



TALLINNA TEHNIKAÜLIKOOL  
TALLINN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY

---

Ehituse ja arhitektuuri instituut  
Teedehituse ja geodeesia uurimisrühm

**SADEMEVEE VOOLUHULKADE  
DIMENSIONEERIMISE NING TEEDELT  
ÄRAJUHTIMISE PROBLEEMID**

Issues with stormwater dimensioning and discharge from roads

MAGISTRITÖÖ

Üliõpilane      Tea Tõnts

Üliõpilaskood      153292EAXM

Juhendaja      Teadur Tiit Metsvahi

Tallinn, 2017

## Kokkuvõte

Analüüsidest alles 2013 Eestis paigaldatud täpsete sademeveemõõturite andmeid, võib järeldusele jõuda, et sademevee koguse arvutamisel tuleb eelkõige arvestada konkreetset situatsioonist ja silmas pidada, et suure intensiivsusega lausvihmad, mis on Eestis kokkuleppeliselt loetud isegi ohtlikeks, esinevad Eestis pea iga-aastaselt. Tegelikud sademevee hulgad aastatel vahemikus 2013-2016 on ligikaudu kaks korda intensiivsemad kui Eesti standardis EVS 848:2013 toodud. Standardi järgi kord kümne aasta jooksul esineva intensiivsusega vihmad leiavad aset iga kahe aasta järel ja siis isegi intensiivsemalt kui normides toodud kümne aasta korduvuse ülempiir. Projekteerides sademevee äravoolusid, ei saa tugineda täielikult normatiividele. Tegelik vihmavee kogus ei mahu ära torustikesse, mis on dimensioneeritud aastakümneid tagasi, kui sademevee hulgad ja eelkõige kõvakatte pinnad olid väiksemad. Planeerida tuleb ettenägelikult puhvermahuteid, rohkem puhveralaseid ja üleujutuste aegseid ajutisi veesilmasid, arvestades konkreetse objekti üleujutuse vastuvõtlikkuse kriitilisust. Suuremate parklate planeerimisel-projekteerimisel, kui suurimate sademeveekoguste tootjatena, tuleb arvestada võimalusega, et vajadusel saaks sinna mahutada ka suurte vihmade ajal sademevee, eelistada tuleks (osaliselt) vett läbilaskva kattega varianti ning asfalteerida vaid jaotusrajad.

Kindlasti on vajalik jätkata sademevee intensiivsuse mõõtmist minuti kaupa ning seda peaks tegema üle Eesti, mitte ainult Tallinnas, sest uputuste probleemid on suuremates linnades pea igaaastased. Väga vajalik on saada pikem ja usaldusväärsem mõõterida, mida oleks võimalik järgmistes projekteerimisstandardites aluseks võtta. Standardis võiks välja tuua sademevee hulkade prognoosi 50-100 aastaks ette, sest torustikud ehitatakse 50 aastaks ja vahepeal läbimõõtu muuta on raske.

Põhjused, et sademevee intensiivsus on suuresti ettearvamatu ja niivõrd erinev ka mõnekilomeetrise raadiuse puhul, peaks kriitiliseimatele aladele, eelkõige nendele, kus uputused korduvad aastast aastasse, linnades tulevikus lähenema hoopis mitte standarditega vaid automaatsete sademevee andurite ning laserskaneeritud maapinna mudeli abil. Andurite abil saaks uputusi vältida, kõrvale suunata varem valmisloodud ajutistele üleujutusalaadele, või vähemalt ette hoiatada vältimaks suuri kahjusid. Selline süsteem eeldab, et kompaktselt haldab tervikssüsteemi üks keskus. Käesolevalt uurib sademevee andurite võimalusi põhjalikult (Tark sademevee süsteem) Tallinna Tehnikaülikooli Ehitise ja arhitektuuri instituudi Konstruktsiooni- ja vedelikumehaanika uurimisrühma doktorant Nils Kändler.

Seoses sademevee ärajuhtimisega on pikemalt käsitletud ka tänavarentslite lagunema kippumise probleemi ja toodud lahenduseks betoonrenn ning kitsamad restkaevu restid, mis lisaks teekatte elua pikendamisele muudaks tänavad ühtlasi jalgratturisõbralikumaks ja lihtsustaks/võimaldaks rattaradade loomist sõidutee äärde (eelkõige vanema eaga sõidutee katte puhul). Eestis aina lühemaks jäänud ja tihtipeale lumevaesed talved (kliimasoojenemine ainult soodustab selle jätkumist) ja aina populaarsemaks muutuva jalgrattaliikluse soodustamine on Eesti liikluskultuuri jaoks olulise tähtsusega ning vajab järeljõudmist arenenumatele Euroopa riikidele.

## Summary

When analysing precise storm water gauge data (installed since 2013), we can come to a conclusion that in the process of analysing storm water quantities we have to take into account the exact situation and keep in mind that great intensity rainstorms that have even been agreed upon being dangerous, occur nearly annually.

The exact storm water quantities in the period 2013-2016 have been approximately two times more intensive than foreseen in the Estonian standard EVS 848:2013. These intense rainstorms appear in every two years (standard mentions ten years) and even then exceed the upper limits of the storm water quantity norms. We cannot fully rely on norms when designing storm water drainage, because the actual storm water quantities will not fit in pipelines dimensioned decades ago when storm water quantities and the amount of covered areas were smaller. We have to think in advance and design buffer tanks, more buffer areas and temporary bodies of water in case of flooding, also taking into account the susceptibility of the flooded areas. When designing and planning larger parking lots, we have to take into consideration that during flooding it should be possible to collect storm water from these areas, as they produce the most storm water. Parking lots should be covered with (partially) permeable materials and only the tracks should be covered with asphalt.

It is most important to continue the measuring of storm water intensity by the minute and instead of only Tallinn, it should be done all over Estonia because these floodings occur annually in most of the larger towns. It is necessary to collect a longer line of measuring data which could be used in creating the next design standards. These standards should also point out the storm water quantity prognoses for the next 50-100 years, because pipelines are being built for 50 years and it is very difficult to change the diameters of the pipelines in the mean time.

Because storm water intensity is very unpredictable and differs in a few kilometre radius, more critical areas that have annual flooding should be provided with automatic storm water sensors and laser scanned soil models instead of standards. With these sensors it should be possible to avoid or at least control the damage of flooding and divert storm water to temporary flooding areas created just for this. That kind of a system presumes that it is managed by one central control centre.

Currently the Tallinn University of Technology's Department of Civil Engineering and Architectures Mechanics and Fluids and Structures research group doctoral candidate Nils Kändler is studying the possibilities of storm water sensors (Smart storm water system)

Regarding storm water discharge, the subject of street gutter disintegration has also been discussed thoroughly. Concrete gutters and narrower gutter inlets have been mentioned as the proposed solutions that in addition to extending the lifetime of road surfaces, it would make the streets more bicycle friendly and would ease/help the creation of bicycle

roads near driveways (especially regarding older road surfaces). As Estonian winters are becoming shorter and are often rather snow poor (global warming only favours this trend), it is important to promote bicycle traffic as an essential part of Estonian traffic behaviour and needs a little helping hand to catch up with more developed European countries.