

**TÖÖ NIMETUS: Keila linna Põhjakaare tänava
sademeveetoru vastuvõtuvõimekuse
hindamine**

TÖÖ NR:

TELLIJA: Arhitekt Tarbe OÜ
Reg.kood:
Kontaktisik: Reet Holland

TÖÖ KOOSTAJA: KIIRVOOL OÜ
Reg.kood 11281982
Pärnu mnt 160a Tallinn 11317

Projektijuht/
vastutav projekterija : Toomas Piirsalu
Volitatud veevarustuse- ja kanalisatsiooniinsener, tase 8
MTR registreeringu nr.: EEP000864

Tel.: 614 2122, e-mail: toomas@kiirvool.ee

Tallinn 2022



KIIRVOOL OÜ
Pärnu mnt 160a
Tallinn 11317
Tel. + 372 614 2122
Reg. kood 11281982

SISUKORD

SELETUSKIRI

1	SISSEJUHATUS.....	2
2	KOLLEKTORI ANALÜÜS.....	2

Lisa. Sademeveetorstike skeem

1 Sissejuhatus

Töö eesmärgiks on teostada Põhjakaare tänava sademeveekollektori hüdrauliline analüüs, mille on tingimuseks seadnud AS Keila Vesi seoses Põhjakaare tn 6 kinnistule kavandatava kaubandushoone rajamisega, millega ühes rajatakse parkla kinnistutele Põhjakaare tn 2, 4 ja Posti tn 14. Hüdrauliline analüüs on teostatud lihtsustatud meetodil st ilma modelleerimiseta kasutades olemasolevat geodeetilist informatsiooni.

Projekti ala jääb kehtestatud detailplaneeringu alale, millega võrreldes oli kavandatud parklate kruntidel korterelamud koos parkimisaladega. Haljastuse osakaal asjaomasel neljal krundil oli planeeringus minimaalne ja on samas suuruses kui projektlahenduses.

Planeeritud hoonete katuste ja parklate sademeveed on ette nähtud suunata ala läbivasse sademeveekollektorisse De560plast (eeldatav siseläbimõõt Di500). Projektlahenduse peamiseks erinevuseks on:

- Kaubandushoone kuju on erinev ning jääb paiknema olemasoleva kollektori kohale, mis tuleb osaliselt ümber tõsta.
- Kaetud pindade osakaal on sama, aga katuste pindala on asendunud parklate pindadega, mille äravoolukoefitsient on madalam või samaväärne, mistõttu sademevee mõju olemasolevale kollektorile ei ole erinev võrreldes detailplaneeringuga.

Detailplaneeringu alale on 2017a-l koostatud **VK-torude ehitusprojekt** (Kiirvool OÜ töö nr 252/17), millest rajati tankla tarbeks kõik VK-torud ning Posti tänava veetoru ringistus koos perspektiivsete kinnistuühendustega. Projektis oli arvestatud võimalusega, et kanalisatsioonitorustiku (sh sademevesi) saab rajada eraldiseisvalt 2.etapis.

Projektis on olemasolevast kollektorist kõrgemale jääva piirkonna jaoks projekteeritud sademeveetoru De315 PP, mis peab teenindama kogu antud piirkonna planeeritud ala. Projekti kohane ühendus olemasoleva kaevuga koos ~9m pikkuse toruga on rajatud. Piirkonna vastuvõtuvõime on projektis määratud toru De315 PP läbilaskevõimega, mis on antud asukohas ~80l/s eeldusel, et eelvool selle vastu võtab. Kõik kinnistuühendused (7 tk) on projekteeritud läbimõõduga De160mm. Kinnistute sisesed lahendused (sh vajadusel vooluhulga ühtlustamine) ei olnud töö eesmärk.

Sademeveekollektori vastuvõtuvõime hinnangu vajadus tuleneb asjaolust, et AS Keila Vesi teadmisel esinevad suuremate sadude korral juba praegu ülejutused olemasoleva kollektori piirkonnas järgmistes sõlmedes:

- Põhja tn 8b kortermajade juures
- Heina/Luha tn ristmiku piirkonnas

2 Kollektori analüüs

Kollektori eelvooluks on Tallinn-Paldiski mnt alt läbiminev toru Di1000mm, mis suubub puhastustiiki ja sealt edasi Keila jõkke. Torusse suubub enne maanteed ka Piiri tn kollektor

Di600mm. Eelvoolutoru läbilaskevõime on oluliselt suurem kui pealtulevate kahe kollektori võimalik vooluhulk ja ei põhjusta toru uputatud olekusse sattumist.

Kollektori paiknemine koos valgalade piirjoontega on näidatud asendiskeemil.

Järgnevalt on esitatud torustiku/valgala lühikirjeldus alates esimesest/ülemisest valgalast.

Vooluhulkade arvutamisel on arvestatud kehtiva standardiga EVS 848:2021 Väliskanaliseerimisvõrk ja seal toodud parameetreid (sh piirkond Keila; korduvus 2 aastat).

- **Haapsalu mnt alates Metsa tänavast kuni Keskväljaku SK-kaev**

Valgala suurus ~13.6ha, kf~0.25, pikkus L~950m torud De200...De400 kaldega 0.003 kuni 0.005 (voolamisaeg piki torustikku ~15min ning arvutuslik vihma kestvus ~25min).

Arvutuslik vooluhulk $Q_a \sim 320$ l/s (arvutusvihma kestusega $t=25$ min).

Arvestades torustike läbimõõtusid ja kaldeid, võiks maksimaalne vooluhulk sõlmkaevus olla kuni ~200l/s ehk arvutuslikust suurem vooluhulk jääb eeldavaalt süsteemi pidama, millega pikendatakse viibeaega arvutuslikult kuni ~50min-ni ehk vooluhulk ~200l/s on järgmisteks lõikudeks pidev arvutusvooluhulk.

Arvestades, et Keskväljaku piirkonnas on suhteliselt suurem kaetud pindade osakaal, siis saavutatakse 200l/s vooluhulk ~15min-lise arvutusliku vihma kestvusega, mis on aluseks järgnevate valgalade analüüsile.

- **Keskväljak kuni Luha tänava SK-kaev**

Täiendav valgala suurus ~3.2ha, kf~0.3, L~475m toru De500pl keskmise kaldega 0.014, mis on ka teoreetiline maksimaalne hüdrauliline lang. Vee voolamise kiirus oleks torus kuni ~2.5m/s ja vee täiendav viibeaeg kogu valgalal ~5min.

Arvutuslik vooluhulk viibeaajaga $t=20$ min $Q_a \sim 110+200=310$ l/s

Toru Di450mm korral on läbilaskevõime ~470 l/s ja Di400mm korral ~340 l/s ehk toru ise võtab vooluhulga vastu.

Arvestades, et Heina tänava ristmiku juures on kaevus 90-kraadine järsk pöörang, mis põhjustab suure kohaliku takistuse, siis on igati loogiline, et suure voolukiiruse juures hakkab vesi kaevust välja pressima ja vähendab kogu torustiku läbilaskevõimet sõltumata järgneva lõigu olukorrast, mis on ka põhjus mis just selles asukohas aegajalt vesi kaevust väljub.

Juhul kui järgnev toru lõik oleks juba täistäites, siis sellest tulenevalt väljuks vesi madalamates kaevudes Niidu tänava piirkonnas, kus maapind on ~1.5m madalam ehk sealne kollektori täituvus ei avalda mõju Luha tn probleemsele kaevule.

- **Luha tänav kuni Olerexi SK-kaev**

Täiendava valgala suurus ~6.2ha, kf~0.3, millest torutatud on Maxima poe piirkond ning Niidu tänav, kuhu valgub sademevesi pinnapealselt ka Põhja ja Pae tänava vaheliselt kortermajade alt.

Kollektor on Di500 L~300m; keskmine kalle 0.0026. Hüdrauliline lang sõltub järgneva torustiku lõigu täitest ja võib väheneda ~0.002-ni, kuna maapind on praktiliselt ima languta.

Toru läbilaskevõime vabavoolu oleks kuni ~270l/s, aga täistäite korral võib see sõltuvalt hüdraulilisest olukorrast järgnevas lõigus väheneda ~250 l/s-ni, mis on juba

väiksem kui Luha tänava piirkonnast peale tulev arvutuslik vooluhulk $\sim 310 \text{ l/s}$. Viimane võib olla tegelikkuses ka väiksem, kuna Heina tänava kaevu takistus on vahel, mille täpne mõju ei ole praegu teada.

Arvutuslik lisanduv vooluhulk valgalalt $Q_a \sim 180 \text{ l/s}$ (arvutusvihma kestusega $t=25 \text{ min}$), kuid arvestades Maxima ja Niidu tänava torude läbimõõdusid $2 \times \text{De}250$, ei saa lisanduv vooluhulk olla suurem kui $\sim 100 \text{ l/s}$.

Juhul kui esineb arvutuslik vooluhulk või kui kollektor on juba täistites, siis eeldatavalt ei valgu vesi madalamatest restkaevudest enam torusse, vaid valgub pinnapealselt edasi Paldiski mnt suunas. Kollektoriga edastav vooluhulk on endiselt $\sim 250 \text{ l/s}$.

- **Olerexi SK-kaev kuni eelvoolu ühenduskaev**

Täiendava valgala suurus kokku $\sim 13.5 \text{ ha}$, millest torutatud on valgala alumine osa (Espak, Olerex, Põhja tn 8a piirkond). Maapinna kõrguste vahemik $35 \dots 26.5 \text{ m ABS}$. Valgala ise ulatub kuni Pae tänavani, kust veed valguvad pinnapealselt allapoole, kuni jõuavad lõpuks lähima tänava restkaevudeni või Espaki territooriumile.

Kollektor $\text{De}560 \text{ pl}$ ($\text{Di}500 \text{ mm}$) $L \sim 350 \text{ m}$; keskmine kalle 0.0028 .

Toru hüdrauliline lang täistäites minnes saab olla kuni ~ 0.005 ehk maksimaalne läbilaskevõime on $\sim 350 \text{ l/s}$. Eeldatavalt lisandub eelnevast lõigust pidev arvutuslik pealevool vastavalt kollektori läbilaskevõimele $\sim 250 \text{ l/s}$ (arvutusliku vihma kestvusega $t=25 \text{ min}$) ehk reaalselt saab arvutuslikult lisanduda kuni $\sim 100 \text{ l/s}$.

Espakil ($A \sim 2.4 \text{ ha}$) on eraldi ühendus katuste ($\text{De}250 \text{ PP}$) ja platside ($\text{De}200 \text{ PP}$) vetele, kus ühendustoru on väiksema läbimõõduga kui platsipealsed torud, millega piiratakse maksimaalset vooluhulka (täiendavalt ka drenaaž). Toru täitumisel võib tekkida madalamate restkaevude asukohtadesse ujutused, mis ei ulatu hooneteni. Hinnanguline ühtlustatud pealevool kollektoris kuni $\sim 100 \text{ l/s}$ (arvutuslik ühtlustusaeg $\sim 50 \text{ min}$). Ühtlustamata oleks see $\sim 230 \text{ l/s}$.

Põhja tn 8a piirkonna maapind on $\sim 3 \text{ m}$ kõrgem kui ühenduskohas ning kollektori täitumine ei avalda mingit mõju olukorrale kortermajade piirkonnas. Sealsed uputused on põhjustatud asjaolust, et Põhja tänavat teenindav toru $\text{De}250$ läheb ise täistäitesse ja tekitab paisutuse, mis väljub madalamatest toruga ühendatud restkaevudest, mis on paraku Põhja tn 8a kinnistul.

Põhja tn 8b ja Olerexi olemasolevate piirkondade torutatud valgalade pindala on $\sim 1.4 \text{ ha}$, $k_f \sim 0.7$ ning arvutuslik vooluhulk $T=25 \text{ min}$ $Q=95 \text{ l/s}$.

Sellela on juba olemasolevate valgalade arvutuslik pealevool $\sim 195 \text{ l/s}$, millele lisandub transiitvooluhulk $\sim 250 \text{ l/s}$, mis on suurem kui toru läbilaskevõime 350 l/s .

Praktikas peaks see avalduma selles, et suurte (arvutuslike) vihmade korral madalamates piirkondadest olevatest restkaevudest ei valgu vesi torusse ja lohkudesse tekivad paisutused ning vesi hakkab pinnapealselt valguma järgmistesse madalamatesse lohkudesse. Kui selleks satub haljasala ja kraavid, siis ei avalda selline ajutine uputus olulisi negatiivseid mõjutusi.

Kokkuvõttes võib öelda, et olemasolev kollektor alates Luha tänavast on arvutuslikult juba praegu ~ 2 kordselt ülekoormatud. Arvestades, et projekti valgala asub kollektori viimases lõigus, siis konsultandi soovitus on vooluhulka täiendavate mahutitega mitte ühtlustada, kuna

see pikendab viibeaga. Mõistlik on valgalalt tipu vooluhulgad suunata ennem ära, kui kaugematelt valgaladelt vesi peale jõuab.

Kuna kollektor satub täistäitesse igal juhul, siis olulisem on määratleda kuidas minimeerida vertikaalplaneeringuga võimalike uputuste korral kahjusid või ebaseaduslikusi. Konsultandil puudub kogu kollektori ja selle mõju ala kohta adekvaatne geodeetiline alusplaan, mille kohaselt saaks määratleda kus võiksid tekkida võimalikud uputatud alad või kuhu uputusi suunata. Eeldatavalt tuleks need suunata maanteeäärsele haljasalale.

Projekti piirkonnas on maapind madalaimas kohas ~27.3m ning kollektori piirkonnas ~26.5 või madalam, mistõttu projekti ala ennast üleujutused suuresti ei mõjuta (va kui hoonel ei ole maa-alust korrust).

Soovitused:

1. Luha-Paldiski mnt torul De500 olevad kaevud De560/500, kus toimub järsk pööre (2 tk), tuleb asendada sujuvate põlvedega, mis võimaldab suurel vooluhulgal edasi ilma olulise paisutusega edasi voolata. Samas suurendab see Luha tänava kollektoris suubuvaid tippvooluhulki, mis teevad sealse olukorra veel problemaatilisemaks.
2. Luha tänavalt edasi minevale kollektorile tuleb rajada kas uus eesvool Keila jõkke või ülevoolutoru(d) ja/või ülevoolukraav(id), kust torusse mitte mahtuv vesi saab valguda maanteeäärsele madalamale alale ja nende kraavidesse, kust voolab truupidest juba Keila jõkke. Süsteem peaks tööle hakkama siis, kui veepinnatase kollektoris hakkab täistäidet saavutama ehk ülevoolav vesi on reeglina puhtam vesi ja ei vaja eraldi puhastit.

Kui rajada täiesti uus eesvool jõkke näiteks Luha tänava trassilt, siis tuleb rajada ka täiendav sademeveepuhasti, milleks peab ka vastav maa ja juurdepääs olema.

Vajadusel tuleks Luha tänava garaažide taga olev haljasala võtta kasutusse nõu paisutusbasseinina (maa-ala tuleks sel juhul ka süvendada), mis tavaolukorras on tavaline haljasala, kuhu saaks üleliigne vesi puhverduda ennem maantee kraavidesse jõudmist.

3. Projekti alas kollektori De560 ümbertõstmisel tuleb pöörangud teha võimalikult sujuvatena, et kohalik takistus oleks minimaalne.
4. Projekti ala on soovitatav torudega suunata varemprojekteeritud ja osaliselt rajatud torusse De315, mis hakkab teenindama ka perspektiivseid korterelamuid Posti tn 8, 10 ja 12. Juhul antud toruga ühendatava ala sademeveed ei mahu arvutuslikult antud torusse (kuni ~80l/s), tuleb rakendada selles ulatuses vooluhulka ühtlustavaid ja/või viibeaga pikendavaid rajatisi.

Arvestada tuleb, et Posti tn 8, 10 ja 12 piirkonnast võib lisanduda vooluhulk kuni ~30l/s (a 10l/s korterelamule) ning ülejäänu maht on kasutatav projektiala tarbeks.

Arvestada tuleb, et antud toru või kollektori täistäitesse minemisel avaldab see mõju just toru alumises lõigus projekteeritava hoone asukohas. Hoone ja selle ümbruse planeerimisel tuleb sellega arvestada ning tagada ka pinnapealselt vete äravool/ülevool.

Seletuskirja koostas: Toomas Piirsalu
/allkirjastatud digitaalselt/