

Riigitee veerežiimi kirjeldus – 5 Pärnu-Rakvere-Sõmeru tee km 4,115

Käesolev analüüs kehtib maaparandussüsteemide kohta, mis rajatakse ehitusloa taotluses nr 2511271/26059. Analüüs käsitleb projekteeritud maaparanduse- ja raudteekraavide summaarset mõju Pikanõmme eesvoolu vooluhulkadele 5 Pärnu-Rakvere-Sõmeru tee lävendis.

Olemasolevas olukorras on 5 Pärnu-Rakvere-Sõmeru tee km 4,115 juures oleva **D1250 mm** maanteetruubi valgala **10,33 km²** (vt skeem 1). Olemasoleva maanteetruubi läbilaskevõime 100%-lise torutäite puhul on 1,7 m³/s ning 75%-lise täite puhul 1,04 m³/s. Truup asub Pikanõmme (PÜ-38) 6112350010010/001 maaparanduse eesvoolu peal ning eesvoolu 1%-lised aastakeskmised maksimaalsed vooluhulgad on **Q=2,79 m³/s**. Truubist vahetult allavoolu jääb Pahkoja paisjärv. Paisjärve väljavooluks on regulaator, mis paikneb maanteetruubist 350 m kaugusel allavoolu. Regulaator on paisutanud veepinna kõrguseni **+5,70 m abs** ning seeläbi on D1250 maantetruup (sissevoolu kõrgus **+3,40 m abs**) alaliselt uputatud olekus (vt skeem 2). Kõrgeim veepind maanteetruubi juures on olemasolevas olukorras **+6,68 m abs** ning Rail Baltic projekti järgselt **+6,59 m abs**. Arvestatud on seejuures, et truubist allavoolu jääva regulaatori seisukord ei muutu.

Pilt 1. 5 Pärnu-Rakvere-Sõmeru tee ja kõnnitee vaheline ala.



Pilt 2. Regulaatoripoolne ots.



Rail Baltic projekti raames on teostatud maantee truubi läbilaskevõime kontrollarvutus arvestades raudtee ja abiobjektide paiknemisega.

Analüüs on tehtud olukorrale, kus joonisel näidatud maaparanduse kraavid on kaevatud/puhastatud ning ehitatud on Rail Baltic raudtee ülekoormuse muldkeha ning IMF kraav ja selle ühendus raudteekraavidega. Vastavalt joonisel olevale situatsioonile ei ole veel rajatud IMF ala (Infrastructure Maintenance Facility) ega selle piirdekraave, mis IMF kraavi suubuma hakkavad. IMF kraavi vooluvesi on juhitud Pärnu jõkke.

Skeemil: Rääma raba pealt tulev kraav K-1 lõigatakse raudtee ülekoormuse muldkeha poolt läbi. Kuna kraavi K-1 ja raudtee muldkeha ristumiskohta ei ole truupi ette nähtud, siis suunatakse kraav K-1 paralleelselt raudteega piki ajutist kraavi DI110 kraavi DI108 ja sealt läbi raudteetrubi CU2045 Pikanõmme eesvoolu. Kraav DI110 on ajutine kraav, kuna IMF ala ehitustööde käigus likvideeritakse kraavi K-1 lõik, mis jääb raudtee muldkeha ja kraavi DI111 vahele ning seejärel on kraav K-1 ümber suunatud kraavi DI111. Kraav DI110 kaotab otstarbe ning ka see likvideeritakse ehitustööde käigus.

Vastavalt kirjeldatud situatsioonile on analoogselt ehitusloas 2611271/03212 olevale analüüsile võetud käesolevas Pikanõmme eesvoolu vooluhulkade analüüsis eraldi arvesse maaparanduse vooluhulgad vastavalt Karl Hommiku valemile ning raudtee muldkeha pealt tulenevad vooluhulgad vastavalt sademevee standardile EVS 848:2021.

Maaparanduse vooluhulgad on arvatud 1%-lise ületustõenäosusega aasta päevakeskmiste maksimaalsetena. Raudtee muldkeha pealt tulevad vooluhulgad vastavalt sademevee standardile on arvatud kasutades kordussagedust $P=5$.

Arvutuste alused

Raudteetrassi kraavide valgala suurusega 0,05 km² (5,06 ha) äravool on arvutatud EVS 848:2021 standardi valemi (6) järgi

$$Q_{a,s} = q \times k_{\psi} \times A_a \quad (6)$$

kus:

q – arvutusvihma intensiivsus

k_ψ – pinnakatte äravoolutegur 0,1. Võetud sademevee standardi tabelist 3 vastavalt raudtee ülekoormuse muldkeha pinnale.

A_a – valgala suurus 5,06 ha

Arvutusvihma intensiivsus on arvutatud sademevee standardi valemiga (11)

$$q = 2,778 \times \frac{aP^b}{t^c} \text{ (L/(s} \times \text{ha))} \quad (11)$$

kus:

a, b, c – empiirilised tegurid, mis on võetud sademevee standardi tabelist 5. a=321,7; b=0,323; c=0,741

P – arvutusvihma kordus aastates, P=5

t – arvutusvihma kestus minutites, t=30 min

Arvutuslik vihma intensiivsus on selle põhjal **q=121 L/(s*ha)** ning sademevee vooluhulk raudtee ülekoormuse muldkeha valgalalt 5,06 ha **Q=61 L/s** ehk **0,06 m³/s**.

Muu maaparanduse valgala suurusega 9,97 km² 1%-line aasta päevakeskmise maksimaalne äravoolumoodul on arvutatud Karl Hommiku valemiga

$$q_{\text{kev.maks.p\%}} = \bar{q} * \left[\frac{112 - 52 * \log(p+1)}{(A+1)^{0.14}} \right]^{1 - k_{95\%} - r}$$

kus parameeter **r** on arvutatud valemiga

$$r = 0,004 * [A_{ms} - 0,4 * (A_r + A_{km}) + B + 0,2 * C] - 0,2$$

kus:

A_{ms} – madalsoode ja soometsade pindala (%) valgala pindalast, $A_{ms}=7$

A_r – rabade pindala (%) valgala pindalast, $A_r=33$

A_{km} – intensiivselt kuivendatud madalsoode pindala (%) valgala pindalast, $A_{km}=0$

B – metsaga ja metsavõsaga ketud ala pindala märke ja kuival mineraalmullal (%) valgala pindalast, $B=36$

C – lageda mineraalmullaga alade pindala (5) valgala pindalast, $C=24$

q_{kaetud} – aastakeskmise äravool, $q_{\text{kaetud}}=8,07 \text{ L/(s*km}^2\text{)}$

$k_{95\%}$ - päevakeskmise äravoolu moodulkoeffitsient, $k_{95\%}=0,062$

p – tõenäosustegur, $p=1$

1%-line aasta päevakeskmise maksimaalne äravoolutegur on arvutuslikult **$q=270 \text{ L/(s*km}^2\text{)}$** ning äravool maaparanduse valgalalt 9,97 km² **$Q=2,69 \text{ m}^3/\text{s}$** .

Hindamaks planeeritud tööde mõju Pikanõmme eesvoolu vooluhulkadele maantee truubi lävendis, on võrdluseks võetud olemasolev olukord. Maantee truubi lävendis on Pikanõmme eesvoolu valgala 10,33 km² ning 1%-line aasta päevakeskmise maksimaalne vooluhulk, kasutades äravoolumoodulit $q=270 \text{ L/(s*km}^2\text{)}$, on **$Q=2,79 \text{ m}^3/\text{s}$** . Peale joonisel EE2100-AL1-ME2210-UT-DR2-D-0001 näidatud kraavide (sh ajutine kraav DI110) puhastamist ja ehitamist, IMF kraavi ehitamist ning raudtee ülekoormuse muldkeha ja kraavide ehitamist on maantee truubi lävendis Pikanõmme arvutuslikud tipnevad vooluhulgad **$Q=2,69+0,06=2,75 \text{ m}^3/\text{s}$** .

Kontrollarvutuste põhjal raudtee rajamisega enne IMF ala välja ehitamist maantee truubi koormus väheneb 0,04 m³/s võrra vooluhulga **$Q=2,79 \text{ m}^3/\text{s}$** pealt **$Q=2,75 \text{ m}^3/\text{s}$** peale. Tulemus näitab, et kavandatud lahendus ei halvenda olemasolevat olukorda.