



Kaasrahanud
Euroopa Liit



Eesti
tuleviku heaks

MTR majandustegevusteade EP10033667-0001

Töö nr 2507.2

Objekti asukoht: Võru maakond
Antsla vald Ähijärve küla

Tellija: Maves OÜ

ÄHIJÄRVE VEEPINNA STABILISEERIMISE EELPROJEKT

Juhatus liige	(allkirjastatud digitaalselt)	Henri Daniel Ots
Autor	(allkirjastatud digitaalselt)	Kalev Raadla
Vastutav spetsialist	(allkirjastatud digitaalselt)	Kalev Raadla

Tallinn 2026

PROJEKTEERIMISBÜROO MAA JA VESI AS
REG. KOOD 10033667
TULIKA 19, 10613 TALLINN
E E S T I / E S T O N I A
TELEFON: +372 6 528 408
E-mail: maaajavesi@maaajavesi.ee · www.maaajavesi.ee

SISUKORD

Lk.

SELETUSKIRI	6
1. Üldosa.....	6
2. Hüdroloogiline ülevaade	8
3. Projektlahendus	11
4. Ehitustööd	22
5. Keskkonnanõuded	25
6. Ehitustööde mahud ja orienteeruv maksumus.....	26
7. Kokkuvõte.....	29

GRAAFILINE OSA

JOONISED

	Joonise nimi /Mõõtkava		Joonis/Leht
1.	Kalapääsu projektplaan – variant 1	M1:500	1
2.	Kalapääsu lõiked – variant 1	M1:50	2
3.	Kalapääsu projektplaan – variant 2	M1:500	3
4.	Kalapääsu lõiked – variant 2	M1:50	4
5.	Truubi projektplaan – variant 3	M1:500	5
6.	Truubi lõiked – variant 3	M1:50	6

Lisa 2 Tehniline kirjeldus hanke osas II

Ähijärve eeluuringute lähteülesanne

Väärtuse seisund:

Karedaveeline eutroofne (VRD tüüp II) Ähijärv (VEE2136000) asub Karula kõrgustikul Võru- ja Valgamaa piiril. Järve veepeegli pindala on 183 ha, kaldajoone pikkus on 9,8 km ja see on keskmiselt liigestatud (2,06). Kaldad on enamasti lauged, lahtedes ja soppides valdavalt madalad. Järve maksimaalne sügavus on 5,5 m, keskmine sügavus 3,8 m. Kalda lähedal on veekogu põhi liivane, mistõttu on järv piirkonnas eelistatud supluskoht. Järve suubuvad kolm väikest oja, väljavooluks on Ahelo jõgi, mis suubub Mustjõkke, seetõttu on veevahetus järves aeglane (0,2 korda/a). Ahelo jõel Ähijärvest ca 500 m allavoolu asub keskkonnaregistris hävinud/lammutatud paisuna (PAIS026140) märgitud paisutusrajatis. Paisutusrajatis on lagunenud, kuid paisu betoonkonstruktsioonid ja teetruup reguleerivad järve veetaset. Järve valgala pindala on 1 544 ha. Valgala maakattes domineerib mets, vähem leidub põllumaad

ja rohumaad.

Ähijärve käsitletakse eraldi veekogumina 2136000_1 (Ähijärv), mille seisund on viimastel aastatel hinnatud kesiseks või on seisundi trend kesise suunas liikuv. 2018. aastal tehtud seire põhjal oli mitteheaks elemendiks suurtaimed (mittehea näitaja taksoni keskmine tundlikku, vooluvete tundlike taksonite arv, tähtsamad taksonid ohtruse järgi, CHBR, ja suurtaimestiku ökoloogiline kvaliteedisuhe). Mittehea seisundi põhjus on teadmata. 2019. aastal tehtud seire põhjal oli ökoloogilise seisundi mittehea element suurselgrootud põhjaloomad (mittehea näitaja taksonirikkus, Shannoni taksonierisus ja happelisusindeks).

Järve peamiseks ohuks seisundile on peetud veetaseme alandamist (20. sajandi I pool; 2 m), mis on põhjustanud toitelisuse suurenemise.

Vastavalt veemajanduskavale on seatud Ähijärve hea seisundi saavutamise eesmärk aastaks 2027.

Tööde eesmärk:

Tööde eesmärgiks on tellida rakenduslik limnoloogiline eeluuring koos tervendamistööde meetmekava ning koos vajalike tööde kirjelduste ja hinnanguliste maksumustega. Lisaks antakse soovitusel järeelseire teostamiseks peale võimalike tervendamistööde lõppemist.

Eeluuringu eesmärk on hinnata ja uurida Ähijärve valgala olemaid koormusallikaid (sise- ja väliskoormus), töötada välja nende koormusallikate mõju vähendamise meetmed, mis võimaldavad saavutada 6–12 aasta perspektiivis antud pinnaveekogumi hea seisundi.

Tööde kirjeldus:

Tööde teostamisel ja aruande koostamisel tuleb kasutada kõiki eelnevalt teostatud Ähijärvega seotud uuringuid või riiklike seireandmeid. Vastavate andmete ja uuringute kasutamiseks tuleb vajadusel pöörduda Keskkonnaameti või Keskkonnaagentuuri poole.

Veekogumit mõjutava inimtekkelise väliskoormuse analüüsiks kaardistatakse erinevates andmebaasides olemasoleva info põhjal Ähijärve valgala asuvad punktikoormusallikad (Maaameti ortofotod, PRIA veebikaart, ehitisregister, keskkonnaregister,) ja olulised hajukoormusallikad. Väliskoormuse analüüs hõlmab välitõid ka Ähijärve valgala ning selleks tuleb läbi käia ja hinnata:

- kogumi valgala toimuvat veekasutust, sh nii põhja- kui pinnaveevõttu ja veeheidet (heit- ja sademevee väljalaskmed);
- veekogumi valgala maakasutust, sh toob välja rohumaad, aktiivses kasutuses oleva põllumaad, metsamaad, lageraie alade ja kõvakattega alade osakaalud;
- ühiskanaliseerimata majapidamistega piirkonnad
- põllumajanduslikud tootmiskompleksid alates 10 loomühikust, sh nende sõnnikukäitluse vastavus kehtestatud nõuetele,
- saastunud pinnasega alad või saastunud objektid;

Kui tööde teostaja avastab välitööde ajal keskkonnaalased rikkumised või puudub tal ligipääs eramaal asuvatele punktkoormusallikatele, tuleb kontakteeruda kohaliku omavalitsuse keskkonnaspetsialistiga või pöörduda Keskkonnaameti järelvalve osakonna poole.

Välitööd teostatakse Ähijärvel ja kogu selle valgalal. Välitöödel teostatakse teadaolevate ja huvipakkuvate koormusallikate paikvaatlusi, võetakse veeproove, teostatakse elustiku ja abiootiliste tegurite seiret, määratakse settekihi paksus ja hinnanguline maht, võetakse setteproove ning teostatakse nende analüüsid. Kogutud andmete põhjal antakse hinnang lämmastiku ja fosfori voogude kohta ning tuuakse välja järve toitainete bilanss koos inimtekkeliste ainevoogude osakaaludega. Välitööde raames kogutud andmete põhjal täpsustatakse toitainete sissekannete osakaalusid.

Peamise sissevoolu ja väljavoolu füüsikalise-keemiliste näitajate seire:

Veeseire raames hinnatakse Ähijärve füüsikalise ja keemilise näitajaid 16 korda ühe aasta jooksul nii sissevoolul kui väljavoolul (kokku 32 proovi).

Proovivõtud tuleb teostada iga kuu 10-ndaks kuupäevaks.

Suurveeperioodil (2 kuu jooksul kevadel) teostatakse mõõtmisi kolm korda kuus ehk lisaks tavapärasele seirele teostatakse suurveeperioodil **ühes kuus 2 lisamõõtmist** (iga 10 päeva tagant).

Proovivõtul tuleb analüüsida:

Püld, Nüld, BHT5, ammoniumlämmastik, mõõta vooluhulk, pH, temperatuur, hapnikusisaldus, elektrijuhtivus.

Seire täpsed asukohad (sisse- ja väljavoolul) ja seiresammud kooskõlastatakse Tellijaga.

Elustiku ja abiootiliste tegurite seire raames analüüsitakse Ähijärve fütoplanktoni (6x aastas), zooplanktoni (6x aastas), põhjaloomastiku (1x aastas - asukoht), suurtaimestiku (1x aastas), kalastiku seisundit (1x aastas) vastavalt riiklikule väikejärvede seire metoodikale. Teised abiootilised tegurid mõõdetakse füüsikalise-keemiliste näitajate seire raames (6x aastas).

Seiret teostatakse vastavalt riikliku seires kasutavale metoodikatele, mis on lisatud eraldi dokumendina (**LISA 1: Riikliku seire metoodika nimekiri**). Seire asukohad ja seiresammud kooskõlastatakse Tellijaga.

Setted

Teostatakse settekihi paksuse mõõdistused vähemalt 7 erinevas asukohas. Antakse hinnang settekihi paksusele ning hinnang sette kogumahule Ähijärves. Asukohad kooskõlastatakse Tellijaga.

Teostatakse setete keemiline analüüs (elementaaranalüüs ja lisaks ohtlikud ained) ühest seirepunktist. Elementaaranalüüsi ja ohtlike ainete analüüsimisel tuleb lähtuda määrusest nr 35 ja 28. Lisatud on setetest analüüsitava ohtlike ainete loetelu (**LISA 1: Riikliku seire metoodika nimekiri**). Asukoht kooskõlastatakse Tellijaga.

Veetaseme jälgimiseks ja vee kõikumiste registreerimiseks tuleb paigaldada Ähijärve väljavoolule pidevmõõtmisteks mõeldud automaatne veetaseme mõõtmisseade, mis registreerib Ähijärve veetaseme kogu aasta vältel.

Meetmekava:

Uuringute käigus tuleb välja selgitada veetaseme tõstmise või selle stabiliseerimise vajadus ja selle võimalikkus. Seejuures tuleb arvestada ka kaldajoone maakasutusega, et vältida täiendavate toiteainete voogude järve kandumist ning teha vastavad ettepanekud selle vältimiseks. Veetaseme tõstmisel tuleb välja pakkuda vähemalt 3 erinevat veetaseme ning modelleerida kaldaala maakasutuse muutused. Hinnata tuleb veetaseme tõstmiseks rakendatavate abinõude parimat asukohta Ähijärve väljavoolul (veetaseme tõstmine kaldavööndis või endise pais/regulaatori asukohas).

Vastavalt uuringu tulemustele tuleb välja pakkuda ka võimalikud tervendamismeetmed veekogu väliskoormuse, sisereostuse või hajureostuse vähendamiseks.

Lähtudes uuringutulemustest koostatakse Ähijärve tervendamise meetmekava koos kavandatud tööde hinnanguliste maksumustega. Meetmekavas tuleb välja pakkuda konkreetsed tervendamismeetmed, nende võimalik positiivne mõju veekogumi seisundile, keemiliste ja muude meetodite puhul nende kasutamise intervall ja kordused. Samuti tuleb hinnata erinevate meetmetega seotud riske veekogu seisundile. Meetmekavas esitatud meetoditele tuleb koostada järelseire kava. Järve sissevooludele pakkuda välja väliskoormuse vähendamiseks mõeldud meetmed (lämmastiku ja fosfori sissekande vähendamine).

Töövõtja peab kaasama tööde teostamisse hüdrotehniku (tase 7). Meetmekava üheks osaks peab olema veetaseme stabiliseerimise ja tõstmise eelprojektide olemasolu koos tööde mahtude ja prognoositava maksumusega. Meetmekava ühe osana tuleb projekteerida 3 erineva veetasemega eelprojekti ja modelleerida nende alternatiivide korral järve veetaseme tõus ning selle mõju järve kallastele ning maakasutusele.

Lähteülesande koostaja: Sander Sandberg, tel 53 999 821

SELETUSKIRI

1. Üldosa

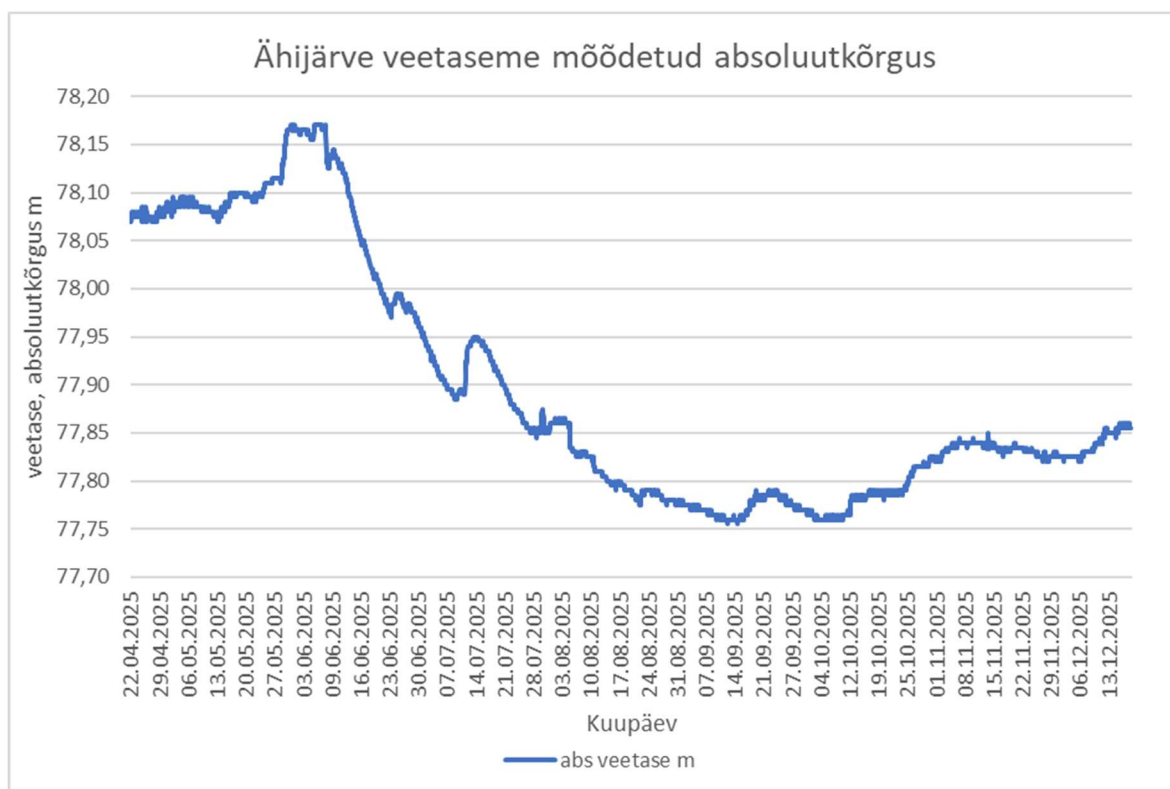
Ähijärve (VEE2136000) hea seisundi saavutamiseks algatati rakenduslik limnoloogiline uuring eesmärgiga koostada tervendustööde meetmekava vajalike tööde kirjelduste ja hinnanguliste maksumustega.

Meetmekava üheks osaks on veetaseme stabiliseerimise ja tõstmise eelprojektide koostamine, kus käsitletakse kolme erineva veetasemega lahendust ja nende veetasemete mõju järve kallastele ja maakasutusele.

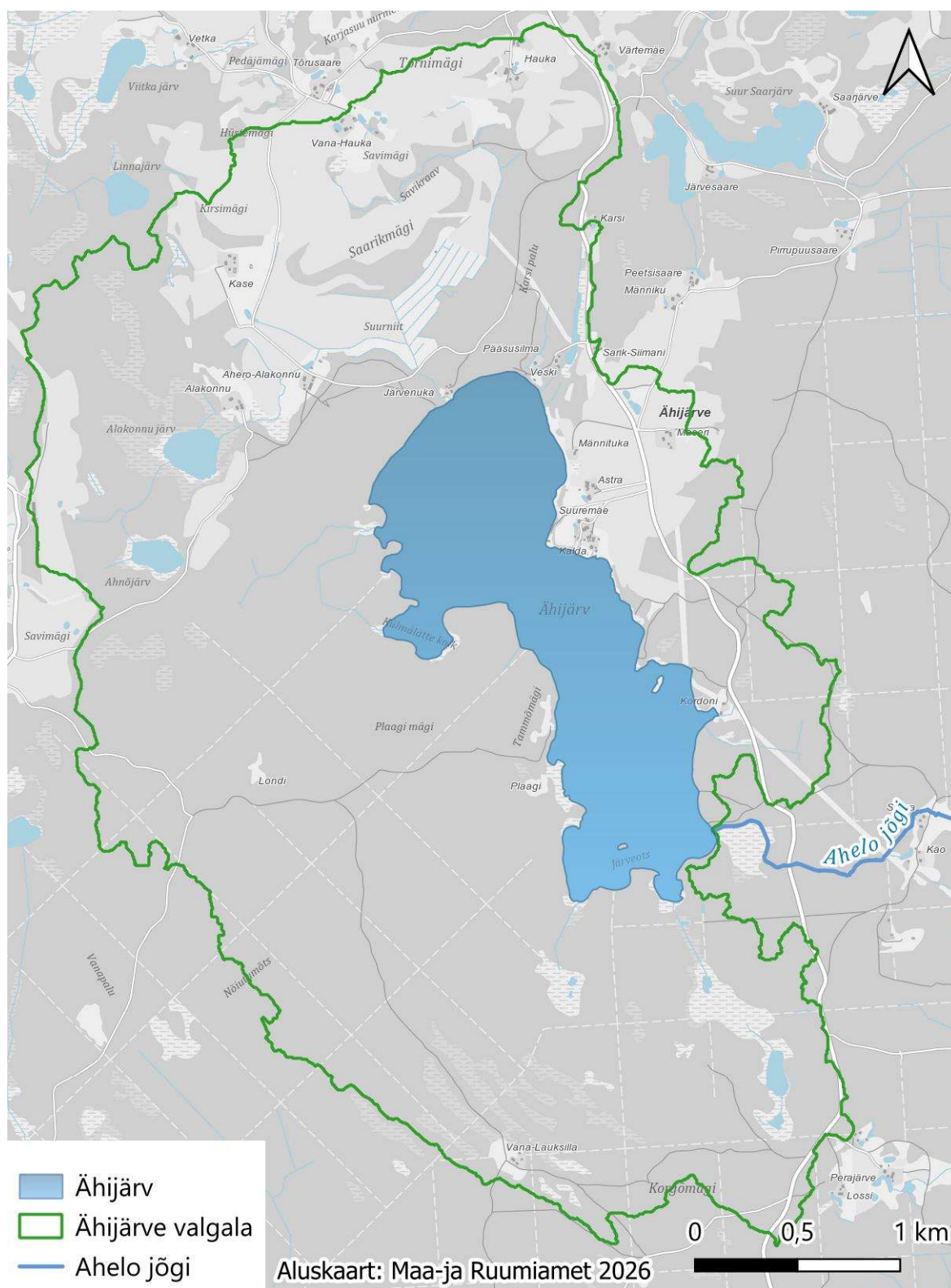
Veetaseme reguleerimiseks on aastaid tagasi järvest väljavoolavale Ahelo jõele ehitatud raudbetoonist rajatis, mis oli ette nähtud angerjalõksuna ja kus on võimalik ka šandooridega järve veepinda reguleerida. Reguleerimise võimalust ei kasutata, kuna rajatise seisukord seda ei võimalda ja otsene vajadus selleks ka puudub. Konstruktsiooni üheks halvaks omaduseks on see, et koprad aeg-ajalt ummistavad selle puukstega, mille tagajärjel tõuseb järve veepind sellisele tasemele, mis uputavad järve kaldal olevate majapidamiste õuealasid. Kopraummistuste likvideerimine on keeruline, kuna osa konstruktsiooni on raudbetoon plaatidega kaetud ning ummistusele ligipääs on kõrge veeseisu tõttu raskendatud.

Uurimistööde käigus teostati käesoleva aasta aprillist kuni oktoobrini veetasemete mõõdistamist, mille andmed on esitatud alljärgnevas graafikus, kus:

- minimaalne veepind – 77,76 m;
- maksimaalne veepind – 78,17 m.



Joonis 1 Ähijärve mõõdetud veetasemete graafik



Joonis 2 Ähijärv, selle valgala ja Ahelo jõe lähe

2. Hüdroloogiline ülevaade

Käesolevas töös on hüdroloogiliste arvutuste tegemisel kasutatud alljärgnevat kirjeldatud metoodikat, mis võtab arvesse valgala järvesust. Väljavõte on tehtud – Kuivendussüsteemide projekteerimise juhend -VEN-P-6-88, RPUI Eesti Maaparandusprojekt, Tallinn, 1989.

3.3. SNiP 2.05.03-84 metoodika

1989. aastal RPUI „Eesti Maaparandusprojekt“ poolt väljaantud juhendis on märgitud, et truubid ja sillad arvutatakse aasta maksimaalsete vooluhulkadega (täpsustamata selle mõiste sisu väikestes valgalades) ja hüdromeetriliste vaatlusandmete puudumisel kevadiste maksimaalsete (hetkeliste) vooluhulkade arvutamiseks kasutatakse SNiP 2.05.03-84 valemite:

$$Q_{p\%} = \frac{K_0 \cdot h_{p\%} \cdot \mu \cdot \delta \cdot \delta_1 \cdot \delta_2}{(A+1)^n} A, \quad (3.1)$$

kus

$Q_{p\%}$ - kevadine maksimaalne äravool ületustõenäosusega $p\%$;

K_0 – kevadise suurvee moodustamise intensiivsust iseloomustav näitaja, mis varieerub sisemaal alates 0,006-st kuni 0,018 läänerrannikul (andmed kartogrammilt);

$h_{p\%}$ - kevadise suurvee äravoolukiht (mm) ületustõenäosusega $p\%$, mis arvutatakse valemiga 3.2;

μ - tegur, mis arvestab äravoolukihi statistiliste parameetrite ebaühtlust, so. 1 % korral 1,0 ja 5 % korral 0,96;

δ – tegur, mis arvestab veehoidlate ja läbivoolujärvede reguleerivat mõju äravoolule, leitakse valemiga 3.3;

δ_1 – tegur, mis arvestab metsade mõju maksimaalsele äravoolule, leitakse valemiga 3.5;

δ_2 – tegur, mis arvestab soode mõju äravoolule, leitakse valemiga 3.6;

A – valgala pindala km^2 .

Kevadise suurvee äravoolukiht ületustõenäosusega $p\%$ arvutatakse valemiga:

$$h_{p\%} = h_0 \cdot (F_{\%} \cdot C_v + 1), \quad (3.2)$$

kus

h_0 – kevadine suurveeaegne keskmine äravoolukiht (mm), mis saadakse kartogrammilt;

C_v – variatsioonikordaja, mis saadakse kartogrammilt;

$F_{\%}$ - ületustõenäosuskõvera ordinaat, mis on oleneb tõenäosusest ja assümmeetriategurist.

Tegur, mis arvestab veehoidlate ja läbivoolujärvede reguleerivat mõju äravoolule arvutatakse valemiga:

$$\delta = \frac{1}{1 + C \cdot A_j} \quad (3.3)$$

kus

C – sõltub kevadsuurvee keskmisest äravoolukihi h_0 , so. 0,2, tabelist [8],

A_j – valgala kaalutud keskmine järvisus, mis arvutatakse järgmise valemiga:

$$A_j = \sum_{i=1}^n \left(100 \cdot S_j \cdot \frac{A_i}{A^2} \right) \% \quad (3.4)$$

kus

S_j – järvepeegli pindala km^2 ,

A_i – järve valgala km^2 .

Kui veejuhtme läbivoolujärvi ei ole ning kui valgala järvisus on:

- alla 2%, siis $\delta=1,0$
- üle 2%, siis $\delta=0,8$.

Valemiga 3.5 leitakse tegur, mis arvestab metsade mõju maksimaalsele äravoolule:

$$\delta_1 = \frac{\alpha_1}{(A_m + 1)^{n_1}} \quad (3.5)$$

kus

A_m – metsade pindala % valgala pindalast, $A_m=40\%$.

Valemiga 3.6 leitakse tegur, mis arvestab soode mõju äravoolule:

$$\delta_2 = 1 - 0,8 \cdot \lg(0,1 \cdot A_s + 1) \quad (3.6)$$

kus

A_s – soode pindala % valgala pindalast.

Metoodika on 60-ndatest aastatest. Kehtivuspiirid – kasutatav valgalale alates 1 kuni 20 000 km^2 .

Eesti kohta kehtivad andmed on esitatud kogumikus Ресурсы поверхностных вод СССР, mis on ilmunud 1972. aastal. Selles on andmed kevadise suurvee keskmise äravoolukihi, variatsioonikoefitsiendi ning kevadise äravoolu moodustumise intensiivsuse kohta ei pruugi arvestades vaatlusandme-

te vähesust olla tõesed. A. Maastik, tehes arvutused Tagajõe kohta, on leidnud, et viga sel juhul on 23% (Maastik 2008).

Äravoolu mõjutavad oluliselt maakasutus (mets, soo), valgala pindala ja muud asukohaga seotud tegurid. Ülalmainitud SNiP –i 2003 aasta versioonis on märgitud kirjeldusena sood iseloomustava koefitsiendi juurde „soo, soostunud metsade ja heinamaade ning ka soojärvede protsent valgalt“. Seega ei saa kasutada CORINE programmiga saadud maakasutuse andmebaasi, kus metsaga kaetud turbaga ala ei loeta sooks.

Vooluhulkade algandmed ja arvutuste tulemused on esitatud alljärgnevas tabelis 1:

Tabel 1 Kevadised maksimaalsed vooluhulgad SNiP 2.05.03-84 põhjal

Qp%	A	K ₀	h%	h ₀	C _v	Φ	μ	δ	δ ₁	α ₁	A _m	δ ₂	A _s	Tõenäosus
1,02	15,2	0,01	153,87	80	0,38	2,43	0,98	0,24	0,383	1	77,4	0,796	8	2%
0,92	15,2	0,01	141,41	80	0,38	2,02	0,97	0,24	0,383	1	77,4	0,796	8	3%
0,86	15,2	0,01	132,90	80	0,38	1,74	0,96	0,24	0,383	1	77,4	0,796	8	5%
0,75	15,2	0,01	120,13	80	0,38	1,32	0,93	0,24	0,383	1	77,4	0,796	8	10%
0,45	15,2	0,01	77,57	80	0,38	0,08	0,86	0,24	0,383	1	77,4	0,796	8	50%

Riigiteedel tehakse arvutused 2% tagatusega vooluhulkade alusel, seega maksimaalne arvutuslik vooluhulk on:

$$Q_{\text{kev. max2\%}} = 1,02 \text{ m}^3/\text{s}$$

Aastakeskmise vooluhulk kliimaatilise äravoolunormi järgi tuleb:

$$Q_{\text{keskm}} = A \cdot q_k = 15,2 \cdot 8 = 122 \text{ l/s}$$

Tabel 2 Mõõdistatud vooluhulgad järvest väljavoolul

Mõõdistamise kuupäev	Vooluhulk, l/s
12.12.2024	20
16.01.2025	530
05.02.2025	390
05.03.2025	175
19.03.2025	135
03.04.2025	140
22.04.2025	50
06.05.2025	73
28.05.2025	100
11.06.2025	600
02.07.2025	220
04.08.2025	3
02.09.2025	96
09.10.2025	60
04.11.2025	120
18.12.2025	150

3. Projektlahendus

Vastavalt lähteülesandele on eelprojektis järve veetaseme reguleerimine kolmes variandis. Variantide valikul on arvestatud nii järve ökoloogilise seisundi parandamist, mõju järve kaldal elavate kohalike elanike majapidamistele ja olemasoleva olukorra mõju järve veepinna kõikumistele.

Kuna järve seisundi parandamisel tuleb võimaldada ka kalade liikumine Ahelo jõest järve, siis on planeeritud Ahelo jõele teha kärestik-kalapääs, mille ülevoolufront peaks olema suhteliselt lai, et erinevatel vooluhulkadel veepinna kõikumine oleks võimalikult väike.

Kärestik-kalapääsu asukoha valikul kaaluti erinevaid variante.

- rajada kalapääs vahetult järve kaldapiirkonda Ahelo jõe lähtesse. Siin on negatiivseks teguriks Ahelo jõe paremal kaldal olev soo, mille maapinna kõrgus on selline, mis ei võimalda veepinda tõsta vajalikule tasemele;
- rajada kalapääs 25245 Haabsaare-Saru tee truubist allavoolu Ahelo jõele. Allavoolu tõkestusrajatise tegemisel tõstetakse teetammi kohal veepinda praeguse olukorraga võrreldes kõrgemale ja see avaldab negatiivset mõju tee kuivendusseisundile. Samuti jõe ristprofiil on laia tõkestusrajatise tegemiseks ebasoodne (jõesäng on kitsas);
- rajada kalapääs 25245 Haabsaare-Saru tee truubist ülesvoolu, kus Ahelo jõgi on laias sängis ja sinna vajalike mõõtmetega ülevoolu tegemine ei nõua jõesäangi laiendamist. Positiivseks teguriks on ka see, et tõkestusrajatis ei halvenda tee kuivendusseisundit.

Neist argumentidest lähtuvalt valiti tõkestusrajatise asukohaks vahetult Haabsaare-Saru teest ülesvoolu olev jõelõik.

Käesoleva eelprojektiga on lahendatud järve veepinna stabiliseerimiseks ja vajaliku veepinna saavutamiseks kaks varianti kärestik-kalapääsu rajamisega, mille korral on vajalik ka Haabsaare-Saru teel olev binokkeltruup 2xd100 cm asendada suurema läbilaskevõimega torusilla või sillaga.

Kolmas variant on tehtud selline, mille korral jäetakse paika olemasolev truup ja eraldi tõkestusrajatist ei tehta, järve veepinda jääb reguleerima truubi läbilaskevõime erinevatel truubitõrgete täidetel.

Variant 1 arvestab peaaesjalikult järve kadal kriitilises piirkonnas olevate majapidamiste soove.

Nendeks on :

- Järvenuka kinnistu elumaja, kus hoone järvepoolse vundamendi ääres on maapinna kõrgus 78.35 m (vt joonis 10);
- Kalda kinnistu kelder, kus keldri põranda kõrgus on samuti 78,35 m. Neid kõrgusi arvestades võiks keskmine veepind olla 77.85 m ja maksimaalne veepind ei tohiks tõusta kõrgvee ajal üle 78,00 m (vt joonis 11).

Variant 2 arvestab järve ökoloogilise seisundi parandamiseks ja kohalikke olusid arvestades võimalikult kõrget veetaset. Vastavalt ökoloogilise uuringu tööjuhja ettepanekule võiks keskmine veepind olla 78,00 m ja maksimaalne 78,15 m, mis otseselt kriitilises piirkonnas olevaid majapidamisi ei uputa aga mõjutab nende maakasutust ja Kalda maaüksuse keldrisse võib sadude ajal ka vesi tungida.

Variant 3 on tehtud võrdluseks kahele esimesele ja see annab ülevaate olemasolevast olukorrast, kus veepinda reguleerib teetruup, mille sissevoolult on kõrvaldatud raudbetoonrajatis, mida koprad tihti ummistasid.

Seega kolm varianti on:

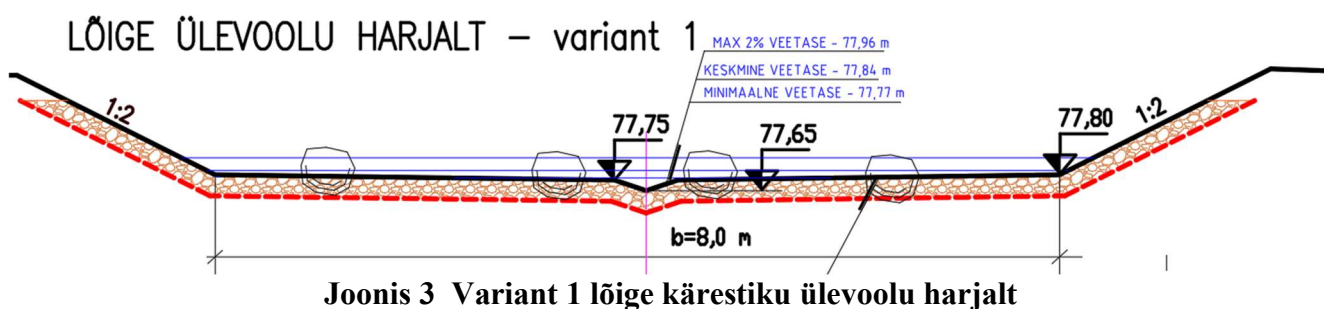
- variant 1 – keskmine veepind -77.85 m ja truubi asendamine sillaga;
- variant 2 – keskmine veepind -78,00 m ja truubi asendamine sillaga;
- variant 3 – keskmine veepind - 77,75 m ja säilitatakse olemasolev teetruup.

Ülaltoodud keskmised veepinnad on seatud eesmärgiks vastava variandi korral. Variantide arvutuslikud veepinnad võivad kuni paari sentimeetri ulatuses erineda, mis on täiesti normaalne looduslähedase sängi korral. Sellest tulenevalt seletuskirja joonistel 3...8 ja tabelis 3 ei ole täpselt samad numbrid mis ülal olevas seletuskirja lõigus.

Variant 1

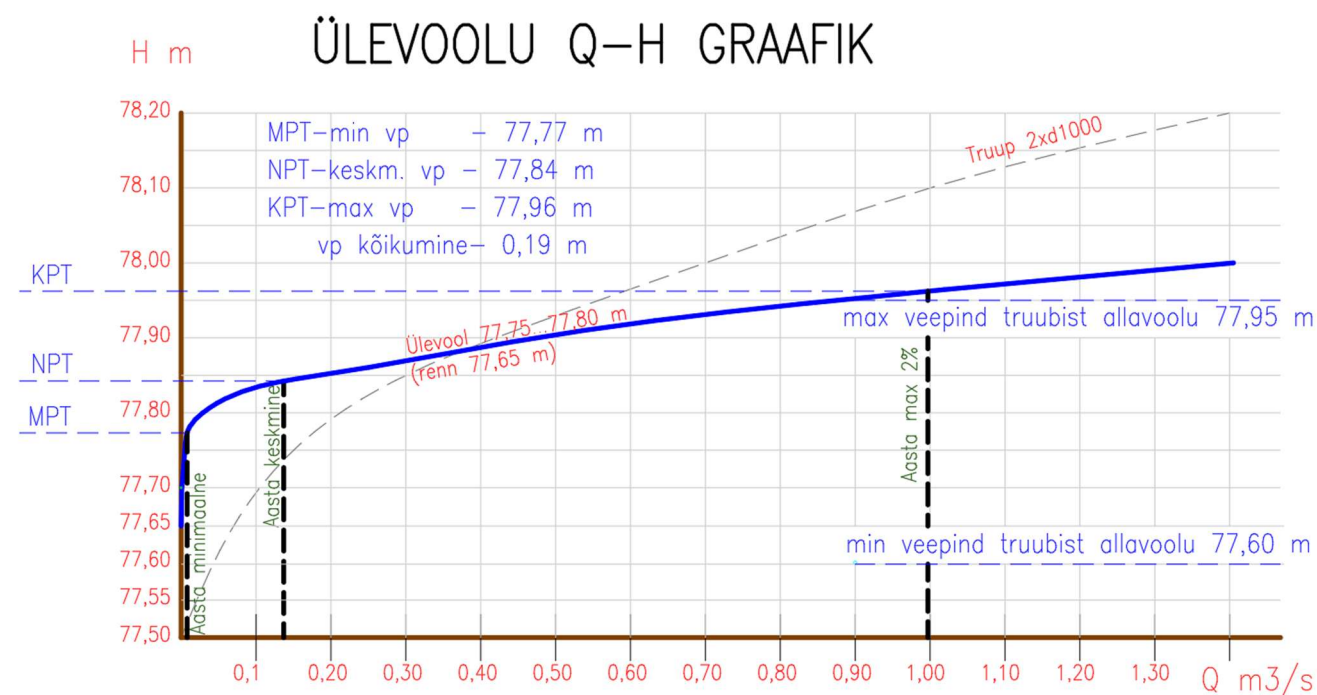
Ahelo jõele on planeeritud suhteliselt laia ülevoolufrondiga kärestik-kalapääs, et erinevatel vooluhulkadel oleks veepinna kõikumine võimalikult väike. Ülevoolufront on rajatava kärestiku kõige kõrgem osa (ülevoolu hari), mis on esimeseks tõkkeks veevoolule ja selle mõõtmetest ning kujust oleneb veetase kalapääsust ülesvoolu jões ning järves. Kalapääsu keskele projekteeriti madalvee renn kus veekihi sügavus võimaldab kalade liikumist ka keskmiste vooluhulkade korral.

Järve veepinna stabiliseerimiseks ja erinevate vooluhulkade korral veepinna kõikumiste minimeerimiseks arvutati asjakohase meetodikaga läbi kärestik-kalapääsu võimalikud ülevoolufrondi laiused. Sobilikuks osutus 8,0 m ülevoolufrondi laius, kus järve veepinna kõikumine on 19 cm. Sellise laiusega tõkestusrajatis sobib hästi ka olemasoleva jõe sängiga. Kärestiku lang on 2% ja pikkus 22,5 m. Kärestikule on antud ristlõikes kalle madalveerenni suunas ja renn on tehtud suhteliselt väike, et minimaalsete vooluhulkade korral oleks renn veega täidetud, millega väheneb veepinna kõikumise suurus.



Joonisel 4 vooluhulga-voolusügavuse Q-H graafikult on näha arvutuslikult tekkivad veepinnad ülevoolu harjal, mis on ka järve veepinnaks. Graafikul on toodud ka teest allavoolu jõesängis tekkivad veepinnad ja siin on näha, et maksimaalse vooluhulga korral on paisutusveepind ja allavoolu olev veepind praktiliselt võrdsed.

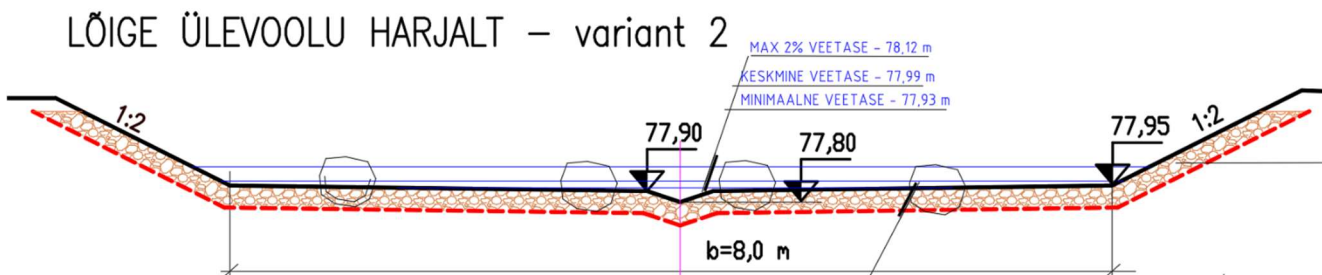
Graafikul on toodud ka praeguse truubi vooluhulga graafik, millelt on näha, et vooluhulga 400 l/s korral hakkab veepinda reguleerima truup ja tõstab järve veepinna kõrgemaks kui seda teeb projekteeritud tõkestusrajatis. Sellest tulenevalt on projektis ette nähtud truup asendada terasest kaarsillaga, mille ava laius on 4,45 m - see ei tekita paisutust.



Projekteeritud kärestik-kalapääsu ja silla plaaniline lahendus on esitatud graafilises osas joonisel 1 ja lõiked joonisel 2.

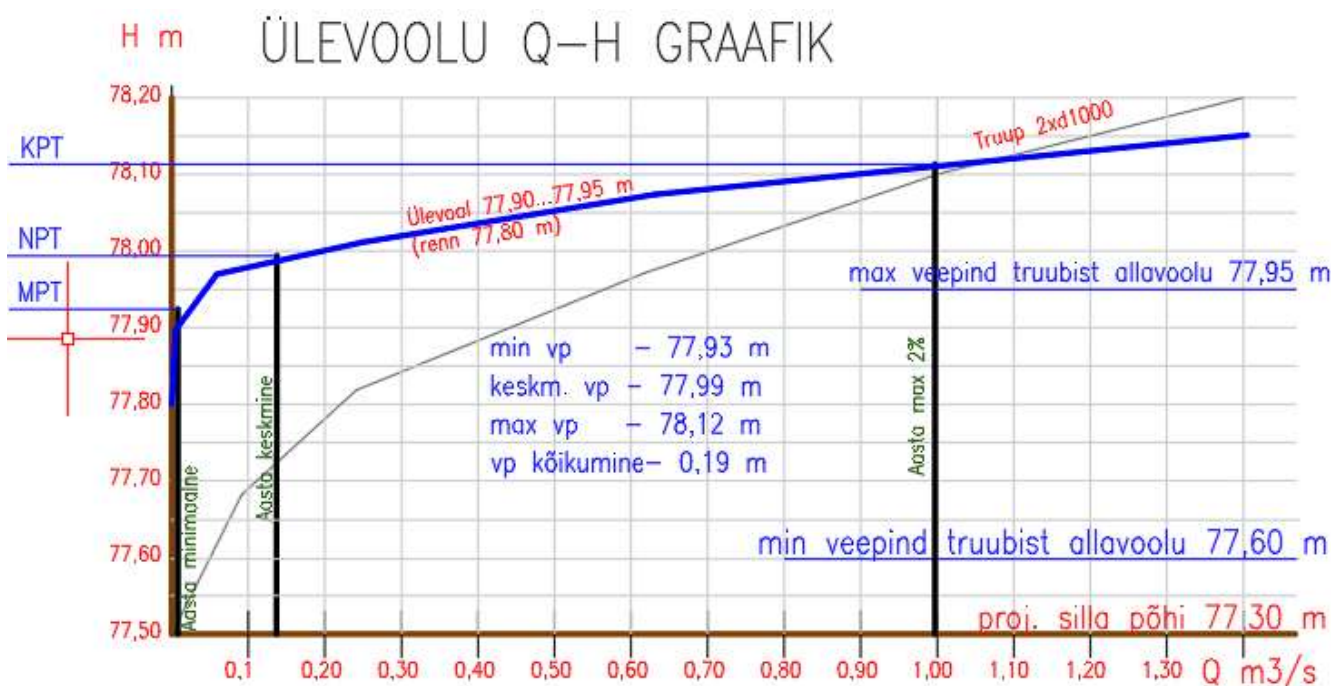
Variant 2

Variant 2 on analoogne variandiga 1 kuid ülevoolufrondi madalam punkt on absoluutkõrgusel 77,90m, mis on 15 cm kõrgem kui variant 1 korral.



Joonis 5 Variant 2 - Lõige kärestiku ülevoolu harjalt

Selle variandi korral ei mõjuta olemasolev truup projekteeritud tõkestusrajatise veepindasid. Arvestades sellega, et olemasolev binokkeltruup võib kergesti kibraste tegevuse ja ujuva risuga ummistuda siis on ka selle variandi korral ette nähtud asendada truup analoogselt variant 1 sillaga.



Joonis 6 Variant 2 - Ülevoolu graafik

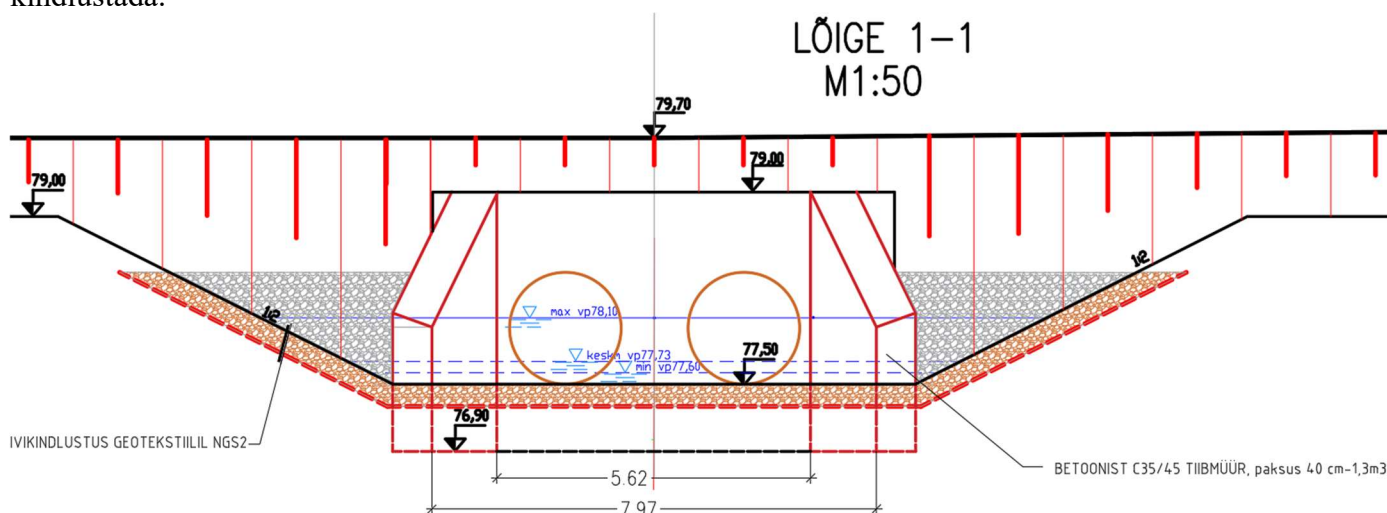
Tekkivad arvutuslikud veepinnad on esitatud graafikul joonisel 6, veepinna kõikumine minimaalse ja maksimaalse vooluhulga korral on 19 cm.

Projekteeritud kärestik-kalapääsu ja silla plaaniline lahendus on esitatud graafilises osas joonisel 3 ja lõiked joonisel 4.

Variant 3

Selle variandi korral on ette nähtud säilitada olemasolev Haabsaare-Saru teel olev binokkeltruup ja lisapaisutust ei tehta. Truubi läbilaskevõimest erinevatel voolusügavustel oleneb ka järve veepind. Truubi põhi on kõrgusel 77,50 m aga võttes arvesse veepinna mõõdistustulemusi ei lange veepind truubis alla 77,60 m, mis on tingitud truubist allavoolu oleva jõesäingi seisukorrast.

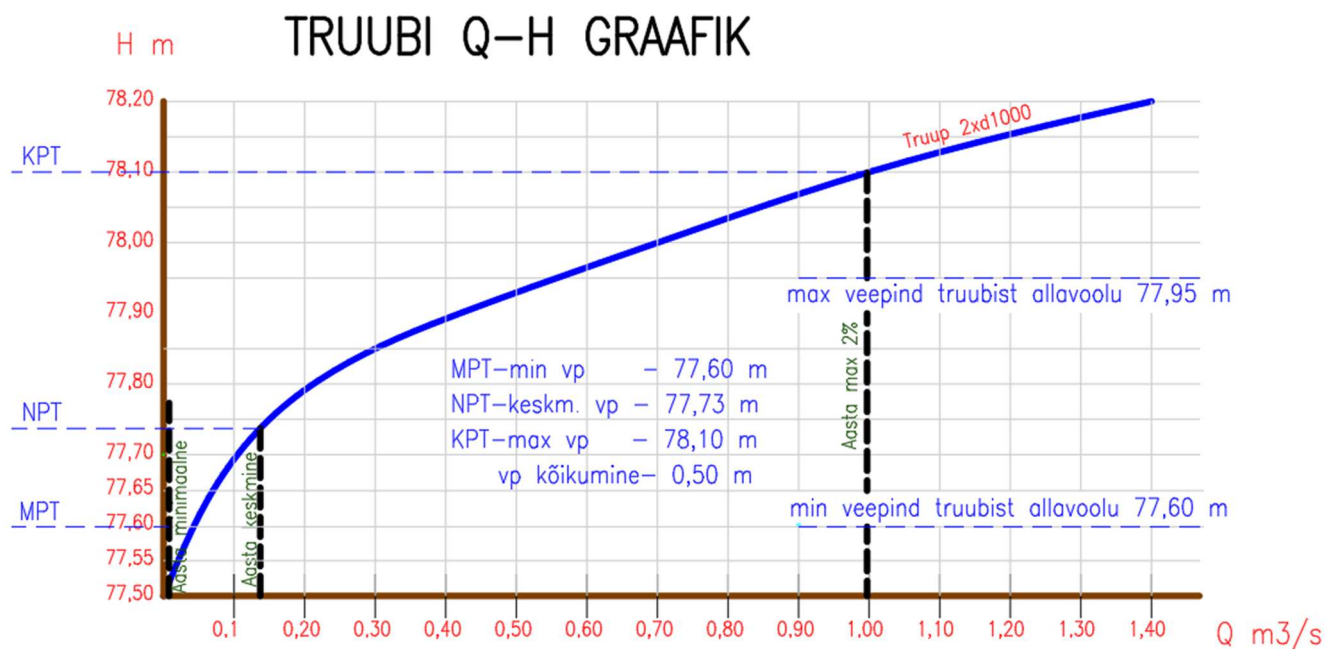
Praegu tekitab probleeme enne truupi olev raudbetoonist rajatis, mis on osaliselt betoonplaatidega kaetud ja seda ummistavad aeg-ajalt koprad. Kopraummistuste likvideerimine sellise konstruktsiooni korral on problemaatiline, mistõttu selle variandi korral on ette nähtud raudbetoonrajatis likvideerida ja ehitada truubi sissevoolu otsakule betoonist külgmüürid ning sissevooluosa 15 m pikkuselt kindlustada.



Joonis 7 Variant 3 - Lõige truubi sissevoolu eest

Joonis 8 graafikult on näha, et kui suudetakse hoida truup voolutakistustest vaba, siis maksimaalne veepind tõuseb 78,10 m, mis on praktiliselt sama mis variant 2 korral. Olemasoleva truubi säilitamise puhul pole täiendavat veepinna paisutamise rajatist ette nähtud teha, veepinna kõikumine suur- ja madalvee ajal (50 cm) on suurem kui variandi 1 ja 2 puhul (19 cm), kus loodav rajatis hoiab stabiilsemalt järve veetaset kogu aasta vältel.

Aga siin jääb ikkagi probleemiks ujuva risuga truibitorude ummistused ja kobraсте poolt suhteliselt lihtsalt truibitorude ummistamise võimalus.



Joonis 8 Variant 3 – Truubi läbilaskevõime graafik

Olemasoleva truubi sissevoolu projektlahendus on esitatud graafilises osas joonisel 5 ja 6.

Tabel 3 Kokkuvõte variantide veepindadest

Variandid	Min VP (m)	Keskm VP (m)	Max VP (m)	Amplituud (m)	Ülevoolu hari (m)
Variant 1	77,77	77,84	77,96	0,19	77,75...77,80
Variant 2	77,93	77,99	78,12	0,19	77,90...77,95
Variant 3	77,60	77,73	78,10	0,50	Truubi põhi 77,50

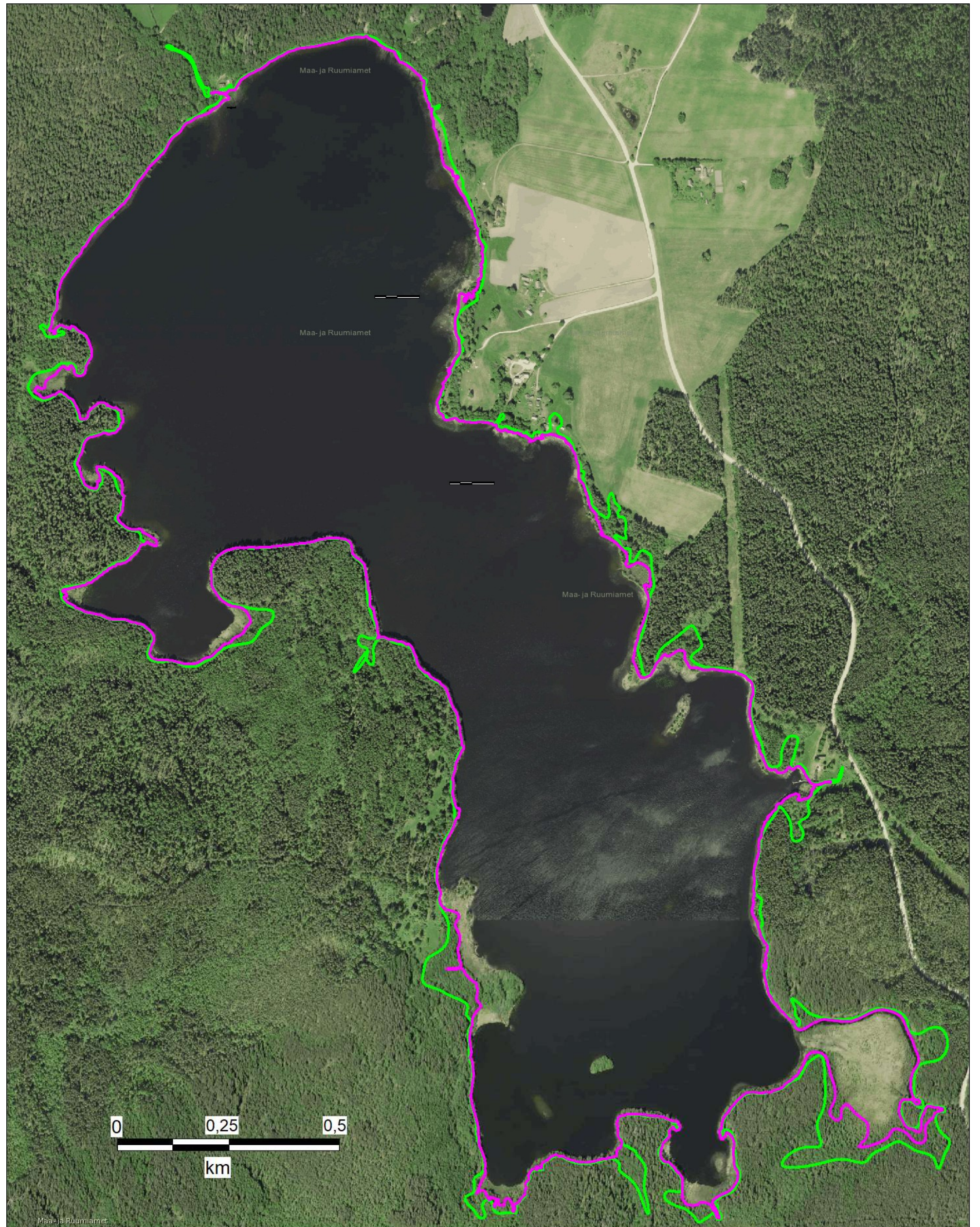
Kohalike elanike huve ja järve seisundi parandamise vajadust arvestades on eelistatum variant 1. Sellega stabiliseeritakse järve veetase võimalikult kõrgele, kuid samas välditakse üleujutusi järveäärsete kinnistute õuealadel. Kergesti ummistuv binokkeltruup asendatakse lihtsamini hooldatava torusillaga ning seega on kibraste tegevusest tingitud üleujutuste tekkimine väiksema tõenäosusega.

Joonisel 9 ortofotol on maapinna kõrgusmudeli alusel välja joonistatud järve ümbruse maapinna kõrgusjooned LIDARI andmete põhjal - 78,00 m (lilla joon) ja 78,20 m (roheline joon). Kuna kõrgusjooned on üsna lähestikku, siis kolme joont ei ole välja joonistatud. LIDAR-i kõrgused on veaga +/-5 cm siis need kaks joont katavad ära kõik variandid maksimaalsete veepindade korral (tabel 3). Suurem osa järve kaldaalast jääb metsamaale, kus kõrge veeseis ei oma suurt majanduslikku puudet kuna tegemist on kaitsealaga ja taimestik on seal juba kohastunud praegusele olukorrale, kus veepinna kõikumine on suhteliselt suur.

Järve kõrge veeseis mõjutab järve kaldaalal olevaid majapidamisi. Joonisel 9 on esitatud maksimaalse veeseisu korral veepiir variant 1 (lilla joon) ja variant 2 ning 3 korral (roheline joon).

Joonistel 10...14 on esitatud detailsem vaade järveäärsete elamute ja hoonete piirkondadest - nendel joonistel on esitatud variant 1 maksimaalse veetaseme joon.

Variant 2 korral (joonis 9) oleks järve maksimaalsel veetasemel üle ujutatud enamuse Järvenuka hooviala, sealhulgas köögiviljaaed ja pääs kasvuhoonesse. Kalda maaüksusel tungiks vesi keldrisse ja heinamaa jääks suures ulatuses vee alla. Uputatakse osaliselt ka järve kaldal olevat matkarada ja tekitab probleeme külastuskeskuse juures oleva puisniidu hooldamisel.



Joonis 9 Maapinna kõrgusjooned järve ümber (lilla 78,00 m, roheline 78,20 m)



Joonis 10 Maapinna kõrgusjoon Järvenuka mü elumaja ümbruses (lilla joon 78,00 m)



Joonis 11 Maapinna kõrgusjoon järve kirdenurgas (lilla joon 78,00 m)



Joonis 12 Maapinna kõrgusjoon külastuskeskuse piirkonnas (lilla joon 78,00 m)



Joonis 13 Maapinna kõrgusjoon Kalda mü elumaja külastuskeskuse ümbruses (lilla joon 78,00 m)



Joonis 14 Maapinna kõrgusjoon Vahi ja Kordoni mü ümbruses (lilla joon 78,00 m)

4. Ehitustööd

Variant 1 ja 2 korral on ette nähtud Haabsaare -Saru teel olev binokkeltruup asendada vundamendile toetuva terasest kaarsillaga, mille ava laius on 4,45 m ja terasosa kõrgus 1,58 m. Enne olemasoleva truubi lammutamist tuleb organiseerida kohalikule liiklusele ümbersõidutee, mis on käesolevas projektis ette nähtud teha truubist allavoolu. Ümbersõidutee tamm on ühtlasi alumise ajutine tõkketamm. Projekteeritud tehiskärestikust ülesvoolu teha ajutine tõkketamm, mis takistab ehitusalale vee juurdevoolu. Pärast olemasoleva truubi väljatõstmist ja ehituskaeviku kaevamist tuleb ehitusalast järvest tuleva vee läbijuhtimiseks paigaldada toru, mille läbimõõt võiks hinnanguliselt olla d500 mm, torustiku võimalik asukoht on esitatud projektplaanidel (graafilise osa joonised 1 ja 3) ja käesoleva peatüki joonisel 15.

Kõigepealt ehitada valmis maantesild, samal ajal võib alustada ka kärestiku ehitamisega. Ehitustööd teha kuivas kaevikus ja paigaldatavad pinnasekihid tihendada.

Maantesild on ette nähtud teha betoonvundamendile toetuva teraskaarena Multiplate MP200 seeriast tüüp VB3 (või samaväärne), mille pikkus on 16,0 m, laius on 4,50 m ja kõrgus 1,58 m, terase paksus 4,0 mm. Toru peal on projektijärgne kate minimaalselt 85 cm. Toru otsad on lõigatud tee nõlva kaldega selliselt, et toru otsad jäävad nõlva pinnast 20 cm kaugusele. Jõe põhja ja kallaste kindlustused tehakse analoogselt kärestiku kindlustusele.

- Ehituskaeviku piirkonnas likvideerida jõe kaldalt kõrghaljastus ja juurida kännud;
- Demonteeritud betoondetailid utiliseerida vastavalt jäätmeseadusele;
- Tööd tuleb teha miinimum vooluhulga perioodil;
- Torusilla ehitamisel juhendada: Transpordiameti Torusillad Riigiteedel terasprofiilist truupide ja sildade projekteerimise ja ehitamise juhiseist (https://transpordiamet.ee/sites/default/files/documents/2021-10/torusilla_juhis_2020.pdf).
- Töövõtja hoolitseb selle eest, et ta ei kahjusta kaeviste või täite stabiilsust oma materjali ladustamisviisidega, mehhanismide kasutamisega ega ajutiste ehitiste või rajatiste paigutamisega;
- Kõik kasutatavad ehitustooted peavad vastama Eestis kehtivatele EVS-EN standarditele ja omama CE märgistust. Juhul kui töös kavatakse kasutada materjali või toodet, millel puudub CE märgistus, siis see tuleb eelnevalt kooskõlastada omanikujärelevalve teostaja või tellijaga.
- Materjalide ja toodete transport, ladustamine ning paigaldamine (sh elementide kokkumonteerimine) peab toimuma vastavalt tootja juhistele;
- Tagasitäiteks võib kasutada kohapealset pinnast (filtratsioonimoodul peab olema vähemalt 0,5 m/d), mis ei sisalda üle 7 cm läbimõõduga kive, vahetult toru ümber 0,5 m kiht ja kaeviku kohal tee all vähemalt 50 cm kihina kasutada tagasitäiteks liiva, mille filtratsioonimoodul K_f on vähemalt 0,5 m/d;
- Aluse tihendustegur: 0,98 (standardne Proctor-teim);
- Tagasitäite tihendustegur: 0,98 (standardne Proctor-teim), välja arvatud sein vahetus läheduses 0,5 m ulatuses (seal on lubatud 0,95);
- Pinnasekihtide tihendamine peab olema teostatud ühtlaselt ja kvaliteetselt, kuna see on üks tähtsamaid faktoreid vajaliku kandevõime ja eluea saavutamiseks;
- Tihendatavate kihtide maksimaalne paksus tohib olla 20 cm (truubi maksimaalsest laiuusest allapoole jääv piirkond) või 30 cm (truubi maksimaalsest laiuusest ülespoole jääv piirkond);
- Kasutada ei tohi külmunud või tihendamiseks liiga märga materjali;
- Tee kruuskate on ette nähtud rikutud ulatuses ehitada kahekihilisena, kruusakihi alla paigaldada geotekstiil NGS4, järgnevalt kruusale esitatavad nõuded:

Tabel 4 Teekatte kruusa tehnilised näitajad

Segu	Purunemiskindluse kategooria, LA	Külmakindluse kategooria	Minimaalsed täitematerjali nõuded
Purustatud kruus	LA ₃₅	F4	TEKN, lisa 10, pos nr 6
Kruusalus, Kf>1,0 m/ööp	LA ₃₅	F4	TEKN, lisa 10, pos nr 4

TEKN- Tee ehitamise kvaliteedi nõuded (MKM määrus nr 101)

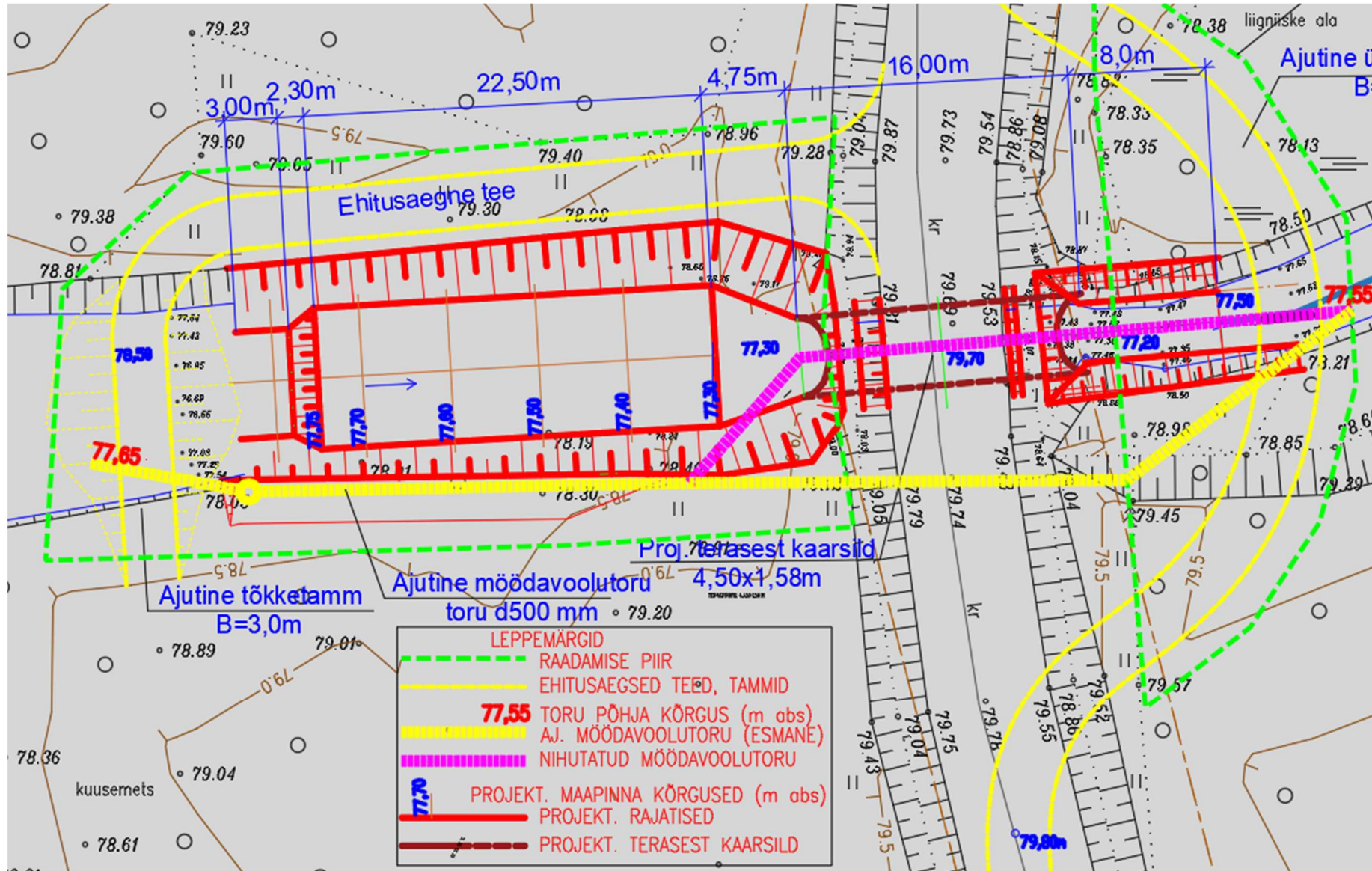
Kärestiku ehitamisel tehakse kõigepealt saviliiv või liivsavi pinnasest kärestiku keha, mida tihendatakse 20 cm kihtidena ja mille peale paigaldatakse geotekstiil NGS2. Kärestiku põhi ja sellest allavoolu jääv sillaalune ning silla väljavooluosa põhi kindlustatakse Ø40-100 mm jämekruusa ja kivide Ø10-30 cm seguga, millesse sisse paigaldatakse voolu rahustamiseks hajusalt juhuslikkuse alusel suuremaid kive (Ø 0,3-0,7 m). Nõlvade kindlustamiseks kasutatakse Ø0,2-0,4 m maakive NGS2 geotekstiilil, kivide vahekohtadesse tambitakse kruusa ja veeriseid.

Variant 3 korral maanteetruupi ei asendata, lammutatakse truubist ülesvoolu jääv betoonkonstruktsioon. Truubi sissevooluotsakule ehitatakse betoonist tiibmüürid ja jõeosa põhi ning nõlvad kindlustatakse Ø0,2-0,4 m maakividega NGS2 geotekstiilil, kivide vahekohtadesse tambitakse kruusa või veeriseid. Pärast ehitustööde lõppemist korrastatakse ehitusala pind.

Ehitusaegse veetõrje skemaatiline lahendus on esitatud seletuskirja joonisel 15.

Joonisel on esitatud toodud möödavoolu toru lahendus variant 1 korral, mis on analoogne ka variandil 2. Kollasega tähistatud torustiku joon näitab möödavoolutorustiku asukohta enne truubi lammutamist, mis võib jääda ka lõplikuks kui silda ja teed ei taheta enne kalapääsu valmimist käiku anda. Juhul kui tahetakse tee varem korda teha, siis paigutatakse osa torustikust silla alt (või ehituskaevikust) läbi. Torustiku sissevoolu kõrgus on 77,65 m ja alumine ots 77.55 m. Toru sissevoolul on ka väikeste vooluhulkade korral täidet 10-15 cm, seega järve pind ehitusajal on ca 77, 75-77,80 m abs, mis on praegugi keskmine veetase. Torustikul võiks olla ka kaev, mille kaudu saab torustiku ümbertõstmisel nt õhupalliga veevoolu sulgeda. Sulgemiseks võib kasutada ka sobivat plaat, mis asetada torustiku sissevoolu ette.

Ehitustöid tuleb teha madalvee perioodil. Eriti tuleb tähelepanu pöörata järvepoolse ajutise tõkketammi püsivusele ja veepidavusele.



Joonis 15 Ehitusaegse veetõrje skeem (variant 1)

5. Keskkonnanõuded

Kavandatava tehiskärestiku asukohas on III kategooria kaitsealuse liigi valge vesiroosi (*Nymphaea alba*) kasvukoht KLO9353800 ning osaliselt ulatub kavandatav tegevus II kategooria kaitsealuste lindude metsise (*Tetrao urogallus*) KLO9133989 ja laanerähni (*Picoides tridactylus*) KLO9101146 elupaikadesse. Ümbersõidutee võib ulatuda osaliselt Natura elupaigatüüpidele 9080* soostuvad soo-lehtmetsad ja 9010* vanad loodusmetsad.

Ehitamise võimalikkus ja tingimused lähtuvalt kaitstavatest liikidest ja elupaikadest selgitatakse välja põhiprojekti koostamise käigus.

Kavandatava tegevuse tulemusena taastatakse jõelõik looduslähedaseks ning sellega kaasneb positiivne pikaajaline mõju jõele ja ka järvele, selle elupaikadele ning seal elutsevatele liikidele.

Olulisimad nõuded, mis tagavad negatiivsete mõjude vältimise või vähendamise:

- Ehitustöid jõesängis tohib teha ainult veevaesel ajal madalvee perioodil. Vihmaperioodidel tuleb tööd peatada ning pooleliolev ehitus vajadusel konserveerida.
- Ehitustööde käigus tuleb kasutada mehhanisme ja tehnoloogiat, mis välistavad kütte- ja määrdeainete sattumise vette ja pinnasesse.
- Masinate hooldustöid ja tankimist ei tohi teha ebatasasel pinnasel ja veekogule lähemal kui 10 meetrit.
- Töömaal peab olema varustus kütusereostuse eemaldamiseks (absorbent ja selle kokku kogumiseks vajalikud vahendid).
- Keskkonnareostuse tekkimisel peab Töövõtja koheselt rakendama meetmeid (peatama reostuse leviku) reostuse mõju vähendamiseks ning teavitama tekkinud reostusest Päästeametit ja tööde tellijat.
- Töömaal peab olema olmejäätmete kogumiskoht.
- Tööde käigus tekkivad või ilmnenud jäätmed (s.h. ohtlikud jäätmed) peab Töövõtja käitlema Jäätmeseaduses ja selle rakendusaktides sätestatud moel. Käitlemine peab olema vastavuses kohaliku omavalitsuse jäätmekäitluseeskirjaga, mille territooriumil jäätmete käitlemine toimub.
- Ülemäärase jõe kalda- ja põhjaerosiooni tekkimisel kas ehituse ajal või järel, tuleb kindlustatud jõesängi osa pikendada eraldi tööna.
- Setete eemaldamisel jõesängist ei tohi setted ja neist välja voolav vesi jõesängi tagasi valguda.

6. Ehitustööde mahud ja orienteeruv maksumus

Tabel 5 Variant 1 töömahud ja ehitusmaksumus

Jrk nr	Nimetus	Ühik	Kogus	Ühik-hind, €	Maksumus, €
Olemasoleva truubi ja raudbetoonrajatise likvideerimine					
1	R/b-torude Ø1000 mm demontaaž, otsakute ja r/b-rajatise lammutamine	m³	41	210	8610
2	Betooni ja betoondetailide käitlemine	m³	41	150	6150
3	Ehituskaeviku kaevamine II gr pinnases	m³	340	4,2	1428
	Kokku				16188
Veetõrje ja ehitusaegsete teede ehitus ning likvideerimine					
1	Ehitusaegsete teenindusteede ehitamine ehituskaevikust väljakaevatud pinnasest	m³	290	15	4350
2	Möödasõidutee kruuskate	m²	50	22	1100
3	Ajutise tõkkesammide ehitamine juurdeveetavast pinnasest	m³	110	16	1760
4	Ajutise toru d500 mm paigaldamine	m	72	30	2160
5	Sama demonteerimine	m	72	5	360
6	Ajutiste teede ja tammide likvideerimine	m³	320	6	1920
7	Veetõrje pumbaga	mh	360	20	7200
	Kokku				18850
Terasest kaarsilla ehitus					
1	Vundamentide ehitus betoonist C35/45	m³	6,8	1300	8840
2	Teraskaare maksumus, kohalevedu ja montaaž, pikkus 16 m, kõrgus 1,6 m, laius 4,5 m, terase paksus 4 mm	komp- lekt	1	25000	25000
3	Terastoru ümber geotekstiili NGS2 paigaldamine	m²	90	2	180
4	Kaevikutäide liivaga koos tihendamisega	m³	90	15	1350
5	Kaevikutäide mineraalpinnasega koos tihendamisega	m³	120	5	600
6	Kruuskatte taastamine geotekstiilil NGS4, kruuskate 30 cm	m³	130	22	2860
	Kokku				38830
Kärestiku ehitus					
1	Kärestiku mineraalpinnasest profiili paigaldamine ja tihendamine juurdeveetavast pinnasest	m³	70	8,5	595
2	Voolusängi põhja kindlustamine jämekruusa ja kivide seguga geotekstiilil, kihi paksus 25 cm	m²	340	80	27200
3	Voolurahustuskivide d0,3-0,7 m paigaldamine	tk	40	50	2000
4	Nõlvade kivikindlustus kivid 20-40 cm NGS2 geotekstiilil	m²/m³	170/43	65	11050
5	Ülejääva pinnase äravedu kuni 5 km kaugusele	m³	320	40	12800
6	Rikutud haljastuse ja teekraavide taastamine	m²	800	6	4800
	Kokku				58445
Metsa ja võsa likvideerimine ja jõe settest puhastamine					
1	Metsa ja võsa likvideerimine koos käändude juurimisega	ha	0,1	5500	550
2	Tehiskärestikust ülesvoolu jõesängi puhastamine lamapuidust ja risust	m	400	12	4800
	Kokku				5350
	Kõik kokku				137663
	Kokku käibemaksuga (24%)				170702

Tabel 6 Variant 2 töömahud ja ehitusmaksumus

Jrk nr	Nimetus	Ühik	Kogus	Ühik-hind, €	Maksumus, €
Olemasoleva truubi ja raudbetoonrajatise likvideerimine					
1	R/b-torude Ø1000 mm demontaaž, otsakute ja r/b-rajatise lammutamine	m³	41	210	8610
2	Betooni ja betoondetailide utiliseerimine	m³	41	150	6150
3	Ehituskaeviku kaevamine II gr pinnases	m³	340	4,2	1428
					16188
Veetõrje ja ehituaagsete teede ehitus ning likvideerimine					
1	Ehituaagsete teenindusteede ehitamine ehituskaevikust väljakaevatud pinnasest	m³	310	15	4650
2	Möödasõidutee kruuskate	m³	50	22	1100
3	Ajutise tõkkesammide ehitamine juurdeveetavast pinnasest	m³	110	16	1760
4	Ajutise toru d500 mm paigaldamine	m	80	30	2400
5	Sama demonteerimine	m	80	5	400
6	Ajutiste teede ja sammide likvideerimine	m³	320	6	1920
7	Veetõrje pumbaga	mh	360	20	7200
					19430
Terasest kaarsilla ehitus					
1	Vundamentide ehitus betoonist C35/45	m³	6,8	1300	8840
2	Teraskaare maksumus, kohalevedu ja montaaž, pikkus 16 m, kõrgus 1,6 m, laius 4,5 m, terase paksus 4 mm	komplekt	1	25000	25000
3	Terastoru ümber geotekstiili NGS2 paigaldamine	m²	90	2	180
4	Kaevikutäide liivaga koos tihendamisega	m³	90	15	1350
5	Kaevikutäide mineraalpinnasega koos tihendamisega	m³	120	5	600
6	Kruuskatte taastamine geotekstiilil NGS4, kruuskate 30 cm	m³	130	22	2860
					38830
Kärestiku ehitus					
1	Kärestiku mineraalpinnasest profiili paigaldamine ja tihendamine juurdeveetavast pinnasest	m³	120	8,5	1020
2	Voolusängi põhja kindlustamine jämekruusa ja kivide seguga geotekstiilil, kihi paksus 25 cm	m²	400	80	32000
3	Voolurahustuskivide d0,5-0,7 m paigaldamine	tk	48	50	2400
4	Nõlvade kivikindlustus kivid 20-40 cm NGS2 geotekstiilil	m²/m³	210/53	65	13650
5	Ülejääva pinnase äravedu kuni 5 km kaugusele	m³	320	40	12800
6	Rikutud haljastuse ja teekraavide taastamine	m²	900	6	5400
					67270
Metsa ja võsa likvideerimine ja jõe settest puhastamine					
1	Metsa ja võsa likvideerimine koos käändude juurimisega	ha	0,15	5500	825
3	Tehiskärestikust ülesvoolu jõesängi puhastamine lamapuidust ja risust	m	400	12	4800
	Kokku				5625
	Kõik kokku				147343
	Kokku käibemaksuga (24%)				182705

Tabel 7 Variant 3 töömahud ja ehitusmaksumus

Jrk nr	Nimetus	Ühik	Kogus	Ühik-hind, €	Maksu-mus, €
Olemasoleva truubi ja raudbetoonrajatise likvideerimine					
1	R/b-rajatise lammutamine	m ³	23	210	4830
2	Betooni ja utiliseerimine	m ³	23	150	3450
3	Ehituskaeviku kaevamine II gr pinnases	m ³	90	4,2	378
					8658
Veetõrje ja ehituaagsete teede ehitus ning likvideerimine					
1	Ehituaagsete teenindusteede ehitamine ehituskaevikust väljakaevatud pinnasest	m ³	90	15	1350
2	Ajutise tõkketammi ehitamine juurdeveetavast pinnasest	m ³	110	16	1760
3	Ajutiste teede ja tammide likvideerimine	m ³	170	6	1020
4	Veetõrje pumbaga	mh	120	20	2400
					6530
Truubi otsaku ehitamine ja sissevoolu kindlustus					
1	Otsaku ehitus betoonist C35/45	m ³	2,6	1300	3380
2	Jõe nõlvade kaevamine ja profileerimine	m ²	110	12	1320
3	Truubi sissevooluosa mineraalpinnasest profiili paigaldamine ja tihendamine juurdeveetavast pinnasest	m ³	30	8,5	255
4	Truubi sissevoolu kivikindlustus, kivid 20-40 cm NGS2 geotekstiilil	m ² /m ³	163/41	65	10595
5	Rikutud haljastuse ja teekraavide taastamine	m ²	250	6	1500
6	Tehiskärestikust ülesvoolu jõesängi puhastamine lamapuidust ja risust	m	400	12	4800
	Kokku				21850
	Kõik kokku				37038
	Kokku käibemaksuga (24%)				45927

7. Kokkuvõte

Ähijärve (VEE2136000) hea seisundi saavutamiseks käsitleti eelprojektis tehnilisi lahendusi järve veepinna stabiliseerimiseks võimaldamaks ka kaladele liikumine Ahelo jõest järve. Vastavalt lähteülesandele on eelprojektis analüüsitud järve veetaseme reguleerimist kolmes variandis. Variantide valikul on arvestatud nii järve ökoloogilise seisundi parandamist, mõju järve kaldal elavate kohalike elanike majapidamistele ja olemasoleva olukorra mõju järve veepinna kõikumistele.

Variandid 1 ja 2 on seotud erinevate veepindadega. Kolmas variant on toodud võrdluseks kui likvideerida probleemne maanteearuubi sissevoolul olev betoonkast aga paisutusrajatist ei tehta ja maanteearuupi ei rekonstrueerita.

Kahe esimese variandi korral on ette nähtud maanteearuup asendada sillaga kuna olemasoleva ruubi läbilaskevõimest olenevalt hakkab ruup suuremate vooluhulkade korral ise veepinda reguleerima.

Seega kolm varianti on:

- variant 1 – tehiskärestik keskmise veepinnaga -77,85 m ja ruubi asendamine sillaga;
- variant 2 – tehiskärestik keskmise veepinnaga -78,00 m ja ruubi asendamine sillaga;
- variant 3 – keskmine veepind - 77,75 m ja säilitatakse olemasolev tearuup.

Nendest variantidest ökoloogilisest seisukohast oleks kõige parem variant 2, kuna see on kõige soodsam järve elustikule aga järve kaldal olevate kriitiliste majapidamiste seisukohalt on variant 2 korral keskmine ja maksimaalne veepind liiga kõrge. Variantide 1 ja 2 korral on järve veepinna kõikumine ca 20 cm, mis on suhteliselt hea.

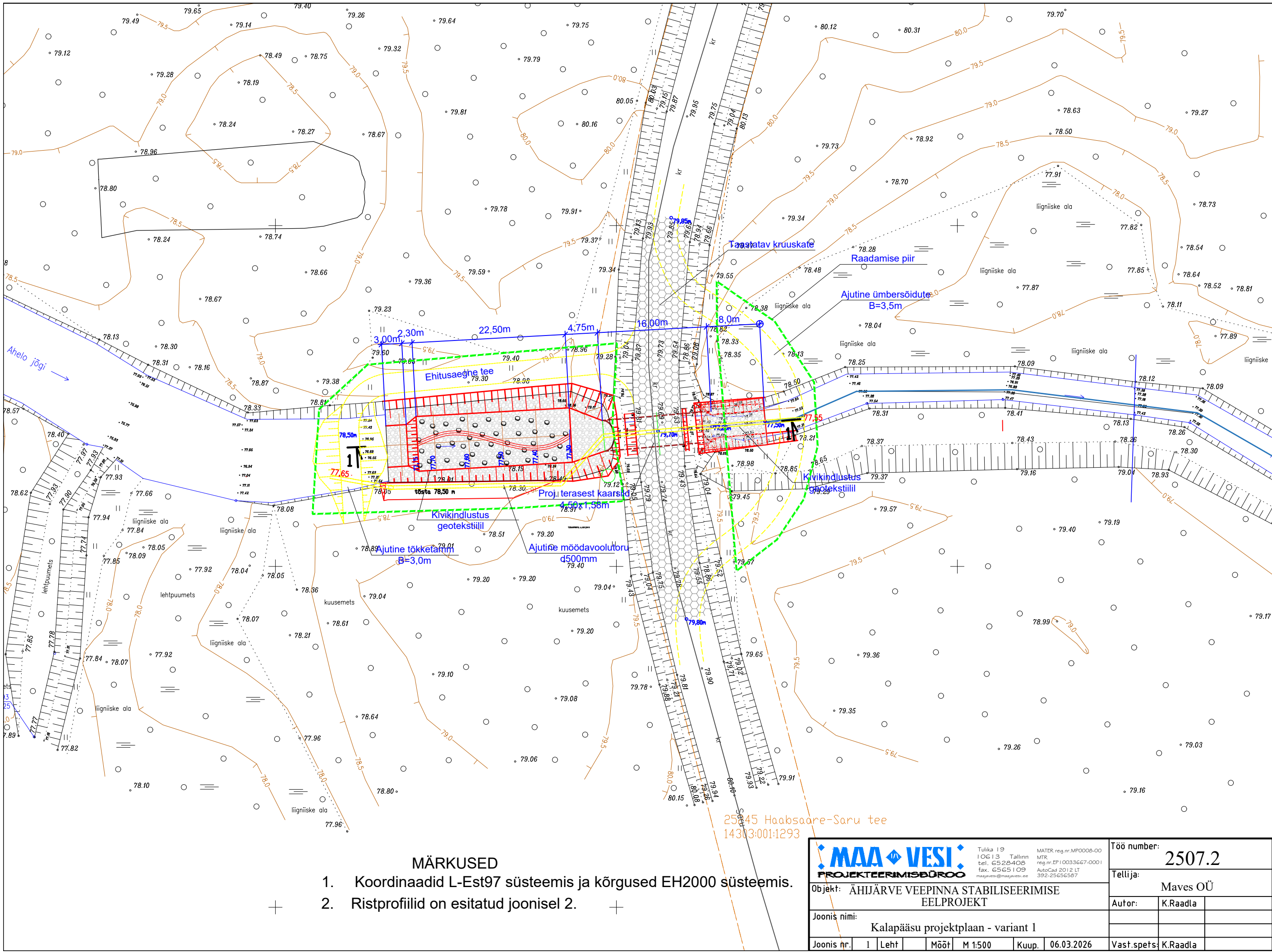
Variant 3 korral on veepinna kõikumine ca 50 cm ja olemasolev binokkelaruup Ø2x100 cm jääb kobrastele suhteliselt lihtsalt oksarisuga ummistavaks. Selle variandi korral on veepinna kõikumine liiga suur ja minimaalne veepind liiga madal.

Orienteeruvad ehitusmaksumused koos käibemaksuga variantide korral on:

- variant 1 – 171 tuh €;
- variant 2 – 183 tuh €;
- variant 3 – 46 tuh €.

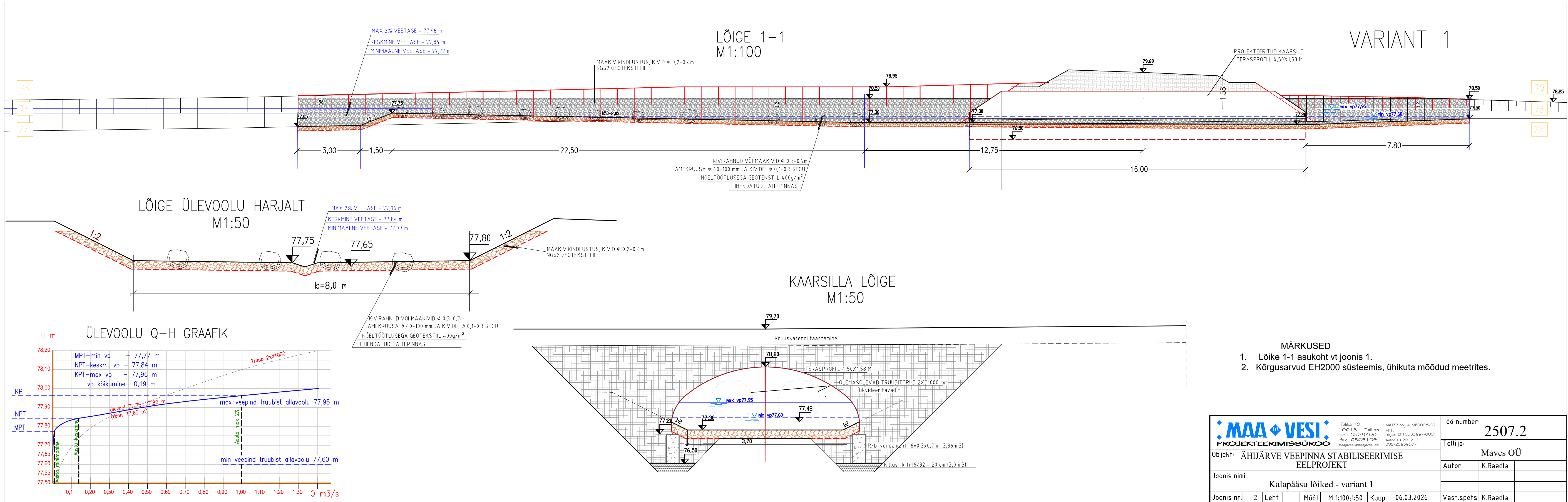
Siin on kõige odavam variant 3 aga selle korral on järve veepinna kõikumine liiga suur ja kobrastel lihtne ummistada ruupi siis see variant ei ole eelistatum.

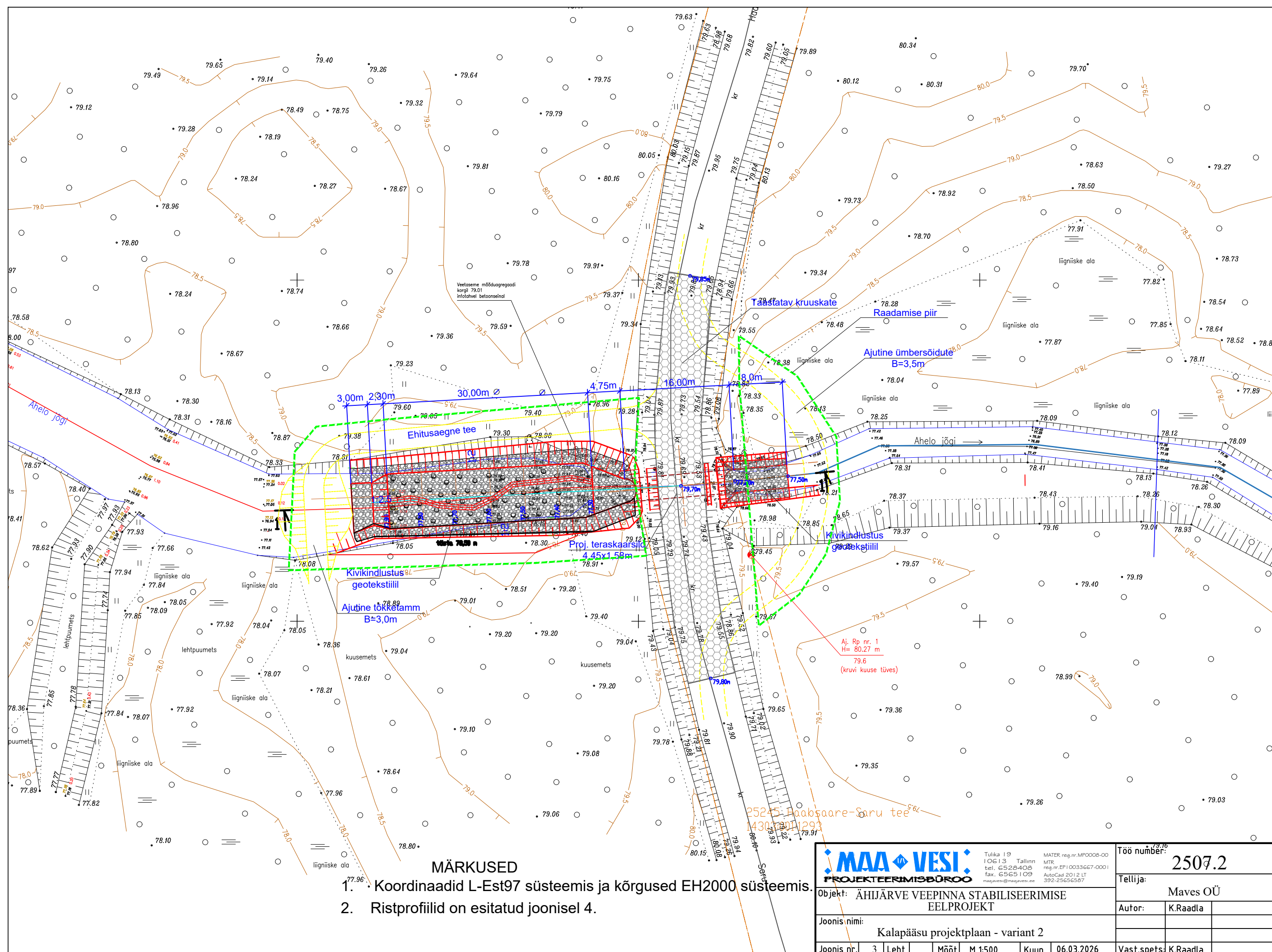
Kõike eelnevat arvestades on kõige eelistatum variant 1, mille korral arvestatakse nii kohalike inimeste seisukohti kui ka mõju järve ökoloogilisele olukorrale.



- MÄRKUSED
1. Koordinaadid L-Est97 süsteemis ja kõrgused EH2000 süsteemis.
 2. Ristprofiilid on esitatud joonisel 2.

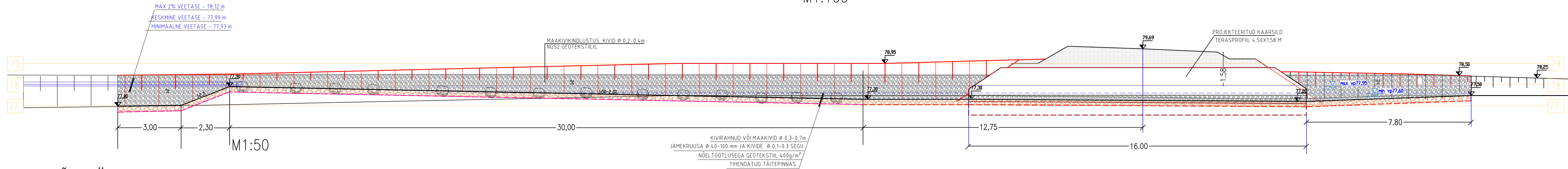
MAA VESI PROJEKTEERIMISBÜROO		Tulika 19 10613 Tallinn tel: 6528408 fax: 6565109	MATER reg.nr. MP0008-00 MTK reg.nr. EP10033667-0001 Autocad 2012 LT 302-25072087	Töö number: 2507.2	
Objekt: ÄHJÄRVE VEETASU STABILISEERIMISE EELPROJEKT		Tellija: Maves OÜ		Autor: K.Raadla	
Joonis nimi: Kalapääsu projektplan - variant 1					
Joonis nr.	1	Leht	Mõõt	M 1:500	Kuup. 06.03.2026
Vast.spets:		K.Raadla			



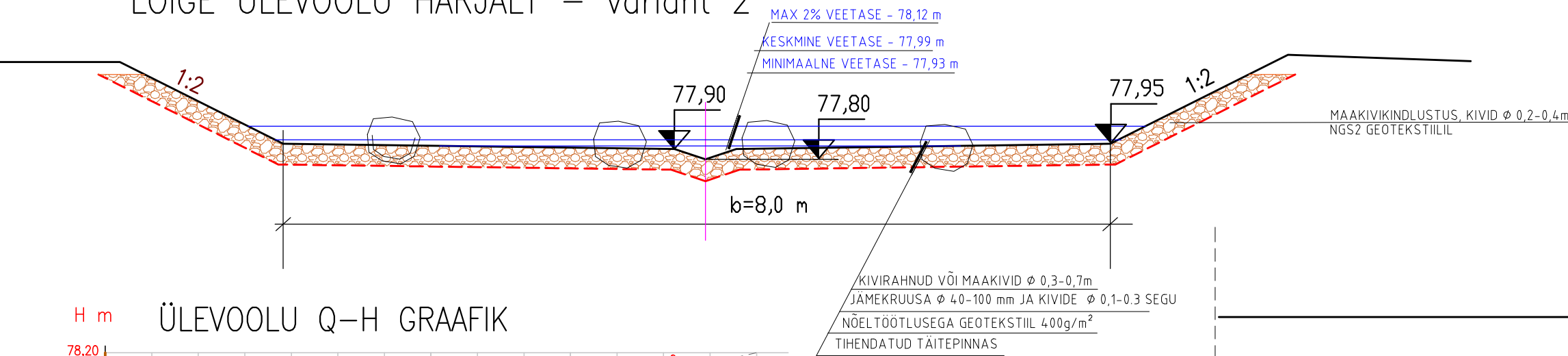


VARIANT 2

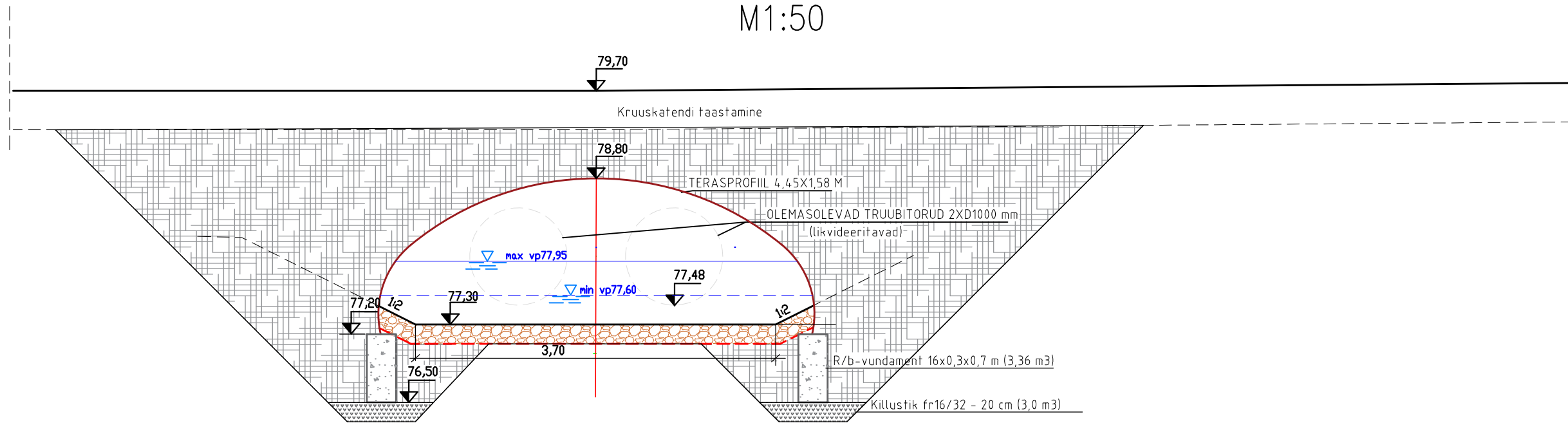
LÕIGE 1-1
M1:100



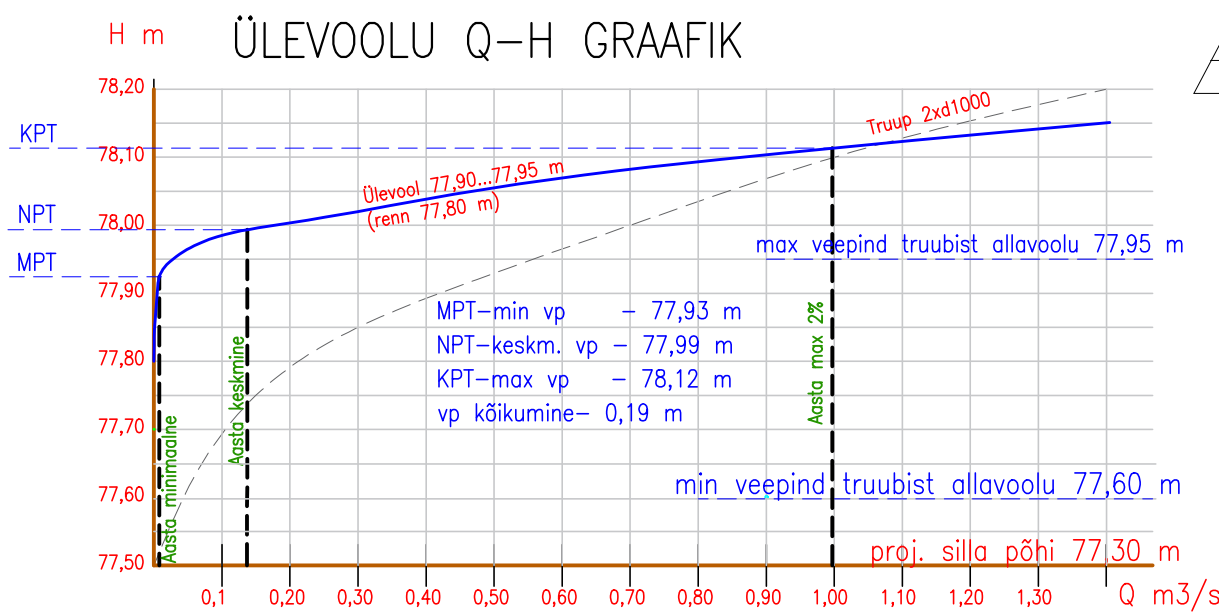
LÕIGE ÜLEVOOLU HARJALT – variant 2



KAARSILLA LÕIGE
M1:50



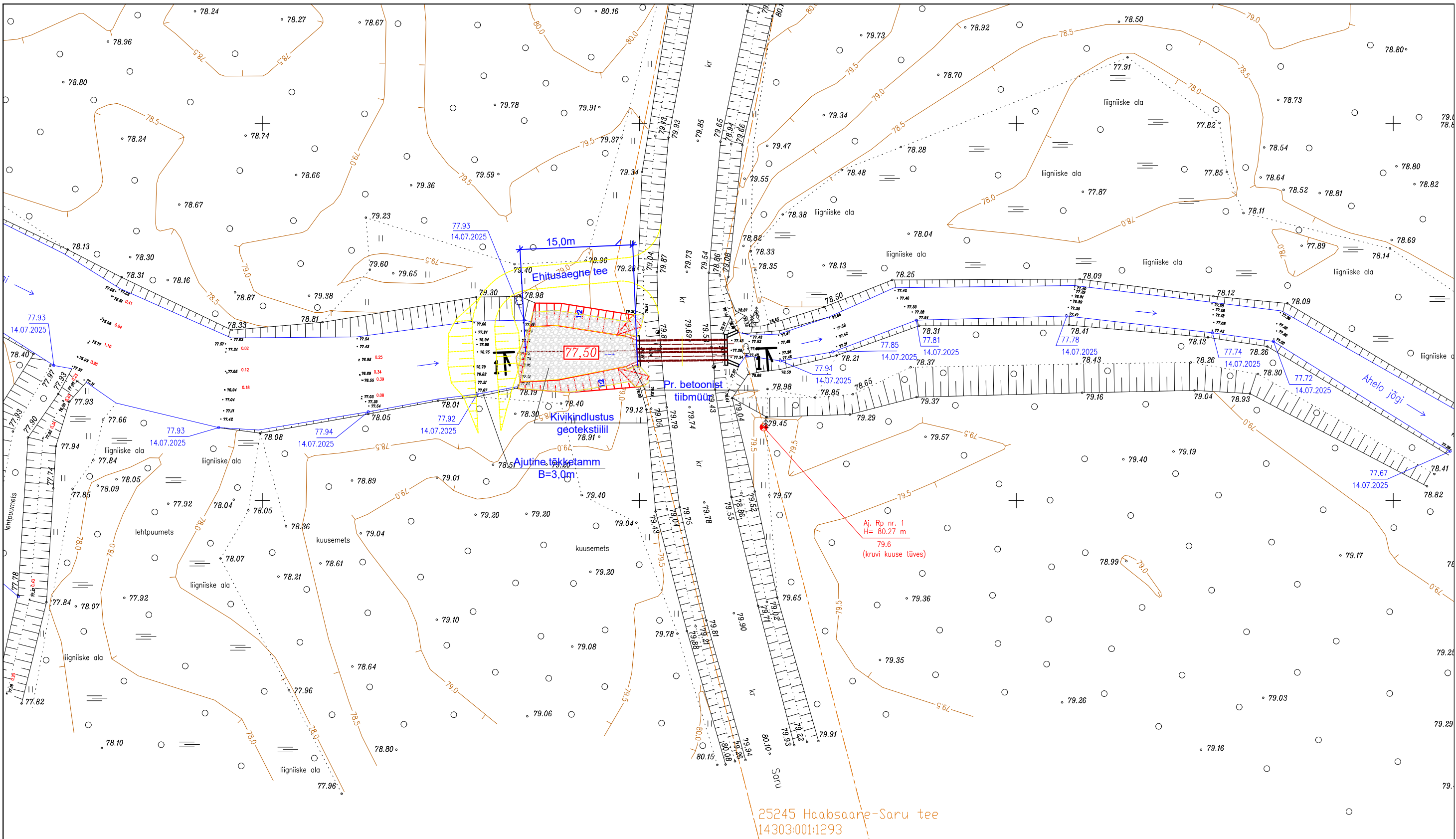
ÜLEVOOLU Q-H GRAAFIK



MÄRKUSED

1. Lõike 1-1 asukoht vt joonis 3.
2. Kõrgused EH2000 süsteemis, ühikuta mõõdud meetrites.

MAA VESI PROJEKTEERIMISBÜROO		Tuulka 19 10613 Tallinn tel. 65 264406 fax. 65 651100 maajuteel@maajuteel.ee	KATER reg.nr. MP0006-00 MTR reg.nr. EP10033667-0001 Autocad 2012 LT 392-25656567	Töö number: 2507.2
Objekt: ÄHJÄRVE VEEPINNA STABILISEERIMISE EELPROJEKT		Tellija: Maves OÜ		Autor: K.Raadia
Joonis nimi: Kalapääsu lõiked - variant 2		Joonis nr. 4		Leht
Mõõt		M 1:100, 1:50		Kuup. 06.03.2026
Vast.spets:		K.Raadia		



MÄRKUSED

1. Koordinaadid L-Est97 süsteemis ja kõrgused EH2000 süsteemis.
2. Ristprofiilid on esitatud joonisel 4.

MAA VESI PROJEKTEERIMISBÜROO		Tulika 19 10613 Tallinn Tel. 6528408 Fax. 6565109 maavesi@maavesi.ee	MATER reg.nr.MP0008-00 MTR. reg.nr.EP10033667-0001 AutoCad 2012 LT 392-25654567	Töö number: 2507.2
Objekt: AHJÄRVE VEEPINNA STABILISEERIMISE EELPROJEKT		Tellija: Maves OÜ		
Joonis nimi: Truubi projektplaan - variant 3		Autor:	K.Raadla	
Joonis nr.:	5	Leht:	Mõõt:	M 1:500
Kuup.:	14.01.2026	Vast.spets:	K.Raadla	

