

## Kas elamutes on võimalik joogivee tarbimist täpsemalt mõõta

Ettekanne Eesti Vee-ettevõtete Liidu seminaril "Vee mõõtmine" 18.03.2010.  
Konspekt.

On teada, et Eestis vastab vee-ettevõtete poolt pakutav joogivee kvaliteet kõikidele teadaolevatele sätestatud normidele ning inimesed võivad kraanivett ka kartmatult juua. Praktika näitab, et see kõik veel ei tähenda, et seda sama joogivett mõõtvad veearvestid esimesed kahte aastatki pärast paigaldamist probleemideta vastu peaksid.

Kuidas probleeme arvestitega vähendada, mida konkreetselt ette võtta, kuidas joogivett täpsemalt mõõta?

### Arvestite valik

Arvestid on meil majades reeglina liiga suured. Valikul kardetakse tihti rõhulangu mõju mõõdetavale objektile. Tuleb rõhutada, et märkimisväärne rõhulang arvestis tekib ju alles veekulu väärtuse juures, mis ületab nimiväärtust  $Q_3 (Q_n)$ .

Liiga suurel arvestil on aga vähemalt 3 puudust:

- vesi voolab arvestis aeglaselt, mõõtekanalid täituvad kiiresti settega ja arvesti võib hakata juba paari nädalaga märkimisväärselt eksima (+ suunas)
- tarbimine väikeste veekulude juures jääb mõõtmata (- suunas)
- suurem arvesti ja selle lisad paigaldusel on hinnalt kallimad

Seega soovitus tulevikuks: vahetada tuleks kõik arvestid julgelt vähemalt üks-mõõt-väiksema läbimõõduga veearvesti vastu.

Tarbimiskoormuste logimine (1 minuti kaupa) elamutes TEPSO poolt (Maardus, Tallinnas, Sillamäel, Kohtla-Järvel) on näidanud, et vee tarbimine majades 1 elaniku kohta on küll väga erinev, kuid TEPSO mõõtmiste korral on seni kehtinud:

Maja elanike arv	Sobiv arvesti on
kuni 10	DN15 $Q_n$ 1.5
10 kuni 50	DN20 $Q_n$ 2.5
50 kuni 100	DN25 $Q_n$ 3.5
100 kuni 200	DN32 $Q_n$ 6
200 kuni 350	DN40 $Q_n$ 10

Eestis ei ole ilmselt olemas nii suurt elamut, kuhu üldarvestina sobiks arvesti mõõduga DN50.

Suuremate elamute puhul tuleks julgelt kasutada ka lahendust, et mõõdusõlme moodustavad mitu ühesugust, väiksema läbimõõduga paralleelselt töötavat arvestit. Selline lahendus on mujal üsnagi levinud. Tihti võib näiteks kolme väiksema arvesti paigaldamine olla kokkuvõttes odavam kui ühe suure paigaldamine (rääkimata hoolduse mugavusest).

Kombineeritud arvestite (kompaktselt valmistatud suur+väike) kasutamine nende kõrge hinna tõttu ei ole elumajades ilmselt põhjendatud. Need arvestid sobivad kohtadesse, kus on eeldada väga-väga suuri tarbimiste erinevusi (tööstus, ujulad, veekeskused, hotellid, jne).

Erinevad arvestitüübid. Milline sobib?

<http://www.tepso.ee/File/Alates%202009/vordlustabel.pdf>

### Mõõdusõlmed

Tuleb tagada täielikult standardile *EVS-EN14154 Osa 2 VEEARVESTID. Paigaldus ja kasutamistingimused* vastavate mõõdusõlmede väljaheitamine. Ainult asjatundlik paigaldus loob tingimused tarbimise täpseks mõõtmiseks.

Kindlasti tuleb nõuda jätkuvalt konsoolide kasutamist arvestite toestamisel. Tagasilöögi klapp paigaldises on nüüd juba standardiga nõutud (võib asuda ka arvesti väljundavas).



Standard ütleb ka selgelt: kui on kahtlusi, et vee kvaliteet võib mõjutada arvesti näitu, tuleb arvesti ette paigaldada filter.

Lisada tuleb ka väljalaske ventiil pärast arvestit (kohapeal kalibreerimiseks) arvesti ja allavoolu sulgventiili vahele.

Arvesti (konsooli) maandamine ja elektriline sildamine on väga tähtis paigaldise liitekohtades lokaalsete elektrolüüsi protsesside ärahoidmiseks, samuti ka ohutustehnika seisukohalt.

Märkus: torustikus asetleidva soovimatu elektrolüüsi olemasolust annab märku sültjas sade veearvesti sõelal, mis mõjub samuti arvesti näidule (suurendab näitu).

[http://www.tepso.ee/File/Alates%202009/arvesti\\_valik\\_paigaldis.pdf](http://www.tepso.ee/File/Alates%202009/arvesti_valik_paigaldis.pdf)

### **Kahe Õismäe arvesti ajalugu**

TEPSO koos TTÜ-ga (Keskonnatehnika instituut, veetehnika õppetool) võttis 2004 aastal jälgimise alla (mõõtevee määramine 7-s kulupunktis, laboris, iga 6 kuu möödudes) 2 veearvestit. Järeldused:

- koheselt hakkas uute arvestite mõõteviga muutuma (+ trend) ning ületas 1,5 aasta pärast lubatud piirväärtused, seejärel arvesti puhastati esimest korda (pesti sooja veega)
- sel meetodil puhastatud arvesti mõõteviga muutus järgneva 4 aasta jooksul nüüd juba palju kiiremini ja ületas alati 0,5 aasta pärast lubatud veapiire
- septembris 2009 arvestid puhastati hoolikalt keemiliselt (Bozo) ning mõõtevee suurenemine aeglustus. Seejuures DN25 arvestit tuli pärast puhastamist justeerida (reguleerida), DN40 aga oli kohe oma lubatud piirvea piirides
- seni (peaaegu 6 aastat) arvestite märkimisväärset kulumist (negatiivse mõõtevee tuntav suurenemine, tundlikkuse lävi väärtuse oluline kasv) nendel arvestitel ei ole täheldatud.

<http://www.tepso.ee//failid/probleem15.pdf>

### **Üleminek C-klassi (madalama tundlikkuse lävega, st laiema mõõtepiirkonnaga) arvestitele ei anna tavaliselt oodatud tulemust**

Kuna korterelamutes üliväikese vee kuluga kogutakse siiski alati ka väga väike kogus vett (üldise maja tarbimise suhtes), ei ole see ilmselt kogu kalendrikuu mõõtmistulemuse mõõteveale panust andev tegevus ning TEPSO ei soovita asuda koheselt arvesteid välja vahetama.

On ju selge, et:

- C-klassi arvesti on tunduvalt kallim
- ka C-klassi arvestile mõjuvad töötingimustel samad vee kvaliteedist tulenevad halvad tegurid. Seega on tõenäosus, et C-klassi arvesti mõõteviga ületab 2-aasta pärast esimesel kordustaatlusel lubatud piirväärtust kordades suurem kui tavalise B-klassi arvesti korral (veekulud C-klassi arvesti taatlusel on ette nähtud väga väikesed, aga just need on taatlusprotsessis alati olnud kõige kriitilisemad!). Kontrollides 2 aasta pärast C-klassi arvestit võib küll labor täheldada, et see on oma C-klassi parameetrid kaotanud kuid vastab edukalt näiteks nüüd B-klassi nõudmistele, aga see arvesti tuleb ikkagi tunnistada kasutamiskõlbmatuks, sest metrooloogilise klassi muutmine ei kuulu labori pädevusse. Seega tuleb see kallis C-klassi arvesti kasutuselt kõrvaldada ja asendada. Kui ei ole otsesidemeid arvestivalmistajaga (või selle asjatundliku esindajaga) arvestile tagavaraosade tarnimiseks, puudub baas (stend) arvestite remondiks, ei ole plaanis arvestite hooldust teenusena sisse osta, siis TEPSO julgeb küll MITTESOOVITADA Eesti vee-ettevõtetele panustada C-klassi arvestitele.

### **Arvestile korrasoleku kohta hinnangu andmisel on pädev kohapeal kalibreerimine tunduvalt usutavam meetod kui nn. ekspertiis laboris**

Paljud vee-ettevõtted toovad laboritesse objektilt võetud arvesti sooviga määrata selle tegelik mõõteviga (teostada ekspertiis), et selle alusel teostada mingi rahasumma tagasimakse lõppkliendile (juhul kui arvesti näitab rohkem) tema rahustamiseks.

TEPSO suhtub sellisesse ekspertiisi teostamisse kriitiliselt, sest:

- ekspertiisi teostamisel laboris ei ole võimalik simuleerida täpseid arvesti töötingimusi

- laborisse jõudes võib arvestile mõjunud tegurid olla täiesti muutunud (osa sadet on näiteks siiski väljakukkunud, osa aga näiteks kuivanud ja kivistunud, jne)
- laboris on vaja veearvesti täita veega ja eemaldada samaaegselt arvestist ka õhk. Et objektile eelnevalt settinud sadet mitte välja pesta, tuleks arvesti täita veega hästi aeglaselt, aga et eraldada õhk, tuleks arvestist lasta läbi suure kuluga veevoog, mis aga eemaldab omakorda peale õhu arvestist ka setted.

Neid kahte viimast tegevust labor tavaliselt ei ole üheaegselt suuteline edukalt täitma ning seega ekspertiisi tulemused omavad kohati ilmselt vägagi suurt määramatust (olenemata labori nimest).

Seega oleks kordi täpsem see ekspertiis teostada just kohapeal töötingimustel. Sellise ekspertiisi läbiviimiseks on vaja ainult standardile vastavat mõõdusõlme ning pädevat kalibreerijat.

Märkus: Standard lubab töötingimustel arvesti mõõteveana kuni selle arvesti kahekordset lubatud piirviga. Seega  $\pm 4 / \pm 10\%$ . Siit järeldus, et valmistada kohapeal kalibreerimiseks lihtne etalonseade ei ole üldsegi keeruline ülesanne.

### **Arvesteid tuleks ideaalis perioodiliselt hooldada**

*Järgnev oleks kindlasti vajalik, aga on ilmselt on see teostamatu.*

Kaudne võrdlus ostetud uue autoga: mõlemad on katkendlikus liikumises. Kui tahame mehaanilise arvestiga joogivett täpselt mõõta, siis ei ole lihtsalt teist võimalust ning ka veearvestit tuleb perioodiliselt hooldada. Seda kinnitab nii praktika kui ka näiteks Öismäe arvestite elulugu (vt ülal).

Kui arvestit ei ole kavas välja vahetada väiksema läbimõõdu vastu või siis näiteks [ultraheli-arvesti](#) vastu, siis näiteks Öismäel tuleks iga 3 kuu möödudes (see tähtaeg ei ole lõplik, tuleks ise kindlaks määrata) arvesti korraks demonteerida ning selle sisendsõel ja mõõtekamber läbi pesta sooja voolava veega. Siinjuures ei ole olulised arvesti tootja ja päritolumaad, ei hind ega väljanägemine, vähemalt ei saa TEPSO labor anda mittemingisuguseid näpunäiteid arvestite valikuks. Kui ühes Eesti linnas peab Saksa arvesti lubatud veapiirides kauem vastu kui Hiina oma, siis teises kandis võib olla olukord täpselt vastupidine.

Enne perioodilist taatlust tuleks ette võtta aga tõsisem arvesti puhastamine: arvesti tuleks võtta lahti osadeks<sup>1</sup>, 24h leotada happelahuses, pesta, neutraliseerida, pesta, monteerida kokku, taadelda. Praktika näitab, et selline taatluseelne ettevalmistus vähendab praagiprotsenti taatlusel kuni 4 korda.

Märkus<sup>1</sup>: Arvesti soetamisel peaks pöörama sellele võimaluse (lahtivõtmise) olemasolule kindlasti tähelepanu: vastasel korral on täiesti tõenäoline, et arvesti elueaks kujunebki 2 aastat. Hooldatud arvesti eluiga on aga vähemalt 12 aastat.

<http://www.tepso.ee/File/Alates%202009/vaiga.pdf>

### **Uued arvestid tulevad. Mõõtepiirid on teised, täpsus on sama**

Praegu kestab jätkuvalt aastal 2006 alanud üleminekuperiood, mille lõppedes hakkab 31.10.2016 lõplikult kehtima direktiiv 2004/22/EÜ, mis muudab ka veearvestitele esitatavaid nõudeid. Suuremad erinevused:

- Metrooloogilisi täpsusklasside ei ole ette nähtud
- Arvesti mõõtepiirkonna määrab nüüd tootja. Ühesuguse DN-ga arvestitel võivad olla siinjuures vägagi erinevad mõõtepiirkonnad

Kõik pärast oktoobrit 2006 tootmisse läinud (minevad) uued väljatootatud arvestid peavad vastama juba uuele direktiivile. Seega on praegu segaduste aeg, kus on käibel nii A, B, C-klassi, samas ka klassiga 1 ja 2 ning ilma hoopiski ilma metrooloogilise klassita arvestid. Arvestite soetamisel peaks vee-ettevõtte seda kõike nüüd oskama arvesse võtta ja tuleb osata ka hinnata arvesti metrooloogilisi omadusi uue mõõtevahendite direktiivi alusel.

Uusi arvesteid saab võrrelda (mis neist parem, mis kehvem) teades kindlati vähemalt:

- milline on kulu  $Q_3$  väärtus
- mis on kulude suhtarv  $R$  (mida suurem on  $R$ , seda parem arvesti)
- mis on veevoo häiringukindluse klassid U ja D (mida väiksem on U-le ja D-le järgnev number, seda parem on arvesti)
- jne

<http://www.tepso.ee/File/Alates%202009/MID%20tahistus.pdf>

**Märkused reovee mõõtmise kohta**

Olgu siinkohal lõpetuseks veelkord rõhutatud, et taadeldakse ainult joogivee arvesteid. Reovett mõõdetakse kulumõõturitega, mis ei pea omama mingit tüübiheakskiitu ning neid ei saagi seetõttu taadelda. Uskuda tuleb tootjatehase poolt deklareeritud mõõtevea suurust. Seda peavad tegema nii ostja kui müüja omavahelist lepingut sõlmides. Kolmandat osapoolt reovee mõõtmises (nt taatluslabor, TJA) ei ole. Vajadusel võib siin kohalikus laboris neid mõõtureid kalibreerida (seda tehakse siiski joogiveega).

Lisaks informatsiooniks, et seejuures vabavooluga reovee (toru ei ole täidetud 100%, nt kanalid) mõõtmine on hirmkallis tegevus. Sellised mõõteseadmed maksavad kaugelt üle 100 000 krooni.

<http://www.tepso.ee/tooted.php?cat=230>

Märt Kõrgema  
TEPSO LABOR OÜ