	300	547
Võrumaa	Võru vald	Navi	6	1300	304
Võrumaa	Meremäe	Obinitsa Põhikool	8	160	146
Võrumaa	Urvaste vald	Kuldre	20	120	137
Võrumaa	Urvaste vald	Uue-Antsla	22	252	134
Võrumaa	Vastselliina vald	Vana-Vastselliina	7	500	352
Võrumaa	Rõuge vald	Kurgjärve	11	30	305
Võrumaa	Sõmerpalu vald	Sõmerpalu alevik	11	300	114
Võrumaa	Sõmerpalu vald	Sõmerpalu vallamaja	12	150	117
Võrumaa	Vastselliina vald	Vastselliina hooldekodu	3	100	140
Tartumaa	Meeksi vald	Aravu	10	30	66
Tartumaa	Nõo vald	Etsaste	11	60	83
Tartumaa	Kambja vald	Kammeril	4	160	261

Tartumaa	Ülenurme vald	Räni küla	3	60	255
Tartumaa	Kambja vald	Kodijärve	3	45	115
Tartumaa	Nõo vald	Laguja	4	40	125
Tartumaa	Mäksa vald	Mäksa	7	65	121
Tartumaa	Meeksi vald	Mehikoorma	50	150	421
Tartumaa	Kambja vald	Rebase	3	30	56
Tartumaa	Haaslava vald	Roiu (Kolga)	43	380	63
Tartumaa	Rõngu vald	Rõngu	113	745	98
Tartumaa	Nõo vald	Tamsa asula	2	55	65
Tartumaa	Konguta vald	Väike-Konguta	4	40	92
Tartumaa	Haaslava vald	Ignase	27	90	98
Tartumaa	Mäksa vald	Võõpste	9	54	77
Jõgevamaa	Palamuse vald	Luu alevik	75	530	250
Põlvamaa	Ahja vald	Ahja alev	50	400	178
Põlvamaa	Kanepi vald	Kanepi keskus	40	200	300
Põlvamaa	Kanepi vald	Kanepi töökoda	40	200	490
Põlvamaa	Kanepi vald	Kanepi ÜG	70	400	280
Põlvamaa	Mooste vald	Kauksi keskus	40	350	160
Põlvamaa	Mooste vald	Kauksi Põhikool	15	150	125
Põlvamaa	Mikitamäe vald	Mikitamäe keskus	25	300	400
Põlvamaa	Kanepi vald	Põlgaste küla	5	50	180
Põlvamaa	Räpina vald	Ristipalu küla	20	300	105
Põlvamaa	Värskas vald	Saatse küla	10	150	80
Põlvamaa	Räpina linn	Tartu mnt	30	50	300
Põlvamaa	Värskas vald	Värskas Sanatoorium	45	335	170
Valga	Otepää vald	Otepää linn, Tehase 2	3,5	14	186
Valga	Palupera vald	Nõuni Päidla	25	40	89
Valga	Palupera vald	Palupera	3	130	94
Valga	Palupera vald	Nõuni	7	98	100
Harju	Loksa vald	Loksa Vallavalitsus	80	150	75

Lisa 6 Veevärgid, kus vesi ei vasta normidele kloriidide osas

Maakond	linn	Asula	Tootmismahd m ³ /ööpäevas	Teenindatavate elanike arv	Kloriid	
	vald				näitaja arvväärtus	
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Kohtla-Järve linn	4562,8	21946	Hinnatud mittevastavateks ,arv väärtused puuduvad	
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Sompa alev	722,13	1651		
Ida-Virumaa	Kohtla-Nõmme vald	Kohtla-Jaam	113,17	161		
Ida-Virumaa	Kohtla-Järve linn	Kukuruse alev	495,31	703		
Ida-Virumaa	Jõhvi linn	Jõhvi linn	1900	12041		
Ida-Virumaa	Kohtla-Nõmme vald	Kohtla-Nõmme alev	139	900		
Ida-Virumaa	Toila vald	Toila alev	35	400		
Ida-Virumaa	Kohtla vald	Täkumetsa küla	32	23		
Ida-Virumaa	Jõhvi linn	Jõhvi piimakombinaat	70	tootmine		
Ida-Virumaa	Toila vald	Viru kalatööstus	7	tootmine		
Ida-Virumaa	Jõhvi vald	Kahula-Kirbulinna küla	4,8	45		
Lääne-Virumaa	Kadrina vald	Viitna	10	187		300

Lisa 7 Veevärgid, kus vesi ei vasta normile ammooniumi sisalduse osas, näitaja arvväärtus.

Maakond	linn	Asula	Tootmismahd m ³ /ööpäevas	Teenindatavate elanike arv	Ammoonium(mg/l)
	vald				näitaja arvväärtus
Lääne-Virumaa	Viru-Nigula vald	Viru-Nigula	116	400	2,1
Tartumaa	Rõngu vald	Tammiste	3	25	1,72
Jõgevamaa	Puurmani vald	Saduküla asula	15	162	0,63
Jõgevamaa	Jõgeva vald	Kuremaa asula - sepikoja veevärk	19,5	100	0,6
Jõgevamaa	Torma vald	Torma - pargi veevärk	65	400	0,62
Jõgevamaa	Põltsamaa vald	Adavere - õunaia veevärk	85	250	1,01
Valgamaa	Otepää vald	Otepää linn, Tehase 2	3,5	14	4,4
Viljandimaa	Kolga-Jaani vald	Leie Põhikool	3	162	0,74

Tänuavaldus

Minu siiras tänu:

juhendajatele prof Astrid Saavale ja Heino Lutsojale abi eest magistriprojekti kirjutamisel, kommentaaride ja soovitude eest

TÜ Tervishoiu Instituudi kollektiivile sõbraliku suhtumise eest

Virumaa ja Tartu Tervisekaitsetalituste, AS Maves, Life-projekt kollektiividele meeldiva koostöö eest andmete kasutamisel

Tervisekaitseinspeksiooni kollektiivile sõbraliku suhtumise ja moraalse toe eest

Minu perele ja kõikidele sõpradele moraalse toe eest

Curriculum Vitae

NIMI: LEENA ALBREHT
RAHVUS: VENELANE
KODAKONDSUS: EESTI
SÜNNIAEG: 31.01.1968.
SÜNNIKOHT: VÕRU
ELUKOHT: KULDNOKA 6-168 , TALLINN 10619
TELEFON 6564568
HARIDUS KÕRGEM

1985–1992 LENINGRADI SANITAAR-HÜGIEENI MEDITSIINILINE INSTITUUT

ARST-HÜGIEENIST, EPIDEMIOLOOG

1975–1985 TALLINNA 45.KESKKOOL

TÄIENDHARIDUS: 2001–2003 TARTU ÜLIKOOLI MAGISTRIÕPPE ERIALAL RAHVATERVISHOID

2002 NETHERLANDS SCHOOL OG PUBLIC HEALTH, PUBLIC HEALTH IN EUROPEAN UNION

1996 TÖÖTERVISHOUKURSUS TÖÖTERVISHOIUSPETSIALIST

TÖÖKOGEMUS:

2002 – TERVISEKAITSEINSPEKTSIOONI PLANEERIMISE JA MONITOORINGU OSAKONNA JUHATAJA

2000–2002 HARJUMAA JA TALLINNA TERVISEKAITSETALITUSE DIREKTORI ASETÄITJA (HARJU MAAKONNAS)

1997–2000 HARJUMAA JA TALLINNA TERVISEKAITSETALITUSE KESKKONNA TERVISEOSAKONNA JUHATAJA

1993–1997 HARJUMAA JA TALLINNA TERVISEKAITSETALITUSE ARST-INSPEKTOR TÖÖHÜGIEENI ALAL

KATEGOORIA: 1997 II ARSTI KATEGOORIA TERVISEKAITSE ALAL