

VEE TARBIMISE EKSPERTHINNANG VIIMSI VALLAS



Europolis OÜ

2023

Sisukord

1	Üldist.....	3
2	Metoodika	4
3	Lähteandmed.....	4
4	Olemasolev veevarustus.....	5
5	Kehtestatud põhjaveevaru	5
6	Praegune vee tarbimine	7
6.1	Võrdlus kehtiva ÜVK Arendamise Kavaga	7
6.2	Veetarbimise ebaühtlus	8
6.2.1	Registreeritud veetarbimise ebaühtlus	8
6.2.2	Sademetete ja veetarbimise seos.....	8
6.2.3	Arvutuslik maksimaalse veetarbimise ebaühtlustegur	11
7	Veevajaduse prognoos	11
7.1	Veebilanss.....	11
7.2	Kodutarbijate arvu prognoos	13
7.3	Vee tarbimise prognoos	16
7.4	Veekadude prognoos	18
7.4.1	Näilised kaod	18
7.4.2	Tegelikud kaod.....	19
7.5	Veevajaduse summaarne prognoos	20
8	Põhjavee tarbevaru	21
9	Järeldused.....	22

Lisad:

- Lisa 1: Elanike arvu prognoosi koondtabel
- Lisa 2: Veetarbimise prognoosi koondtabel
- Lisa 3: Tegelike kadude prognoosi koondtabel
- Lisa 4: Veevajaduse prognoosi koondtabel

1 Üldist

Käesolev dokument on koostatud riigihanke „Viimsi valla ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni arendamise kava 2023-2035 koostamine“ raames. Nõudmised eksperthinnangule on toodud Lähteülesande punktis 6:

6.1. Sõltumatu eksperthinnang peab sisaldama vähemalt järgmist analüüsi:

6.1.1. Viimsi valla põhjaveevaru - arvutuslik veeteenuse osutamiseks või enda tarbeks võetav põhjavee kogus, mille kasutamise korral on tagatud, et kehtestatud põhjaveevaruga alal ei toimu põhjavee liigvähendamist ega halvene põhjavee seisund;

6.1.2. Viimsi valla põhjavee tarbevaru - põhjavee kasutamiseks tagatud veehulk, mis on hinnatud töötavate puurkaevude tegeliku veevõtu või hüdrogeoloogilise uuringu puurkaevude pikaajaliste katsepumpamiste andmete põhjal;

6.1.3. Viimsi valla põhjavee prognoosvaru - kehtestatud põhjaveevaruga ala eeldatav veehulk, millega tuleb arvestada piirkonna planeeringute ja arengukavade koostamisel, keskkonnalubade andmisel ning veehaarete projekteerimisel;

6.1.4. praeguseid tarbimise andmeid ja võrdlust kehtiva arengukavaga, mis näitab milline on tegelik tarbimine võrreldes kehtiva arengukavaga;

6.1.5. võimalikud uued veevärgiga liitumised ja lisaressurss ja kokku saadav ressurss;

6.1.6. kõikidele ehitusõigustele reserveeritud veeressurss;

6.1.7. eksperthinnangu ja ehitusõiguse rakendatuse uuringu omavaheline sidumine (ehitusuuringute järgne ehitusõiguse tabel väljastatakse hanke võitjale).

6.2. Eksperthinnangus tuleb esitada selge järeldus veeressursi vajaduse ja hetkeolukorra kohta ja tuua välja võimalikud stsenaariumid kollektorite rajamise ning veeteenuse kallinemise osas (mida tähendaks näiteks juba lubatud ehitusõigustele vee tagamine ja mida tähendaks valla elanike arv 30 000 inimest pluss külastajad ning mis peaks tegema, et kõigile vett jätkuks).

6.3. Eksperthinnang koostatakse eraldiseisva dokumendina.

Lisaks käsitleb Eksperthinnangut hankeprotseduuri ajal Hankija poolt antud selgitus

Küsimus: (Hankedokumendid – LÄHTEÜLESANNE) Vastavalt osa III Lähteülesanne peatükk 6 Vee tarbimise eksperthinnangu koostamine, nõudeid palume Hankijal selgitada, kas eksperthinnangu sisendid ja lähteinfo põhineb olemasolevatel põhjaveevarudel, veevõtul (väljapumpamisel) ja tarbimisel (müügiandmete põhjal)?

Vastus: (AS Viimsi Vesi, 12.09.2022 19:36) Sisendid ja lähteinfo põhineb olemasolevatel põhjaveevarudel. Ekspertiis peab võtma kokku kõik perspektiivsed tarbijad (nt praegused suvilad on perspektiivis aastaringised tarbijad jne).

Alljärgnev dokument järgib suurel määral eelpool tsiteeritud Lähteülesandes esitatud struktuuri.

Dokumendi koostamisel osalesid Madis Maddison ja Raul Altnurme.

2 Metoodika

Nagu eespool mainitud, käsitleb antud eksperthinnang Viimsi valla Viimsi poolsaarel asuvate tarbijate vee tarbimist ja veevaru. Prangli saare ja Naissaare veevarustus on lahendatud puurkaevudega, mis tarbivad madalate (kvaternaari Prangli põhjaveekogum) puurkaevude vett, ehk teisisõnu nad ei ulata Kambriumi-Vendi põhjaveekogumisse. Seega ei käsitle antud eksperthinnang nende saarte veetarbimist.

Kuigi ÜVK Arendamise Kava koostatakse 12-ks järgneva aastaks, on käesoleva eksperthinnangu raames koostatud veevajaduse prognoos 15-ks aastaks, ehk kuni aastani 2037.

Perspektiivne veevajaduse prognoos koostatakse käesolevas dokumendis järgmiselt:

- Olemasoleva (2021 aasta) veebilansi koostamine (vt. peatükk 7.1)
- Iga veebilansi komponendi prognoosimine (vt. peatükid 7.1, 7.2, 7.3 ja 7.4)
- Summaarse keskmise aastase veevajaduse prognoosimine arvestades eelnevalt koostatud komponentide prognoosidega (vt. peatükk 7.5)
- Maksimaalse päevase veetarbimise ebaühtlusteguri valimine (vt. peatükk 6.2.3)
- Maksimaalse päevase veeressursi vajaduse prognoosimine keskmise päevase veevajaduse ja maksimaalse päevase veetarbimise ebaühtlusteguri põhjal (vt. peatükk 7.5).

Vastavalt Ühisveevärgi ja -kanalisatsiooni seaduse §7 alapunktile (1¹) on vee-ettevõtja, kes osutab teenust vähemalt 10 000 elanikuga kohaliku omavalitsuse üksuses ning kes osutab teenust ühisveevärgi- ja kanalisatsioonisüsteemi kaudu, millega on ühendatud vähemalt 10 000 elanikku, Hädaolukorra seaduse § 36 lõike 4 punktis 3 nimetatud elutähtsa teenuse osutaja. Seega on **AS Viimsi Vesi elutähtsat teenust osutav vee-ettevõtja** ja Viimsi vald on elutähtsat teenust korraldav kohalik omavalitsus.

Hädaolukorra seaduse §9 peab hädaolukorra ennetamiseks olema koostatud riskianalüüs. Samas ei ole Vabariigi valitsuse määruses nr 77¹ §1 esitatud loetelus mainitud maksimaalsest veetarbimisest põhjustatud lühiajalisi veekatkestusi kui hädaolukorda põhjustada võivat sündmust, mille kohta tuleb koostada riskianalüüs. Ka eelpool tsiteeritud lähteülesanne ei nõua taoliste riskide hindamist. Seega ei käsitle käesolev dokument elutähtsa teenuse osutamise riskianalüüsi.

Veevajaduse prognoosimisel on järgitud **konservatiivsuse põhimõtet**: kui mingi sisendväärtuse puhul on võimalik valida mitme väärtuse vahel (või väärtuste piirkonnas), siis on valitud sisendväärtus, mille puhul saadaks suurem prognoositav veevajadus.

3 Lähteandmed

Vee tarbimise ja tootmise lähteandmed esitas AS Viimsi Vesi. Kelvingi küla tarbimise ja tootmise lähteandmed pärinevad Keskkonnaagentuuri andmebaasist KOTKAS².

Elanike prognoosiks on kasutatud järgmisi allikaid:

- Viimsi valla ehitusõiguse rakendatuse uuring, AS Infragate Eesti 2022

¹ vastu võetud 29.07.2021.

²

https://kotkas.envir.ee/annual_reports_registry/index?search=1&nav_tab=annual_reports_registry&represented_id=&s_permit_nr_like=&s_owner_name=%25Kelvingi%25&s_year=2021.

- Lisanduvate elanike prognoosi külade kaupa koostas Viimsi vallavalitsus (Keskkonnaosakonna juhataja Taavi Rebane ja abivallavanem Alar Mik).

Sademete andmed on pärit kolmest allikast:

- Keskkonnaagentuur, Ave Truhanov: Tallinn-Harku meteoroloogiajaama ja Kloostrimetsa hüdromeetria jaama (soojal aastaajal) sademete andmed ajavahemikul 01.01.2019 – 27.11.2022
- Keskkonnaagentuuri kodulehelt <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/ajaloolised-ilmaandmed/>: Tallinn-Harku meteoroloogiajaama vaatlusandmed ajavahemikul 01.01.2014 – 31.12.2021
- AS Viimsi Vesi: Viimsi LIFE projekti sademete andmed ajavahemikul 25.10.2021 – 22.11.2022

4 Olemasolev veevarustus

Viimsi valla tarbevesi pärineb üldjuhul Kambrium-Vendi veekompleksi avavatest puurkaevudest. Lisaks on Prangli saarel kolm töötavat ühisveevärgi puurkaevu, mis ammutavad vee kvaternaari Prangli põhjaveekogumist.

Viimsi valla Viimsi poolsaarel osutavad veevarustuse teenust kaheksa vee-ettevõtet (vt. Tabel 1 allpool), kellest kaks suuremat on:

- AS Viimsi Vesi teeninduspiirkond hõlmab praktiliselt kogu poolsaart, teenindab umbes 19 500 elanikku
- MTÜ Kelvingi Tehnovõrgud teeninduspiirkond hõlmab Kelvingi küla, teenindab umbes 466 elanikku.

AS Viimsi Vesi veevarustuse süsteem koosneb Viimsi veehaardest ning osaliselt ostetakse vett juurde Tallinna linna veevõrgust.

Puurkaevudest üles pumbatud vesi töödeldakse veepuhastusjaamas, kus eemaldatakse veest üleliigsed gaasid (CO₂, H₂S jt), üleliigne raud, mangaan, ammoonium ja radionukleiidid.

5 Kehtestatud põhjaveevaru

Kambrium-vendi veekompleks on Põhja-Eesti piirkonnas peamine veevarustusallikas. Kõige intensiivsem veevõtt kambrium-vendi veekompleksist on Tallinna põhjavee leiukohas, mis hõlmab Tallinna, Maardu, Viimsi, Saue ja Saku.

Keskkonnaministri 25.04.2016 käskkirjaga nr 1-2/16/379 on kehtestatud Viimsi põhjaveemaardla arvestuspiirkonnas nr 41 T2 kategooria põhjaveevaru joogivee otstarbel 4 500 m³/d kuni 31.12.2042. Nagu allpool olevast tabelist näha on kahele suuremale vee-ettevõttele Viimsi Vesi AS ja Kelvingi Tehnovõrgud MTÜ kokku lubatud veevõtt **4 172 m³/d**, millega antud dokumendis edaspidi arvestatakse.

Tabel 1: Lubatud veevõtt Viimsi vallas seisuga 02.01.2023

	Loa nr.	Lubatud veevõtt	
		m ³ /d	m ³ /aastas
KOKKU		4 319,43	1 573 668,00
Viimsi Vesi AS	L.VV/326911	4 072,00	1 486 280

	Loa nr.	Lubatud veevõtt	
		m ³ /d	m ³ /aastas
Kevingi Tehnovõrgud MTÜ	KL-506802	100,00	36 000
Mittetulunduslik Tehnovõrkude Ühistu Miidu	L.VV/332758	22,22	8 000
Aiandusühistu Pringi- Männi	L.VV/332941	11,66	4 200
Aiandusühistu Randvere Taru	L.VV/327799	50,00	16 000
Maardu Tehnovõrkudeühistu	L.VV/326866	45,55	16 400
Miiduranna Tehas AS	L.VV/331137	13,00	4 888
AS Milstrand	KL-507814	5,00	1 900

AS Maves 2016-ndal aastal koostatud Harjumaa Ordoviitsiumi-Kambriumi ja Kambriumi-Vendi veekihtide Harku, Jõelähtme, Viimsi, Saku valdade ning Tallinna (välja arvatud Nõmme ja Lasnamäe linnaosa) ja Maardu linna põhjaveevarude ümberhindamise uuring soovitas kinnitada Viimsi põhjaveevaru mahus 6 000 m³/d tingimusega ajavahemikul 2021-2022 läbi viia Viimsi põhjaveevaru piirkonnas Viimsi tsentraalsele veehaarde kloriidide sisalduse muutuste osas vastav uurimistöö veehaarde jätkusuutlikkuse hinnanguks. Eesti Geoloogiateenistuse 2021-l aastal koostatud eksperthinnang „Eksperitarvamus AS Viimsi Vesi põhjaveevarude suurendamise kohta“ ei soovitanud suurendada Viimsi põhjaveevarusid üle 4 500 m³/d, kuna põhjavee survetasemed on rannikul jätkuvalt oluliselt madalamal kui meretase, ja seega on merevee sissetung endiselt akuutne oht Viimsi poolsaare Voronka veekihi põhjavee kvaliteedile. Viimase viie seireaasta jooksul on küll toimunud Metsasihi veehaarde Gdovi puurkaevude vee sooldumises stabiliseerumine ja isegi ajutine langus, kuid alates 2020. aastast on sooldumine taas aktiveerunud 350 mg/l-lt 420 mg/l ning jätkunud³.

Käesoleva dokumendi koostamise ajal (novembris-detsembris 2022) on Viimsi Vesi AS välja kuulutanud riigihanke „Uuring põhjaveevarude suurendamise võimalikkuse kohta Viimsi vallas“, mille eesmärgiks on suureneva veevajaduse korral hajutada lisanduv veevõtt poolsaare keskosas olemasolevast veehaardest piki poolsaare telge viisil, mis võimaldaks võtta täiendavalt põhjavett 1 500m³/d ja ei põhjustaks ülemääraseid veetasemete alanemisi ning olulist veekvaliteedi halvenemist töötavates veehaardetes johtuvalt nii aluskorrast kui merest tulevast soolasemast veest.

Hetkel on AS Viimsi Vesi tegevusplaan veehaarde hajutamiseks alljärgnev⁴:

- 2024 aasta a. teisel poolel on plaanis rajad veel üks puurkaev Viimsi VTJ territooriumile (Paelille pk - Gdov).
- 2024 – 25 aastatel on plaanis rajada kaks uut puurkaevu (Gdovi ja Voronka) Katlamaja pk 412 asemele (Kannikese tee 1).
- 2023 – 2024 aastatel on plaanis rajada Äigrumäe külla kaks uut puurkaevu (esialgu kaks kaevu – Gdovi ja Voronka)

³ Eesti Põhjaveekomisjoni koosoleku protokoll nr 194 (28.10.2021)

⁴ Uuring põhjaveevarude suurendamise võimalikkuse kohta Viimsi vallas. Lähteülesanne. AS Maves. November 2022.

6 Praegune vee tarbimine

6.1 Võrdlus kehtiva ÜVK Arendamise Kavaga

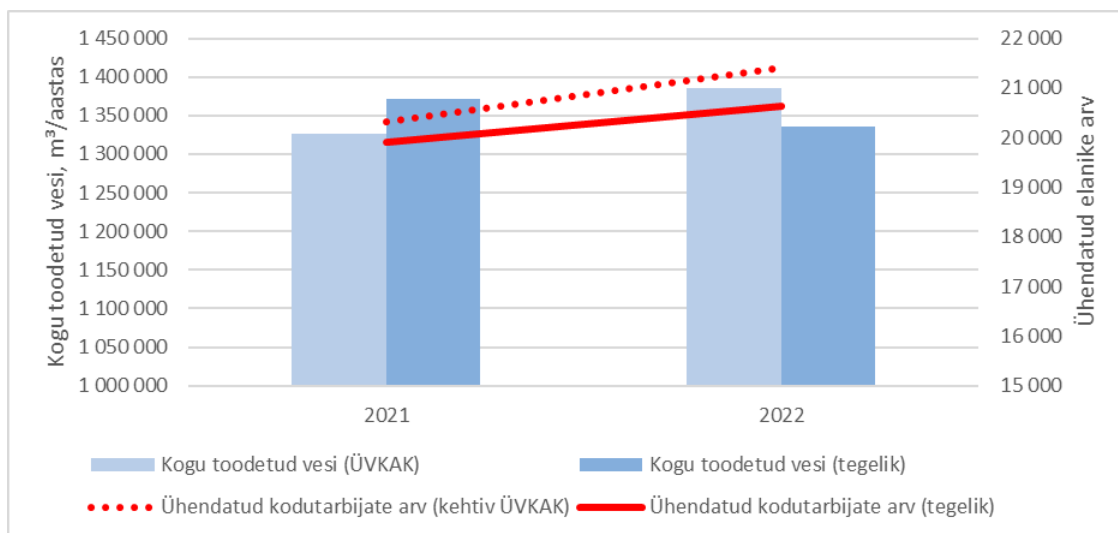
Kehtiv Ühisveevärgi ja –Kanalisatsiooni Arendamise Kava (ÜVKAK) koostati AS Infragate Eesti poolt 2019. aastal.

Vee tarbimise prognoos on selles dokumendis toodud tabelis 8.7 Eeldused ja tegevusmahud vee-ettevõtluses. Võrdlus Viimsi Vesi poolt esitatud andmetega on toodud allolevas tabelis.

Tabel 2: Võrdlus kehtiva ÜVK Arendamise Kavaga

Näitaja	Ühik	Kehtiv ÜVKAK		Tegelik	
		2021	2022	2021	2022
Tarbimispiirkonna rahvastiku koguarv	#	22 093	23 015	20 828	21 546
Ühisveevärgiga ühendatud elanike arv	#	20 326	21 404	19 902	20 621
	%	92%	93%	96%	96%
Elanike keskmine veetarve	l/elanik/d	110	110	119	113
Tarbimismaht kokku	m ³ /aastas	994 660	1 038 835	1 039 731	1 034 660
Kodumajapidamiste vee tarbimismaht	m ³ /aastas	816 089	859 371	865 573	846 914
Asutuste, ettevõtete vee tarbimismaht	m ³ /aastas	178 571	179 464	174 158	187 747
Arveldamata vesi	m ³ /aastas	331 553	346 278	332 258	300 713
	%	25%	25%	24%	23%
Toodetud vesi (s.h. Tallinnast)	m ³ /aastas	1 326 213	1 385 113	1 371 989	1 335 374

Nagu eelolevast tabelist (ja allolevalt jooniselt) näha ei osanud 2019-ndal aastal ÜVKAK-s tehtud prognoosid ette näha COVID19 mõju – 2021.-l aastal tegid inimesed kaugtööd ning ei reisinud päeval Tallinnasse, ehk viibisid tööajal rohkem kodus. Samuti oli tegemist erakordselt sooja suvega. Seega, toimus 2022.-l aastal (võrreldes 2021. aastaga) oodatud elanikkonna tarbimise kasvu asemel hoopis mõningane kahanemine. Samas vaadates antud tabelit on näha, et asutuste ja ettevõtete tarbimine on 2022 aastal kiiremini kasvanud kui ÜVKAK ette nägi. 2021 aastal on tarbimine olnud väiksem, kuid siis olid ka osad asutused suletud tulenevalt COVID19-i piirangutest.



Joonis 1: Toodetud vee ja ühendatud elanike arv ÜVKAK-s ja tegelikkuses

Arveldamata vesi (ehk tootmise ja arveldatud vee vahe, mis suures osas koosneb leketest, kuid mitte ainult) ning eriti selle osakaal toodetud veest oli prognoositud küllaltki täpselt.

6.2 Veetarbimise ebaühtlus

6.2.1 Registreeritud veetarbimise ebaühtlus

Veehaarde võimsuse määramisel tuleb arvestada maksimaalse päeva veevajadusega. Võrku antud vee (Viimsi veehaardes toodetud ja Tallinnast ostetud) päevaste koguste analüüs näitab, et ajavahemikul jaanuar 2019 kuni november 2022 oli maksimaalne veevajadus pühapäeval 20.06.2021, mil anti võrku 5 266 m³, mis on 1,5 korda suurem aritmeetilisest keskmisest.

Tabel 3: Võrku antud vee päevased kogused

	Võrku antud vesi, m ³ /d	Ebaühtluse koefitsient
Keskmine	3 435	1,000
Mediaan	3 378	0,983
MAX	5 266	1,533
MIN	2 816	0,820

Päevase võrku antud vee mediaanväärtus⁵ on küllaltki lähedane keskmisele väärtusele. See näitab, et üldiselt on veetarbimine jaotunud aja jooksul küllaltki ühtlaselt.

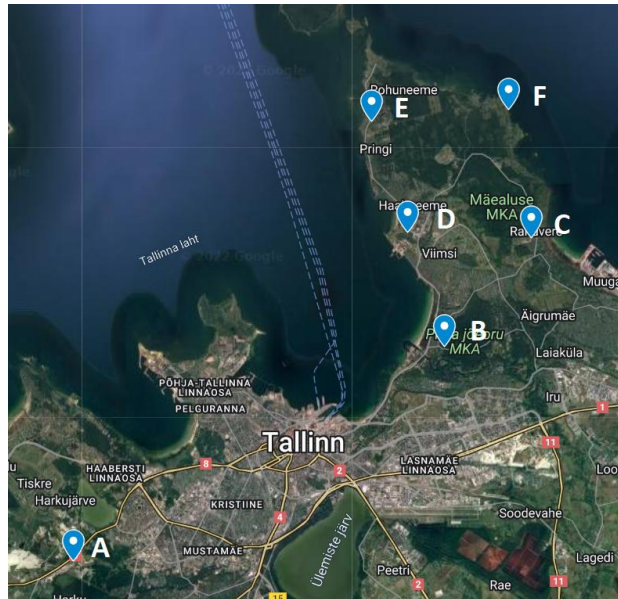
6.2.2 Sademete ja veetarbimise seos

Maksimaalse veetarbimise päev 20.06.2022 oli ilmavaatluste andmetel seitsmepäevase põuaperioodi viies päev. Ka keskmine ööpäevane temperatuur oli sel nädalal 26 – 27 °C. On ilmselge, et sademetel ja veetarbimisel on seos. Selle seose analüüsimiseks võrdles konsultant ajaperioodi jaanuar 2019 kuni november 2022 sademeid võrku antud vee kogusega.

Keskkonnaagentuuril Viimsi vallas meteoroloogiajaama ei ole. Sademete andmed on pärit kolmest allikast:

- Tallinn-Harku meteoroloogiajaama (*kaardil A*) ja Kloostrimetsa hüdromeetriajaama (*kaardil B*) soojal aastaajal sademete andmed ajavahemikul 01.01.2019 – 27.11.2022 (allikas: Keskkonnaagentuur, Ave Truhanov)
- Tallinn-Harku meteoroloogiajaama vaatlusandmed ajavahemikul 01.01.2014 – 31.12.2021 (allikas: Keskkonnaagentuuri koduleht - <https://www.ilmateenistus.ee/kliima/ajaloolised-ilmaandmed>)
- Viimsi LIFE projekti sademete andmed (*kaardil C, D, E ja F*) ajavahemikul 25.10.2021 – 22.11.2022 (allikas: Viimsi valla ehitus- ja kommunaalosakond)

⁵ Mediaan on keskne positsioonistatistika, mis jagab jaotuse kaheks, see tähendab, et see jätab ühele küljele sama palju väärtusi kui teisele. Ehk antud juhul tähendab see, et pooltel päevadel on tarbimine antud kogusest suurem ja pooltel väiksem.

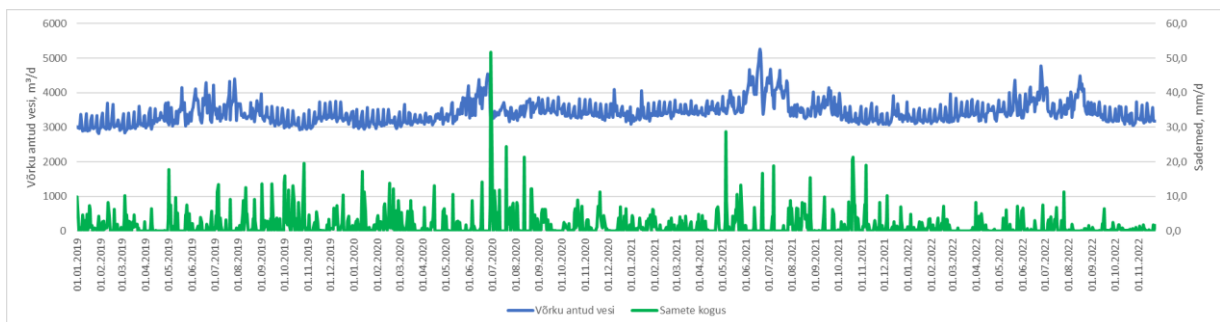


Joonis 2: Ilmavaatlusjaamade asukohad

Nagu eelolevalt kaardilt on näha, siis vahetult valla territooriumil paiknevad jaamad C, D, E ja F. Kohe Viimsi valla kõrval paikneb jaam B ning läänes teiselpool Tallinna linna jaam A. Kuna erinevad vaatlusjaamad katavad erinevaid ajaperioode, siis on sademete andmete genereerimiseks kasutatud järgmist metoodikat:

- Esiteks, andmete olemasolul valla territooriumil paiknevate jaamade C, D, E ja F päevaste sademete keskmine kogus
- Teiseks, kui jaamade C, D, E ja F kohta puudusid andmed, siis Kloostrimetsa hüdromeetriaama (asukoht B) päevaste sademete kogus
- Kolmandaks, kui ka jaama B kohta puudusid andmed, siis Tallinn-Harku meteoroloogiajaama A päevaste sademete kogus.

Nagu allolevalt jooniselt näha, ei ole sademete kogusel ja veetarbimisel otsest matemaatilist väljendatud seost. Ehk teisiti öeldes: väiksema vihma koguse (mm/ööpäevas) puhul ei täheldata suuremat tarbimist ja suurema vihma koguse puhul ei täheldata väiksemat tarbimist. Tõsi, pikemad põuaperioodid, mil täheldatakse suurenenud veetarbimist, lõpevad tihti suurema intensiivsusega vihmaga (nagu 2020. aasta juuni lõpus näiteks).



Joonis 3: Võrku antud vesi ja sademete kogus

Kui aga võrrelda päevast veetoodangut (keskmiselt 3,7% protsendi võrra rohkem kui võrku antud vee kogus) põuaperioodi pikkusega (mitu päeva järjest ei ole vihma sadanud) soojal aastajal (mai

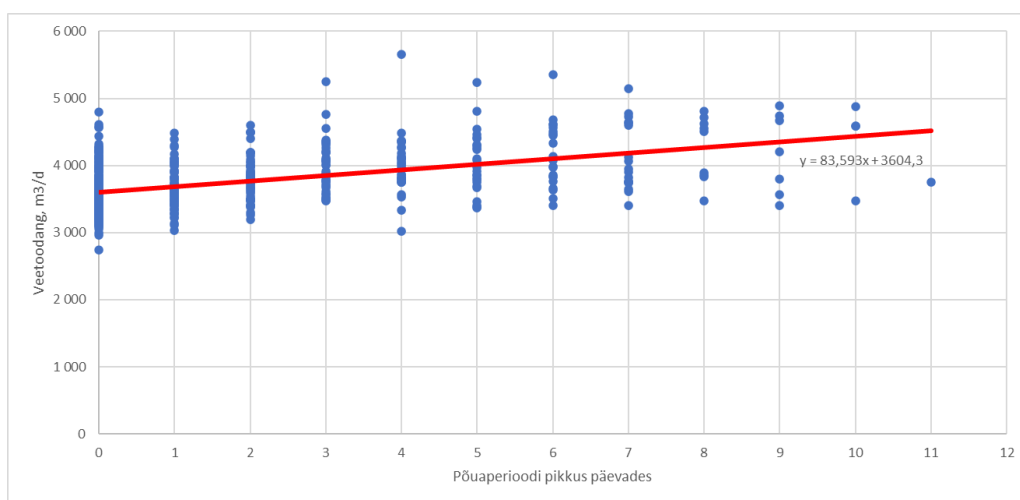
algusest kuni septembri lõpuni), siis on näha otsene seos: mida pikem on põuaperiood, seda suurem on olnud veetoodang.

Alloleval joonisel on lineaarse sõltuvuse (punane joon) valemiks

$$Y = 84 X + 3\,604,$$

kus, Y on keskmine veetoodang (m³/d)

X on põuaperioodi pikkus (päevi)



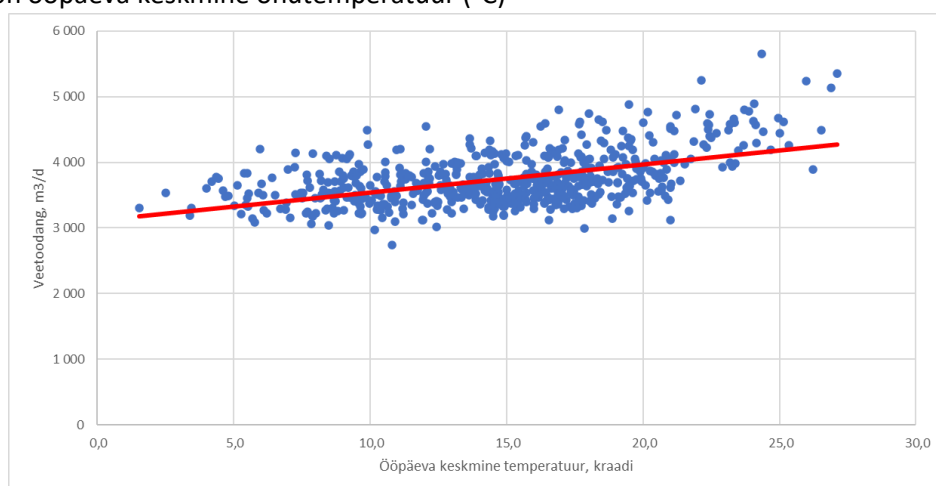
Joonis 4: Toodetud vee kogus ja põuaperioodi pikkus

Ka vee toodangu ja keskmise ööpäevase õhutemperatuuri vahel võib täheldada üsnagi sarnast seost. Alloleval joonisel on lineaarse sõltuvuse (punane joon) valemiks

$$Y = 43 X + 3\,113,$$

kus, Y on keskmine veetoodang (m³/d)

X on ööpäeva keskmine õhutemperatuur (°C)



Joonis 5: Toodetud vee kogus ja õhutemperatuur

Eelpool toodust on nähe, et eriti kuivade ja kuumade perioodide veevajadus võib suureneda märgatavalt. Joogivee kasutamist kastmiseks on raske ära keelata ja veel raskem on seda pärast

kontrollida. Ainsaks reaalseks kastmisvee vähendamise instrumendiks oleks veetariifi tõstmine. Kuid ka sel juhul õnnestuks eriti suure tariifiga maksimaalselt vähendada maksimaalse päeva veetarbimist vaid kuni 10%⁶.

6.2.3 Arvutuslik maksimaalse veetarbimise ebaühtlustegur

Tulevase veeressursi vajaduse prognoosimisel on väga tähtis osa maksimaalse veetarbimise ebaühtlusteguril, mida väljendatakse valemiga

$$K_{\text{MAXD}} = Q_{\text{MAXD}} / Q_{\text{KD}}$$

kus, K_{maxd} on ööpäevase maksimaalse veetarbimise ebaühtlustegur
 Q_{maxd} on maksimaalne ööpäevane veetarbimine
 Q_{kd} on keskmine ööpäevane veetarbimine.

Standard EVS 921:2022 punktis 6.2.2.2 soovitab kasutada väärtust $K_{\text{maxd}} = 1,1 / 1,2$.

Samas oli ajalooliste andmete põhjal (vt. peatükk 6.2.1) maksimaalse veetarbimise ebaühtlusteguri väärtuseks 1,53. Mida suurem on arvutuslik veeressursi vajadus, seda suuremad saavad olema ka prognoositavad investeeringud. Seega, tuleb arvutuslikuks väärtuseks valida vahepealne suurus. Arvestades eespool toodud kuivade kuumade suveilmade mõjuga teeb konsultant ettepaneku võtta arvutuslikuks maksimaalse veetarbimise ebaühtlusteguri väärtuseks

$$K_{\text{MAXD}} = 1,3$$

Peatükis 6.2.1 märgitud ajavahemikul oli vaid 7-l päeval 612-st (1,14% kõikidest päevadest) veetoodang suurem kui 1,3. Mitu päeva järjest oli see vaid ühel korral ajavahemikus 18.06.2021 – 22.06.2021 oli viiel päeval ebaühtlustegur vahemikus 1,37 – 1,51. Kõigil muudel päevadel on see olnud madalam kui 1,3.

Vt. ka veetootmise ajaloolist analüüsi peatükis 8, kus viimase kolme aasta $K_{\text{maxd}} = 1,28$.

7 Veevajaduse prognoos

Kuigi ÜVK Arendamise Kava koostatakse 12-ks järgneva aastaks, on käesoleva eksperthinnangu raames koostatud veevajaduse prognoos 15-ks aastaks, ehk kuni aastani 2037.

Viimsi valla mandriosa veevajaduse prognoos põhineb olemasoleval (2021 aasta) veebilansil ning koosneb selle järgmiste komponentide prognoosist:

- Elanike arv
- Vee tarbimine
- Veekaod.

Ja kõikide nende komponentide prognoosid päädivad veevajaduse summaarse prognoosiga.

7.1 Veebilanss

Bilansi koostamiseks saadud 2021 aasta lähteandmed pärinevad AS-lt Viimsi Vesi. Kõik lähteandmed on mõõdetud veemõõtjatega ja seega võib allpool koostatud veebilanssi pidada küllaltki usaldusväärseks.

⁶ Keskmine tarbimise kasv pikema põuaperioodi vältel.

Veebilanss on koostatud „ülevalt-alla“ meetodil, ehk järgmiselt:

- Mõõdetud vee toodangust (puurkaevudest väljapumbatud vesi + Tallinnast ostetud vesi) lahutatakse volitatud tarbimine ja saadakse veekaod
- Hinnatakse näilised veekaod
- Veekadudest lahutatakse näilised kaod ja saadakse tegelikud kaod.

Rahvusvahelise Veeassotsiatsiooni (IWA) poolt soovitatava veebilansi põhiliseks näitajaks on Arveldamata Vesi (NRW), ehk vesi mida ei müüda. NRW on näitaja, mille kasutamine vee-ettevõtete finantsmudelites kajastab toodangut, mida ei müüda – ei too ettevõttele tulu.

Veevõtt kokku = 1,36 Mm3, 100%	Volitatud tarbimine = 1,1 Mm3, 80%	Arveldatud volitatud tarbimine = 1,04 Mm3, 76%	Arveldatud mõõdetud tarbimine = 1,04 Mm3, 76%	Arveldatud vesi = 1 Mm3, 76%
			Arveldatud mõõtmata tarbimine = 0 Mm3, 0%	
	Kaod kokku = 0,27 Mm3, 20%	Arveldamata volitatud tarbimine = 0,05 Mm3, 4%	Arveldamata mõõdetud tarbimine = 0,04 Mm3, 3%	Arveldamata vesi = 0,3 Mm3, 24%
			Arveldamata mõõtmata tarbimine = 0,01 Mm3, 0,64%	
		Näilised kaod = 0,02 Mm3, 1%	Volitamata tarbimine = 0,01 Mm3, 1%	
			Arvestite ebatäpsus ja andmetöötlusvead = 0,01 Mm3, 0%	
		Tegelikud kaod = 0,25 Mm3, 18%	Avastatud ja likvideeritud lekked = 0,011 Mm3, 0,77%	
			Avastamata lekked = 0,24 Mm3, 18%	

Joonis 6: Viimsi Vesi mandriosa veebilanss 2021 aasta kohta

Nagu näha on Arveldamata Vesi (NRW) 24% toodetud veest, sellest:

- 4% on arveldamata volitatud tarbimine, mis koosneb põhiliselt vee-ettevõtte omakuludest. Ehk siia alla kuuluvad filtrite pesuvesi, torustike loputusvesi aga ka tuletõrjevesi. Suurem osa sellest (v.a. tuletõrjevesi) on mõõdetud.
- Näilised kaod koosnevad volitamata tarbimisest ja arvestite ebatäpsustest ja mõõtmisvigadest. Volitamata tarbimise (ehk teisisõnu vee varguse) on Viimsi Vesi hinnanud 1%-le arveldatud volitatud tarbimisest. Arvestite ebatäpsused ja mõõtmisvead on vee-ettevõtte hinnanud 1%-le arveldatud mõõdetud tarbimisest. Kuna kogu arveldatud tarbimine on ka mõõdetud, siis on mõlemad näiliste kadude komponendid võrdsed, ehk umbes 10 000 m³/aastas.
- Ja ülejäänud kaod, 20% toodetud veest, on tegelikud ehk füüsilised kaod ehk lekked jaotustorudes ja majaühenduste torudest.

Teine IWA poolt soovitatav veevõrgu olukorda illustreeriv näitaja on Infrastruktuuri Lekkeindeks (ILI). ILI on näitaja, mis iseloomustab veevarustuse süsteemi haldamise (hooldus, remont, taastamine) kvaliteeti, kontrollimaks tegelikke kadusid (lekked). Matemaatiliselt väljendub see järgmise valemiga

$$ILI = CARL / UARL$$

Kus, CARL (Current Annual Real Losses) on olemasolevad aastased tegelikud veekaod ja UARL (Unavoidable Annual Real Losses) on vältimatud aastased tegelikud veekaod.

UARL on IWA poolt välja antud kirjanduses määratletud kui teoreetiline kontrollväärtus, mis esindab veevõrgu tegelike kadude madalaimat võimalikku tehnilist piiri, mis on saavutatav maailma parima tänapäeval saadaoleva tehnoloogia abil⁷. UARL arvutatakse järgmise empiirilise valemi järgi:

$$UARL = (18 \times L_m + 0,8 \times N_c + 25 \times L_p) \times P \times (365/1000)$$

Kus, L_m – veevõrgu torude kogupikkus (km)
 N_c – majaühenduste koguarv süsteemis
 L_p – majaühendustorude kogupikkus (km)
 P – keskmine veerõhk süsteemi (m).

2021 aastal oli Viimsi valla mandriosa (Viimsi Vesi + Kelvingi Tehnovõrgud) ILI 1,32.

$$CARL / UARL = 250\,985 / 190\,365 = 1,32$$

Tegemist on küllaltki madala suurusega, mis näitab, et vee-ettevõttel on õnnestunud vähendada tegelikke kadusid (lekkeid) teoreetilise saavutatava alampiiri lähedale. Näitaja väärtus 1,32 kuulub kategooriasse A– HEA, mis tähendab et lekete edasine vähendamine võib olla ebaökoonoomne ja et edasised lekete vähendamise meetodid vajavad hoolikat läbikaalumist.

Tabel 4: IWA poolt soovitatavad ILI kategooriate vahemikud

Technical Performance Category	ILI	Physical Losses [litres/connection/day] (when the system is pressured) at an average pressure of:				
		10 m	20 m	30 m	40 m	50 m
Developed Countries	A	1 - 2	< 50	< 75	< 100	< 125
	B	2 - 4	50 - 100	75 - 150	100 - 200	125 - 250
	C	4 - 8	100 - 200	150 - 300	200 - 400	250 - 500
	D	> 8	> 200	> 300	> 400	> 500

Madal tegelike kadude osakaal toomisest ja madal ILI näitavad, et vee-ettevõttel puuduvad sisemised ressursid veevajaduse vähendamiseks. Ehk teisisõnu, intensiivne lekete vähendamise kampaania ei tooks kaasa märkimisväärset veeressursi vajaduse vähenemist.

7.2 Kodutarbijate arvu prognoos

Viimis valla mandriosa kodutarbijate prognoos koostati külade kaupa. Igas külas prognoositi eraldi järgmised kodutarbijate grupid:

- Olemasolevad liitunud kodutarbijad
- Olemasolevad elanikud, kellele on rajatud liitumispunktid, kuid kes on veel liitumata
- Olemasolevate uute liitumata detailplaneeringute (DP) elanikud (vt. allpool Tabel 5)
- Uute, veel kehtestamata, detailplaneeringute elanikud.

Prognoosi koostamisel arvestati (konservatiivsuse huvides), et kõik uued elanikud liituvad ka ühisveevärgiga.

⁷ Vee-ettevõtetel ei soovitata selle näitaja väärtuse vähendamist eraldi ette võtta, välja arvatud juhul, kui vee omahind on ülikõrge.

AS Infragate Eesti koostas 2022. aastal Viimsi valla ehitusõiguse rakendatuse uuringu, mille eesmärgiks oli välja selgitada peamiselt realiseerimata ehitusõigusega kinnistud ning potentsiaalselt lisanduvad elamuühikud ja suletud brutopindalad, et arvutada välja potentsiaalselt lisanduv elanike arv. Selle uuringu kohaselt võib olemasolevate DP-de realiseerimisel lisanduvate kodutarbijate arv olla 5 133⁸ inimest, sellest valla mandriosas 5 001 elanikku. Kuna vahepeal on paljudele realiseerimata ehitusõigusega kinnistutele veevarustuse liitumispunktid rajatud, siison edaspidi arvestatud Viimsi Vesi poolt koostatud kodutarbijate prognoosiga, mis käsitleb eraldi olemasolevaid ja veel loomata liitumispunkte (vt. allpool olev tabel).

Tabel 5: Viimis mandriosa realiseerimata ehitusõigusega kinnistute elanike arv (Viimsi Vesi prognoos)

	Kokku uusi kodutarbijaid	Ol.olevad LP, liitumata	Ol.olevad DP-d	Täna oma vesi, LP puudub	Suvilad	Uued DP-d
Haabneeme alevik	1 526	1 017	306	57	96	50
Kelvingi küla	20	0	20			0
Laiaküla	555	408	78			69
Leppneeme küla	548	300	108		90	50
Lubja küla	1 311	348	943			20
Metsakasti küla	740	342	219		129	50
Miiduranna küla	59	6	3			50
Muuga küla	336	114	3		219	0
Pringi küla	1 112	600	369		93	50
Pärnamäe küla	339	261	57			21
Püüsi küla	369	234	42		93	0
Randvere küla	888	441	87		357	3
Rohuneeme küla	273	183	81		9	0
Tammneeme küla	490	273	150		42	25
Viimsi alevik	1 054	927	67			60
Äigumäe küla	949	18	781			150
KOKKU	10 569	5 472	3 314	57	1 128	598

Ülalolevas tabelis on toodud asulate kaupa uute liituda võivate elanike arv, mis on prognoositud (lisanduvate leibkondade arv on korrutatud leibkonna suurusega, vt. allpool) eraldi järgmiste kategooriate kaupa:

- Ol.olevad LP, liitumata: kehtestatud detailplaneeringute, millele on rajatud liitumispunktid, elanikud
- Ol.olevad DP-d: kehtestatud detailplaneeringute, millele ei ole veel rajatud liitumispunkte, elanikud
- Täna oma vesi, LP puudub: olemasolevate kinnistute elanikud, kellel puudub liitumispunkt ja kes ei tarbi AS Viimsi Vesi vett
- Suvilad: olemasolevate suvilate, mis AS Viimsi Vesi andmetel tõenäoliselt liituvad ühisveevärgiga, elanikud

⁸ Oli arvestatud keskmise leibkonna suurusega 2,8 inimest.

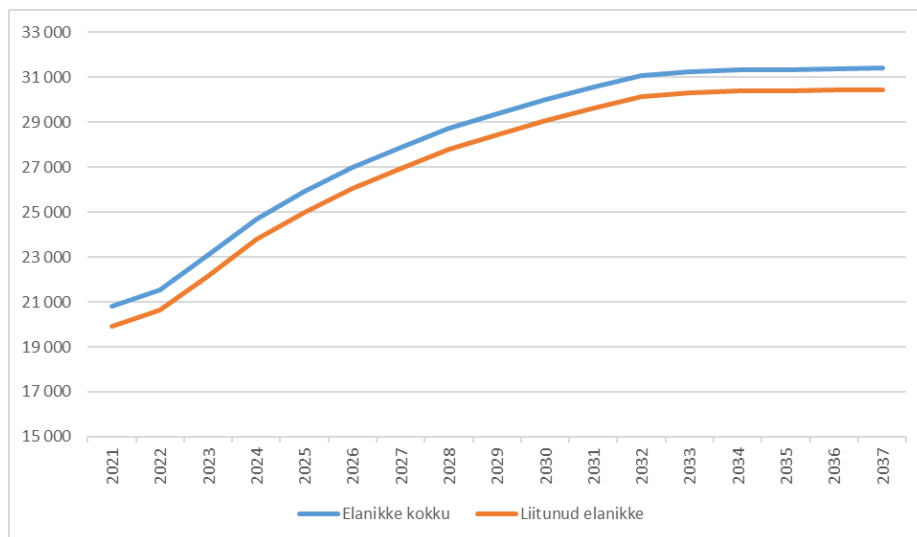
- Uued DP-d: uute, veel kehtestamata (koostamisel olevate, kellele on tehnilised tingimused väljastatud) detailplaneeringute elanikud.

Statistikaameti 2021 aasta rahvaloenduse andmetel oli Viimsi valla keskmiseks leibkonna suuruseks 2,81 inimest. Arvestades eeldusega, et uued valda kolivad pered on keskmisest suuremad on konservatiivse prognoosi huvides leibkonna suuruseks arvestatud 3,0 inimest.

Viimsi vallavalitsuse koostatud progressiivse prognoosi (saavutamaks konservatiivsust) kohaselt toimub uute elanike liitumine ühisveevärgiga põhiliselt lähema 10 aasta jooksul.

Tabel 6: Kodutarbijate prognoos

Nimetus	Mõõt- ühik	Prog- noos kokku	Aasta							
			2021	2022	2023	2024	2025	2026	2034	2037
Viimsi vald kokku										
Elanikke kokku	#		20 828	21 546	23 097	24 699	25 931	26 969	31 315	31 397
Liitunud elanikke	#		19 902	20 621	22 169	23 770	25 000	26 037	30 372	30 454
	%		95,6%	95,7%	96,0%	96,2%	96,4%	96,5%	97,0%	97,0%
Ol.olevad LP, liitumata	#	5 472		718	1 019	1 040	659	464	65	23
Ol.olevad DP-d	#	3 314		0	363	382	381	382	0	0
Täna oma vesi, LP puudub	#	57		0	5	5	5	5	0	0
Suvilad	#	1 128		0	105	116	127	127	0	0
Uued DP-d	#	598		0	60	60	60	60	0	0



Joonis 7: Kodutarbijate prognoos

Vt. kodutarbijate arvu prognoosi koondtabel Lisas 1.

Aastaks 2037 on käesoleva prognoosi kohaselt Viimsi valla mandriosas 31 400 elanikku, kellest 30 500 (97%) on liitunud ühisveevärgiga. See prognoos arvestab vaid kehtestatud ja koostamisel olevate detailplaneeringutega, kellele on vee-ettevõtte väljastanud tehnilised tingimused.

7.3 Vee tarbimise prognoos

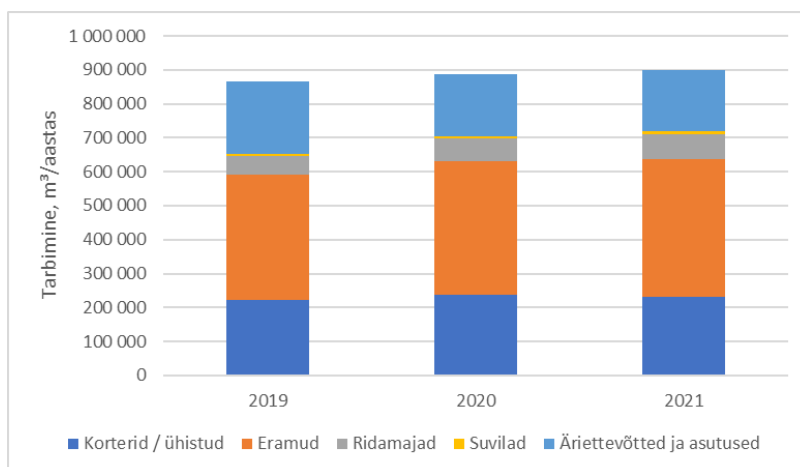
Vee tarbimine prognoositakse eraldi kahe tarbijate kategooria kohta:

- Kodutarbijad
- Ettevõtted ja asutused.

Kodutarbijate osas peab Viimsi Vesi arvestust neljas alamkategoorias: korterid / ühistud, eramud, ridamajad ja suvilad. Viimase kolme aasta tarbimine on kajastatud allolevates tabelis ja graafikus.

Tabel 7: AS Viimsi Vesi arveldatud volitatud tarbimine aastatel 2019, 2020 ja 2021

Tarbija kategooria	2019	2020	2021
Tarbimine kokku	866 543	887 302	898 082
Kogutarbijad kokku	653 720	705 488	719 290
Korterid / ühistud	223 353	237 148	231 079
Eramud	366 683	393 476	406 009
Ridamajad	56 829	66 893	74 597
Suvilad	6 854	7 970	7 605
Ettevõtted ja asutused	212 823	181 814	178 792



Joonis 8: Viimsi Vesi arveldatud volitatud tarbimine aastatel 2019, 2020 ja 2021

Kodutarbijate tarbimise põhiliseks indikaatoriks peetakse **ühiktarbimist**, mõõtühikuga liitrit inimese kohta päevas (l/c/d – inglise keeles *litres per capita per day*). Eestis on kodutarbijate keskmiseks veetarbimiseks aasta lõikes kujunenud 120 l/c/d (EVS 921:2022 punkt 6.2.1). Samas on paljudes vee-ettevõtetes see palju väiksem 70 – 90 l/c/d. Viimsi Vee andmetel oli kodutarbijate keskmiseks veetarbimiseks 2021-l aastal 116 l/c/d ja 2022 aastal 109 l/c/d. 2021 aasta kõrgem väärtus on seletatav COVID19 mõjuga – inimesed tegid kaugtööd ei reisinud päeval Tallinnasse, ehk viibisid tööajal rohkem kodus.

Võib eeldada, et käesoleva kiire inflatsiooni tingimustes tõuseb ka veetariif tunduvalt. See toob endaga kaasa ka veetarbimise vähenemise. Kuid konservatiivsuse huvides on antud prognoosi koostamisel eeldatud, et aastaks 2037 kasvab kodutarbijate keskmine ühiktarbimine ühtlaselt kuni **120 l/c/d**.

Ettevõtete ja asutuste veetarbimine on põhiliselt väikeste ettevõtete tarbimine. Keskmine abonendi tarbimine oli 2021 aastal 3.16 m³/d. Kümme suuremat veetarbijat on toodud alljärgnevas tabelis, millest on näha et vaid kahe suurema tarbimine on 3-4% kogu ettevõtete ja asutuste veetarbimisest ning umbes 0,6% kogu tarbimisest.

Tabel 8: AS Viimsi Vesi 10 suuremat veetarbijat 2021

Asula	Aadress	Keskmine veetarbimine, m ³ /d ⁹	Ettevõtte	Tegevusala
Haabneeme alevik	RANDVERE TEE 11	69,3	Tallinn Viimsi SPA jms	Spaa
Püüsi küla	VANAPERE TEE 14	62,6	Interchemie Werken De Adelaar Estonia AS	Ravimitööstus
Haabneeme alevik	SÕPRUSE TEE 5	35,7	Lavendel Spa Hotel	Spaa
Haabneeme alevik	SÕPRUSE TEE 15	28,4	Viimsi Keskus	Kaubanduskeskus
Miiduranna küla	RANDVERE TEE 1	23,5	Circle K Viimsi	Bensiinijaam
Haabneeme alevik	PAADI TEE 7	20,5	Viimsi Jazz	Autopesula
Pringi küla	VANAPERE TEE 8/2	19,0	Mitmesugune tööstus	Tööstuskeskus
Haabneeme alevik	RAVI TEE 1	17,7	Tallinn Viimsi SPA	Spaa
Haabneeme alevik	Karulaugu tee 13	12,2	FORUS Spordikeskus; Viimsi Kool	Kool
Laiaküla	LILLEORU TEE 4	11,6	Pärnamäe keskus	Rimi ja teised teenust pakuvad asutused

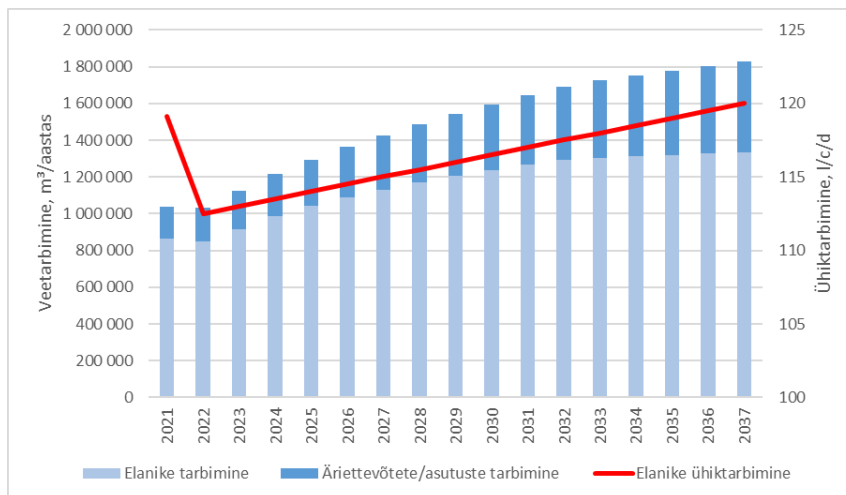
Ettevõtete ja asutuste tarbimise areng sõltub suurel määral valla majanduse arengust, mis väga tihti jälgib kodutarbijate arvu kasvu. Samas võib ka siin öelda, et eeldatav tariifi tõus toob tavaliselt endaga kaasa veetarbimise vähenemise. Vallavalitsuse ja Viimsi Vesi ettepanekul¹⁰ peaks ettevõtete ja asutuste veetarbimise prognoosimisel arvestama, et tarbimine suureneb proportsioonis elanike arvu kasvule ning lisaks veel 4% võrra aastas. Ehk ettevõtete ja asutuste veetarbimise osakaal kogu tarbimisest kasvab 17%-lt (2021 aastal) 28%-le (2037 aastal).

Tabel 9: Tarbimise prognoos

Nimetus	Mõõtühik	Aasta							
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2034	2037
Vee tarbimine kokku	m3/a	1 039 731	1 034 660	1 123 861	1 217 668	1 294 595	1 363 236	1 750 582	1 826 600
	m3/d	2 849	2 835	3 079	3 336	3 547	3 735	4 796	5 004
Elanike tarbimine	m3/a	865 573	846 914	914 554	984 891	1 040 429	1 088 318	1 313 710	1 333 888
Elanikke kokku	#	20 828	21 546	23 097	24 699	25 931	26 969	31 315	31 397
Liitunud elanikke	#	19 902	20 621	22 169	23 770	25 000	26 037	30 372	30 454
	%	95,6%	95,7%	96,0%	96,2%	96,4%	96,5%	97,0%	97,0%
Elanike ühiktarbimine	l/c/d	119	113	113	114	114	115	119	120
Äriettevõtete/asutuste tarbimine	m3/a	174 158	187 747	209 307	232 777	254 166	274 919	436 872	492 712
	%	16,8%	18,1%	18,6%	19,1%	19,6%	20,2%	25,0%	27,0%

⁹ 2021. aastal olid paljud asutused ajutiselt suletud või oli külastamine piiratud, mis võis mõjutada veetarbimist.

¹⁰ Nõupidamine Viimsi vallavalitsuses 27.10.2022 ning AS Viimsi Vesi e-kiri 15.12.2022.



Joonis 9: Tarbimise prognoos

Vt. veetarbimise prognoosi koondtabel Lisas 2.

Aastaks 2037 on käesoleva prognoosi kohaselt Viimsi valla mandriosas elanike ja äriettevõtete veetarbimine keskmiselt 4 900 m³/d, millest 3 590 (73%) on elanike veetarbimine.

7.4 Veekadude prognoos

Veekaod kokku defineeritakse nagu veetoodangu ja volitatud tarbimise vahe. Veekaod jaotatakse IWA soovitusel kaheks grupiks:

- Näilised kaod
- Tegelikud kaod

7.4.1 Näilised kaod

Näilised kaod hõlmavad vett, mida tarbitakse, kuid mille eest kasutaja ei maksa. Enamasti on see vesi arvestitest läbi käinud, kuid seda ei registreerita täpselt. Erinevalt leketest või reservuaaride ülevoolust pole näiliselt kadunud vett näha. Näiliste kadude vähendamine suurendab tulu, samas kui tegelike kadude (lekete) vähendamine vähendab tootmiskulusid. Kuna iga kasumliku vee-ettevõtte puhul on veetariif tavaliselt tootmiskuludest kõrgem, siis isegi väikesel näiliste kadude vähendamisel võib olla suur rahaline mõju.

IWA soovib näilised kaod jagada kaheks:

- Volitamata tarbimine e. vee vargus
- Arvestite ebatäpsus ja andmetötlusvead.

Volitamata tarbimine hõlmab ebaseaduslikke liitumisi, möödaviike arvestite ning hüdrantide ebaseaduslikku kasutamist.

Kuna Viimsis on veearvestid regulaarselt kontrollitud ning näitude lugemine toimub valdavas osas automaatselt (ilma inimese sekkumiseta), siis peaksid arvestite ebatäpsus ja andmetötlusvead olema minimaalsed.

Mõlema kadude grupi prognoosimisel on kasutatud sama proportsiooni nagu veebilansi koostamiselgi:

- Volitamata tarbimine 1% arveldatud volitatud tarbimisest
- Arvestite ebatäpsused ja mõõtmisvead 1% arveldatud mõõdetud tarbimisest.

Aastaks 2037 moodustavad näilised kaod käesoleva prognoosi kohaselt keskmiselt 100 m³/d.

7.4.2 Tegelikud kaod

Tegelikud kaod, mida mõnikord nimetatakse „füüsilised kaod” või „lekked” hõlmab veekadude kogumahtu, millest on maha arvatud näilised kaod. Tegelikud kaod võib jagada järgmise kolme kategooria vahel: (i) lekked jaotusvõrgust, (ii) lekked majaühenduste torudest ning (iii) lekked ja ülevoolud veemahutitest. Esimest tüüpi lekked on tavaliselt üsna nähtavad kas avalikele või kommunaalteenuste töötajatele, nii et neid on lihtne tuvastada ja need parandatakse suhteliselt kiiresti. Kuna majaühenduse toru (liitumispunktist kuni veearvestini) paikneb eramaal ja ei kuulu vee-ettevõtte omandusse, siis on teise kategooria kadusid raskem tuvastada ja seetõttu võivad nad kaasa tuua üsnagi suuri kadusid. Kolmanda kategooria kadusid Viimsi Vee sõnul praktiliselt ei ole.

Antud prognoosi koostamisel on eeldatud, et:

- lekked majaühenduste torudest moodustasid 2021-l aastal 15% kõikidest tegelikest kadudest ning tulevikus nad kasvavad igal aastal 0,5% võrra
- lekkeid ja ülevoolusid veemahutitest ei eksisteeri.

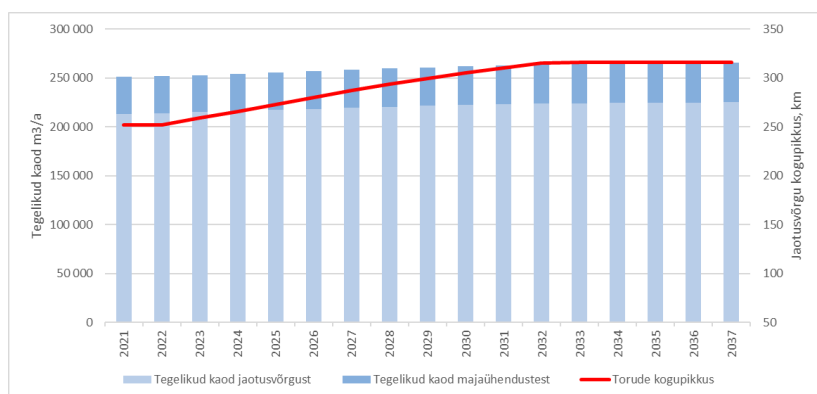
Ülejäänud tegelikud kaod on seega lekked veevarustuse jaotusvõrgust, mille prognoos on koostatud järgmiste eelduste põhjal:

- Liinikaod olemasolevatest torudest on 2,70 m³/d/km. Kuna torud vananevad, siis tulevikus see näitaja kasvavad igal aastal 0,5% võrra
- Uute liidetavate tarbijate veega varustamiseks rajatakse uusi jaotustorusid 0,013 km/elanik ehk sama palju kui oli 2021-l aastal keskmiselt
- Viimsi Vesi rekonstrueerib tulevikus veetorusid keskmiselt 700 meetrit aastas
- Liinikaod uutest ja rekonstrueeritud torudest on kümme korda vähem kui olemasolevatest torudest ehk siis 0,27 m³/d/km. Kuna torud vananevad, siis tulevikus see näitaja kasvavad igal aastal 0,5% võrra

Tabel 10: Tegelike kadude prognoos

Nimetus	Mõõt- ühik								
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2034	2037
Tegelikud kaod kokku	m³/a	250 849	251 545	252 891	254 132	255 695	256 887	264 467	265 863
Tegelikud kaod jaotusvõrgust	m³/a	213 222	213 729	214 887	215 937	217 309	218 309	224 319	225 110
Olemasolevatest torudest	m ³ /a	212 680	213 667	214 206	214 590	215 318	215 631	218 000	218 537
Uutest torudest	m ³ /a		62	681	1 347	1 992	2 678	6 319	6 573
Jaotusvõrgu kogupikkus	km	252	252	259	266	273	280	316	316
Olemasolevad vanad torud	km	251	251	251	250	249	249	242	239
Olemasolevad uued torud	km		0	0	0	0	0	0	0
Uued torud kokku	km	1	1	8	16	24	32	75	78

Nimetus	Mõõt- ühik								
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2034	2037
rekonstrueeritud torud	km/a	0,6	0,1	0,6	0,8	0,4	0,9	1,0	1,0
uued torud	km/a		0,0	6,7	7,1	7,2	7,2	0,0	0,0
Liinikaod	m3/d/km	2,32	2,32	2,28	2,23	2,18	2,13	1,94	1,95
Ol.olevatest vanadest torudest	m3/d/km	2,32	2,33	2,34	2,35	2,36	2,38	2,47	2,51
Ol.olevad uutest torudest	m3/d/km	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25
Uutest torudest	m3/d/km	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Tegelikud kaod majaühendustest	m3/a	37 627	37 816	38 005	38 195	38 386	38 578	40 148	40 753



Joonis 10: Tegelike kadude prognoos

Vt. tegelike kadude prognoosi koondtabel Lisas 3.

Nagu ülal olevast tabelist ja jooniselt näha kasvab prognoositava veevõrgu pikkuse kasvu (25% võrra) tõttu ka tegelike kadude absoluutväärtus. Tõsi – tegelike kadude osakaal toodetavast veest kahaneb 17%-lt 12%-le.

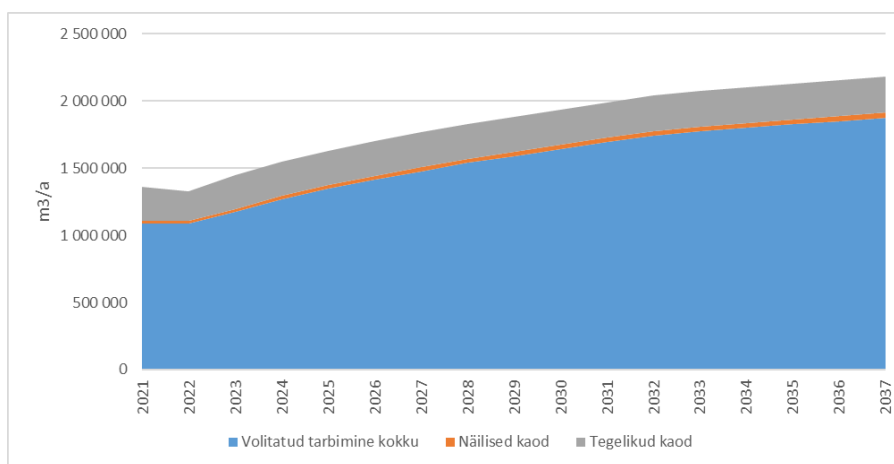
7.5 Veevajaduse summaarne prognoos

Liites kokku eelpool prognoositud veebilansi komponendid saame perspektiivseks veevajaduseks 2037-ndal aastal 2 179 000 m³/aastas ehk keskmiselt 5 970 m³/d.

Tabel 11: Veevajaduse summaarne prognoos

Nimetus	Mõõt- ühik	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2034	2037
Arveldamata vesi	m3/a	320 593	289 048	325 508	328 604	331 689	334 238	349 479	352 379
	%	24%	22%	22%	21%	20%	20%	17%	16%
Arveldatud vesi	m3/a	1 039 731	1 034 660	1 123 861	1 217 668	1 294 595	1 363 236	1 750 582	1 826 600
	%	76%	78%	78%	79%	80%	80%	83%	84%
Veevajadus kokku	m3/a	1 360 324	1 323 709	1 449 370	1 546 273	1 626 284	1 697 474	2 100 061	2 178 978
Keskmine veevajadus	m3/d	3 727	3 627	3 971	4 236	4 456	4 651	5 754	5 970
Maksimaalne veevajadus	m3/d	4 845	4 715	5 162	5 507	5 792	6 046	7 480	7 761
Võrku antud vesi	m3/a	1 310 911	1 274 295	1 399 956	1 496 859	1 576 871	1 648 061	2 050 647	2 129 565
	m3/d	3 592	3 491	3 835	4 101	4 320	4 515	5 618	5 834
Veekaod kokku	m3/a	271 180	239 635	276 095	279 191	282 275	284 825	300 065	302 965
	%	20%	18%	19%	18%	17%	17%	14%	14%
Tegelikud kaod	m3/a	250 849	218 195	252 891	254 132	255 695	256 887	264 467	265 863

	%	18%	16%	17%	16%	16%	15%	13%	12%
Näilised kaod	m3/a	20 331	21 440	23 204	25 059	26 580	27 938	35 598	37 102
	%	1%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Volitamata tarbimine	m3/a	10 165	10 841	11 733	12 671	13 440	14 126	18 000	18 760
	%	0,75%	0,82%	0,81%	0,82%	0,83%	0,83%	0,86%	0,86%
Arvestite ebatäpsus ja andmetöötlusvead	m3/a	10 165	10 599	11 471	12 388	13 140	13 811	17 598	18 342
Volitatud tarbimine kokku	m3/a	1 089 144	1 084 074	1 173 275	1 267 082	1 344 009	1 412 650	1 799 996	1 876 013
	%	80%	82%	81%	82%	83%	83%	86%	86%
Arveldamata volitatud tarbimine	m3/a	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414
Arveldatud volitatud tarbimine	m3/a	1 039 731	1 034 660	1 123 861	1 217 668	1 294 595	1 363 236	1 750 582	1 826 600



Joonis 11: Veevajaduse summaarne prognoos

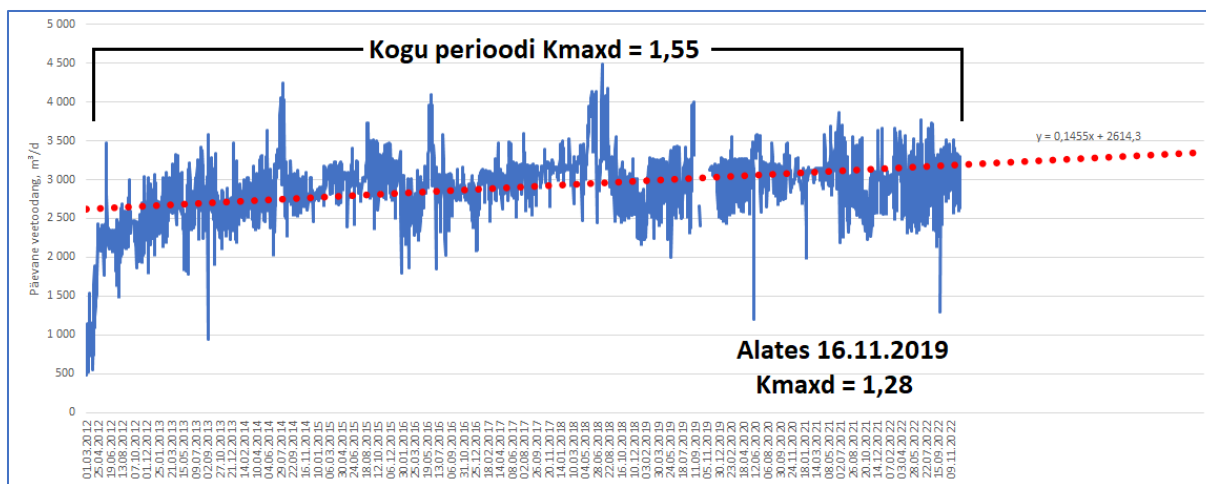
Maksimaalseks päevaseks veevajaduseks 2037-ndal aastal oleks $5\,970 \times 1,3 = 7\,760 \text{ m}^3/\text{d}$ (keskmine veevajadus korrutatud maksimaalse veetarbimise ebaühtlusteguriga (vt. peatükk 6.2.3)). Kui arvestada ajavahemikul jaanuar 2019 kuni november 2022 ühekordselt esinenud maksimaalse veetarbimise ebaühtlusteguriga 1,53, siis oleks 2037-ndal aastal tipuaja veevajaduseks $9\,134 \text{ m}^3/\text{d}$.

Vt. veevajaduse prognoosi koondtabel Lisas 4.

8 Põhjavee tarbevaru

Konsultant analüüsis kümnest Viimsi Veele kuuluvast puurkaevust¹¹ igapäevaseid väljapumbatud vee koguseid ajaperioodil 01.03.2012 kuni 20.12.2022 (ehk rohkem kui 10 aastat). Alloleval graafikul joonistuvad selgelt välja suvised tipud, mis viimasel kolmel aastal (peale Tallinnast ostetava vee lisandumist tipptarbimise ajal) on olnud madalamad. Ehk kui kogu vaatlusperioodi vältel oli maksimaalse vee väljapumpamise ebaühtlusteguriks 1,55, siis viimase kolme aasta jooksul on see olnud 1,28.

¹¹ Kahe MTÜ-le Kelvingi Tehnovõrgud kuuluva puurkaevu kohta igapäevased väljapumpamise andmed puuduvad.



Joonis 12: AS Viimsi Vesi suurkaevude toodang

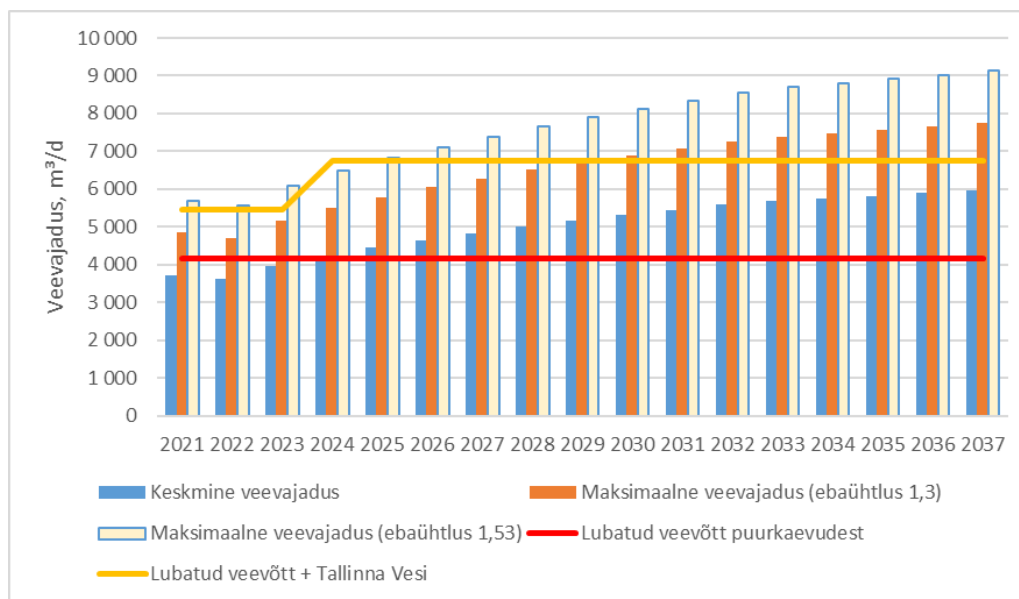
Ülal oleva joonisel on lineaarse sõltuvuse trendijoone (punane punktiirjoon) tõusuks 0.1455 m^3 ööpäevas. Ehk teisisõnu, vee tootmine on viimase 10 aasta jooksul igal ööpäeval kasvanud keskmiselt 145 liitrit. Juhul kui sarnane trend jätkub ka tulevikus, siis saavutatakse keskmine ööpäevane veetoodang $4\,072 \text{ m}^3/\text{d}$ piirväärtuse aastal 2050.

Maksimaalne päevane veetootmine on viimase 10 aasta jooksul olnud $4\,483 \text{ m}^3/\text{d}$ (17.07.2018). Samas viimase kolme aasta jooksul oli see vaid $3\,866 \text{ m}^3/\text{d}$. Arvestades eelpool toodud trendi saavutatakse maksimaalne ööpäevane veetoodang $4\,072 \text{ m}^3/\text{d}$ piirväärtuse aastal 2026.

9 Järeldused

Hetkeolukorda väljendavad järgmised analüüsitulemused:

- Madal tegelike kadude osakaal toomisest ja ILL näitavad, et vee-ettevõttel ei ole sisemisi ressursse veevajaduse vähendamiseks. Ehk teisisõnu, intensiivne lekete vähendamise kampaania ei tooks kaasa märkimisväärset veeressursi vajaduse vähenemist.
- Vee tootmise (ja vee tarbimise) prognoosid olid 2019-ndal aastal ÜVKAK-s üsna hästi koostatud. Loomulikult ei osatud ette näha COVID-19 mõju.
- Viimase kolme aasta vee tootmise (ja ka tarbimise) maksimaalne ööpäevane ebaühtlustegur oli 1,51 ja samas vaid 7-l päeval oli see üle 1,3. Käesoleva arvamuse autor ei pea mõistlikuks arvestada tulevaste investeeringute planeerimisel suurema ebaühtlusteguriga kui 1,3, mida esines ajavahemikul jaanuar 2019 kuni november 2022 ainult kolmel-viiel päeval aastas. Alati jääb võimalus, et olemasolevad võimsused ei rahulda kõiki veevajaduse tipupäevi ja ette võib tulla olukordi, kus tipptarbimise korral ei jätku kõigile vett.



Joonis 13: Ööpäevase veevajaduse prognoos

Nagu üleolevalt jooniselt näha on juba praegu maksimaalse veetarbimise (ebaühtlustegur 1,3) päevadel ületatud lubatud veevõtu piirmäär, mida Viimsi Vesi kompenseerib Tallinnast ostetud veega. Tallinna ühenduse esimese liini kaudu vee tarnimisega alustati 27.08.2020: 15l/s, 54m³h, 1296m³/d. Teine samaväärse võimsusega liin peaks valmima 2023 teisel poolel.

Juba praegu esineb päevi, mil tiputarbimise veevajadus (ebaühtlustegur 1,53) on suurem kui olemasolev. Kuid nagu eelpool mainitud ei pea käesoleva arvamuse autor mõistlikuks arvestada tulevaste investeeringute planeerimisel suurema ebaühtlusteguriga kui 1,3.

AS Infragate Eesti koostatud Viimsi valla ehitusõiguse rakendatuse uuringus oli Viimsi valla mandriosa (ilma Naissaare ja Pranglita) veeressursi vajadus hinnatud lisanduvat 2 436 m³/d võrra. Käesolevas ekspertarvamuses tehtud prognoosi kohaselt on aastal 2037 keskmine veevajadus 5 970 m³/d. Maksimaalseks veevajaduseks on prognoositud seejuures 7 760 m³/d, mis on 1,9 korda rohkem kui praegu kinnitatud lubatud veevõtt 4 172 m³/d (Viimsi Vesi ja Kelvingi Tehnovõrgud kokku).

Kahe (olemasoleva ja sel aastal lisanduva) veeühenduse kaudu lubab AS Tallinna Vesi tarnida maksimaalselt 2 592 m³/d¹². Seega peaks 2023-nda aasta lõpuks, olema saadaval veeressurssi kokku 6 752 m³/d, mille maksimaalne päevane veevajadus ületab prognoosi kohaselt aastaks 2029. Ehk teisisõnu, juba praegu koostatav ÜVK Arendamise Kava peab ette nägema investeeringuid täiendavate ühenduste rajamiseks AS Tallinna Vesi veevõrguga või muude ressursside juurdesaamisega (näiteks veetootmisega mereveest vms) võimsusega vähemalt 1 000 m³/d, soovitatavalt aga kuni 2 000 m³/d, mis kataks ära olemasolevate elanike ja kehtestatud detailplaneeringute veevajaduse tipptarbimise ajal. Kui Viimsi vald planeeriks elanikkonna ja/või äritegevuse veelgi suuremat kasvu siis oleks loomulikult ka vee vajadus suurem.

Teisest küljest ei ole mõistlik teha suuri investeeringuid tipptarbimise katteks, mida võib esineda aastast vaid mõned päevad (hetke teadmisel, kui need perioodid on olnud alla nädala pikkused), kuna lõpuks kajastub see ka vee hinnas, mida tasutakse aastaringelt. Kindlasti tuleks paralleelselt leida

¹² AS Tallinna Vesi tehnilised tingimused

aedade ja muru kastmiseks teisi lahendusi (kui kallilt puhastatud põhja- ja pinnavesi) ning suunata inimesi teadlikuma veekasutuse poole.

Järeldus: Seega vastavalt koostatud hinnangule on näha, et veeressurss/veekogus, millega täna opereerib vee-ettevõtte ei võimalda enam elanikkonna ja äritegevuse juurdekasvu. Uutele detailplaneeringutele ei saa vee-ettevõtja võtta mingeid kohustusi (väljastada tehnilisi tingimusi) enne, kui on lahendatud uute veeallikate küsimus (naaberomavalitsuse veevõrk, põhjavee ressursi juurde saamine, võimalik veehaarde hajutamine põhjavee sooldumise vältimiseks, kehtivate detailplaneeringute kehtetuks tunnistamine vms).

Lisa 1: Elanike arvu prognoosi koondtabel

	Nimetus	Mõõtühik	Prognoos kokku	Aasta																
				2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
0	Viimsi vald kokku																			
0.1	Elanikke kokku	#		20 828	21 546	23 097	24 699	25 931	26 969	27 888	28 718	29 367	29 995	30 568	31 059	31 250	31 315	31 348	31 374	31 397
0.1	Liitunud elanikke	#		19 902	20 621	22 169	23 770	25 000	26 037	26 954	27 782	28 430	29 056	29 628	30 117	30 307	30 372	30 405	30 431	30 454
0.2		%		95,6%	95,7%	96,0%	96,2%	96,4%	96,5%	96,7%	96,7%	96,8%	96,9%	96,9%	97,0%	97,0%	97,0%	97,0%	97,0%	97,0%
0.3	Ol.olevad LP, liitumata	#	5 472		718	1 019	1 040	659	464	350	323	212	194	159	99	90	65	33	26	23
0.4	Ol.olevad DP-d	#	3 314		0	363	382	381	382	377	323	264	272	263	248	60	0	0	0	0
0.5	Täna oma vesi, LP puudub	#	57		0	5	5	5	5	6	6	6	6	6	5	4	0	0	0	0
0.6	Suvilad	#	1 128		0	105	116	127	127	126	118	109	96	86	79	38	0	0	0	0
0.7	Uued DP-d	#	598		0	60	60	60	60	60	60	60	60	60	60	0	0	0	0	0
1	Haabneeme alevik																			
1.1	Elanikke kokku	#		6 811	6 862	7 158	7 454	7 622	7 770	7 902	8 035	8 106	8 177	8 248	8 305	8 337	8 337	8 337	8 337	8 337
1.2	Liitunud elanikke	#		6 743	6 794	7 090	7 386	7 554	7 702	7 834	7 967	8 038	8 109	8 180	8 237	8 269	8 269	8 269	8 269	8 269
1.3		%		99,0%	99,0%	99,0%	99,1%	99,1%	99,1%	99,1%	99,2%	99,2%	99,2%	99,2%	99,2%	99,2%	99,2%	99,2%	99,2%	99,2%
1.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	1 017		51	254	254	122	102	81	81	20	20	20	10					
1.5	Ol.olevad DP-d	#	306		0	24	24	28	28	31	31	31	31	31	28	21	0	0	0	0
1.6	Täna oma vesi, LP puudub	#	57		0	5	5	5	5	6	6	6	6	6	5	4	0	0	0	0
1.7	Suvilad	#	96		0	8	8	9	9	10	10	10	10	10	9	7	0	0	0	0
1.8	sellest liidetav	%	100,0%			8,0%	8,0%	9,0%	9,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	9,0%	7,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
1.9	Uued DP-d	#	50		0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0
1.10	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2	Viimsi alevik																			
2.1	Elanikke kokku	#		2 518	2 722	2 964	3 216	3 311	3 397	3 448	3 490	3 518	3 545	3 563	3 572	3 572	3 572	3 572	3 572	3 572
2.2	Liitunud elanikke	#		2 493	2 697	2 939	3 191	3 286	3 372	3 423	3 465	3 492	3 520	3 538	3 546	3 547	3 547	3 547	3 547	3 547
2.3		%		99,0%	99,1%	99,2%	99,2%	99,2%	99,3%	99,3%	99,3%	99,3%	99,3%	99,3%	99,3%	99,3%	99,3%	99,3%	99,3%	99,3%
2.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	927		204	232	232	74	65	41	33	19	19	9						
2.5	Ol.olevad DP-d	#	67		0	4	15	15	15	4	3	3	3	3	3	1	0	0	0	0
2.6	sellest liidetav	%	100,0%			6,0%	22,0%	22,0%	22,0%	6,0%	5,0%	4,0%	4,0%	4,0%	4,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
2.7	Uued DP-d	#	60		0	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	0	0	0	0	0
2.8	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3	Laiaküla																			
3.1	Elanikke kokku	#		666	870	942	1 014	1 077	1 133	1 147	1 161	1 175	1 189	1 203	1 217	1 221	1 221	1 221	1 221	1 221
3.2	Liitunud elanikke	#		619	823	895	967	1 031	1 086	1 100	1 114	1 128	1 142	1 156	1 170	1 175	1 175	1 175	1 175	1 175
3.3		%		93,0%	94,6%	95,1%	95,4%	95,7%	95,9%	95,9%	96,0%	96,0%	96,1%	96,1%	96,2%	96,2%	96,2%	96,2%	96,2%	96,2%
3.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	408		204	57	57	49	41											
3.5	Ol.olevad DP-d	#	78		0	8	8	8	8	7	7	7	7	7	7	5	0	0	0	0
3.6	sellest liidetav	%	100,0%			10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	6,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
3.7	Uued DP-d	#	69		0	7	7	7	7	7	7	7	7	7	7	0	0	0	0	0
3.8	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4	Leppneeme küla																			
4.1	Elanikke kokku	#		619	631	699	769	833	901	969	1 018	1 060	1 097	1 125	1 153	1 158	1 161	1 164	1 167	1 167
4.2	Liitunud elanikke	#		582	594	662	731	796	864	932	980	1 023	1 060	1 088	1 116	1 121	1 124	1 127	1 130	1 130
4.3		%		94,0%	94,1%	94,7%	95,2%	95,5%	95,9%	96,2%	96,4%	96,5%	96,6%	96,7%	96,8%	96,8%	96,8%	96,8%	96,8%	96,8%
4.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	300		12	51	39	30	33	33	30	24	18	9	9	3	3	3	3	3

	Nimetus	Mõõdetühik	Prognoos kokku	Aasta																
				2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
4.5	Ol.olevad DP-d	#	108		0	6	14	16	16	16	8	8	8	8	8	1	0	0	0	0
4.6	Suvilad	#	90		0	5	12	14	14	14	6	6	6	6	6	1	0	0	0	0
4.7	selest liidetav	%	100,0%			6,0%	13,0%	15,0%	15,0%	15,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	7,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
4.8	Uued DP-d	#	50		0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0
4.9	selest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5	Lubja küla																			
5.1	Elanikke kokku	#		651	714	961	1 210	1 386	1 534	1 684	1 794	1 862	1 892	1 922	1 953	1 962	1 962	1 962	1 962	1 962
5.2	Liitunud elanikke	#		612	675	922	1 171	1 347	1 495	1 645	1 755	1 823	1 853	1 883	1 914	1 923	1 923	1 923	1 923	1 923
5.3		%		94,0%	94,5%	95,9%	96,8%	97,2%	97,5%	97,7%	97,8%	97,9%	97,9%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%	98,0%
5.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	348		63	104	115	42	14	7	3									
5.5	Ol.olevad DP-d	#	943		0	141	132	132	132	141	104	66	28	28	28	9	0	0	0	0
5.6	selest liidetav	%	100,0%			15,0%	14,0%	14,0%	14,0%	15,0%	11,0%	7,0%	3,0%	3,0%	3,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
5.7	Uued DP-d	#	20		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
5.8	selest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6	Metsakasti küla																			
6.1	Elanikke kokku	#		769	820	963	1 081	1 166	1 230	1 287	1 343	1 400	1 447	1 469	1 492	1 509	1 509	1 509	1 509	1 509
6.2	Liitunud elanikke	#		746	797	940	1 058	1 143	1 207	1 263	1 320	1 377	1 424	1 446	1 469	1 486	1 486	1 486	1 486	1 486
6.3		%		97,0%	97,2%	97,6%	97,9%	98,0%	98,1%	98,2%	98,3%	98,4%	98,4%	98,4%	98,5%	98,5%	98,5%	98,5%	98,5%	98,5%
6.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	342		51	103	68	34	17	17	17	17	17							
6.5	Ol.olevad DP-d	#	219		0	22	28	28	26	22	22	22	15	11	11	11	0	0	0	0
6.6	Suvilad	#	129		0	13	17	17	15	13	13	13	9	6	6	6	0	0	0	0
6.7	selest liidetav	%	100,0%			10,0%	13,0%	13,0%	12,0%	10,0%	10,0%	10,0%	7,0%	5,0%	5,0%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
6.8	Uued DP-d	#	50		0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0
6.9	selest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
7	Miiduranna küla																			
7.1	Elanikke kokku	#		334	334	343	349	358	363	368	373	378	383	388	393	393	393	393	393	393
7.2	Liitunud elanikke	#		307	307	316	322	331	336	341	346	351	356	361	366	366	366	366	366	366
7.3		%		92,0%	92,0%	92,2%	92,3%	92,5%	92,6%	92,7%	92,8%	92,9%	93,0%	93,1%	93,2%	93,2%	93,2%	93,2%	93,2%	93,2%
7.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	6		0	3	0	3	0											
7.5	Ol.olevad DP-d	#	3		0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7.6	selest liidetav	%	100,0%		0,0%	33,0%	33,0%	34,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
7.7	Uued DP-d	#	50		0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0
7.8	selest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
8	Muuga küla																			
8.1	Elanikke kokku	#		565	574	605	637	668	699	731	762	793	825	856	883	892	896	901	901	901
8.2	Liitunud elanikke	#		452	461	492	524	555	586	618	649	680	712	743	770	779	783	788	788	788
8.3		%		80,0%	80,3%	81,3%	82,3%	83,1%	83,8%	84,5%	85,2%	85,8%	86,3%	86,8%	87,2%	87,3%	87,4%	87,5%	87,5%	87,5%
8.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	114		9	9	9	9	9	9	9	9	9	9	5	9	5	5		
8.5	Ol.olevad DP-d	#	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.6	Suvilad	#	219		0	22	22	22	22	22	22	22	22	22	22	0	0	0	0	0
8.7	selest liidetav	%	100,0%			10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
8.8	Uued DP-d	#	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8.9	selest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

	Nimetus	Mõõtühik	Prognoos kokku	Aasta																
				2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
9	Pringi küla																			
9.1	Elanikke kokku	#		1 170	1 200	1 320	1 506	1 691	1 804	1 889	1 971	2 043	2 110	2 177	2 229	2 258	2 282	2 282	2 282	2 282
9.2	Liitunud elanikke	#		936	966	1 086	1 272	1 457	1 570	1 655	1 737	1 809	1 876	1 943	1 995	2 024	2 048	2 048	2 048	2 048
9.3		%		80,0%	80,5%	82,3%	84,5%	86,2%	87,0%	87,6%	88,1%	88,5%	88,9%	89,3%	89,5%	89,6%	89,7%	89,7%	89,7%	89,7%
9.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	600		30	60	120	120	48	30	30	30	30	30	24	24	24			
9.5	Ol.olevad DP-d	#	369		0	44	48	48	48	41	37	30	26	26	18	4	0	0	0	0
9.6	Suvilad	#	93		0	11	12	12	12	10	9	7	7	7	5	1	0	0	0	0
9.7	sellest liidetav	%	100,0%			12,0%	13,0%	13,0%	13,0%	11,0%	10,0%	8,0%	7,0%	7,0%	5,0%	1,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
9.8	Uued DP-d	#	50		0	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	0	0	0	0	0
9.9	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10	Pärnamäe küla																			
10.1	Elanikke kokku	#		1 793	1 819	1 856	1 894	1 944	1 981	2 019	2 043	2 064	2 083	2 099	2 114	2 127	2 132	2 132	2 132	2 132
10.2	Liitunud elanikke	#		1 775	1 801	1 838	1 876	1 926	1 964	2 001	2 025	2 046	2 066	2 081	2 096	2 109	2 114	2 114	2 114	2 114
10.3		%		99,0%	99,0%	99,0%	99,1%	99,1%	99,1%	99,1%	99,1%	99,1%	99,1%	99,1%	99,2%	99,2%	99,2%	99,2%	99,2%	99,2%
10.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	261		26	26	26	39	26	26	16	16	16	13	13	13	5			
10.5	Ol.olevad DP-d	#	57		0	9	9	9	9	9	6	3	2	0	0	0	0	0	0	0
10.6	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	16,0%	16,0%	16,0%	16,0%	16,0%	11,0%	6,0%	3,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
10.7	Uued DP-d	#	21		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0	0
10.8	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
11	Püünsi küla																			
11.1	Elanikke kokku	#		1 316	1 337	1 373	1 409	1 446	1 483	1 521	1 558	1 588	1 618	1 647	1 664	1 680	1 683	1 685	1 685	1 685
11.2	Liitunud elanikke	#		1 277	1 298	1 333	1 369	1 407	1 444	1 481	1 518	1 549	1 578	1 607	1 625	1 641	1 643	1 646	1 646	1 646
11.3		%		97,0%	97,0%	97,1%	97,2%	97,3%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,6%	97,6%	97,6%	97,7%	97,7%	97,7%	97,7%	97,7%
11.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	234		21	21	21	21	21	21	21	21	21	21	9	9	2	2		
11.5	Ol.olevad DP-d	#	42		0	5	5	5	5	5	5	3	3	3	3	2	0	0	0	0
11.6	Suvilad	#	93		0	10	10	11	11	11	11	7	6	6	6	5	0	0	0	0
11.7	sellest liidetav	%	100,0%			11,0%	11,0%	12,0%	12,0%	12,0%	12,0%	7,0%	6,0%	6,0%	6,0%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
11.8	Uued DP-d	#	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
11.9	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
12	Randvere küla																			
12.1	Elanikke kokku	#		2 014	2 018	2 094	2 169	2 272	2 374	2 471	2 565	2 640	2 698	2 747	2 792	2 831	2 849	2 867	2 884	2 902
12.2	Liitunud elanikke	#		1 853	1 857	1 933	2 008	2 110	2 212	2 310	2 403	2 479	2 537	2 586	2 630	2 670	2 688	2 706	2 723	2 741
12.3		%		92,0%	92,0%	92,3%	92,6%	92,9%	93,2%	93,5%	93,7%	93,9%	94,0%	94,1%	94,2%	94,3%	94,3%	94,4%	94,4%	94,4%
12.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	441		4	35	35	53	53	49	44	26	18	18	18	18	18	18	18	18
12.5	Ol.olevad DP-d	#	87		0	8	8	10	10	10	10	10	8	6	5	4	0	0	0	0
12.6	Suvilad	#	357		0	32	32	39	39	39	39	39	32	25	21	18	0	0	0	0
12.7	sellest liidetav	%	100,0%			9,0%	9,0%	11,0%	11,0%	11,0%	11,0%	11,0%	9,0%	7,0%	6,0%	5,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
12.8	Uued DP-d	#	3		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12.9	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
13	Rohuneeme küla																			
13.1	Elanikke kokku	#		479	497	523	548	574	599	629	659	689	718	747	752	752	752	752	752	752
13.2	Liitunud elanikke	#		460	478	504	529	555	580	610	640	670	699	727	733	733	733	733	733	733
13.3		%		96,0%	96,1%	96,3%	96,5%	96,7%	96,8%	97,0%	97,1%	97,2%	97,3%	97,4%	97,5%	97,5%	97,5%	97,5%	97,5%	97,5%
13.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	183		18	18	18	18	18	18	18	18	18	18						

	Nimetus	Mõõtühik	Prognoos kokku	Aasta																
				2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
13.5	Ol.olevad DP-d	#	81		0	6	6	6	6	11	11	11	10	9	5	0	0	0	0	0
13.6	Suvilad	#	9		0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0
13.7	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	8,0%	8,0%	8,0%	8,0%	13,0%	13,0%	13,0%	12,0%	11,0%	6,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
13.8	Uued DP-d	#	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
13.9	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
14	Tammneeme küla																			
14.1	Elanikke kokku	#		515	540	596	653	710	746	793	845	878	906	936	967	981	989	994	1 000	1 005
14.2	Liitunud elanikke	#		443	467	524	581	638	674	720	773	805	833	864	895	909	917	922	928	933
14.3		%		86,0%	86,6%	87,9%	89,0%	89,8%	90,3%	90,9%	91,5%	91,8%	92,0%	92,3%	92,5%	92,6%	92,7%	92,7%	92,8%	92,8%
14.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	273		25	41	41	41	14	14	19	11	8	11	11	14	8	5	5	5
14.5	Ol.olevad DP-d	#	150		0	11	11	11	15	24	24	15	14	14	14	0	0	0	0	0
14.6	Suvilad	#	42		0	3	3	3	4	7	7	4	4	4	4	0	0	0	0	0
14.7	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	7,0%	7,0%	7,0%	10,0%	16,0%	16,0%	10,0%	9,0%	9,0%	9,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
14.8	Uued DP-d	#	25		0	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	0	0	0	0	0
14.9	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
15	Äigrumäe küla																			
15.1	Elanikke kokku	#		142	142	231	320	401	482	555	625	695	827	959	1 091	1 091	1 091	1 091	1 091	1 091
15.2	Liitunud elanikke	#		139	139	228	317	398	479	552	622	692	824	956	1 088	1 088	1 088	1 088	1 088	1 088
15.3		%		98,0%	98,0%	98,8%	99,1%	99,3%	99,4%	99,5%	99,5%	99,6%	99,7%	99,7%	99,7%	99,7%	99,7%	99,7%	99,7%	99,7%
15.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	18		0	4	4	4	4	4										
15.5	Ol.olevad DP-d	#	781		0	70	70	62	62	55	55	55	117	117	117	0	0	0	0	0
15.6	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	9,0%	9,0%	8,0%	8,0%	7,0%	7,0%	7,0%	15,0%	15,0%	15,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
15.7	Uued DP-d	#	150		0	15	15	15	15	15	15	15	15	15	15	0	0	0	0	0
15.8	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
16	Kelvingi küla																			
16.1	Elanikke kokku	#		466	466	468	470	472	473	475	477	479	481	482	484	486	486	486	486	486
16.2	Liitunud elanikke	#		466	466	466	466	467	467	467	467	467	467	468	468	468	468	468	468	468
16.3		%		100,0%	100,0%	99,6%	99,2%	98,9%	98,6%	98,2%	97,9%	97,6%	97,3%	96,9%	96,6%	96,3%	96,3%	96,3%	96,3%	96,3%
16.4	Ol.olevad LP, liitumata	#	0		0	0														
16.5	Ol.olevad DP-d	#	20		0	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	0	0	0	0
16.6	sellest liidetav	%	100,0%			10,0%	10,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	9,0%	8,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%
16.7	Uued DP-d	#	0		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
16.8	sellest liidetav	%	100,0%		0,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	10,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%	0,0%

Lisa 2: Veetarbimise prognoosi koondtabel

Nimetus	Mõõtühik	Aasta																
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Vee tarbimine kokku	m3/a	1 039 731	1 034 660	1 123 861	1 217 668	1 294 595	1 363 236	1 427 192	1 487 988	1 540 609	1 593 338	1 644 472	1 692 339	1 724 585	1 750 582	1 775 495	1 800 752	1 826 600
	m3/d	2 849	2 835	3 079	3 336	3 547	3 735	3 910	4 077	4 221	4 365	4 505	4 637	4 725	4 796	4 864	4 934	5 004
Elanike tarbimine	m3/a	865 573	846 914	914 554	984 891	1 040 429	1 088 318	1 131 540	1 171 362	1 203 866	1 235 645	1 265 359	1 291 731	1 305 387	1 313 710	1 320 669	1 327 339	1 333 888
Elanikke kokku	#	20 828	21 546	23 097	24 699	25 931	26 969	27 888	28 718	29 367	29 995	30 568	31 059	31 250	31 315	31 348	31 374	31 397
Liitunud elanikke	#	19 902	20 621	22 169	23 770	25 000	26 037	26 954	27 782	28 430	29 056	29 628	30 117	30 307	30 372	30 405	30 431	30 454
	%	95,6%	95,7%	96,0%	96,2%	96,4%	96,5%	96,7%	96,7%	96,8%	96,9%	96,9%	97,0%	97,0%	97,0%	97,0%	97,0%	97,0%
Elanike ühiktarbimine	l/c/d	119	113	113	114	114	115	115	116	116	117	117	118	118	119	119	120	120
Äriettevõtete/asutuste tarbimine	m3/a	174 158	187 747	209 307	232 777	254 166	274 919	295 651	316 626	336 742	357 692	379 113	400 608	419 198	436 872	454 826	473 413	492 712
	%	16,8%	18,1%	18,6%	19,1%	19,6%	20,2%	20,7%	21,3%	21,9%	22,4%	23,1%	23,7%	24,3%	25,0%	25,6%	26,3%	27,0%

Lisa 3: Tegelike kadude prognoosi koondtabel

Nimetus	Mõõt- ühik																	
		2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Tegelikud kaod kokku	m3/a	250 849	251 545	252 891	254 132	255 695	256 887	258 213	259 473	260 661	261 603	262 523	263 416	263 996	264 467	264 935	265 400	265 863
Tegelikud kaod jaotusvõrgust	m3/a	213 222	213 729	214 887	215 937	217 309	218 309	219 443	220 509	221 502	222 248	222 971	223 666	224 048	224 319	224 586	224 850	225 110
Olemasolevatest torudest	m3/a	212 680	213 667	214 206	214 590	215 318	215 631	216 099	216 566	217 033	217 233	217 430	217 623	217 813	218 000	218 183	218 362	218 537
Uutest torudest	m3/a		62	681	1 347	1 992	2 678	3 344	3 943	4 469	5 015	5 541	6 043	6 234	6 319	6 404	6 488	6 573
Jaotusvõrgu kogupikkus	km	252	252	259	266	273	280	287	294	299	305	310	315	316	316	316	316	316
Olemasolevad vanad torud	km	251	251	251	250	249	249	248	247	247	246	245	244	243	242	241	240	239
Olemasolevad uued torud	km		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Uued torud kokku	km	1	1	8	16	24	32	40	47	53	59	65	71	74	75	76	77	78
rekonstrueeritud torud	km/a	0,6	0,1	0,6	0,8	0,4	0,9	0,7	0,7	0,7	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
uued torud	km/a		0,0	6,7	7,1	7,2	7,2	7,2	6,4	5,5	5,5	5,2	4,9	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
Liinikaod	m3/d/km	2,32	2,32	2,28	2,23	2,18	2,13	2,09	2,06	2,03	2,00	1,97	1,95	1,94	1,94	1,95	1,95	1,95
Ol.olevatest vanadest torudes	m3/d/km	2,32	2,33	2,34	2,35	2,36	2,38	2,39	2,40	2,41	2,42	2,44	2,45	2,46	2,47	2,49	2,50	2,51
Ol.olevad uutest torudest	m3/d/km	0,23	0,23	0,23	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,24	0,25	0,25	0,25	0,25	0,25
Uutest torudest	m3/d/km	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23	0,23
Tegelikud kaod majaühendustest	m3/a	37 627	37 816	38 005	38 195	38 386	38 578	38 770	38 964	39 159	39 355	39 552	39 749	39 948	40 148	40 349	40 550	40 753

Lisa 4: Veevajaduse prognoosi koondtabel

Nimetus	Mõõtühik	2021	2022	2023	2024	2025	2026	2027	2028	2029	2030	2031	2032	2033	2034	2035	2036	2037
Arveldamata vesi	m3/a	320 593	289 048	325 508	328 604	331 689	334 238	336 829	339 292	341 520	343 505	345 436	347 276	348 494	349 479	350 439	351 404	352 379
	%	24%	22%	22%	21%	20%	20%	19%	19%	18%	18%	17%	17%	17%	17%	16%	16%	16%
Arveldatud vesi	m3/a	1 039 731	1 034 660	1 123 861	1 217 668	1 294 595	1 363 236	1 427 192	1 487 988	1 540 609	1 593 338	1 644 472	1 692 339	1 724 585	1 750 582	1 775 495	1 800 752	1 826 600
	%	76%	78%	78%	79%	80%	80%	81%	81%	82%	82%	83%	83%	83%	83%	84%	84%	84%
Veevajadus kokku	m3/a	1 360 324	1 323 709	1 449 370	1 546 273	1 626 284	1 697 474	1 764 021	1 827 280	1 882 128	1 936 843	1 989 908	2 039 615	2 073 079	2 100 061	2 125 935	2 152 157	2 178 978
Keskmine veevajadus	m3/d	3 727	3 627	3 971	4 236	4 456	4 651	4 833	5 006	5 157	5 306	5 452	5 588	5 680	5 754	5 824	5 896	5 970
Maksimaalne veevajadus	m3/d	4 845	4 715	5 162	5 507	5 792	6 046	6 283	6 508	6 703	6 898	7 087	7 264	7 384	7 480	7 572	7 665	7 761
Võrku antud vesi	m3/a	1 310 911	1 274 295	1 399 956	1 496 859	1 576 871	1 648 061	1 714 607	1 777 866	1 832 715	1 887 429	1 940 495	1 990 201	2 023 665	2 050 647	2 076 521	2 102 743	2 129 565
	m3/d	3 592	3 491	3 835	4 101	4 320	4 515	4 698	4 871	5 021	5 171	5 316	5 453	5 544	5 618	5 689	5 761	5 834
Veekaod kokku	m3/a	271 180	239 635	276 095	279 191	282 275	284 825	287 416	289 878	292 106	294 091	296 022	297 862	299 080	300 065	301 026	301 991	302 965
	%	20%	18%	19%	18%	17%	17%	16%	16%	16%	15%	15%	15%	14%	14%	14%	14%	14%
Tegelikud kaod	m3/a	250 849	218 195	252 891	254 132	255 695	256 887	258 213	259 473	260 661	261 603	262 523	263 416	263 996	264 467	264 935	265 400	265 863
	%	18%	16%	17%	16%	16%	15%	15%	14%	14%	14%	13%	13%	13%	13%	12%	12%	12%
Näilised kaod	m3/a	20 331	21 440	23 204	25 059	26 580	27 938	29 203	30 405	31 446	32 488	33 500	34 446	35 084	35 598	36 091	36 591	37 102
	%	1%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%	2%
Volitamata tarbimine	m3/a	10 165	10 841	11 733	12 671	13 440	14 126	14 766	15 374	15 900	16 428	16 939	17 418	17 740	18 000	18 249	18 502	18 760
	%	0,75%	0,82%	0,81%	0,82%	0,83%	0,83%	0,84%	0,84%	0,84%	0,85%	0,85%	0,85%	0,86%	0,86%	0,86%	0,86%	0,86%
Arvestite ebatäpsus ja andmetöötlusvead	m3/a	10 165	10 599	11 471	12 388	13 140	13 811	14 437	15 031	15 545	16 061	16 561	17 029	17 344	17 598	17 842	18 089	18 342
Volitatud tarbimine kokku	m3/a	1 089 144	1 084 074	1 173 275	1 267 082	1 344 009	1 412 650	1 476 605	1 537 401	1 590 022	1 642 751	1 693 886	1 741 752	1 773 998	1 799 996	1 824 909	1 850 166	1 876 013
	%	80%	82%	81%	82%	83%	83%	84%	84%	84%	85%	85%	85%	86%	86%	86%	86%	86%
Arveldamata volitatud tarbimine	m3/a	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414	49 414
Arveldatud volitatud tarbimine	m3/a	1 039 731	1 034 660	1 123 861	1 217 668	1 294 595	1 363 236	1 427 192	1 487 988	1 540 609	1 593 338	1 644 472	1 692 339	1 724 585	1 750 582	1 775 495	1 800 752	1 826 600