

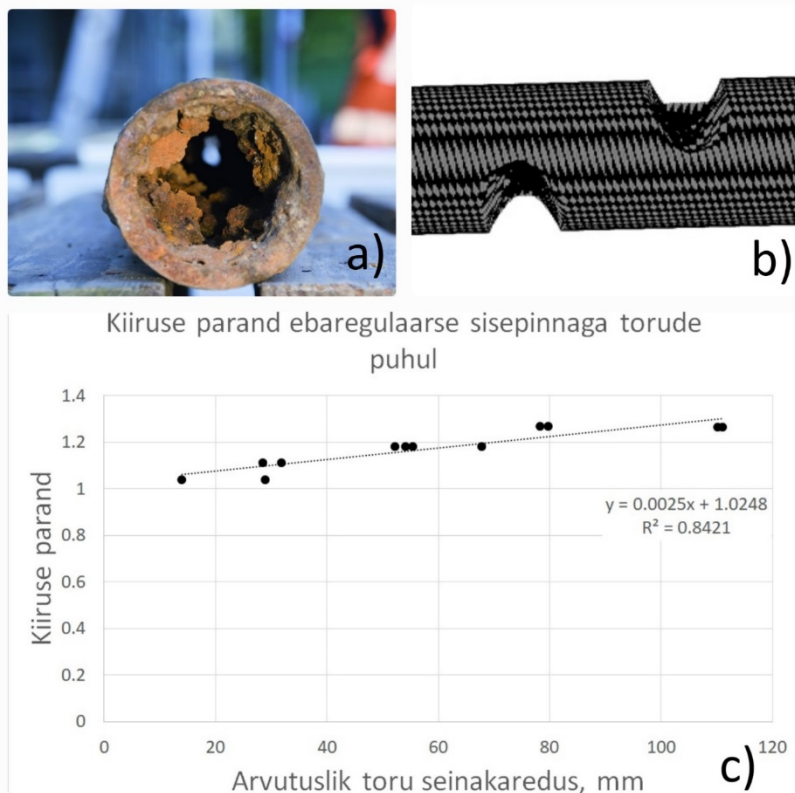
Projekti **Digitaalsed tehiskeskkonna tehnoloogiad ja rakendused** alamteema **Vedeliku voolamise dünaamika vanades suure seinakaredusega torudes** hetkeseisu kirjeldus (06.2018)

Vee kvaliteedi hindamine joogiveevõrgus on oluline nii igapäevase tarbimise kui õnnetusjuhtumite (avariid, tahtlikud ründed vms) korral. Vee kvaliteedi muutuste hindamiseks on vaja teada võrgu hüdraulilisi parameetreid – vooluhulk, rõhk, kiirus, võimaliku reostuse leviku aeg jms. Nende parameetrite leidmiseks kasutatakse modelleerimist, mille eelduseks on joogiveevõrgu kalibreeritud mudeli olemasolu.

Joogiveevõrgu mudeli kalibreerimiseks leitakse sobivad torude karedused, mille juures jäävusseadused kogu võrgu ulatuses kehtivad. See võib viia olukorrani, kus võrgu arvutusmudelis leidub torusid, mille karedus on pea samavõrdne toru raadiusega. Tegelikuses on sellised torud nõ kinni kasvanud ning muutunud on ka nende läbimõõt, mis omakorda tähendab, et suurenenud on vedeliku voolamise kiirus. Vee kvaliteedi modelleerimise seisukohalt on oluline võimalikult täpselt hinnata vee kiirust, kuna sellest oleneb võimaliku avarii korral saasteaine leviku aeg ja kiirus süsteemis.

Käesoleva projekti raames leitakse seosed erinevat tüüpi vanade karedate torude arvutuslike seinakareduste ning kiiruse parandi vahel. Torud grupeeritakse lähtudes nende materjalist, vanusest ning vee allikast. Igale torude grupile (näiteks ebaregulaarse sisepinna kujuga torud, ühtlaselt vähenenud läbimõõduga torud, sette tõttu vähenenud ristlõikega torud jms) koostatakse 3D arvutusmudelid, mille abil hinnatakse vooluhulga muutusi erinevate sisendrõhkude juures. Saadud tulemuste abil leitakse veevõrgu modelleerimistarkvaraga toru nominaalläbimõõdule vastavad arvutuslikud seinakareduse väärtused. Seejärel defineeritakse iga toru grupi jaoks funktsioon kiiruse parandi ja arvutatud kareduse vahel. Nii on võimalik hinnata, kui palju muutub vee voolamise kiirus (ja seeläbi näiteks reostunud vee leviku kiirus) joogiveevõrgus, kus on kilomeetrite kaupa vanu karedaid torusid.

Praeguses projekti etapis on välja töötatud üldine meetodika kiiruse parandi leidmiseks joogiveevõrgu vanades karedates torudes ning analüüsitud vee voolamise dünaamikat ebaregulaarse sisepinna kujuga torudes. Leitud on seosed arvutusliku toru pinnakareduse ja kiiruse parandi vahel (Joonis 1). Järgmises etapis rakendatakse sama meetodikat teiste toru gruppide analüüsimiseks.



Joonis 1

- a) ebaregulaarse sisepinnaga vana kare toru,
- b) toru 3D arvutusmudel,
- c) seos arvutusliku toru seinakareduse ja kiiruse parandi vahel.