

**VÕRU MAAKONNAS ASUVATE TAMULA JA VAGULA  
JÄRVEDEVAHELISE KANALI KORRASTAMISE VEE-  
ERIKASUTUSLOA TAOTLUSE KESKKONNAMÕJU  
HINDAMINE**

Aruande eelnõu

Tellija: Võru Linnavalitsus

Töö koostaja: OÜ Alkranel

Projektijuht: Alar Noorvee  
(KMH litsents nr 0098)

Vastutav täitja: Tanel Esperk



# SISUKORD

SISSEJUHATUS.....	5
1. ÜLDOSA.....	6
1.1 Kavandatava tegevuse eesmärk ja vajadus.....	6
2. KAVANDATAVA TEGEVUSE ÕIGUSLIKUD ALUSED JA SEOS KEHTIVATE PLANEERINGUTEGA .....	7
2.1 Seos kõrgemate strateegiliste dokumentidega.....	7
2.2 Seos teiste õigusaktidega .....	10
3. OLEMASOLEVA OLUKORRA ÜLEVAADE JA MÕJUTATAVA KESKKONNA KIRJELDUS.....	14
3.1 Teostatud uuringud ja olemasoleva informatsiooni piisavus .....	14
3.2. Mõjuala kirjeldus.....	14
3.3. Ala maastikuline ja geoloogiline iseloomustus .....	14
3.4. Ala hüdrogeoloogiline iseloomustus .....	15
3.1.1 Pinnavesi .....	15
3.1.2 Põhjavesi .....	18
3.5. Ala kultuurilis-ajalooline iseloomustus.....	19
3.6. Looduskeskkonna iseloomustus, kaitsealad ja kaitstavad liigid.....	20
3.7 Kliimatilised tingimused.....	23
4. KAVANDATAVA TEGEVUSE JA SELLE ALTERNATIIVIDE KIRJELDUS.....	24
5. KAVANDATAVA TEGEVUSE JA SELLE ALTERNATIIVIDEGA KAASNEVA KESKKONNAMÕJU ANALÜÜS JA LEEVENDAVID MEETMED.....	27
5.1 Mõju pinnaveele (sh kaldaalale).....	27
5.1.1 Süvendamine ja sellest tingitud mõjud.....	27
5.1.2 Sette ladestamistööd (sh mõju kaldaalale) .....	32
5.1.3 Veerežiimi muutus .....	35
5.2 Mõju elustikule ja ökosüsteemidele (sh kaitsealused liigid).....	38
5.2.1 Süvendamine (sh veerežiimi muutus) .....	39
5.2.2 Sette ladestamistööd.....	44
5.3 Mõju kultuuripärandile ja väärtuslikele maastikele.....	47
5.4 Mõju inimeste heaolule ja sotsiaal-majanduslikule keskkonnale.....	51
5.4.1 Mõju kaldaäärsetele kinnistutele.....	51
5.4.2 Mõju Võru linna puhkeväärtusele .....	53
5.5 Muud küsimused.....	55
5.5.1 Süvendamise teostatavus.....	55
6. MÕJU NATURA 2000 ALADELE (NATURA HINDAMINE) .....	57
6.1 Kavandatava tegevuse seos Natura-alade kaitse korraldamisega.....	57
6.2 Kavandatava tegevusega hõlmatava ala mõjupiirkonda jäävate Natura-alade ja liikide kirjeldus.....	57
6.3 Mõju hindamine Natura ala terviklikkusele ja kaitse-eesmärkide saavutamisele .....	59
6.3.1 Mõju loodusalale .....	60
6.3.2 Mõju linnustikule .....	61
6.3.3 Mõju teistele Natura liikidele.....	64
6.3.4 Leevendavad meetmed ja nende tõhusus Natura-alade terviklikkuse säilimise ja kaitse-eesmärkide saavutamise seisukohast .....	64
6.3.5 Kokkuvõte Natura hindamisest .....	65
7. ALTERNATIIVIDE VÕRDLEMINE .....	67
8. VAJALIK KESKKONNASEIRE .....	72

9. ÜLEVAADE RASKUSTEST, MIS ILMNESID KESKKONNAMÕJU HINDAMISE ARUANDE KOOSTAMISEL .....	73
10. AVALIKKUSE KAASAMINE KESKKONNAMÕJU HINDAMISSE.....	74
11. ARUANDE JA HINDAMISTULEMUSTE KOKKUVÕTE .....	75
11.1 Kavandatava tegevuse ala keskkonna ülevaade.....	75
11.2 Mõjude hindamise kokkuvõte, leevendavad meetmed .....	77
11.2.1 Mõju pinnaveele (sh kaldaalale) .....	78
11.2.2 Mõju elustikule ja ökosüsteemidele (sh kaitsealused liigid).....	82
11.2.3 Mõju kultuuripärandile ja väärtuslikele maastikele .....	85
11.2.4 Mõju inimeste heaolule ja sotsiaal-majanduslikule keskkonnale .....	86
11.2.5 Muud küsimused .....	87
11.3 MÕJU NATURA 2000 ALADELE (NATURA HINDAMINE) .....	87
11.4 Alternatiivide võrdlemine .....	88
11.5 Vajalik keskkonnaseire .....	89
KASUTATUD KIRJANDUS .....	91

#### LISAD

Lisa 1. KMH algatamisotsus

Lisa 2. KMH programm koos avalikustamise dokumentatsiooniga

Lisa 3. KMH programmi heakskiitmise otsus

Lisa 4. Alternatiiv II ehitusprojekti plaan

# SISSEJUHATUS

Keskkonnamõju hindamise objektiks on Võru Linnavalitsuse vee erikasutusloa taotlus, millele Keskkonnaameti Põlva-Valga-Võru regioon on algatanud keskkonnamõju hindamise 18.05.2009 kirjaga nr PVV 7-6/3047-6 (lisa 1).

Vastavalt vee erikasutusloa taotlusele kavandatakse Vagula ja Tamula järvedevahelise kanali (Vahejõe ja osaliselt Võhandu jõe) korrastamist (laiendamist ja süvendamist). Reaalselt hõlmab kavandatav tegevus laiendamise ja süvendamise osas Vahejõe, Võhandu jõe sängi kavas süvendada ja laiendada pole. Lisaks kavandatakse Võru linna Antsla mnt, Tamula järve ja Võhandu kanali (Vana-Võhandu kaguloõigu) vahelisele puhkealale tiigi rajamist.

Kavandatava tegevuse eesmärkideks on:

- Tamula järve veevarustusolukorra mõningane parandamine veevaestel perioodidel (Vahejõgi (tuntud ka kui Vana-Võhandu edelalõik) on peaaegu täies pikkuses umbe kasvanud);
- Pideva läbivoolu tagamisega Vana-Võhandu juba korrastatud kagu- ja kirdelõigust vältida nende võimalikku intensiivset kinnikasvamist madalveeperioodil;
- Tulenevalt eelnevast Võru linna madalalasuvate linnaosade võimaliku uputusohu vähendamine Võhandu jõgikonnas esinevate tulevavete perioodidel;
- Maastikukujunduslikul eesmärgil tiigi rajamine.

Keskkonnamõju hindamise käigus on kaalutud Vagula ja Tamula järvedevahelise kanali korrastamiseks järgnevaid alternatiive :

- **Alternatiiv I** (kavandatav tegevus) ellu viimise korral süvendatakse ja vajadusel laiendatakse senist Vagula ja Tamula järvedevahelist kanalit (Vahejõe) sellisel määral, et oleks tagatud vee vaba läbivool. Samuti rajatakse Vanajõe lähedusse tiik
- **Alternatiiv II** - asukoha puhul nähakse ette Vagula ja Tamula järvedevahelise kanali korrastamiseks uue kanali rajamist. Uus kanal on kavandatud jäänukjärvede mineraalsele kaldale või selle vahetusse lähedusse, külgnema Vahejõe seni enim kinnikasvanud sängiosaga. Samuti rajatakse Vanajõe lähedusse tiik.
- **Null – alternatiivi** korral säilib olemasolev olukord, kavandatavat tegevust ega selle alternatiive ellu ei viida ning Tamula ja Vagula vahelist kanalit ei korrastata ning tiiki ei rajata.

KMH programmi avalik arutelu toimus Võru Linnavalitsuse saalis 13.07.2009. KMH programm (lisa 2) on heaks kiidetud Keskkonnaameti Põlva-Valga-Võru regioon poolt 24.07.2009 kirjaga nr. PVV 6-7/3047-12 (lisa 3).

KMH viis läbi OÜ Alkranel töörühm koosseisus:

- Alar Noorvee (OÜ Alkranel) – töögrupi juht, litsentseeritud keskkonnaekspert (litsents nr KMH 0098)
- Tanel Esperk (OÜ Alkranel) – projektijuht ja keskkonnaspetsialist
- Britta Pärk (OÜ Alkranel) – keskkonnaspetsialist

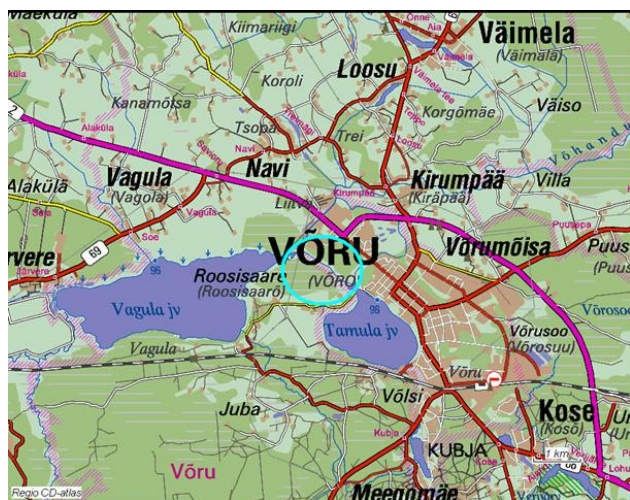
# 1. ÜLDOSA

## 1.1 Kavandatava tegevuse eesmärk ja vajadus

Vastavalt vee erikasutusloa taotlusele kavandatakse Võru maakonnas Vagula ja Tamula järvedevahelise kanali (Vahejõe ja osaliselt Võhandu jõe) korrastamist (laiendamist ja süvendamist). Reaalselt hõlmab kavandatav tegevus laiendamise ja süvendamise osas Vahejõe, Võhandu jõge sängi kavas süvendada ja laiendada pole. Lisaks kavandatakse Võru linna Antsla mnt, Tamula järve ja Vanajõe (Vana-Võhandu kagulõigu) vahelisele puhkealale maastikukujunduslikul eesmärgil tiigi rajamist. Käesoleva tööga hinnatakse võimalikke keskkonnamõjusid, mis võivad kaasneda kanali süvendamise ja laiendamisega või uue kanali rajamisega ning tiigi rajamisega.

Kavandatava tegevuse eesmärkideks on:

- Tamula järve veevarustusolukorra mõningane parandamine veevaestel perioodidel (Vahejõgi on peaaegu täies pikkuses umbe kasvanud);
- Pideva läbivoolu tagamiseks Vana-Võhandu juba korrastatud kagu- ja kirdelõigust vältida nende võimalikku intensiivset kinnikasvamist madalveeperioodil;
- Tulenevalt eelnevast Võru linna madalalasuvate linnaosade võimaliku uputusohu vähendamine Võhandu jõgikonnas esinevate tulevavete perioodidel;
- Maastikukujunduslikul eesmärgil tiigi rajamine.



**Joonis 1.1.** Kavandatava tegevuse ja selle alternatiivi asukoht (aluskaart: Maa-amet, 2008).

Keskkonnamõju hindamise aluseks on Võru Linnavalitsuse vee erikasutusloa taotlus, millele Keskkonnaameti Põlva-Valga-Võru regioon on algatanud keskkonnamõju hindamise 18.05.2009 kirjaga nr PVV 7-6/3047-6 (lisa 1).

KMH eesmärgiks on selgitada, hinnata ja kirjeldada Tamula ja Vagula vahelise kanali (Vahejõe) korrastamise ja tiigi rajamisega seotud eeldatavat mõju ümbritsevale keskkonnale ning analüüsida selle mõju vältimise ja leevendamise võimalusi.

## 2. KAVANDATAVA TEGEVUSE ÕIGUSLIKUD ALUSED JA SEOS KEHTIVATE PLANEERINGUTEGA

### 2.1 Seos kõrgemate strateegiliste dokumentidega

Võru linna üldplaneeringu (kehtestatud 2008) kohaselt nähakse Tamula järve eelkõige paigana, kuhu on koondunud puhke- ja turismiteenindus. Linna peamiste puhkealadena arendatakse välja nn “roheline ring”, kuhu kuuluvad Tamula ranna-ala (sh promenaad), Vanajõe ja Koreli oja äärsed alad ja Võrusoo puhkeala.

Linna supelrandadena arendatakse välja rand Tamula järve ääres. Seetõttu on avalikult kasutatavate veekogude ääres vajalik tagada kallasraja avalikuks kasutamiseks ligi- ja läbipääsud.

Üldplaneeringu äri- ja tootmiskaare arendamise maakasutuspõhimõtete kohaselt soovitakse välja arendada Tamula ranna-ala, kus promenaad ning spa- ja puhkekeskuse väljaarendamine tuleb läbi viia ranna-ala terviklahenduse kaudu.

Teede ja tehnilise infrastruktuuri põhimõtete kohaselt soovitakse Tamula järve äärde rajada tuletõrje veevarustuse parandamiseks veevõtukohtad ning hoida korras linna hüdrandid.

Üldplaneering on seadnud kõrge kultuuriväärtusega alade arendamis- ja kasutamistingimused, mille kohaselt nähakse ette Tamula ranna-alal rannapromenaadi rajamist. Samuti reserveeritakse kergliiklustee maa ümber Tamula järve.

Võru valla arengukava aastateks 2007- 2012 (kehtestatud 2007) kohaselt on Tamula ja Vagula ümbrus eelkõige puutumata ja rikkumata loodusega paik, kus võiks arendada puhkemajandust. Kohalike elanike initsiatiivil (maa olemasolul ka valla eestvedamisel) oleks võimalik sinna rajada väliujula, paadisadam ja elukondlike mugavustega mitmes suuruses kämpingud. Valla arengule peetakse tähtsaks ka Roosisaare silda. Arenguvisionides nähakse ette heakorrastada olemasolevad supuskohad järvede ääres.

Võru valla ühisveevärgi ja kanalisatsioon arengukava (kehtestatud 2004) visiooni kohaselt toimub aastaks 2010 kinnikasvatavate järvede ja jõgede puhastamine, samuti on likvideeritud nende edasise eutrofeerumise põhjused.

Võru valla üldplaneeringu (kehtestatud 2004) kohaselt paikneb Vagula järve piirkond rohelisel võrgustikul ja väärtuslikul maastikul. Võru valla üldplaneering toob välja, et tuumaladel ja suurtel tugialadel on keelatud keskkonnatingimuste muutmine, eriti täisehitamine. Olemasolevatele ja kavandatud rohekoridoridele on reeglina vastunäidustatud infrastruktuuride rajamine selliselt, et haljastuse säilimine/rajamine koridori ei ole enam võimalik. Juhul, kui nende rajamine on möödapäästmatu, tuleb eriti hoolikalt valida rajatise asukohta, vajadusel läbi viia keskkonnamõju hindamine ja leevendada kaasnevat võimalikku negatiivset mõju (nt rajades asendushaljastus lähiümbrusse).

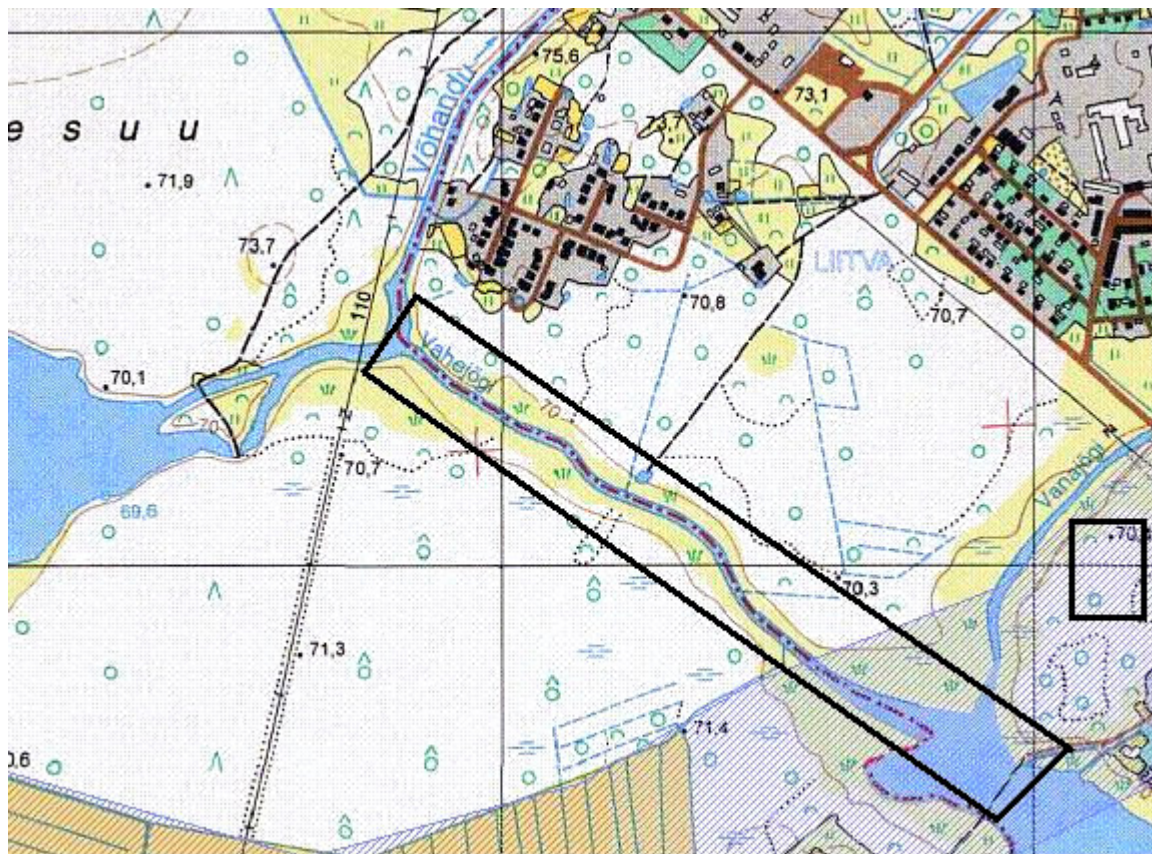
Võrumaa maakonnaplaneeringuga (kehtestatud 2002) on seatud eesmärk, et aastaks 2010 on paranenud nii põhjavee kui ka pinnavee seisund ja inimesed kasutavad säästlikult kvaliteetset joogivett. Planeeringu kohaselt aastaks 2010:

- Toimib andmebaas põhjavee ja pinnavee kvantiteedi ja kvaliteedi kohta;



- Elanikud tarbivad kvaliteetset joogivett;
- Vee kasutamine on ratsionaalne ja säästlik;
- Toimub kinnikasvavate järvede ja jõgede puhastamine, on likvideeritud nende edasise eutrofeerumise põhjused.

Võrumaa maakonnaplaneeringu teemaplaneeringu “Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnatingimused” (kehtestatud 2005) kohaselt jäävad Tamula ja Vagula järved Võru – Roosisaar – Kubija väärtusliku maastiku riikliku tähtsusega (I klassi) alale (maakondliku, võimaliku riikliku, tähtsusega ala). Teemaplaneeringu kohaselt on ala kõrge kultuurilis-ajaloolise; identiteedi, esteetilise, loodusliku ja puhkeväärtusega (joonis 2.1).



**Joonis 2.1.** Kavandatava tegevuse paiknemine I klassi Võru – Roosisaar – Kubija väärtuslikul maastikul (Võrumaa kaardiserver, 2008). Kavandatava tegevusega hõlmatavad alad on ümbritsetud musta joonega.

Teemaplaneeringu kohaselt on Tamula ja Vagula järvedevaheline Roosisaar tuntud kui Eesti ühe uhkeima ning hästi säilinud kiviaegse asula paiknemiskoht. Ka peetakse seda Võrumaa asustuse üheks vanimaks asulakohaks.

Väärtusliku maastiku säilimist tagavate üldiste soovitude kohaselt on oluline:

- Roosisaare ja Andsujärve piirkonnale ühtsete arhitektuuriliste nõuete koostamine;
- muinasaegse Roosisaare asulakoha eksponeerimine;
- järvede rannaalade läbitavuse tagamine, kallasradade korras hoidmine;
- avalike puhkekohtade, matkaradade ja jalgrattateede arendamine.

Teemaplaneering on seadnud järgnevad soovitud maastikuväärtuste suurendamiseks:



- veekogude loodusliku välisilme säilitamine ja veekogude kaldal asuvatele vaatamisväärsustele juurdepääsu tagamine;
- kaldaalade (eelkõige kallakrajad) hooldamine, vaadete avamine ja vaatekohtadele juurdepääsude tagamine;
- veekogude kaevetöödel (puhastamisel taimestikust, kaldakindlustuste tegemisel, jne) võimaluse korral loodusliku voolusängi taastamine;
- vaadete avamine veekogult kallastele;
- vesiehitiste puhul väikejuvvahenditele ja kaladele läbipääsu tagamine;
- põliste jõgede ja teede sillakohtade või sildade taastamine, säilitamine;
- looduslike veekogude olemasolevate voolusängide säilitamine;
- põlishaljastuse säilitamine ja hooldamine;
- maa reserveerimine peatuspaikadeks, supluskohtadeks ja parklateks ning nende korrastamine, hooldamine ja vaadete avamine;
- maa reserveerimine ilusate vaadetega kohtadesse avalike puhkekohtade rajamiseks.

Teemaplaneeringu “Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnatingimused” kohaselt jääb kavandatava tegevusega hõlmatav ala ka Võru maakonna roheline võrgustiku tugialale (T1). Tugialaks nimetatakse rohevõrgustiku osa, millele süsteemi funktsioneerimine valdavalt toetub. Tugialad on ümbritseva suhtes kõrgema väärtusega (looduskaitsealine, keskkonnakaitsealine jne) alad.



**Joonis 2.2.** Kavandatava tegevuse paiknemine rohevõrgustiku tugialal (tähistatud roheline ruudustikuga) (Võrumaa kaardiserver, 2008). Kavandatava tegevusega hõlmatavad alad on ümbritsetud musta joonega.

Vagula riikliku tähtsusega tugiala (91,7 ha) iseloomustab suur vähese asustusega massiiv, osaliselt Võru linna rekreatiivala. Teemaplaneeringu kohaselt on ala väärtused mitmete kaitsealuste liikide elupaigad, metsisemängu paigad, metsakaitseala. Teemaplaneeringus

tuuakse välja, et kuna ala piirneb Võru linna tiheasustusaladega, on tulevikus võimalus konflikt-situatsioonide kujunemiseks.

Teemaplaneeringu soovitusel rohelise võrgustiku tugevdamiseks tugialadel:

- väärtuslikel niitudel on vajalik säilitada traditsiooniline tegevus – karjatamine ja niitmine;
- tugialade terviklikkuse säilitamine;
- haruldaste taimekoosluste säilitamine;
- vääriselupaikade säilitamine;
- poollooduslike koosluste hooldamine;
- karjäärade bioloogiline rekultiveerimine;
- veekogude ja nende kaldaalade looduslikkuse säilitamine;
- rikutud veekogudel looduslikkuse taastamine;
- veekogude vee omadusi halvendavate tegevuste vältimine;
- allikate veerežiimi säilitamine.

### **Kokkuvõte**

Kavandatava tegevusega hõlmatav ala jääb I klassi Võru – Roosisaar – Kubija väärtuslikule maastikule (joonis 2.1) ja Vagula tugialale (joonis 2.2). Planeeritav tegevus hõlmab kaldaalade hooldamist, vaadete avamist ja veekogude kaevetöid (puhastamisel taimestikust ja mudast). See on kooskõlas teemaplaneeringus toodud väärtuslike alade säilimiseks seatud tingimustega. Ka erinevad Võru valda puudutavad arengukavad ja Võru maakonnaplaneering näevad ette eelkõige looduslike veekogude taastamist. Võru linna puudutavad planeeringud on samuti seadnud sihiks Tamula piirkonnas puhkeala arendamist. Võttes aluseks kavandatava tegevuse(alternatiivi I) seost kõrgemate strateegiliste dokumentidega, on tegevus kooskõlas nii Võru maakonna, valla kui ka linna arengukavade ja kõrgemate planeeringutega. Alternatiiviga II soovitakse uue kanali rajamist. Kuigi uue kanali kaevamine ei mõjuta tugiala terviklikkust, on see vastuolus teemaplaneeringu soovitustega rohevõrgustiku säilitamiseks. Viimane eelistab looduslike voolusängide taastamist ja säilitamist, mis on aga vastuolus kavandatava tegevuse eesmärgiga rajada uus kanal.

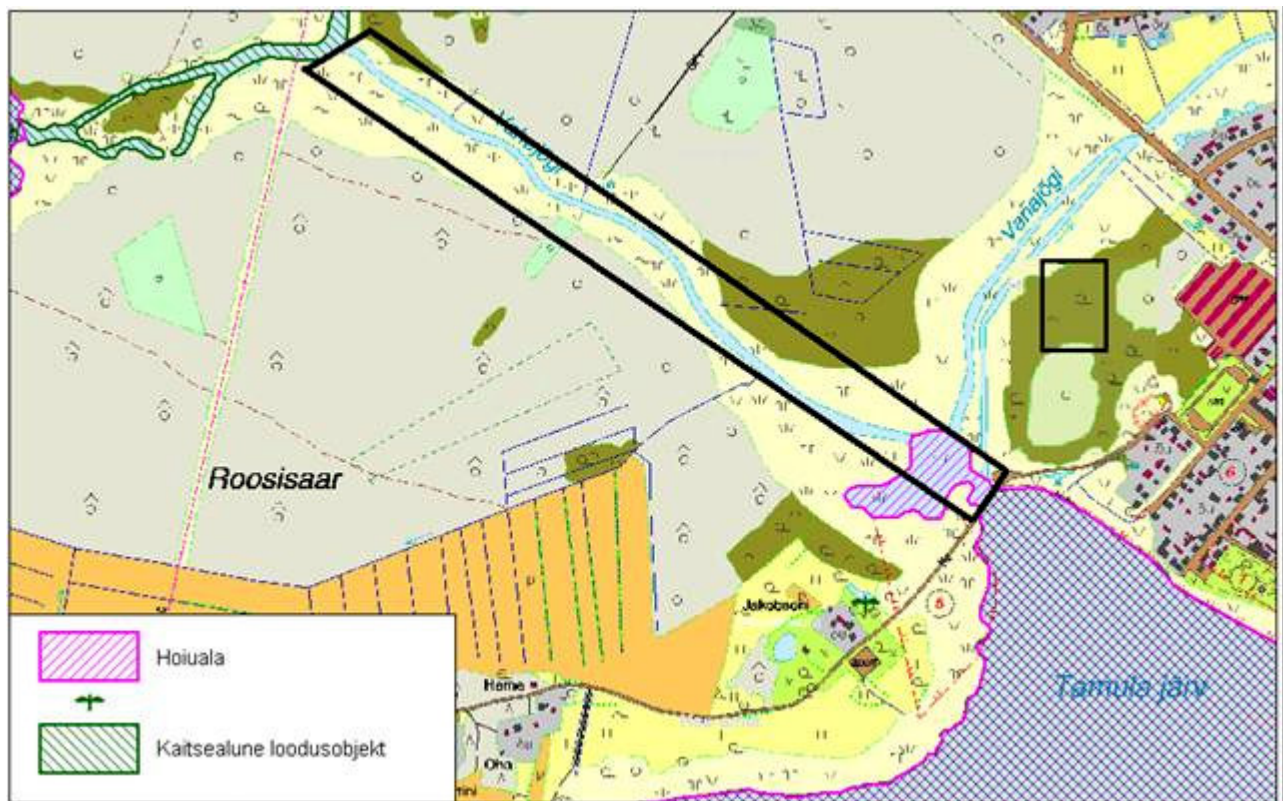
## **2.2 Seos teiste õigusaktidega**

Kavandatava tegevuse elluviimisel tuleb arvestada järgmiste õigusaktide ja dokumentidega:

Vabariigi Valitsuse 8. septembri 2005. a määruse nr 235 *Hoiualade kaitse alla võtmine Võru maakonnas*<sup>1</sup> (RT I 2005, 51, 403), kohaselt kuuluvad Tamula ja Vagula järved kaitstavate elupaigatüüpide hulka (joonis 2.3).

Tamula järve hoiuala kaitse-eesmärk on EÜ nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ I lisas nimetatud elupaigatüübi – looduslikult rohketoiteliste järvede (3150) ning II lisas nimetatud liikide – hariliku hingi (*Cobitis taenia*) ja hariliku vingerja (*Misgurnus fossilis*) elupaikade kaitse.





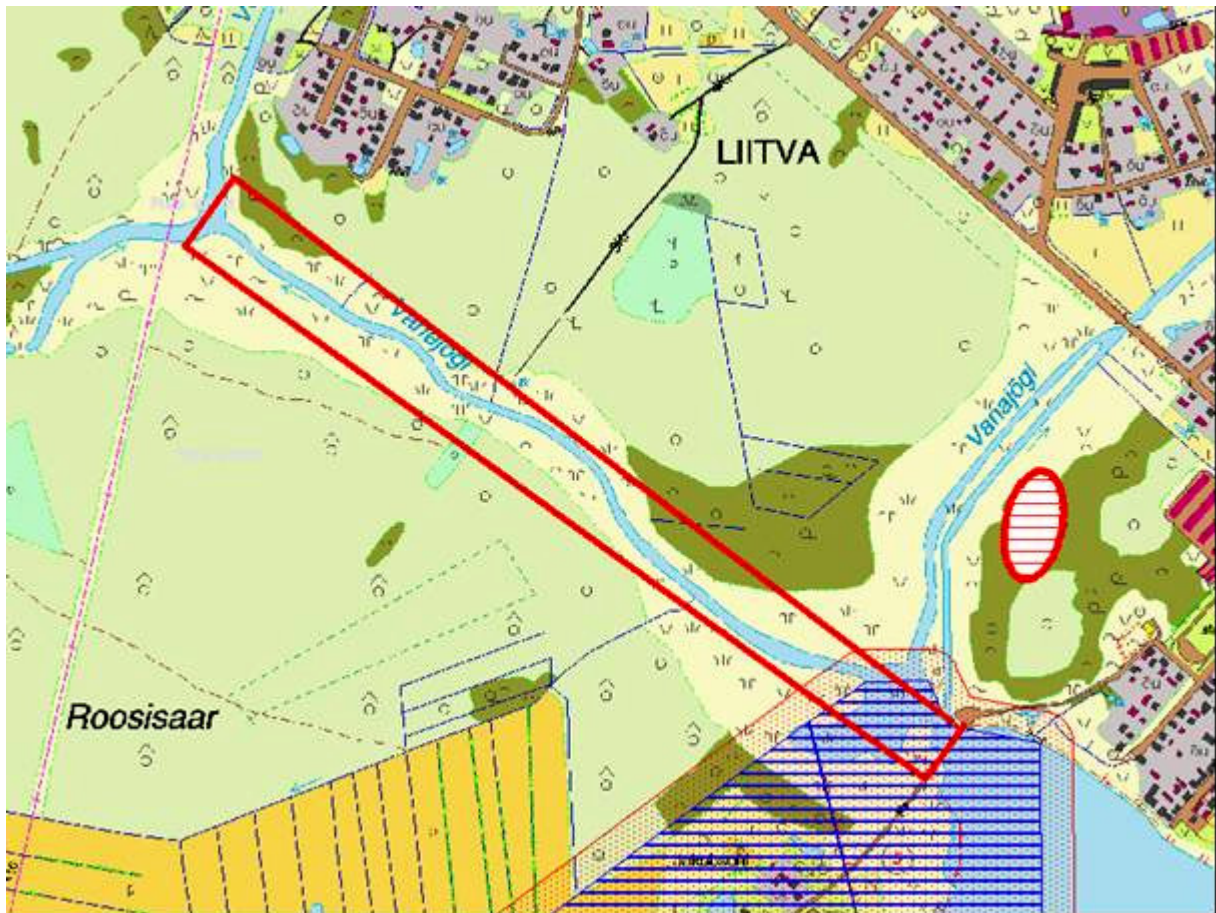
**Joonis 2.3** Kavandatava tegevusega (tähistatud musta joonega) hõlmatava ala külgnevate Vagula ja Tamula järvede hoiualade ning seal kaitstavate loodusobjektide territooriumidel (EELIS, 2008)

Vagula järve hoiuala kaitse-eesmärk on EÜ nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ I lisas nimetatud elupaigatüübi – vähe- kuni keskoiteliste mõõdukalt kareda veega järvede (3130) ning II lisas nimetatud liikide – hariliku hingi (*Cobitis taenia*) ja hariliku vingerja (*Misgurnus fossilis*) elupaikade kaitse.

*Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus* (RT I 2005, 15, 87) § 3 lg 2 kohaselt on keskkonnamõju hindamine kohustuslik, kui kavandatakse tegevust, mis võib üksi või koostöös teiste tegevustega eeldatavalt oluliselt mõjutada Natura 2000 võrgustiku ala.

Kavandatava tegevusega planeeritakse Tamula-Vagula järvedevahelise kanali korrastamist (süvendamist ja laiendamist). Vee erikasutusloa taotluses on süvendatava pinnase mahuks märgitud ca 100 000 m<sup>3</sup>. Keskkonnamõju hinnatakse, kui kavandatav tegevus toob eeldatavalt kaasa olulise keskkonnamõju. Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seaduse §6 lg 1 punkti 17 kohaselt on olulise mõjuga tegevus ning keskkonnamõju hindamine kohustuslik mere süvendamisel alates pinnase mahust 10 000 kuupmeetrit, merepõhja tahkete ainete uputamisel alates ainete mahust 10 000 kuupmeetrit, muu veekogu süvendamisel alates pinnase mahust 500 kuupmeetrit või muusse veekogusse tahkete ainete uputamine alates ainete mahust 500 kuupmeetrit.

Kavandatava tegevusega hõlmatav ala kattub osaliselt Tamula I asulakoha kultuurimälestise alaga ja selle kaitsevööndiga (50m) (joonis 2.4).



**Joonis 2.4.** Kavandatava tegevusega hõlmatava ala (tähistatud punase musta joonega) kattumine Tamula I asulakohaga (kultuurimälestise ala siniselt, selle kaitsevöönd punaselt).

Vastavalt *Muinsuskaitseaduse* (RT I 2002, 27, 153) § 24. lg 1 punktidele 10 ja 11 on Muinsuskaitseameti ning valla- või linnavalitsuse loata kinnismälestisel keelatud järgmised tegevused:

- teede, trasside ja võrkude rajamine ning remontimine;
- haljastus-, raie- ja kaevetööd, maaharimine ja õue ümberkujundamine.

Seaduse § 25. kohaselt kehtestatakse kinnismälestise kaitseks kaitsevöönd, millele kohaldatakse paragrahvi 25 lõikes 2 sätestatud kitsendusi ja milles tehtavad leevendused märgitakse kaitsekohustuse teatisesse. Kaitsevööndiks on 50 m laiune maa-ala mälestise väliskontuurist või piirist arvates, kui mälestiseks tunnistamise õigusaktis ei ole ette nähtud teisiti. Ajaloolise terviku moodustavatele või lähestikku asuvatele mälestistele võib kehtestada ühise kaitsevööndi. Kaitsevööndi ulatust võib muuta.

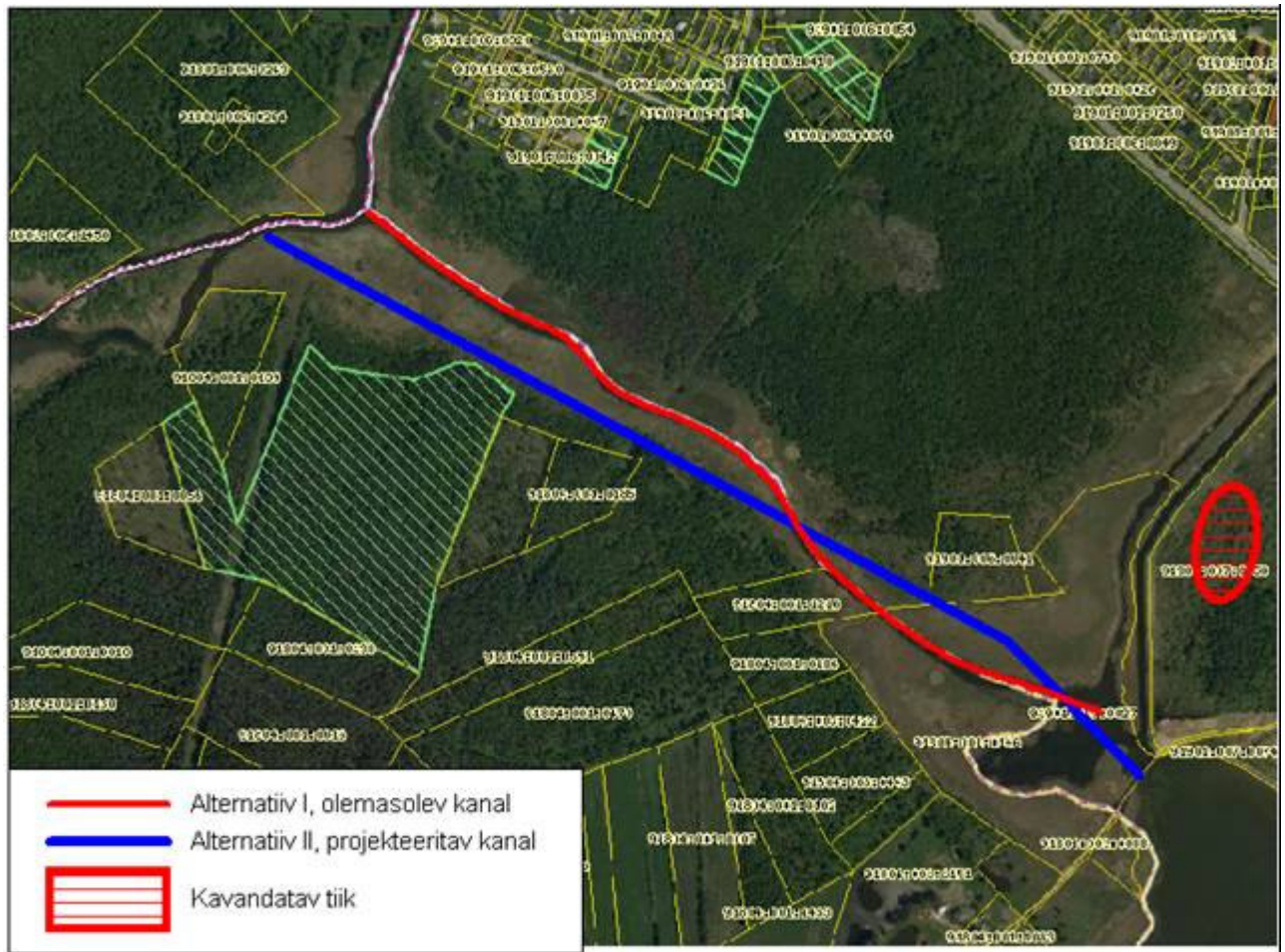
Muinsuskaitseameti loata on kinnismälestise kaitsevööndis keelatud ( § 25 lg 2 p 1 ja 2)

- maaharimine, ehitiste püstitamine, teede, kraavide ja trasside rajamine ning muud mulla- ja ehitustööd;
- puude ja põõsaste istutamine, mahavõtmine ja juurimine.

*Veeseaduse* (RT I 1994, 40, 655) § 8. sätestab vee erikasutuse, mille kohaselt peab vee erikasutuseks olema kasutajal tähtajaline luba ja võõra maa kasutamise korral ka maaomaniku nõusolek. Joonisel 2.5 on toodud katastriüksused, mida võidakse kavandatud tegevusega



mõjutada. Maa-ala, mis joonisel 2.5 ei ole tähistatud katastriüksuse numbriga ega piiritletud kinnistupiiriga, on reformimata riigimaa.



**Joonis 2.5.** Kavandatava tegevuse poolt hõlmatava ala ümbritsevad kinnistud. Roheliselt viirutatud ala tähistab riigi reservmaa piiriettepanekuga ala (aluskaart: Maaameti kaardiserver, 2008)

Sealjuures peab vee erikasutusluba olema, kui (Veeseadus § 8, lg 2 p 6):

- toimub veekogu süvendamine või veekogu põhja pinnase paigaldamine;

### **3. OLEMASOLEVA OLUKORRA ÜLEVAADE JA MÕJUTATAVA KESKKONNA KIRJELDUS**

#### **3.1 Teostatud uuringud ja olemasoleva informatsiooni piisavus**

Võru maakonda planeeritav Vagula-Tamula vahelise lõigu korrastamise ehitusprojekti ja tiigi rajamise eelprojekti keskkonnamõtjude hindamise lähteandmeteks olid:

- Eesti Geoloogiakeskuse geoloogiafond. 1988. Vagula-Tamula kanal ehitusgeoloogia aruanne. Tallinn
- Projekterimisbüroo Maa ja Vesi. 2002.Võhandu jõe veerežiimi uuringud Vagula ja Tamula järve piirkonnas. EV Põllumajandusministeerium. Tallinn
- OÜ Agu EMS, 2003. Vana Võhandu Edelalõigu Projekteeritava kanali trassi geoarheoloogilised uuringud. Tallinn
- Projekterimisbüroo Maa ja Vesi. 2000.Vana-Võhandu Kagulõigu tulvavete läbilaskevõime uuringud. Tallinn

Teiste keskkonnamõju hindamisel kasutatud lähteandmete ja –allikate loetelu on toodud käesoleva aruande kasutatud kirjanduse peatükis. Kavandatava tegevusega hõlmatava ala visuaalne vaatlus viidi läbi 10.06.2009. Töö käigus konsulteeriti vastavate erialaspetsialistidega: Peep Hollas ja Valdo Majamees (Võru Maaparandusbüroost), inseneride Urmas Nuginiga ja Ruttar Roo'ga ning arheoloog Tanel Mooraga.

#### **3.2. Mõjuala kirjeldus**

Kavandatava tegevuse asukoht asub Võru maakonnas Võru linna ja Võru valla piiril (joonis 1.1., ptk 1). Ala paikneb Vagula ja Tamula järvede vahelisel lõigul hõlmates Vahejõe (tuntud ka kui Vana-Võhandu edelalõik). Vahejõe näol on tegemist olulise ühenduslüliliga Tamula ja Vagula järvede vahel. Kuni Liitva kanali rajamiseni 1933.-34. aastatel voolas Võhandu pärast Vagulast väljumist läbi Vahejõe Tamula loodekalda lähedalt mööda. Kuni 1970-ndate aastate lõpuni toimus läbi Vahejõe ka laevaliiklus kahe järve vahel, mis katkestati Vagula järve regulaatori rajamise tagajärjel.

Kavandatavat tegevust hõlmatavat maa-ala ümbritsevad suures osas reformimata riigimaad või Võru linnale kuuluvale üldkasutatavad maad (tiigi ala, vt joonis 2.5, ptk 2.1). Maakasutuse poolest on ümbritsevad kinnistud 100%-liselt maatulundusmaad. Lähimad hoonestatud kinnistud jäävad kavandatava tegevusega hõlmatavast alast ca 200 m kaugusele. Võru linna ääres olev maa-ala on elamumaa, Roosisaarel asuv lähim elamumaa on tuntud kui Roosisaare puhkemaja.

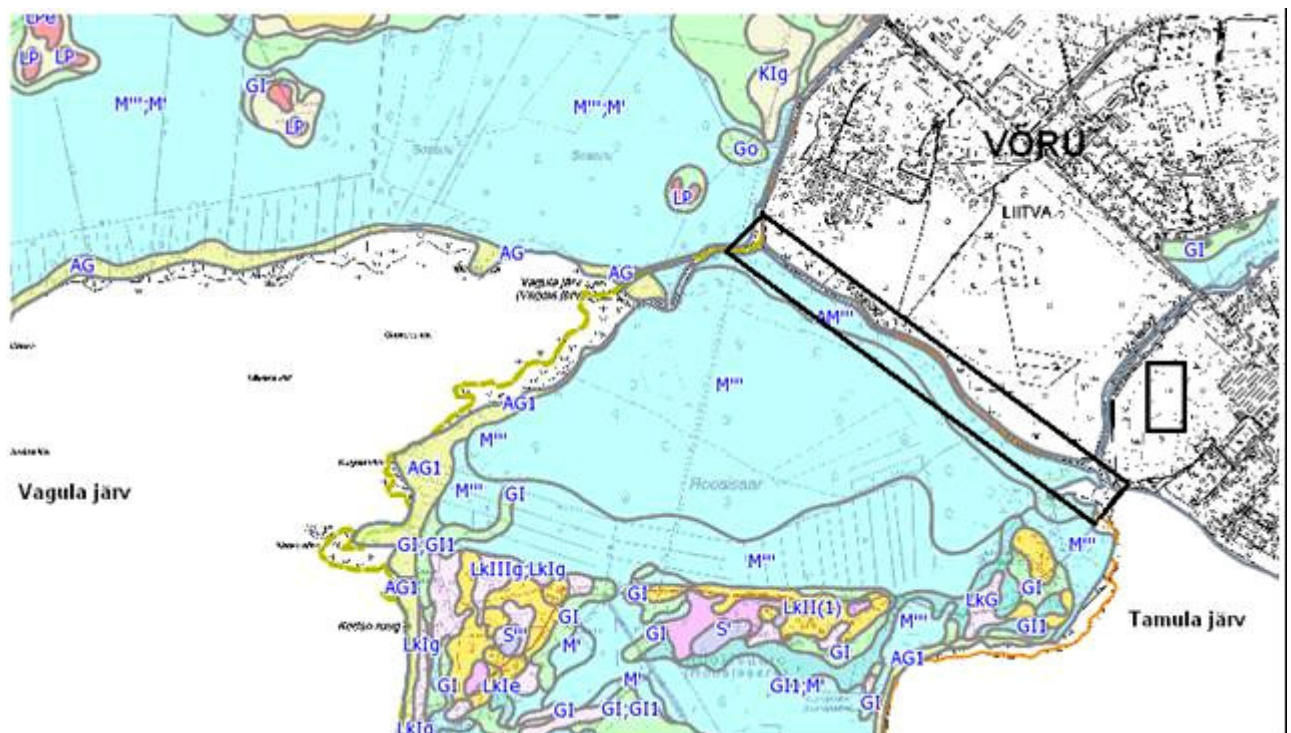
#### **3.3. Ala maastikuline ja geoloogiline iseloomustus**

Kavandatava tegevusega hõlmatav ala asub Lõuna-Eestis Võru orundi piiridesse jääval soostunud tasandikul. Absoluutkõrgused jäävad valdavalt vahemikku 69,5-70,5 m. Aluspõhja pealmise osa moodustab šventoi lademe liivakivi, mis lasub enam kuni 20 m sügavusel maapinnast.

Kogu Tamula-Vagula järvedevahelise trassi maa-alal on geoloogilises lõikes valdavalt esinevaks pinnaseks nüüdisaegsed järve- ja jõesetted. Põhiliselt esineb geoloogilises lõikes

tolm- ja peenliiv. Peenliiv on halli värvusega, tihe ja sisaldab rohkelt tolm-, kesk-, jäme- ja kruusliiva vahekihte. Tamula järve ääres on tolmliid kaetud viirsavidena ning erineva paksusega (1-8 m) volava järvelubja ja -muda kihiga. Kogu Võru-Vagula järvedevahelise trassi ulatuses on pindmiseks kihiks halvasti kuni hästi lagunenud tarna- ja puuturvas, mille paksus võib ulatuda mitme meetrini (OÜ Agu EMS, 2003 ja Eesti Geoloogiakeskuse geoloogiafond, 1988).

Vahejõe kaldad on enamasti soised, liivast kallast leidub peamiselt Võru linna kohal. Vagula ja Tamula vahelisele alale on iseloomulikud madalloomullad (M<sup>III</sup>), vahetult Vahejõe ääres levivad aga lammi-madalloomullad, mis on iseloomulikud jõgede alamjooksu suurematele lammidele. Lähtuvalt Maa-ameti mullakaardist (2008), on mullaprofiili poolest tegemist sügavate lammi madalloomullaga (AM<sup>III</sup>) (joonis 3.1.).



**Joonis 3.1** Mullakaart (Maa-ameti kaardiserver, 2008). Tamula-Vagula järvedevaheline kanal tähistatud mustaga.

### 3.4. Ala hüdrogeoloogiline iseloomustus

#### 3.1.1 Pinnavesi

Kavandatav tegevus hõlmab Tamula ja Vagula järvede vahelist lõiku Vahejõe (kirjanduses nimetatakse ka kui Vana-Võhandu jõe edelalõik), mis moodustab ühe osa Võhandu jõkke suubuvast Võru-Hargla orundi veestikust.

**Võhandu jõgi** on Eesti pikim jõgi, mille pikkus on 162 km, valgala 1420 km<sup>2</sup> (Järvekülg, 2001). Jõgi saab alguse Saverna külast 0,5 km edela poolt ja suubub Lämmijärve. Suurem osa jõe ülemjooksust asub Otepää kõrgustiku idaosas, ülemjooksu alumine ja keskjooksu alumine osa Võru orundis, alamjooksu alumine osa Peipsi nõos.



Käesoleva töö jaoks on oluline eelkõige Võhandu jõelõik Vagula järvest Paidra veskini. Järvekülg (2001) toob välja, et Võru lõigus on jõe laius valdavalt 12 m (kohati 10 m), sügavus 1,2-1,6 m ja voolukiirus 0,2-0,4 m/s. Jõepõhi vahelduvalt kruusane, liivane, mudane. Uuringu „Võhandu jõe veerežiimi uuringud Tamula ja Vagula järve piirkonnas“ (2000) kohaselt on jõeorg nimetatud lõigus hästi kujunenud. Laugete oruveerude kõrgus on 3-14 m. Jõelamm on vahelduvalt mõlemal kaldal laiusega 100-800 m ning soosutnud. Jõelõigu pikkus 24,3 km, keskmine lang 0,12‰, jõelõigu valgala 343 km<sup>2</sup>. Jõe valgala lättest Paidra veskini on ca 838 km<sup>2</sup>.

**Tamula järv** asub lainjal alluviaaltasandikul. Järve pindala on 231,3 ha, absoluutne kõrgus 69,1 m. Tamula on kalgiveeline eutroofne (rohkeitoeline) keskmise karedusega kihistumata järv. See tähendab, et järve vesi sisaldavad rohkesti mineraal- ja orgaanilisi aineid, sh kaltsiumisooli. Ka Vagula järv on looduslikult eutroofne veekogu.

Tamula järve veepind kõigub aasta jooksul umbes 1 meetri võrra. Järv on nõrga läbivooluga ja väikese veevahetusega (erinevatel arvutustel 0,2...0,39 korda aastas). Tamulasse voolavad Meegomäe oja ja mõned kraavid. Üldjuhul toimub väljavool Tamulast läbi Vanajõe Võhandusse, kuid suurveeajal tekib sageli olukord, kus Võhandu jõgi pressib peale ning vesi hakkab mööda Vanajõe voolama tagasi Tamulasse. Enne Liitva kanali rajamist kulges Võhandu jõgi mööda Vahejõe Tamulasse ja sealt Vanajõkke. Peale kanali rajamist on veevool Vahejões aeglustunud, mis on soosinud jõe kinnikasvamist. Suurvete ajal, kui Vanajõgi voolab nõ vastupidi (Tamulasse) võib tekkida ka olukordi, kus ka Vahejõgi voolab vastupidi (Võhandusse). Samas võib esineda ka olukordi, kus nii Vahejõgi kui ka Vanajõgi voolavad Tamulasse.

Veepoliitika Raamdirektiivi nõuete alusel tehtavad ülevaateseiret on nii Tamula kui ka Vagula järvedes teostatud alates 2008 aastast (tabel 3.1.). Võttes arvesse seire tulemusi ja Keskkonnaministri 28. juuli 2009. a määrus nr 44 „Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord“ võib kõige halvemate füüsikalise-keemilise kvaliteedinäitajate alusel (vee läbipaistvus ja pH) Tamula järve veekvaliteeti lugeda kesiseks.

**Tabel 3.1** Tamula ja Vagula järvede kvaliteedinäitajad (Riiklik keskkonnaseire, 2008)

Järv	VRD tüüp <sup>1</sup>	SD <sup>2</sup> (m)	pH	N <sub>üld</sub> <sup>3</sup> (mg/l)	P <sub>üld</sub> <sup>4</sup> (mg/l)
Tamula	2 (Keskmise karedusega kihistumata veega järved)	1,10	8,59	0,67	0,050
Vagula	3 (Keskmise karedusega kihistunud veega järved)	1,90	8,41	1	0,026

\* VRD tüüp<sup>1</sup> – veekogu tüüp Veepoliitika Raamdirektiivi järgi; SD<sup>2</sup> – Secchi ketta nähtavus (vee läbipaistvus), N<sub>üld</sub><sup>3</sup> – üldlämmastik. P<sub>üld</sub><sup>4</sup> – üldfosfor;

Hüdrokeemiliselt mõjutab veekogu seisundit Tamula järve reostatus. Suurvee ajal Vanajõest Tamulasse tagasi voolav vesi sisaldab rohkesti toit- ja hõljuvained. Vanajõgi toob Tamulasse ka Koreli oja suunatud puhastatud heitvee, sest osaliselt juhivad sinna oma puhastamata heitvett vanemad majapidamised. Nii puhastatud kui ka puhastamata heitvee jõudmine Tamulasse suurendab järve reostusastet.

**Vagula järv** asub Võru maakonnas Võru linnast ca 2 km lääne pool. Järve pindala on 518,7 hektarit. Järv on suure valgala ja tugeva läbivooluga. Järve voolavad Võhandu e. Pühajõgi, Kondi oja, Kivioja, Üra oja, lisaks pisemad kraavid ja kaldaallikad. Väljavool toimub järve kirdesopist Võhandu jõe kaudu.

Järve keskmine kõrgus merepinnast 69,2 m (Liitva kanali rajamisega 1934. a. alanes järve veetase üle 1 m). Vagula kaldad on madalad, põhja, ida ja lääne pool enamasti liivased, kohati kruusased või klibused, lõunas ja kirdenurgas lubimudased.

Võttes arvesse Riikliku keskkonnaseire tulemusi (tabel 3.1.) ja Keskkonnaministri 28. juuli 2009. a määrus nr 44 „*Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord*„ võib kõige halvemate füüsikalise-keemiliste kvaliteedinäitajate alusel (pH ja vee läbipaistvus) Vagula järve veekvaliteeti lugeda kesiseks. Piiri peale jäi ka N<sup>üld</sup> sisaldus.

**Vahejõgi** (nimetatakse ka Vana-Võhandu edelalõiguks) on tekkinud Tamula ja Vagula järvede eraldumisel, mis jääaja lõpul moodustasid ühise veekogu. Kogu jõgi on jäänuk üle 100 aasta tagasi siin asunud väiksematest järvedest ja neid ühendavatest jõesängidest. Vanad järved on kinnikasvanud, muutunud õõtsikuteks, kus aluspõhi on kohati üle 5m sügavusel. Jõe pikkus on ca 1,3 km, laius valdavalt 4-16 m (kitsamates kohtades ka 2-3 m).

Varem voolas Võhandu pärast Vagulast väljumist läbi Vahejõe Tamula loodekalda lähedalt mööda (AS Maa ja Vesi, 2002). Eesmärgil kiirendada ja lühendada (vee)voolu ning vältida Võrusoo linnaosa üleujutusohu, kaevati 1933.-34.a Vagulast Kirumpää poole Liitval nn itaalia kanal (1,2 km pikk). Sellega alandati Tamula ja Vagula järvede veetasemeid 1 meetri võrra ning see põhjustas Vahejõe järk-järgulise kinnikasvamise.

Hetkel on jõesängi Võhandu jõe poolne osa on taimestikust praktiliselt ummistunud ja mudastunud, sügavus on mõnes lõigus vaid 0,4 m (joonis 3.2.).



**Joonis 3.2.** Olemasolev olukord Vahejõe kanalis (Alkranel OÜ, 2009).

Ülejäanud, Tamula järve poolne, ca 300 m pikkune osa on võrdlemisi taimevaba, kuid väikese sügavusega. Kavandatav tegevus hõlmab jõge kogu pikkuses.

### Võhandu jõest tulenevad üleujutused Võru linnas ja ümbruskonnas ning selle põhjused

Võru linn asub Võru-Hargla orundis Otepää kõrgustiku ja Haanja kõrgustiku vahel. Vete väljavool toimub ainult kirde suunas Võhandu jõe kaudu Peipsisse. Orundi põhjas, kõige madalamas kohas asuvad Vagula ja Tamula järved. Kogu Võru-Hargla orundi veestikku ühendab Võhandu jõgi.

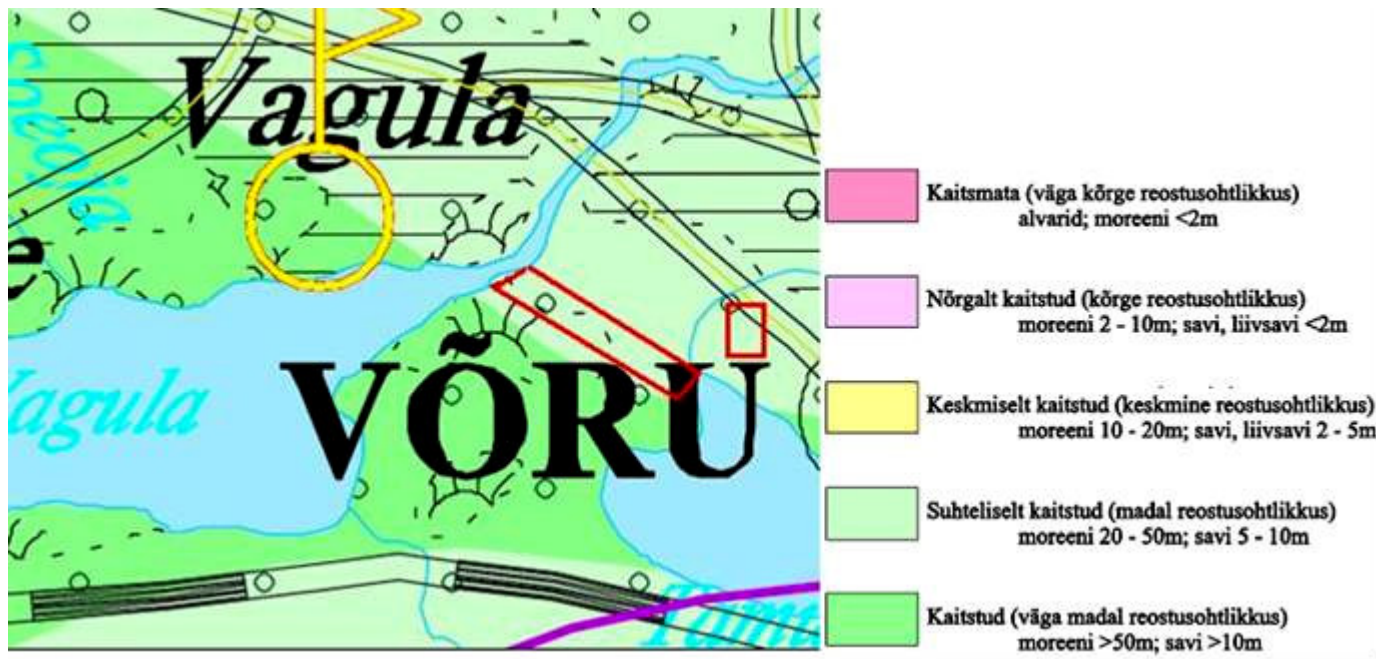
Võru linna asukoht Võru orundi lääneosas Võhandu jõe keskjooksul on sademevee äravoolu seisukohalt ebasoodus, sest Võhandu jõe lang on väike ja vool jõe väikese läbilaskevõime tõttu aeglane (AS Maa ja Vesi, 2002). Võhandu lang Vagulast Kääpa sillani on ca 12,8 km pikkusel jõelõigul ainult 1,14 m, mis annab jõelõigu pikilanguks vaid 0,089‰, allavoolu pikilang suureneb. Üleujutuse tingimuses ei suubu Tamula järvest mitte vesi enam välja, vaid hakkab Võhandu jõe väikese läbilaskevõime tõttu tungima tagasi Tamulasse.

Üleujutuste kestvust on soodustanud ka asjaolu, et seoses Vahejõe kinnikasvamisega on vähenenud tulvavete perioodidel Tamula järvest väljavoolava vee hulk. Nagu eelnevalt väljatoodud on Vahejõe kinnikasvamise üheks peamiseks põhjuseks olnud just Liitva kanali rajamisest tulenev Tamula ja Vagula järvede veetaseme langus ning Tamula järve põhjaosa soostumine.

Võhandu äravoolu takistab ka asjaolu, et jõgi on suvel veetaimestikku täis. Varasemalt soodustas taimekasvu asjaolu, et Võru linna läbiv Koreli oja, Vana-Võhandu jõesäng ning sellest allavoolu Võhandu jõgi pidid vastu võtma, lahjendama ja edasi juhtima AS Võru Juust ja AS Võru Vesi heitvett (käesoleval hetkel suunatakse heitveed läbi puhasti). Siiani satub veekeskonda heitvett ka mõningatest vanematest linnaosadest. Hõljuvainetel on omadus settida, taimetoitained aga põhjustavad jõesängis veetaimede vohamise. Sellised protsessid on toimunud intensiivselt Koreli ojas, Vana-Võhandu jõesängis ja Võhandu jõe lõigul kuni Kääpa sillani. Sellele lisanduvad suvistest sademetest põhjustatud tulvaveed ongi Võhandu jõgikonnas Võru ümbruses üleujutuste põhjuseks (Projekteerimisbüroo Maa ja Vesi, 2000).

### **3.1.2 Põhjavesi**

Haanja kõrgustikul asudes saab Võru orund põhjavett seal pinnassesse imbunud sademeveest. Kõrgustikult laskuv põhjavesi on survealine (Arold, 2008). OÜ Eesti Geoloogiakeskuse poolt 2001. a koostatud "Eesti põhjavee kaitstuse kaardi" (mõõtkava 1:400 000) kohaselt (joonis 3.3) asub planeeringuala suhteliselt kaitstud (madala reostusohklikuga) pinnasel.



**Joonis 3.3.** Väljavõte OÜ Eesti Geoloogiakeskuse „Eesti põhjavee kaitstuse kaardist“ (2001). Kavandatava tegevusega hõlmatav ala asukoht tähistatud punaselt.

### 3.5. Ala kultuurilis-ajalooline iseloomustus

Võru maakonnaplaneeringu teemaplaneering „Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnaningimused“ toob välja, et Tamula ja Vagula järvede vaheline Roosisaar on tuntud kui Eesti ühe uhkeima ning hästi säilinud kiviaegse asula paiknemiskoht. Ka peetakse seda Võrumaa asustuse üheks vanimaks asulakohaks.

Katastriüksusel 91804:001:1082, külgnedes kavandatava tegevusega, asub Tamula I kiviaja asulakoht (joonis 2.4.). See avastati juhuslikult 1938. aastal. Asulakoht paikneb Tamula järve loodeotsas oleval neemikul. Asulakoht sisaldab kiviaegset kultuurikihti, mis on tekkinud otse turbale ning hiljem turbaga uuesti kattunud (hetkel tuumikala kaetud kõrkjatega) Ala seisund on rahuldav (Muinsuskaitseamet, 2008).

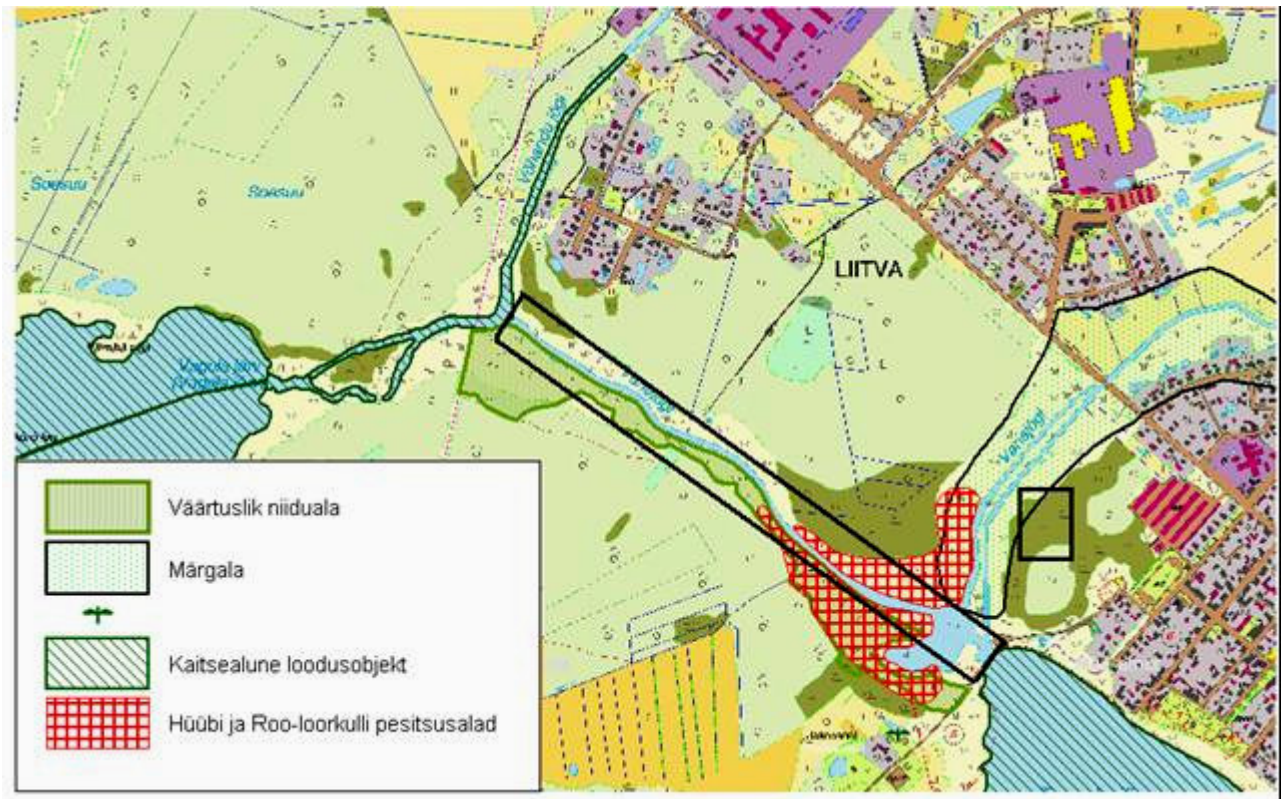
Võru maakonnaplaneeringu teemaplaneering toob välja, et kuigi asulakoht on põhjalikumalt uurimata on teada, et see oli kasutusel III aastatuhande viimasest veerandist kuni II aastatuhande I veerandini e. Kr. 1943. aastal leiti Tamula asulakohast Eesti vanim peiteleid, see sisaldas huvitavaid merevaigust ripatseid ja luust esemeid. Kiviaja leide leiti ka 2002. aasta suvel läbiviidud Roosisaare silla ehituse käigus kanali kaevamisest välja tõstetud materjalist. OÜ Agu EMS (2003) Geoarheoloogiline uurimustöö toob välja, et antud alal võib leide leiduda eelkõige seetõttu, et järve keskmine veetase oli muinasajal tänapäevasesst enam kui meeter madalam. Ka olid sealsed asukad veeäärse eluviisiga (parvetamine, kalastamine jne).

Katastril 91804:001:1082 asub kinnismälestis Tamula II asulakoht (keskmine kiviaeg ja noorem rauaaeg) (kehtestatud kultuuriministri 25.03.2003. a. käskkiri nr. 64 "Kultuurimälestiseks tunnistamine" (RTL 2003, 43, 641)). Tamula II asulakoht ei paikne kavandatava tegevusega hõlmatud alal.



### 3.6. Looduskeskkonna iseloomustus, kaitsealad ja kaitstavad liigid

Vabariigi Valitsuse 8. septembri 2005. a määruse nr 235 *Hoiualade kaitse alla võtmine Võru maakonnas*<sup>1</sup> (RT I 2005, 51, 403), kohaselt kuuluvad Tamula ja Vagula järved kaitstavate elupaigatüüpide hulka (joonis 3.4). *Looduskaitseeadus* defineerib hoiuala kui elupaikade ja kasvukohtade kaitseks määratud ala, mille säilimise tagamiseks hinnatakse kavandatavate tegevuste mõju ja keelatakse ala soodsat seisundit kahjustavad tegevused.



**Joonis 3.4.** Kavandatava tegevuse poolt hõlmatava ala (tähistatud musta paksu joonega) looduskaitsekaart (EELIS, 2008; Riiklik Looduskaitsekeskus, 2008)

Tamula järve ja Vagula järvede hoiualade kaitse-eesmärk on EÜ nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ I lisas nimetatud elupaigatüübi – looduslikult rohkeoiteliste järvede (3150) ning II lisas nimetatud liikide – hariliku hingi (*Cobitis taenia*) ja hariliku vingerja (*Misgurnus fossilis*) elupaikade kaitse.

Järgnevalt on toodud kaitstavate kalaliikide ja nende elupaikade lühiiseloomustused ja peamised ohufaktorid (Sarapuu ja Adojaan, 2005; Meier, 2007):

Harilik vingerjas (*Misgurnus fossilis*)

- Elutseb toitaineterikastes ja mudapõhjalistes seisva või nõrga vooluga soojades veekogudes (sh. vanajõgedes, deltaveekogudes ja soostunud kraavides, kus ei esine teisi kalaliike).
- Toitub - surusääsklaste ja teiste putukate vastsetest, limustest.
- Koeb – aprillist-juunini, taimede lehtedele, vartele ja juurtele.
- Ohufaktorid - veekogu väga madal veeseis ja veekogude reostumine.

### Harilik hink (*Cobitis taenia*)

- Elab selgeveeliste veekogude liivasel või savisel põhjal, peamiselt järvede sisse- või väljavoolude piirkonnas ja aeglase vooluga jõgedes ning kõva põhjaga vanajõgedes. Peitub enamasti taimede vahele, puurontide alla või uuristub põhja.
- Toitub - lagunevatest taime- ja loomajäänustest, pisivähilistest ja putukavastsetest. Maimud toituvad ainuraksetest ja vetikatest.
- Koeb – maist-juunini enamasti vetikate vahel (mari kleepub taimedele).
- Ohufaktorid - veekogu väga madal veeseis.

Vagula ja Tamula järved on hoiualad, kus kaitstakse elupaigatüüpi „looduslikud rohketoitelised järved“ (3150), mis kuulub loodusdirektiivi I lisasse. Eestis on need enamasti kalgiveelised rohketoitelised (eutroofsed) järved moreenmaastike nõgudes. Taimehõljum on nendes järvedes liigirikas, kuid mitte eriti rohke (mööduka) biomassiga, veesiseses taimestikust valitsevad elodeiidid- põhja kinnituvad taimed, mille õisik ulatub veepinnale. Neid võib pidada Eesti parimateks kalajärvedeks (Paal, 2007).

Väljaande „Euroopa väärtustatud elupaigad Eestis“ (Paal, 2007) on looduslike rohketoiteliste järvede tunnustaimed: kaelus-, läik- ja ujuv penikeel (*potamogeton perfoliatus P. lucens P.natans*), vesikirburohi (*Polygonum amphibium*), valge vesiroos (*Nymphaea alba*); kaldavees järvekaisel (*Schoenoplectus lacustris*), harilik pilliroog (*Phragmites australis*), konnaosi (*Equisetum fluviatile*). Tunnusloomad: selgrootud- kiiljas jõekarp, harilik järvekarp, harilik mudapäevik, ühepäevikuline, hiidvana. Kalad- latikas, haug, koha, kiisk, roosärg, viidikas, koger.

Lisaks Tamula ja Vagula järve hoiualadele, jääb kavandatav tegevus ka osaliselt Võhandu jões elutseva harjuse (*Thymallus thymallus*) elupaigale (joonis 2.3), kes on III kaitsekategooria kaitsealune loomaliik ning Natura 2000 liik (Sarapuu ja Adojaan, 2005; Meier, 2007):

### Harjus (*Thymallus thymallus*)

- Elab külma- ja selgeveelistes jõgedes, kus on kiire vool ja vähe taimestikku. Harjus on paikse eluviisiga ja elutseb põhja lähedal, kust teeb lühikesi sööste veepinnale.
- Ohuteguriks on metsa- ja võsaraie ning mullatööd jõe kallastel.
- Toiduspekter on lai: ehmestiivaliste vastsed, mardikad ja muud õhu- ning maismaaputukad, väikesed kalad (lepamaim) ja lõhe mari. Noored harjused on planktonitoidulised.
- Kudemine toimub kruusastel, madalatel kohtadel. Maikuu. Kudemisel on territoriaalne.

Jooniselt 3.4 selgub, et kavandatava tegevusega hõlmataval alal asub ka väärtuslik niiduala. EELISE (2008) andmete kohaselt on tüübilt tegemist märja lamminiiduga (kogu pindala 11 020 ha). 2000. aastal Pärandkooluste Ühingu poolt koostatud uuringu tulemuste põhjal on koosluse seisundi väärtus, mis hindab eelkõige hooldatuse astet ja taimestiku vastavust poolloodusliku koosluse kriteeriumitele, alla keskmise või läheneb sellele. Esteetiline väärtus väike.

Kavandatava tegevusega kavandatav tiik jääb Võhandu jõe Liitva luha märgalale (joonis 3.4). EELISE andmete kohaselt on tegemist II klassi alaga ehk ala, mis riikliku kaitse alla võtmist ei vaja, samas on oluline jätkata traditsioonilist majandamist, piirates vajaduse korral muid tegevusi. Tüübilt on tegemist märja lamminiiduga (Paal, 1997 järgi). Inventuuri andmetel on

põõsarinne vohav. Raiumine ja niitmine puuduvad, varasemalt on toimunud alal mõõdukas karjatamine. Veerežiim on üleujutatav ja läbivooluline. Märgala on väärtuslik eelkõige oma hüdroloogilise omapära tõttu ning loodusliku mitmekesisuse seisukohast. Samuti on tegemist ümbruskonna veerežiimi stabiliseeriva/kontrolliva alaga ja kompensatsiooni alaga näiteks rekreatsiooniks, turismi arendamiseks.

Riikliku Looduskaitsekeskuse (edaspidi LKK) (2008) (alates 01.02.2009 Keskkonnaameti Põlva-Valga-Võru regioon) andmete kohaselt asub kavandatava tegevusega hõlmataval alal ka hüübi (*Botaurus stellaris*) ja roo-loorkulli (*Circus aeroginosus*) pesitsuspaigad. Hüüp on II kaitsekategooria ja Roo-loorkull III kaitsekategooria kaitsealune liik. Nimetatud linnuliigid kuuluvad ka linnudirektiivi I lisa linnuliikide hulka. Linnudirektiivi I lisa käsitleb erilisi kaitsemeetmeid vajavate linnuliikide loetelu. Eriliste kaitsemeetmetena näeb linnudirektiiv ette lisa I loetletud liikide kaitseks linnuhoiualade moodustamise. Eraldi rõhutatakse linnudirektiivi I lisa märgalade kui oluliste linnuelupaikade kaitse vajadust.

Joonisel 3.4. on näidatud lindudele sobiv pesitsuspaik. LKK andmetel pole hüüp igaaastane pesitseja, kuid arvestades rooalade mastaapsust, on tegu olulise alaga sellele liigile, kes pole Võrumaal kuigi arvukas. Sealjuures pole hüüpi esinenud joonisel näidatud piirkonnast vaid lõunapoolsel alal. Roo-loorkull on regulaarne pesitseja.

Järgnevalt on toodud nimetatud linnuliikide lühiiseloostused:

#### Hüüp (*Botaurus stellaris*)

- Laialdaste roostikega veekogudel: järvedel, merelahtedel. Eelistab seisvat vett. Väga varjatud eluviisiga. Päeval peitub roostikus.
- Peamiselt kalatoiduline: koger, linask, ahven, ka haug. Harvem sööb ka konni, konnakulleseid, vesilikke, veeputukaid, mõnikord kuni mügrisuuruseid imetajaid. Saaki varitsedes seisab kaua veepiiril ja siis haarab kiire nokaliigutusega. Noorlinde toidetakse peamiselt kullestega.
- Pesitseb kõrkja- ja pillirootihnikutes, mis vahelduvad vabaveelaikudega. Eestisse saabuvad aprilli esimesel poolel ja lahkuvad oktoobri algul, vähem septembri lõpul. Tihedasse taimestikku ehitab peagi peale saabumist lohaka pesa veest välja ulatuvatele mätastele.
- Munemine kahe- kuni kolmepäevaste vahedega. Haub peamiselt emalind, 25...26 päeva.
- Varjatud eluviisi tõttu on enim kahjustavaks pesitsuspaikade hävitamine.

#### Roo-loorkull (*Circus aeroginosus*)

- Pesa ehitab lind madalasse vette roostikku või siis selle lähedale kuivale maale.
- Pesas on täiskurn umbes aprilli keskel, tavaliselt 3...6 muna. Pojad kooruvad juuni keskel ja peidavad end üsna varsti pärast seda roogu, kus redutavad kuni saavad lennuvõimeliseks.
- Roo-loorkulli toiduks on igasugused väiksemad närilised, vesimutid, pardisuurused linnud (peamiselt lauk), linnupojad, lõpnud või haiged veepinnal ulpivad kalad.

#### Hüüpi ja roo-loorkulli ohustavad tegurid

Linnuliikide elukeskkonda mõjutavad peamiselt roostike üleekspluateerimine. Samuti veetaseme reguleerimine, lindude häirimine (paadid, skootrid jm), poldrite veerežiimi muutmine, kunstlik kuivendamine.



Soodustavad tegurid: Hüübi ja roo-loorkulli pesitsust soodustav tegur on järve roostumine.

### 3.7 Kliimaatilised tingimused

Eesti meteoroloogia- ja hüdroloogiainstituudi (2009) pikaajaliste vaatluste (alates 1961a.) alusel on kliimaatilised tingimused Võru piirkonnas järgmised:

Temperatuur:

Palju-aastane keskmine temperatuur 5,2 °C. Kõige soojema kuu (juuli) keskmine temperatuur 16,9 °C. Kõige külmema kuu (veebruar) keskmine temperatuur - 5,7 °C.

Tuul:

Keskmine aastane tuulekiirus 3,1 m/s. Kõige väiksem ühe kuu (juuli ja august) keskmine tuulekiirus 2,7 m/s ja kõige suurem ühe kuu (oktoober - jaanuar) keskmine tuulekiirus 3,4 m/s.

Kõige sagedasemad on edelatuuled. Tuule suuna ja tuulevaikuse sagedus (%) on toodud tabelis 3.2.

**Tabel 3.2** Tuulte sagedus (Võru Meteoroloogiajaam, 1961-1990)

N	NO	O	SO	S	SW	W	NW	tuulevaikus
10	8	8	11	20	21	11	11	4

Sademed:

Aasta keskmine sademete hulk 625 mm.

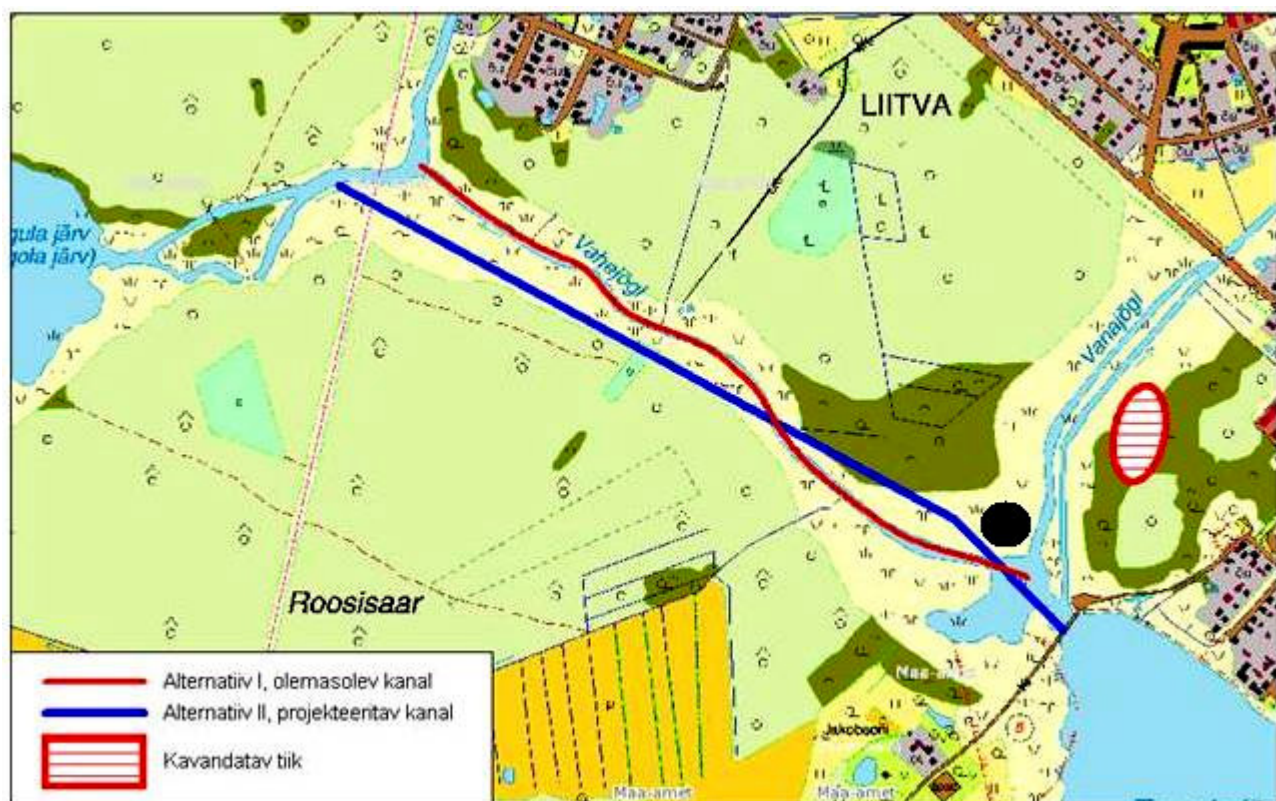
Kuu keskmine sademete hulk: maksimaalne (august) 89 mm; minimaalne (veebruar) 26 mm.

## 4. KAVANDATAVA TEGEVUSE JA SELLE ALTERNATIIVIDE KIRJELDUS

Käesolevas töös käsitletakse järgmisi KMH programmis toodud kavandatava tegevuse alternatiive:

- **Alternatiiv I** (kavandatav tegevus) ellu viimise korral korrastatakse (süvendatakse ja vajadusel laiendatakse) senist Vagula ja Tamula järvedevahelist kanalit (Vahejõe) sellisel määral, et oleks tagatud vee vaba läbivool. Võru linna Antsla mnt, Tamula järve ja Vanajõe vahelisele alale rajatakse tiik (joonis 4.1.).
- **Alternatiiv II** - asukoha puhul nähakse ette Vagula ja Tamula järvedevahelise kanali korrastamiseks uue kanali rajamist. Uus kanal on kavandatud jäänukjärvede mineraalsele kaldale või selle vahetusse lähedusse, külgnema Vahejõe seni enim kinnikasvanud sängiosaga. Samuti rajatakse Vanajõe lähedusse tiik.
- **Null – alternatiivi** korral säilib olemasolev olukord, kavandatavat tegevust ega selle alternatiive ellu ei viida ning Tamula ja Vagula vahelist kanalit ei korrastata ning tiiki ei rajata.

**Alternatiiv I** (kavandatav tegevus) ellu viimise korral süvendatakse ja vajadusel laiendatakse senist Vahejõe (nimetatakse ka Vana-Võhandu edelalõiguks) sängi sellisel määral, et oleks tagatud vee vaba läbivool. Samuti rajatakse tiik.



**Joonis 4.1.** Alternatiiv I (kavandatava tegevuse) ja alternatiiv II illustratsioon Vagula ja Tamula järvedevahelise kanali korrastamisel ja tiigi rajamisel. Kinnistu 91901:007:0027 tähistatud musta ringiga.

Alternatiiv I rakendumise puhul taastatakse sisuliselt vana jõesäng, mis on enamuses ulatuses täis kasvanud. Eesmärgiks on parema läbivoolu tagamine ning Tamula järvest tingitud

üleujutusohu vähendamine. Samuti rajatakse maastikukujunduslikul eesmärgil tiik, mis ühendatakse kahe kanali kaudu Vanajõe (Vana-Võhandu kagulõiguga).

Olemasoleva kanali pikkus Roosisaare sillast piki Vahejõe Võhandu jõeni on ca 1300 m, keskmine laius ortofotol 7 m (samas vabavee laius mõnes lõigus vaid 2-3 m). Kavandatava tegevusega soovitud kaevetügavus on 2,25 m pinnaveetasemest. Kanali ühekordne kaevemaht on hinnanguliselt 28 000 m<sup>3</sup>, millest enamuse moodustab muda. Süvendatava kanalilõigu pinnasepaigaldusalalt tuleb eemaldada võsa. Väljakaevatud pinnas ja muda soovitakse paigaldada ühele, jõesängist kaugemale kaldale. Roosisaare silla lähedalt järvealalt ammutatud muda on plaanis pumbata mudapumbaga ja paigutada kinnistule 91901:007:0027 (asukoht tähistatud joonisel 4.1.) pilliroogu, veepiirist vähemalt 50 m kaugusele.

Samuti rajatakse Vana-Võhandu jõe kagulõigu lähedusse tiik (joonis 4.1 ja 4.2.). Tiigi ühekordne kaevamisemaht on ca 34 000 m<sup>3</sup>. Plaani tiigist kujutab joonis 4.2 1 (väljavõte OÜ AB Büroo 2004-2005. a tööst „Võru linnas Tamula järve, Võhandu kanali ja Antsla mnt vahelise puhkeala ehitusprojektist“).



**Joonis 4.2.** Tiigi plaan (plaani autor: OÜ AB Büroo, 2004-2005)

**Alternatiiv II** asukoha puhul nähakse Vagula ja Tamula järvedevahelise ala korrastamiseks ette uue kanali rajamist. Uus kanal on kavandatud jäänukjärvede mineraalsele kaldale või selle vahetusse lähedusse, külgnema Vana-Võhandu jõe edelalõigu seni enim kinnikasvanud sängiosaga (Vahejõe). Kanal on projekteeritud praktiliselt sirgena (joonis 4.1.) (Ehitusprojekti plaan, Lisa 3).

Kanal soovitakse rajada pikkusega maismaal ca 1370 m, põhilaius 10 m, nõlvus 1:2,24, keskmine kaevesügavus 2,55 m. Võrreldes alternatiiviga I on kavandatava kanali sügavus mõnevõrra suurem. Viimane on tingitud asjaolust, et uus kanal paikneb valdavas osas kõrgemal võrreldes olemasoleva sängiga. Ühekordne kaevemaht ekskavaatoriga on hinnanguliselt ca 55,85 tuh m<sup>3</sup>. Kanali põhi rajatakse pikikaldeta. Alternatiiviga II säilitatakse ka Vahejõe vana säng. Ekskavaatoriga kaevandamisel paigaldatakse kaevepinnas vanast jõesängist kaugemale kaldakanalile. Roosisaare silla lähedusse on kavandatud ca 200 m pikkusel lõigul madala järvesopi süvendamine mudapumbaga, mis pumbatakse kinnistule 91901:007:0027 (asukoht tähistatud joonisel 4.1.) pilliroogu, veepiirist vähemalt 50 m kaugusele. Mudapumbaga töötamise ala on laiem, peallaius muutub vahemikus 35 meetrist 60 meetrini, süvendatava muda maht on ca 20 tuhat m<sup>3</sup>. Kanali ja ekskavaatoriga kaevandatava kanalilõigu pinnasepaigaldusalalt tuleb mets ja võsa eelnevalt eemaldada. Väljakaevatud muldvallid on plaanis tasandada buldooseri ja jalgasiliikumist võimaldavaks pinnasmuldeks.

Samuti rajatakse Vanajõe lähedusse tiik (joonised 4.1. ja 4.2), mis ühendatakse kahe kanali kaudu Vanajõega. Tiigi ühekordne kaevemaht on ca 34 000 m<sup>3</sup>.

**Null – alternatiivi** korral säilib olemasolev olukord ning Vahejõe ei korrastata (ei süvendata ega laiendata) ning tiiki Vanajõe lähedusse ei rajata.

Jõesäng on ca 1300 m pikk ja keskmiselt 7 m lai (mõnes lõigus vaid 2-3 m). Vahejõe Võhandu jõe poolne osa on taimestikust praktiliselt ummistunud ja mudastunud, sügavus on mõnes lõigus vaid 0,4 m. Ülejäänud, Tamula järve poolne, ca 300 m pikkune osa on võrdlemisi taimevaba, piisava laiuse kuid vähese sügavusega. Läbivoolu madalveeperioodidel praktiliselt ei toimu.

## 5. KAVANDATAVA TEGEVUSE JA SELLE ALTERNATIIVIDEGA KAASNEVA KESKKONNAMÕJU ANALÜÜS JA LEEVENDAVAD MEETMED

### 5.1 Mõju pinnaveele (sh kaldaalale)

Käesolevas peatükis käsitletakse KMH aruandes hinnatavate alternatiivide mõjusid veekeskkonnale. Alternatiivide ja selle tegevustega veekeskkonnale (sh kaldaalale) avalduvate mõjude koondhinded on esitletud alapeatüki lõpus.

#### 5.1.1 Süvendamine ja sellest tingitud mõjud

Eesmärgil korrastada Tamula-Vagula vaheline kanal – Vahejõgi või rajades uus kanal, tuleb teostada süvendustöid. Süvendustööd võivad omada nii lühiajalist kui ka pikaajalist mõju veekeskkonnale eelkõige:

- Vee läbipaistvuse vähenemine põhjasetete liigutamistest tuleneva vabaneva heljumi tõttu. Pikaajaline läbipaistvuse vähenemine võib takistada valguse pääsu taimede kudedesse. See võib pidurdada fotosünteesi sügavamates kihtides.
- Saasteainete emissioon. Toksiliste ainete vabanemine veekeskkonnas võib omada nii lühiajalist kui ka pikaajalist mõju. Oluline on veenduda süvendatava materjali ohutuses- setted ei tohi sisaldada üle piinormi raskemetalle, naftaprodukte ja fenooli. Teadaolevalt Vahejõe setted raskemetalle, naftaühendeid või teisi ohtlike aineid ei sisalda. Samuti ei ole teada andmeid, et Vahejõe kanali vahetus ümbruses asuks jääkreostuskoldeid.
- Toitainete emissioon. Lisaks saasteainetele on oluline ka setetes sisalduv biogeenide hulk, mistõttu ülespaisatud heljumiga võib tõusta toitainete hulk vees. Olenevalt vastupanuvõimest võib sellega kaasneda veekvaliteedi ajutine halvenemine. Eelkõige võib tõusta vetikate masspaljunemise tõenäosus. Biogeenide hulk võib-olla Tamula-Vagula vahelise kanali süvendamise üheks oluliseks probleemiks, sest Tamula ja Vagula järved on looduslikult rohketoitelised ehk eutroofsed järved. Samuti toimub üleujutusperioodidel Tamula järve toitaineterikka vee voolamine (puhastatud ja puhastamata heitvesi Vanajõe kaudu). Teadaolevalt viimane sinivetikate õitseng Tamula järves toimus 2007. a.

**I alternatiiviga** soovitakse korrastada (süvendada ja vajadusel laiendada) Tamula-Vagula vahelist kanalit - Vahejõge. Samuti soovitakse rajada Võru linna Antsla mnt, Tamula järve ja Vanajõe vahelisele alale tiik. Nimetatud tegevused nõuavad ulatuslike süvendustööde teostamist. Käesoleval hetkel on Tamula-Vagula vaheline kanal mõnes lõigus kuni meeter sügav ning Võhandu poolsest otsast taimestikku täiskasvanud. Madalveeperioodil läbivoolu praktiliselt ei toimu.

Vahejõe sängi korrastamisel on soovitatav kanali sügavus veepinnast 2,25 m, laius 10 m. Lähtudes olemasolevatest andmetest, jõe pikkuse, laiuse ning sügavuse kohta, on vaja eemaldada pinnast (eelkõige muda) hinnanguliselt ca 28 000 m<sup>3</sup>, tiigi süvendamisel ca 34 000 m<sup>3</sup> pinnast.

Eelnevalt toodi välja, et Tamula-Vagula järvedevahelise kanali süvendamise peamised mõjud veekvaliteedile võivad kaasneda eelkõige heljumist tingitud vee läbipaistvuse vähenemise ning toitainete emissiooni suurenemisega. Heljumi leviku ulatus ning sellest tingitud mõju

võib põhjustada eelkõige Vahejõe (osaliselt ka Võhandu jõe) ja Tamula järve veekvaliteedi halvenemise. Mõju Vagula järvele puudub, sest Vahejõgi ei ole seotud Vagula järvega ning Võhandu jõgi ise voolab Vagula järvest välja (peatükk 3.4.1.).

Ehitusaegsel perioodil on mõju Vahejõe negatiivne, sest süvendamist teostatakse terve jõe pikkuses. Negatiivselt võidakse mõjutada ka Tamula järve ning vähesel määral Võhandu jõge. Nagu eelnevalt välja toodud, võib süvendamisega kaasneda jõe ja järvevee orgaanilise aine ja toitainete sisalduse tõus. Lähtudes süvendatava ala kasutusest ning teadaolevatest andmetest, ei ole oodata setete liigutamise tulenevat võimalikku ülenormatiivset reostumist keskkonnaohtlike saasteainetega.

Veekogu süvendustööde puhul tekkiva heljuvaine hulk sõltub eemaldatava sette iseloomust. Peenemate setete puhul tekib rohkem heljunit, levik on ulatuslikum, samuti settimine aeglasem. Eesti Geoloogiakeskuse geoloogiafondi uuringu (1988) ja Maaameti mullakaardi (2009) andmetel on kogu Võru-Vagula järvedevahelise trassi ulatuses pindmiseks kihiks hästi lagunenenud tarnapilliroo turvas (kaldaalal lammi-madalsoo muld AM''). Seega on kanali süvendamisel vaja eemaldada nii muda kui ka pinnast, millest mõlemad on suhteliselt suure orgaanilise aine sisaldusega (teadaolevalt jääb turba mineraalne sisaldus 35% piiresse). Sellega kaasneb aga oht, et Vahejõe kanali süvendamisel paisatakse veekeskonda suur hulk toitaineid.

Veekeskonda paisatav heljumi hulk sõltub ka süvendamisel kasutatavast tehnikast. Alternatiiv I puhul on vajalik eelkõige mudapumba kasutamine, millega kaasneb üldiselt väiksem heljumi teke võrreldes süvendamisel ekskavaatoriga. Lisaks kasutatavale tehnikale, on olulised ka süvendustööde järjekord ning ajastus. Vältimaks võimalikke negatiivseid mõjusid Tamula järvele, on oluline teostada süvendamine pärivoolu. Olulist mõju Tamula järvele on sealjuures võimalik vähendada eelkõige sellega, kui alustada süvendamist küll Võhandu jõe poolse otsa lähedusest, kuid nimetatud otsa süvendamine ja avamine Võhanduga jätta töödejärjekorras viimaseks. Sellega vähendatakse osaliselt Võhandust tuleneva vee pealetungi ning seega ka heljumi kandumist järve.

Oluline on ka tööde teostamine madalveeperioodil või Võhandu jõe normaaltaseme juures, sest kõrgveeperioodil võib Vahejõgi voolata kord üht, kord teist pidi. See leevendav meede aitab vähendada heljumi edasikande ulatust ja intensiivsust, seega ka süvendamisest tulenevaid võimalikke negatiivseid mõjusid.

Süvendamisest tingitud võimaliku negatiivse mõju ulatuse ning selle olulisuse määrab eelkõige veekogu vastupanuvõime. Üldjuhul on järved palju tundlikuma ökosüsteemiga kui jõed. Viimane on tingitud eelkõige väikesest veevahetusest, samuti järvetüübist (Tamula on looduslikult rohketoiteline järv). Puhverdusvõimet on võimalik arvutada kasutades Ott'i (1994) puhverdusindeksi valemit. Veekogu vastupanuvõimet saastainete koormuse suurenemisele iseloomustab puhverdusindeks, mis arvestab karbonaatset ja huumusainete puhversüsteemi, vee mahtu, järve pindala ja veevahetust:

$P_u = (\ln PIND) * S_{veevahet} * HCO_3 * DIKR / 1000$ , kus

lnPIND - naturaallogaritm järve pindalast (ha);

Sveevahet - aastane veevahetus subjektiivses skaalas (< 0,5 korda - 1; 0,5-2 korda - 2; 2-4 korda - 3; 4-10 korda - 4; >10 korda - 5),

HCO<sub>3</sub> - üldaluselisus (mg/l);

DIKR - dikromaatne oksüdeeritavus (mg/l).

Ott'i (1994) kohaselt on normaalne tüüpiliste eutroofsetele ja makrofüütsetele eutroofsetele järvede puhverduisvõime indeks 50-60. Järvetüübi hea seisundi puhul ei tohiks väärtus olla ei suurem ega väiksem, vaid jääma toodule lähedaseks. Tamula järve puhul jääb see selgelt väiksemaks ehk järve puhverduisvõime on normist madalam -  $PU=(LN(208,9))^* 1*193,4*29,5/1000= 30,4$ .

Seega on Tamula järve loomulik vastupanuvõime madal, mistõttu toitainete sattumine veekeskkonda võib omada olulist mõju ning võib ajutiselt viia veekogu tasakaalust välja. Viimane omab negatiivset mõju eelkõige süvendustööde teostamise perioodil ja eeldusel, et Vahejõgi voolab Tamulasse.

Käesoleval ajal on hinnatud Tamula järve veevahetuse intensiivsuseks 0,2-0,39 aastas. Sealjuures on läbi Vahejõe madalveeperioodil läbivool minimaalne. Lähtudes kavandatava tegevuse peamistest eesmärkidest, milledeks on pideva läbivoolu tagamine ja intensiivse kinnikasvamise vältimine madalveeperioodidel, kaasneb alternatiiv I rakendumisel pikaajaline positiivne mõju. Samas jääb kavandatava tegevuse elluviimise järgselt Tamula veevahetuse intensiivsuse tõus siiski minimaalseks, kuna Vahejõe kaudu tulev vesi suundub suures osas Vanajõe kaudu Võhandusse tagasi. Veevahetus Tamula järves paraneb eelkõige põhiliselt järve põhjaosas.

Teine, kavandatava tegevuse, pikaajaline positiivne mõju kaasneb asjaoluga, et tulvavete ajal on tagatud Vahejõe pidev läbivool, mis tagab ka nõ vastusurve takistamiseks Vanajõe vee jõudmist Tamulasse. Kanali süvendamisel ühtlustuvad veetasemed ning üleujutusperioodidel voolaksid Tamulasse läbi Vahejõe Vagula järvest pärit parema kvaliteediga veed.

Sellegipoolest vähendab süvendamise pikaajalisi positiivseid mõjusid asjaolu, et süvendataval alal esinevad valdavalt järvemuda ja -lubi, mis on väga voolavad. See asjaolu vähendab süvendamise efektiivsust, kuna eeldatavalt kandub süvendatav säng lähiaastatel uuesti järvemuda ja -lupja vähemalt osaliselt täis. Muda tagasikannet soodustavad ka perioodilised üleujutused.

Alternatiiv I näeb ette tiigi rajamist, mis ühendatakse kahe kanali kaudu Vanajõega. Baaskaardi andmetel on tegemist soise alaga, mistõttu võib eeldada, et ka seal paiknevad (lammi-) madalsoomullad. Hetkel on ala on kaetud võsa ning muu taimestikuga, mis tiigi rajamise käigus eemaldatakse. Oluline on tiigi rajamine viia läbi madalveeperioodil. Seejuures tuleks väljakaevatav materjal viia Vanajõest ja rajatavast tiigist eemale, et vältida üleujutusperioodi või ammutatud materjali voolavusest tingitud tagasikandumist veekeskkonda. Tiigi rajamise eesmärk on eelkõige esteetiline. Sellegipoolest tulvavete perioodil toimiks tiik vähesel määral ka Vanajõe puhvrina.

#### Levendavad meetmed:

- Vahejõe süvendustöid ja tiigi rajamist teostada Võhandu jõe normaal- või madalseisuperioodil;
- Vahejõe süvendamine viia läbi päriivoolu suunas.
- Süvendustöid teostada perioodil, mil oht veekogu õitsenguks on minimaalne (vältida perioodi juuni kuni september).

**II alternatiiv** näeb ette uue kanali kaevamist jäänukjärvede mineraalsele kaldale või selle vahetusse lähedusse, külgnema Vana-Võhandu jõe edelalõigu seni enim kinnikasvanud sängiosaga (Vahejõega). Sealjuures säilitatakse ka vana jõesäng. Alternatiiv II näeb ette



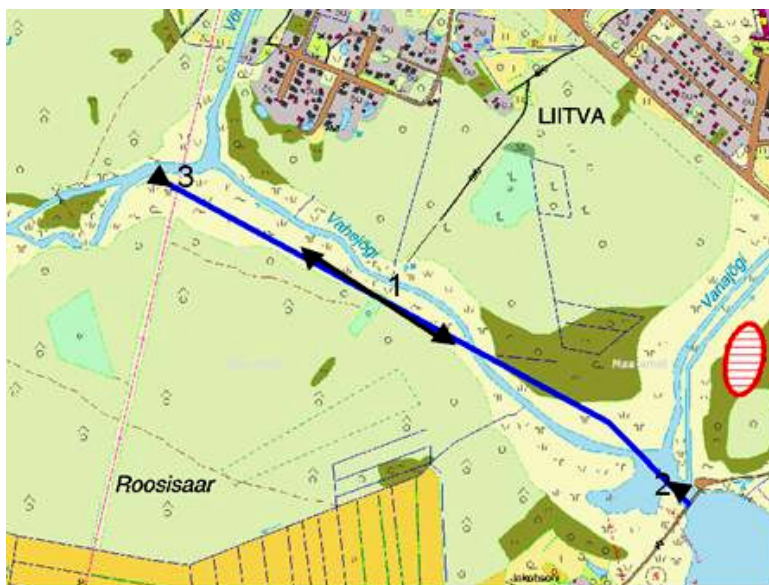
samuti tiigi rajamist. Uue kanali trass soovitakse süvendada 2,55 meetrini, laius 10 m (eemaldatava materjali kogus ca 55 850 m<sup>3</sup>, lisaks eemaldatava muda hulk ca 20 000 m<sup>3</sup>).

Uue trassi rajamise jaoks teostatavast süvendamisest tingitud heljumi leviku ulatus ning selle mõju võivad põhjustada osaliselt Vahejõe, Võhandu jõe ja Tamula järve veekvaliteedi halvenemise. Alternatiiv II mõju Vahejõe olemasoleva sängi veekvaliteedile on väike, sest kavandatav trass ristub olemasoleva kanaliga vaid ühes punktis. Mõju Vagula järvele puudub, sest kavandatav trass ei suubu Vagula järve ning Võhandu jõgi ise voolab Vagula järvest välja.

Iseloomult on uue trassi puhul geoloogilises lõikes valdavalt pinnaseks nüüdisaegsed järve- ja jõesed. Põhiliselt esineb geoloogilises lõikes alumistes kihtides tolm- ja peenliiva. Tamula järve ääres on tolmlüiv kaetud viirsavidena ning erineva paksusega (1-8 m) voolava järvelubja ja -muda kihiga. Kogu Võru-Vagula järvedevahelise trassi ulatuses on pindmiseks kihiks halvasti kuni hästi lagunenenud tarna- ja puuturvas, mille paksus võib ulatuda mitme meetrini (OÜ Agu EMS, 2003 ja Eesti Geoloogiakeskuse geoloogiafond, 1988).

Sarnaselt alternatiiviga I on süvendamisel oluline heljumi levik, mis sõltub ülespaisatud materjali hulgast, veevoolu suunast ning kiirusest ja tööde teostamise ajastusest. Leviku ulatust saab ka alternatiiv II puhul mõjutada eelkõige sellega, millisest trassi otsast alustatakse töid ning millist tehnoloogiat kasutatakse. Alternatiiv II puhul on vajalik nii süvendada pinnast kui ka pumbata muda (Roosisaare silla juures asuval Tamula järveosal). Üldiselt kaasneb süvendamisel mudapumbaga väiksem heljumi teke võrreldes ekskavaatoriga, sest mudapumbaga on võimalik süvendatav aines kohe sisse imeda, mistõttu veekeskonda paisatakse vähem heljumit.

Lisaks kasutatavale tehnikale on oluline ka süvendustööde järjekord ning ajastus kanalis. Alustades süvendamist trassi keskelt (joonis 5.1., nr 1), on võimalik vältida heljumi ja orgaanilise aine leviku ulatust kuni kanali ühendamiseni vastavalt siis Võhandu jõe või Tamula järvega. Sellise tööde järjekorra puhul saab kanalis teostada töid sisuliselt seisva vee situatsioonis. Osaliselt tungib vesi sisse ristumisel Vahejõega, samuti ka tulenevalt asjaolust, et pinnaveetase nimetatud piirkonnas on suhteliselt kõrge.



**Joonis 5.1.** Võimalikud süvendamise suunad Tamula-Vagula järvedevahelise kanalis alternatiiv II puhul.

Sarnaselt alternatiiviga I on võimalus alustada süvendamist ka kanali otsast. Näiteks Võhandu normaalveeperioodil alustada süvendamist Vahejõe Võhandu poolsest otsast. Sealjuures on soovitatav viimasena süvendada ja avada Võhandu poolne lõik, mis osaliselt takistaks veevoolu pealetungi. Lähtudes asjaolust, et alternatiiviga II sisuliselt kaevatakse uus kanal, olulist mõju (-4) veekvaliteedi halvenemisele, kaevamisel ei tekitata. Kindlasti tuleb süvendamine läbi viia madalveeperioodil või Võhandu jõe normaaltaseme juures, kui on väiksem oht tulvavete pealetungiks.

Lähtudes alternatiiv I juures arvatud Tamula järve olemasolevast vastupanuvõimest, võib vee läbipaistvuse vähenemine, toitainerikka heljumi leviku ulatus ning sellest tingitud mõju omada lühiajaliselt olulist negatiivset mõju Tamula järve veekvaliteedi halvenemisele. Alternatiiv II'ga kaasneb sarnane pikaajaline positiivne mõju, kui alternatiiv I'ga. Uue kanali rajamisel kaasneb vähesel määral Tamula järve veevahetuse intensiivistumine. Samas jääb Tamula veevahetuse intensiivsuse tõus minimaalseks, kuna Vahejõe kaudu tulev vesi suundub suures osas Vanajõe kaudu Võhandusse tagasi. Veevahetus Tamula järves paraneb eelkõige järve põhjaosas.

Samuti kaasneb pikaajaline positiivne mõju asjaoluga, et tulvavete ajal on tagatud Tamula ja Vagula vahel pideva ühenduslüli olemasolu, mis tagab ka nõ vastusurve takistamiseks Vanajõe vee jõudmist Tamulasse. Kanali süvendamisel ühtlustuvad veetasemed ning üleujutusperioodidel voolaksid Tamulasse läbi uue trassi Vagula järvest pärit parema kvaliteediga veed.

Ka alternatiiv II puhul võib süvendamise pikaajalisi positiivseid mõjusid vähendada asjaolu, et uus kanal on suures osas kavandatud pillirooga kaetud alale. Antud alal eksisteerib pidev ülavesi, millest annab kinnitust ka madalsoomuldade levik. Veepinna all paiknevad nii turba kui ka järvemuda ja -lubja kihid. Viimased on aga voolava iseloomuga, mistõttu toimub eeldatavalt pikemas perspektiivis ka rajatava kanali mudaga taastäitumine.

Tiigi rajamisega kaasnevad samad tegevused ja mõjud, mis alternatiiv I puhul.

#### Leevendavad meetmed:

- Tamula-Vagula vahelise kanali süvendamist alustada keskosast liikudes järk-järgult kanali otstesse. Avades kanali otsad alles viimasel faasis, on võimalik vähendada sette ulatuslikku levikut ning sellest tulenevat veekvaliteedi halvenemist. Teiseks võimaluseks on viia läbi süvendustööd alustades Tamula poolsest kanali otsast
- Süvendustööd viia läbi madalveeperioodil või Võhandu normaaltaseme juures.
- Tamula järv on rohketoimeline, seetõttu kanalit süvendada perioodil, millal on väiksem oht toitainetest tingitud veekogu õitsenguks (vältida perioodi juuni kuni september).

**Null-alternatiiviga** Tamula-Vagula järvedevahelist kanalit ei korrastata ning tiiki ei rajata. Säilib olemasolev olukord. Süvendamisest tingitud võimalik lühiajaline negatiivne mõju veekvaliteedile puudub.

#### **Kokkuvõte**

Alternatiiviga I kaasneb Vahejõe süvendamisel oluline negatiivne mõju (-4). Vahejõe olemasolevat kanalit süvendatakse täies mahus. Sellega võib kaasneda heljumi ulatuslik levik, millest tulenevalt võib toimuda ka Tamula veekvaliteedi halvenemine. Alternatiiviga II kaasneb süvendamisest tingitud pinnavee kvaliteedi muutusele lühiajaliselt mõõdukalt oluline negatiivne mõju (-3). Kuigi süvendamist teostatakse sisuliselt seisva vee situatsioonis,

paisatakse veekeskkonda siiski toitaineid ja mineraalaineid, mis omavad sarnast negatiivset mõju alternatiiviga I. Ka on alternatiiviga II süvendatava materjali kogus suurem kui alternatiivi I korral. Rakendades mõlema alternatiivi puhul leevendavaid meetmed (süvendades päri voolu, vältides üleujutusperioode ning perioodi juuni kuni september, mil on oht veekoguõitsenguks) on mõlema alternatiivi puhul võimalik negatiivset mõju vähendada.

Pikaajaliselt kaasneb mõlema alternatiivi rakendumisel nõrgalt oluline positiivne mõju (+2). Null - alternatiivi rakendumisel lühiajalised mõjud puuduvad (0). Pikaajaliselt süvendamisest tingitud mõjud puuduvad samuti (0).

### 5.1.2 Sette ladestamistööd (sh mõju kaldaalale)

**I alternatiiviga** soovitakse korrastada (süvendada ja vajadusel laiendada) Tamula-Vagula vahelist kanalit ning rajada tiik. Nimetatud tegevused nõuavad süvendustööde teostamist ning sellest tulenevalt ka vajadust setet ajutiselt ladestada või kasutada.

Lähtudes olemasolevatest andmetest kanali pikkuse, laiuse ja sügavuse kohta ning eesmärgist süvendada jõesäng kuni 2,25 meetri sügavuseni veepinnast ning vähemalt 10 m laiuseks, on vajalik eemaldada pinnast hinnanguliselt 28 000 m<sup>3</sup>. Tiigi rajamisel on süvendamist vajav pinnasemaht ca 34 000 m<sup>3</sup>.

Vahejões ammutatud materjal ning süvendamise jooksul eemaldatud taimestik soovitakse ladestada ühele kanalikaldale. Roosisaare silla juures asuva järveosa süvendamisel eemaldatakse muda mudapumbaga ja pumbatakse kinnistule 91901:007:0027 (asukoht tähistatud ptk 4., joonisel 4.1.) asuvasse pilliroogu, veepiirist vähemalt 50 m kaugusele. Sellegipoolest on mudapumbaga töötamise ala on laiem, peallaius muutub vahemikus 35 meetrist 60 meetrini (iseloomustab ala, kui laialt mudapump ladestab süvendatud muda).

Olemasoleva kanali süvendamisel on oht, et süvendustööde tagajärjel tekkiv vibratsioon ja ladestatud muda võivad kallaste nõrga kandevõime tõttu vajuda jõe põhja ja võivad vajutada kallaste ääres asuva pehme mudapinnase üles. Oht on tingitud eelkõige asjaolust, et kogu lõik on jäänuk 100 a tagasi siin asunud väiksematest järvedest ja neid ühendanud jõesängidest. Vanad järved on kinnikasvanud ja muutunud õõtsikuteks, kus aluspõhi on kohati üle 5 m sügavusel. See võib juhtuda eelkõige peale süvendamist ning muda ladestamist kaldaalale. Sellisel juhul toimuks toitainete ja heljumi paiskamise veekeskkonda kahekordselt- nii süvendamisel kui ka kallaste vajumise tagajärjel ülespaiskunud muda tõttu. Tagajärg oleks sarnane süvendamisest tingitud mõjudele- läbipaistvuse vähenemine ja toitainerikka muda sattumine veekeskkonda. Peamine erinevus seisneks vaid selles, et erinevalt süvendamiseperioodist, oleks Vahejões veevool täielikult avatud.

Kallaste sissevajumise tõttu võib osutuda aga ebaotstarbekas ka kogu süvendamisprotsess, sest kanal ummistuks uuesti. OÜ Agu EMS (2003) geoarheoloogiline uurimustöö toob välja, et taoline asi juhtus Roosisaare silla rajamisel- nimelt valgus järvelubi väga lühikese ajavahemiku järel väljapumpamisega tekitatud süvendisse. Just sellisel viisil on tekkinud ka Roosisaare poolne mudavall sillast loodes ja silla all. Teetammina kuhjatud liiv surus turba all lamava lubimuda kihi koos lubjaste aleuriitide ülaosaga järve suunas, mistõttu kerkis mudane poolsaar. Viimast soodustas ka asjaolu, et samal ajal oli Roosisaare poolne kallas üle ujutatud ja pinnas veega täitunud. Seetõttu on oluline, et järve pressitud materjali ei liigutataks, lastakse sel kamarduda ning veetaimede juurtest siduda.

Süvendatud materjali puhul on alati oluline selle saasteainete sisaldused, mis võivad limiteerida selle edasise kasutamise võimalusi. Lähtudes setete päritolust (turvas) ning süvendatava ala eelnevast kasutusest, ei ole oodata setete ülenormatiivset reostumist keskkonnaohtlike saasteainetega. Alternatiiv I ei näe ette süvendatud materjaliga täitmistöode või muul otstarbel kasutamist, mis võiks halvendada veekvaliteeti ning seega ohustada inimese tervist. Sellegipoolest limiteerib süvendatava materjali kasutust selle suur veesisaldus ning vähene mineraalne osa. Eemaldatav materjal on vaja eelkõige esialgu panna tahenema ning hiljem vastavalt vajadustele ja võimalustele tasandada või teisaldada.

Tulenevalt kallaste väiksest kandevõimest ja suurest orgaanilise aine sisaldusest, ei tohiks süvendatavat materjali ladustada Tamula järve ja Vahejõe kalda äärde (kinnistule 91901:007:0027) (joonis 5.2.). Välja nõrguv vesi võib põhjustada järve vee kvaliteedi ajutise halvenemise. Kallaste sissevajumise ohtu on võimalik vähendada eelkõige sette ladestamisel mitte ühte kohta, vaid hajutades maapinnale laiali suhteliselt õhukese kihina.



**Joonis 5.2.** Kinnistu (katastriüksus nr 91901:007:0027, piiritletud punaselt), kuhu soovitakse ladestada süvendatav materjal (Maaameti kaardiserver, 2009).

Alternatiiv I näeb ette tiigi rajamist, mille ühekordne kaevamismaht on ca 34 000 m<sup>3</sup>. Ka tiigi rajamisel ei kavandata süvendatud materjali ladestamist jõe või järvepõhja. Nii tiigi kaevamise kui ka Vahejõe korrastamistöode ajastusel on oluline vältida Võhandu kõrgveeseisu perioode, mille tagajärjel võib vesi üleujutuse tõttu kaldale ladestatud sette veekogusse tagasi juhtida.

#### Levendavad meetmed:

- Süvendatud sette ajutisel hoiustamisel ja liigveest vabanemisel peab arvestama maapinna veejuhtivust ning erosiooniohu vältimise nõudeid. Soovitav on sette ladustada kaugemale kaldaalale. Kindlasti ei tohiks ladustada roostikku, vaid soovitatavalt õtsikualalt kaugemale jäävale mineraalpinnasele. Muda võsaga kaetud maa-alale ladustamisel, tuleb võsa eelnevalt eemaldada.
- Kasutada tehnikat, mis tekitab töötades kaldale väiksemat vibratsiooni.

- Ladestada süvendatud setet mitte ühte kohta hunnikusse, vaid laotada laiali suuremale maa-alale. Viimasega vähendatakse koormust kallastele.
- Süvendus ja setteladestus töid teostada perioodil, mil puudub oht, et üleujutustingimustes kantakse äsja kaldale paigutatud sete üleujutuse tingimuses veekogusse tagasi.

**II alternatiiv** näeb ette uue kanali kaevamist. Kavandatava kanali ühekordne kaevemaht ekskavaatoriga on hinnanguliselt 55 850 m<sup>3</sup>. Ekskavaatoriga kaevandamisel soovitakse paigaldada kaevepinnas vanast jõesängist kaugemale kaldale, Roosisaare juures asuvat järveosa süvendades pumbatakse muda kinnistule 91901:007:0027 (asukoht tähistatud joonisel 5.2.) pilliroogu, veepiirist vähemalt 50 m kaugusele. Välja pumbatava muda maht on ca 20 tuhat m<sup>3</sup>.

Uue kanali trass on kavandatud vanade jäänukjärvede mineraalsele kaldale või selle vahetusse lähedusse. Siiski on osa trassist kavandatud pilliroo peale. Seega on sarnaselt alternatiiviga I oht, et masinate vibratsioon ja eemaldatud muda/pinnase ladestamine kalda äärde võivad jõepõhjast ja kalda alt muda üles suruda. Seega võib kaasneda ka alternatiiviga II võimalik negatiivne mõju kaldaalale või tulenevalt vette vajuvast mudast veekvaliteedile. Viimase tõenäosust võib suurendada asjaolu, et väljakaevatud pinnas soovitakse tasandada buldooseri jalgsiliikumist võimaldavaks pinnasmuldeks.

Üldiselt on alternatiiviga II suurem oht muda tagasikandumiseks rajatava kanali sängi. Alternatiivi I puhul on tegemist olemasoleva sängiga, kus kanali loogete ja olemasolevate pinnast siduvate veetaimede juurestike tõttu on sissevajumise oht mõnevõrra väiksem.

Alternatiiv II'ga säilitatakse Vahejõe vana säng, sete ladustatakse selle kaldale. Süvendatud pinnast ei ole plaanis kasutada täitmistöodeks ega kaadata jõe või järve põhja. Sarnaselt I alternatiiviga ei ole oodata sette ülenormatiivset reostust ega sellest tulenevat negatiivset mõju veekvaliteedile.

Alternatiiv I näeb ette ka tiigi rajamist, mille ühekordne kaevamismaht on ca 34 000 m<sup>3</sup>. Ka tiigi rajamisel ei kavandata süvendatud materjali kaadamist jõe või järvepõhja ega selle kasutamist täitmistöodel. Nii tiigi kaevamise kui ka Vahejõe korrastamistöde ajastusel on oluline vältida Võhandu kõrgveeseisu perioode, mille tagajärjel võib vesi üleujutustingimuses kaldale ladestatud sete veekogusse tagasi juhtida.

Siiski on sarnaselt alternatiiviga II oht, et pinnase ladustamisel Tamula järve kalda äärde nõrgub välja suure orgaanilise aine sisaldusega vesi. See võib põhjustada veekvaliteedi ajutise halvenemise. Negatiivset mõju veekvaliteedile ja süvendatud pinnase tagasikande tõenäosust on võimalik vähendada eelkõige ammutatud materjali ladustamisel kaugemale kaldaalale taimestiku sisse.

#### Leevendavad meetmed:

- Süvendatud sette ajutise hoiustamise vajadusel ja liigveest vabanemisel peab arvestama maapinna veejuhtivust ning erosiooniohu vältimise nõudega. Ammutatud materjal ladustada õitiskualast kaugemale kaldaalale taimestiku sisse, va roostikku kuhu maani võib ulatuda ka üleujutuspiir. Muda võsaga kaetud alale ladustamisel, tuleb sellelt võsa eelnevalt eemaldada.
- Kallaste sisse vajumise ohtu ja olulise vibratsiooni tekkimise tõenäosust vähendada vältides väljakaevatud pinnase tasandamist buldooseri ga.

- Süvendus- ja setteladestustöid teostada perioodil, mil puudub oht et üleujutustingimustes kantakse äsja kaldale paigutatud sete üleujutuse tingimuses veekogusse tagasi.

**Null-alternatiiviga** Tamula-Vagula järvedevahelist kanalit ei korrastata ning tiiki ei rajata. Säilib olemasolev olukord. Sette ladestamise vajadus, täitmistööde jm sellega kaasnevate tegevuste vajadus puudub. Sette ladestamisest tingitud lühiajalised ja pikaajalised võimalikud negatiivsed mõjud veekeskkonnale puuduvad.

### **Kokkuvõte**

Alternatiiv I puhul on lühiajalised mõjud pinnaveele ja kaldaalale Tamula-Vagula järvedevahelise kanali süvendamisest tingitud sette ladestamistöödest mõõdukalt olulise negatiivne mõjuga (-3). Mõlema alternatiivi puhul võivad kaasned negatiivsed mõjud süvendas rasketehnikaga, mis tekitab vibratsiooni ja võib põhjustada kalda-ala varisemise ning pinnaveekvaliteedi halvenemise. Alternatiiv II puhul võib kaasned sette ladestamistöödest (sh mõju kaldaalale) tingitud oluliselt negatiivne mõju (-4). Rajatakse uus kanal, kus süvendatava ja kaldale ladestatava materjali maht on oluliselt suurem võrreldes alternatiiviga I, ka soovitakse pinnas ladustada ning tasandada see kaldateeks. Viimane võib omakorda tekitada ohu kallaste varinguks ning muda väljapressimiseks. Rakendades leevendavaid meetmeid (vältides rasketehnika kasutamist, ladustades muda kaugemale kaldaalast ning valides täpsemat ajastust tööde teostamiseks), on võimalik negatiivseid mõjusid vähendada.

Pikaajaliselt kaasneb mõlema alternatiiviga väheoluline positiivne mõju (+1). Mõju positiivsust vähendab eelkõige asjaolu, et süvendatav pinnas on väga voolav, mistõttu võib tekkida vajadus korduvsüvendamiseks. Null-alternatiiviga nii pikaajalised kui ka lühiajalised mõjud puuduvad (0).

### **5.1.3 Veerežiimi muutus**

Käesoleval hetkel on olemasolevast olukorrast tingituna Tamula järve veevahetus halvenenud. Tulvavete perioodidel ei voola vesi Tamula järvest läbi Vanajõe mitte välja, vaid hõljuvaine ja taimetoitainete rikas vesi voolab Tamulasse tagasi. Kuna Vahejõgi on ummistunud, ei toimu üleujutusperioodidel Võhandusse ka kiiret läbivoolu, mis tagaks nõ vastusurve Vanajõest tulevale veele. Nimetatud asjaolude tõttu ongi käesoleva tööga hinnatava ehitusprojekti eesmärk Tamula veevahetuse parandamine madalveeperioodil, veevoolutee taastamine ning üleujutuste vähendamine tulvavete perioodil.

#### **I alternatiiv**

Vahejõe puhul on sisuliselt tegemist vanajõega. Enne Liitva kanali rajamist, voolas Võhandu pärast Vagulast väljumist läbi Vahejõe Tamula loodekalda lähedalt mööda (AS Maa ja Vesi, 2002). Eesmärgil kiirendada ja lühendada veevoolu ning vältida Võrusoo linnaosa üleujutusohu, kaevati 1933.-34.a Vagulast Kirumpää poole Liitval nn itaalia kanal (1,2 km pikk). See alandas Tamula ja Vagula järvede veetasemeid 1 meetri võrra ning põhjustas ka Vahejõe järk-järgulise kinnikasvamise.

Käesoleval hetkel madalveeperioodil läbi Vahejõe sisuliselt läbivoolu ei toimu. Vanajõgede puhul on nende setetega täitumine ning kinnikasvamine looduslik protsess. Veekogu seisundi seisukohalt on tegemist aga ebasoovitava arenguga, kuna see toob kaasa vanajõgede eraldumise ning lõpuks ka nende kadumise. Kuna Tamula järv on läbivooluline, on selline

asjade areng negatiivne ka järvele, sest kinnikasvamisega on toimunud järve põhjaosa ummistumine, mistõttu vähenenud ka veevahetuse intensiivsus (Projekteerimisbüroo Maa ja Vesi, 2000).

Alternatiivi I rakendamisel on lisaks taimestiku eemaldamisele kavas Vahejõe süvendada ning vajadusel laiendada. Selle tulemusel suureneb läbivoolu hulk, sealjuures võib veevahetuse intensiivsuse tõus mõnevõrra aeglustada ka edasist Vanajõe kinnikasvamist. Seega omab kavandatav tegevus Tamula järvele pikaajalist positiivset mõju. Madalveeperioodil toimuks läbi Vahejõe läbivool ning üleujutusperioodil suubuksid Tamulasse läbi Vahejõe puhtamad Vagula järvest väljasuubuvad Võhandu jõe veed. Sellegipoolest ei parane Tamula veevahetus oluliselt, sest Vahejõe ja Tamula peamine väljavool – Vanajõgi, asuvad suhteliselt lähestikku. Kuidas hakkab toimuma Vagulast väljuva vee hulga jaotumine Liitva kanali ja Vahejõe vahel ei ole täpselt prognoositav.

Kavandatava tegevuse üheks eesmärgiks on ka soov vähendada Võhandu jõest tulenevat üleujutusohu. Tabel 5.2. iseloomustab veeseise erinevates mõõtmispunktides 2000. aastal. Tabelist selgub, et veetasemete erinevus Võhandu jõe ja Tamula järve vahel on väikesed.

**Tabeli 5.1.** Veepindade mõõtmisandmed (Allikas: Projekteerimisbüroo Maa ja Vesi, 2002).

Mõõtmispunkt	Mõõtepunkti kõrgus	Veeseis 14.08. 2000	Veeseis 11.09.2000	Veeseis 16.10.2000
Vana Võhandu jõel Võru ringtee silla allavoolupoolse piirdeposti ülaserval	73,98	70,11	69,68	68,78
Vagula järve väljavooluregulaatori vasaku kaldasamba vastuvoolupoolse alumine serv	70,68	70,39	69,85	69,38/69,08 (järv/kanal)
Roosisaare silla loodepoolne serv	72,32	70,36	68,80	69,11

Tamula järve kriitiliseks piiriks loetakse veetaset 70,1 m. Tabelist 5.2. on näha, et kõrgveeperioodil (augustis) on veeseis Vagula regulaatori juures kõrgem kui Roosisaare silla juures, sama kehtib ka madalveeperioodi kohta. Kuna Liitva kanal, Vahejõgi, Vanajõgi ja Vana – Võhandu kirdelõik moodustavad ühtse süsteemi, mille väljavooluks on Kirumpää suunas madala languga Võhandu jõgi, **ei ole ette näha Vahejõe süvendamise ja korrastamisega Võru linna üleujutusohu olulist vähenemist võrreldes praeguse olukorraga.**

Kavandatava tegevuse rakendamisel, toimub üleujutusperioodi lõppedes, tulenevalt paranenud Vahejõe vee läbilaskevõimest, võrreldes praeguse olukorraga kiiremini veetasemete ühtlustumine. Võhandu jõe taandumisel hakkab veetase Tamulas kiiremini langema. Selleks, et vähendada veelgi Võhandu tulvavetest tulenevat üleujutusohu Võru linnale, on oluline rekonstrueerida ka Vagula järve regulaator. See vähendaks tulvavete perioodil Võhandusse voolavat vett, samas madalveeperioodil oleks võimalik selle hulka suurendada. Vagula järve regulaator ehitati 1972. a ning järve veeseisude reguleerimine toimus aastatel 1980.-1991. Reguleerimine lõpetati seoses Vagula järve äärse kalamajandi tegevuse lõpetamisega. Teiseks võimaluseks vähendada üleujutuste ulatust, on veetasemete reguleerimine läbi Võru linna sildade truupide rekonstrueerimise ja vastavate regulaatorite paigaldamisega.

Agu EMS (2008) toob välja, et eesmärgil parandada oluliselt Tamula veevahetust, tuleks kaaluda Jüraojale (nimetatakse ka Kiviojaks) paisregulaatori ehitamist veidi allapoole



raudteesilda ja selle oja vee kas osalist või täielikku juhtimist Tamulasse. Jüraojal on käsitleval lõigul niivõrd suur langus, et madal tamm, mis juhiks Tamulasse vett, ei põhjusta olulist ülesvoolu kasvava metsa üleujutamist.

Alternatiiv I näeb ette ka tiigi rajamist, mille eesmärk on küll maastikukujunduslik, kuid osaliselt võimaldab tiik siiski vastu võtta üleujutusperioodidel Tamulasse voolavaid veehulki. Olulist mõju tiik veerežiimi muutusele siiski ei oma.

#### Leevendav meede:

- Vagula järve regulaatori korrastamine. Sellega oleks madalveeperioodidel võimalik suurendada Vagula järvest Võhandusse voolava vee hulka ning kõrgveeperioodil vähendada tulvavete pealetungi.
- Võru linna sildade truupide rekonstrueerimine ja vastavate regulaatorite paigaldamine.
- Igal aastal läbi viia korralisi talgutöid eesmärgil hooldada kanali äärseid niite. Viies materjal ära, on võimalik vähendada orgaanikarikka materjali sattumist veekeskonda, mis kiirendab ka veekogu vananemist. Viimasega pikendatakse ka ajaperioodi, mille tagant on vaja läbi viia hooldussüvendamisi.
- Jätkata veetaimestiku niitmist ja jõesängist eemaldamist igal aastal Võhandu jõe lõigus Vagula järvest- Lasva asula ja vajaduse korral ka Paidra veskini. Kasutada masinaid, mis võimaldavad niidetud taimestiku jõest väljavõtmist. Taimede eemaldamisega viiakse süsteemist välja toitaineid, mis pikas perspektiivis vähendab kinnikasvamist.
- Teha korrastustöid ka laiadel ja madalatel jõelammidel.

**II alternatiiv** näeb ette uue kanali kaevamist ning tiigi rajamist. Alternatiivi rakendamisel ei korrastata Vahejõe olemasolevat sängi. Alternatiiviga II Vahejõe vana säng säilitatakse, seega jätkub selle kinnikasvamine. Alternatiivi rakendamise mõjud veerežiimi muutusele on sarnased alternatiiviga I ning seetõttu neid korduvalt siin ei käsitleta.

**Null-alternatiiviga** Tamula-Vagula järvedevahelist kanalit ei korrastata ning tiiki ei rajata. Säilib olemasolev olukord ehk Vahejõgi jätkab kinnikasvamist.

Vanajõgede puhul on nende setetega täitumine ning kinnikasvamine looduslik protsess. Hetkel kanalis vahav pilliroog asendub toitainete kuhjumisel järk-järgult võsaga. Tamula järv on läbivooluline looduslikult eutroofne (rohketoiteline) järv. Veekogu ökoloogilise seisundi seisukohalt on Vahejõe kinnikasvamisel tegemist aga ebasoovitava arenguga, sest kinnikasvamisel väheneb Tamula veevahetus veelgi. Kanali kinnikasvamisel jätkuvad ka Võru linna üleujutused, samuti võib pikeneda nende kestvus. Lisaks kanduks ka edaspidi kõrgveeperioodil läbi Vanajõe Tamulasse toitaineterikast vett. Nimetatud tegurid kiirendavad omakorda veekogu vananemist. Seega omab null-alternatiiv pikaajalist negatiivset mõju Tamula veerežiimile.

#### Leevendavad meetmed:

- Igal aastal läbi viia korralisi talgutöid eesmärgil hooldada kanali äärseid niite. Viies materjal ära, on võimalik vähendada orgaanika rikka materjali sattumist veekeskonda, mis omakorda kiirendab ka veekogu vananemist.
- Jätkata veetaimestiku niitmist ja jõesängist eemaldamist igal aastal Võhandu jõe lõigus Vagula järvest- Lasva asula ja vajaduse korral ka Paidra veskini. Kasutada masinaid, mis võimaldavad niidetud taimestiku jõest väljavõtmist.

- Teha korrastustöid ka laiadel ja madalatel jõelammidel.

### Kokkuvõte

Alternatiividega I ja II kaasneb lühiajaliselt veerežiimi muutusele eelkõige Tamula järve veevahetuse paranemisega väheoluline positiivne mõju (+1). Pikaajaliselt kaasneb mõlema alternatiivi rakendusemisel siiski vaid nõrgalt positiivne mõju (+2). Eelkõige tekib vastusurve üleujutusperioodidel Vanajões saabuvatele toitainerikastele vetele, samuti kiireneks tulvavete perioodi lõppemisel äravool. Sellegipoolest ei võimalda tegevus Tamula järve veevahetuse olulist paranemist ega vähenda üleujutusi. Rakendades leevendavaid meetmeid (tehes korrastustöid taimestiku eemaldamiseks, rekonstrueerides Vagula regulaator ning Võru sildade truubid), on mõlema alternatiivi puhul võimalik pikaajalist olulist positiivset mõju suurendada. Null- alternatiivi rakendumisel lühiajalised mõjud puuduvad (0). Pikaajaliselt kaasneb oluline negatiivne mõju (-4), sest Vahejõgi jätkab kinnikasvamist ning veevahetus väheneb veelgi, samuti jätku üleujutusperioodidel läbi Vanajõe toitainerikka vee tung Tamulasse. Negatiivset mõju on võimalik leevendada, tehes korrastustöid lammidel ja jõesängides vähendamaks orgaanika rikka materjali sattumist veekeskonda.

### Mõjude koondhinded

Alternatiivides kirjeldatud tegevuste koondmõjud, sh koos leevendavate meetmetega pinnaveele (sh kaldaalale) on toodud tabelis 5.2.

**Tabel 5.2.** Alternatiivides kirjeldatud tegevuste koondmõjud pinnaveele (sh kaldaalale).

Valdkond	Mõju olulisus											
	Alternatiiv I				Alternatiiv II				Null-alternatiiv			
	LA	(LA)	PA	(PA)	LA	(LA)	PA	(PA)	LA	(LA)	PA	(PA)
Süvendamine	-4	-2	2	2	-3	-2	2	2	0	0	0	0
Sette ladestamistööd/ mõju kaldaalale	-3	-2	1	1	-4	-3	1	1	0	0	0	0
Veerežiimi muutus	1	1	2	3	1	1	2	3	0	0	-4	-3

\*LA – lühiajaline mõju; PA – pikaajaline mõju. (LA) ja (PA) tähistavad mõju olulisust võttes arvesse leevendavad meetmed.

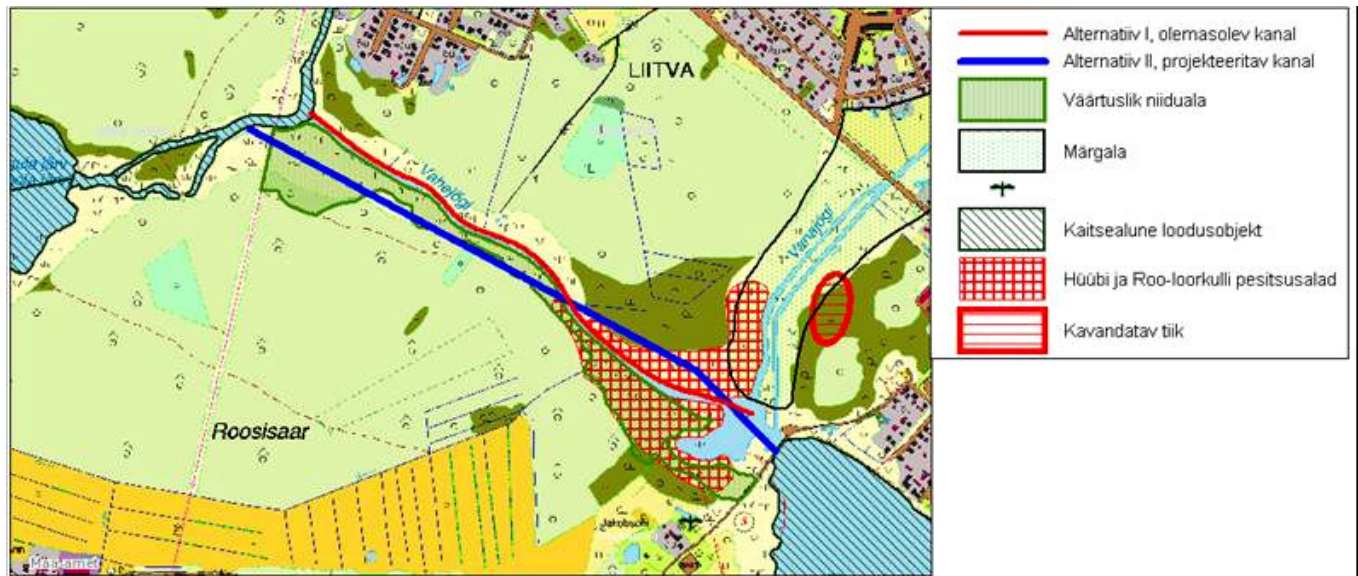
## 5.2 Mõju elustikule ja ökosüsteemidele (sh kaitsealused liigid)

Kavandatav tegevus hõlmab Vahejõge täies ulatuses, viimane ise kaitse alla ei kuulu, küll aga selgub jooniselt 5.3., et Vahejõge ümbritsevad mitmed erinevad kaitsealused loodusobjektid, sh Natura 2000 alad.

Tamula ja Vagula järvede hoiualade kaitse-eesmärk on EÜ nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ I lisas nimetatud elupaigatüübi – looduslikult rohketoiteliste järvede (3150) ning II lisas nimetatud liikide – hariliku hingi (*Cobitis taenia*) ja hariliku vingerja (*Misgurnus fossilis*) elupaikade kaitse.

Kavandatav tegevus võib omada mõju ka Võhandu jões elutseva harjuse (*Thymallus thymallus*) elupaigale, kes on III kaitsekategooria kaitsealune loomaliik ning EL Loodusdirektiivi I lisa liik. Samuti asub Vahejõe paremal kaldal väärtuslik niiduala (märg lamminiit). 2000. aastal Pärandkooluste Kaitse Ühingu poolt koostatud uuringu tulemuste

põhjal oli poolloodusliku koosluse seisundi väärtus alla keskmise või lähenes sellele. Niidu esteetiline väärtus on väike.



**Joonis 5.3.** Kavandatava tegevuse poolt hõlmatava ala ja selle lähiala looduskaitsekaart (EELIS, 2009; Riiklik Looduskaitsekeskus, 2008)

Kavandatav tegevus jääb osaliselt ka Võhandu jõe Liitva luha märgalale. EELISE (2009) andmete kohaselt on tegemist II klassi alaga ehk ala, mis riikliku kaitse alla võtmist ei vaja. Märgala on väärtuslik eelkõige kui ümbruskonna veerežiimi stabiliseeriv/kontrolliv ala ning loodusliku mitmekesisuse seisukohast.

Endise Riikliku Looduskaitsekeskuse (LKK, 2008) andmete kohaselt jäävad kavandatava tegevusega hõlmatavale alale ja selle lähialale EL linnudirektiivi I lisa liikide hüübi (*Botaurus stellaris*, ühtlasi ka II kaitsekategooria kaitsealune loomaliik) ja roo-loorkulli (*Circus aeruginosus*, III kaitsekategooria) pesitsusalad.

Järgnevalt on käsitletud KMH aruandes hinnatavate alternatiivide mõjusid elustikule ja ökosüsteemidele. Alternatiivide ja selle tegevustega looduskeskkonnale avalduvate mõjude koondhinded on esitletud peatüki lõpus. Mõju Natura 2000 aladele ja liikidele on käsitletud põhjalikumalt peatükis 6. „Natura hindamine“.

### 5.2.1 Süvendamine (sh veerežiimi muutus)

**I alternatiiviga** soovitakse korrastada (süvendada ja vajadusel laiendada) Tamula-Vagula vahelist kanalit e. Vahejõe. Lisaks on planeeritud Vanajõe äärde tiik (joonis 5.3.). Ala on hetkel kaetud võsa ning muu taimestikuga, mis süvendamise käigus eemaldatakse.

Võhandu jõgikonna elustiku seisukohalt on väga olulised eelkõige pikaajalised muutused veekogude hüdrooloogilises režiimis ja seisundis, mis määravad suurelt osalt elupaikade väärtuse. Vahejõe puhul on sisuliselt tegemist vanajõega, mille puhul on selle setetega täitumine ning kinnikasvamise looduslik protsess. Veekogu ökoloogilise seisundi seisukohalt on tegemist aga ebasoovitava arenguga, kuna see toob kaasa vanajõe eraldumise ning lõpuks ka kadumise. Samuti on vanajõgede mitmekesisuse säilimine oluline kalaliikide kaitse seisukohalt. Näiteks Tamula ja Vagula järvedes elutsevad samad kalaliigid, sh kaitsealused. Vahejõe kinnikasvamisel võib pikas perspektiivis väheneda eelkõige Tamula järve

bioloogiline mitmekesisus. Seega kaasneb kanali korrastamisel pikas perspektiivis positiivne mõju, sest viimasega tagatakse kalade rändetee säilimine Tamula ja Vagula järvede vahel. Lisaks paraneb teatud määral Tamula veevahetus ning samuti peaks kaasnema veetaseme tõus. Viimane vähendab Tamula madalveeperioode, mis on paljudele kalaliikidele üheks säilimist ohustavaks teguriks.

Lühiajaliselt võib kalastikku mõjutada süvendamise toimel paratamatult lühiajaliselt suurenev heljumi kogus vees. Riskide maandamiseks kaitsealustele kalaliikidele on leevendavaks meetmeks kaitsealuste kalaliikide kudeajal tööde mitte teostamine. Harilik vingerjas koeb – aprillist-juunini, harilik hink koeb maist-juunini ning harjus koeb maikuu. **Seega on kaitsealuste kalaliikide seisukohast sobiv tööde teostamise aeg alates juuli algusest.**

Alternatiiviga I kaasneb Vahejõe süvendamine, teatud lõikudes ka laiendamine. Süvendustööde käigus avaldab põhjaloomastikule mõju eelkõige terve kanali ulatuses muda ja pinnase eemaldamine, mille tõttu hävitatakse ka sealsed kooslused. Reeglina kooslused taastuvad antud alal mõne aja pärast, kuid see ei pruugi olla identne liigilise koosseisuga ka teiste parameetrite poolest enne tööde teostamist eksisteerinud kooslusega. Tamula järves elutsevatest liikidest võivad Vahejõe elupaikade kadumisest eelkõige olla mõjutatud roosärg, latikas ja koger, kes eelistavad mudaseid ning aeglase vooluga jõgesid. Läbi põhjakoosluse hävitamise, väheneb ajutiselt ka lindude ja kalade toitumisbaas.

Kanali laiendamisel mõjutatakse negatiivselt ka teisi liike, kelle elupaigad asuvad kalda ääres või roostikus. Eelkõige kaasneb süvendustööde tagajärjel lindude häirimine (sh kaitsealuste; käsitletakse pikemalt ptk 6.3.2.). Lõigus, kus elavad kaitsealused liigid, kavandatava tegevuse puhul kanali laiendamise vajadus puudub. Süvendamise käigus toimub vaid liikide elupaigaks sobiva roostiku eemaldamine veepiirilt. Seega on olulist negatiivset mõju võimalik vältida eelkõige teostades korrastustöid väljaspool pesitsusaega. Hüüp saabub Eestisse aprilli esimesel poolel. Haub peamiselt emalind, 25...26 päeva. Pojad muutuvad lennuvõimeliseks kahekuuselt. Seega kestab pesitsusperiood ~3 kuud kuni vähemalt juuli keskpaigani. Roo-loorkull saabub Eestisse aprilli keskel. Pojad kooruvad juuni keskel ja peidavad end üsna varsti pärast seda roogu, kus redutavad kuni saavad lennuvõimeliseks. **Seega on kaitsealuste lindude häiringute vältimiseks on Vahejõe Tamula järve poolses otsas soovitatav tööde teostamine alates augustist.**

Pikaajaline positiivne mõju linnuliikidele kaasneb eelkõige sellega, et alternatiiv I rakendamisel ei jätku kanal kinnikasvamist, millega kaasneks ka muud looduslikud protsessid- esialgu roostumine ning seejärel võsastumine. Selle tagajärjel kaoksik pikas perspektiivis ka olemasolevad elupaigad.

#### Mõju väärtuslikele niitudele ja märgalale

Kavandatava tegevusega on plaanis olemasoleva Vahejõe kanali süvendamine ja laiendamine. EELISE (2009) andmete kohaselt hõlmab laiendatav osa ka väärtuslikku niitu. Tüübilt on tegemist märja lamminiiduga, mille seisundi väärtus oli juba 2000. a. inventuuri ajal keskmine või alla selle. Välitöödel (10.06.2009) selgus, et niit on täielikult roostunud ning võsastunud. Heas seisus lamminiit on enamasti lage, harva esineb üksikuid puid ja põõsaid. Olemasolev olukord näitab eelkõige mõõduka inimõju puudumist, mistõttu on võimust võtnud looduslikud protsessid. Niidu väärtuslikke kooslusi aitab taastada/säilitada järjepidev niitmine.

Kavandatav tiik jääb Võhandu jõe Liitva luha märgalale (joonis 5.3). Pärändkoosluste Kaitse Ühingu andmetel (2000) on märgala väärtuslik eelkõige oma hüdroloogilise omapära tõttu ning loodusliku mitmekesisuse seisukohast. Välitöödel selgus, et Liitva luha märgalal kasvavad kased ning muu alustaimestik. Suurtaimestiku pealetung ning ulatuslik taimestikuga kattumine aga vähendavad ala toimimist märgalana.

Kasvutingimuste muutumise tõttu, on ala toimimine märgalana vähenenud, mistõttu vähenenud ka sellele iseloomulikud kooslused. Seega taimestiku eemaldamine ja tiigi rajamine ei oma olulist mõju märgala kui väärtusliku elupaiga kadumisele.

#### Mõju rohevõrgustikule

Kavandatava tegevusega hõlmatav ala jääb Võru maakonna rohelise võrgustiku tugialale (T1) (ptk 2.1, joonis 2.2.). Alternatiiv I rakendumisel ei mõjutata tugiala terviklikkust. Kavandatava tegevusega kaasneb nii lühiajaliselt kui ka pikaajaliselt positiivne mõju, sest tegevus on kooskõlas Võrumaa maakonnaplaneeringu teemaplaneeringus “Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnatingimused” (2005) toodud alade säilimiseks seatud tingimustega: veekogude ja nende kaldaalade looduslikkuse säilitamine ning veekogude vee omadusi halvendavate tegevuste vältimine.

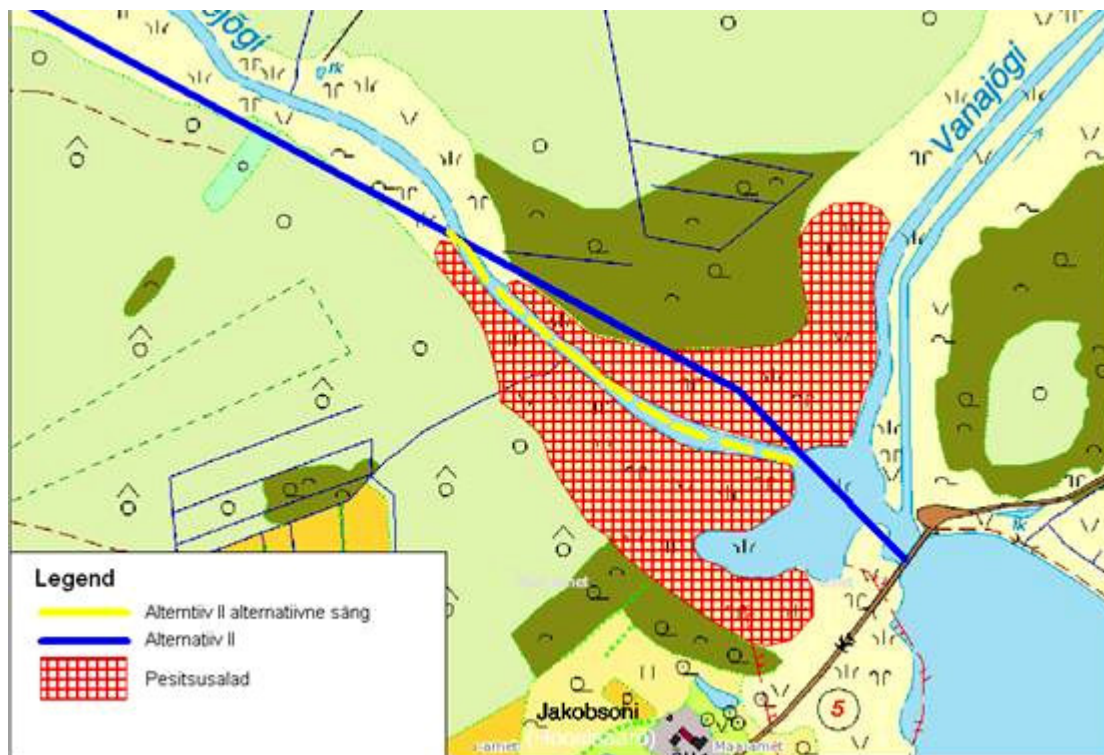
#### Leevendavad meetmed:

- Soovitav aeg süvendustöödeks on alates septembrist kuni aprillini Sellega vähendatakse negatiivset mõju veelindude ja kalade toitumistingimuste vähenemisele ja hävitamisele. Samuti ei häirita linde pesitusperioodil. Alates septembrist väheneb samuti oht veekoguõitsenguteks.
- Vältida süvendustöid üleujutusperioodidel.
- Igal aastal läbi viia korralisi talgutöid eesmärgil hooldada kanali äärseid niite.

**II alternatiiv** näeb ette uue kanali kaevamist jäänukjärvede mineraalsele kaldale või selle vahetusse lähedusse. Sealjuures säilitatakse ka Vahejõe vana säng.

Alternatiivi II rakendumine omab negatiivset mõju eelkõige liikidele, kes eelistavad kaldaäärseid elupaiku. Tööde käigus eemaldatakse kavandatava trassi maa-alalt taimestik (roog ning võsa) ning kasvupinnas. Samuti häiritakse muud elustikku, kes otseselt süvendatavale alale ei jää, kuid kelle pesitsuspaigad on tegevuse vahetus läheduses. Negatiivset mõju on osaliselt võimalik vähendada teostades süvendustöid perioodil, mil lindude aktiivne pesitsustegevus on lõppenud.

Kavandatav trass lõikub LKK (2008) andmetel alaga, kus pesitsevad muuhulgas ka mitmed kaitsealused liigid. Uue trassi võimalikku negatiivset mõju kaldapealsetele elupaikadele (sh kaitsealustele (käsitletakse pikemalt ptk 6.3.3.) on võimalik vähendada, vältides nende elupaikade läbilõikamist uue kanaliga. Joonis 5.4. kujutab osaliselt muudetud alternatiivi II trassi, mille kohaselt toimuks kaitsealuste liikide elupaikade ulatuses olemasoleva Vahejõe kanali süvendamine ja laiendamine.



**Joonis 5.4.** Kavandatava trassi kattumine kaitsealuste linnuliikide pesitsusaladega ja võimaliku alternatiivse kanalitrassi kulgemine.

Alternatiiv II näeb ette uue trassi kaevamist, mis ühendatakse Vagulast välja suubuva Võhandu jõega ning teisest otsast Tamula järvega. Seetõttu võib kanali avamisel kaasneda lühiajaline negatiivne mõju vee-elustikule (sh kaitsealusele liikidele) heljumi paiskamisega veekeskonda. Heljumi hulk, selle levik ja võimalik tekitatav kahju Võhandu jões elutsevatele liikidele sõltub eelkõige süvendamistöde ajastusest ning ka sellest, millisest kanali otsast süvendamist alustatakse. Kindlasti tuleks uue kanali ühendamisel Võhandu jõega, ristumisel olemasoleva Vahejõega ja Tamula poolses otsas tööde tegemisel vältida kalade kudemisperiodil (aprill – juuni). Heljumi kandumist Tamulasse ning selle negatiivset mõju järve ökosüsteemile vähendab osaliselt asjaolu, et veevool on suunatud Tamulast välja Vanajõe suunas.

Teatud mõju kaasneb süvendustööde käigus ka põhjaelustikule, sest kavandatud trass lõikub ühes punktis Vahejõega, kus eemaldatakse süvendamise käigus muda. Süvendamisest tingitud heljumi kandumise tõttu võib kaasneda eelkõige Vahejõe põhjakoosluste lämmatamine. Nimetatud tegevuste tõttu võib ajutiselt vähendada lindude ja kalade toitumisbaasi. Kuigi alternatiiviga II ei kaasne Vahejõe põhjaelustikule olulist mõju süvendamistöde jooksul, kaasneb pikemas perspektiivis siiski kanali kinnikasvamine. Sellega kaoksid ka Vahejõe põhjakooslused.

Uue kanali rajamise ja sellega kaasneva süvendamistöde pikaajaline positiivne mõju Tamula järve ökosüsteemile kaasneb eelkõige sellega, et uue kanali rajamisel, tagatakse ka pikemas perspektiivis kalade rändetee säilimine Tamula ja Vagula järvede vahel. Lisaks paraneb teatud määral Tamula veevahetus, samuti peaks veetaseme tõus vähendama Tamula madalveeperioode, mis on paljudele kalaliikidele üheks säilimist ohustavaks teguriks.



### Mõju väärtuslikele niitudele ja märgalale

Alternatiiv II'ga on plaanis uue kanali kaevamine, mille trass läbib ka väärtuslikku niiduala. EELISE (2009) andmete kohaselt on tüübilt tegemist märja lamminiiduga, mille poolloodusliku koosluse väärtust hinnati juba 2000. a. alla keskmise või sellele lähedaseks. Välisel vaatlusel (10.06.2009) selgus, et niit on valdavalt roostunud ja mätastunud. See näitab eelkõige puudulikku inimõju kui ka veevoolu vähenemist Vahejões, mistõttu on võimust võtnud muud looduslikud protsessid- roo ning võsa pealetung. Niidu väärtuslike kooslusi aitab taastada/säilitada järjepidev niitmine. See on aga siiski alternatiiv II rakendumise puhul uue kanali asukohas võimatu.

Kavandatav tiik jääb Võhandu jõe Liitva luha märgalale (joonis 5.3). Nii tiigi rajamise kui ka kanali kaevamisel eemaldatakse märgala ja lamminiidule omast taimestikku ning kasvupinnast. Välitöödel (10.06.2009) ilmnes, et alal kasvavad kased ning muu alustaimestik. Kasvutingimuste muutumise tõttu, on ala toimimine märgalana vähenenud, mistõttu vähenenud ka seda asustavad kooslused. Seega taimestiku eemaldamine ja tiigi rajamine ei oma olulist mõju märgala kui väärtusliku elupaiga kadumisele.

### Mõju rohevõrgustikule

Alternatiiviga II hõlmatav ala jääb Võru maakonna roheline võrgustiku tugialale (T1) (ptk 2.1, joonis 2.2.). Alternatiiviga soovitakse uue kanali rajamist. Kuigi uue kanali kaevamine ei mõjuta tugiala terviklikkust, on see vastuolus teemaplaneeringu soovitustega rohevõrgustiku säilitamiseks. Viimane eelistab looduslike voolusängide taastamist ja säilitamist, mis on aga vastuolus kavandatava tegevuse eesmärgiga rajada uus kanal.

### Leevendav meede

- Vältimaks lindude (sh kaitsealuste liikide) pesitsuspaikade hävitamist, uue trassi rajamise asemel olemasoleva Tamula järve poolse Vahejõe süngi osa süvendamine.
- Soovitav aeg töödeks on Vahejõe Tamula poolses otsas alates septembrist, siis kui lindude pesitsusperiood on lõppenud. Samuti on alates septembrist vähenenud oluline oht veekoguõitsenguks, millega võidakse tekitada negatiivseid mõjusid veekogu ökosüsteemile.
- Uue kanali ühendamist Võhandu jõega, ristumist olemasoleva Vahejõega ja Tamula poolses otsas tööde tegemist tuleb vältida kalade kudemisperioodil (aprill – juuni)

**Null-alternatiivi** rakendamisel Tamula-Vagula järvedevahelist kanalit ei korrastata. Säilib olemasolev olukord.

Olemasoleva olukorra jätkumisel jätkub Vahejõe kinnikasvamine. Seega pikemas perspektiivis kaob elustiku jaoks oluline ühenduslüli Tamula ja Vagula järvede vahel. Vanajõe kinnikasvamisega kaasnev rändete katkemine omab negatiivset mõju, sest mõlemat järve asustavad samad liigid, sh kaitsealused.

Vahejõe kinnikasvamisega väheneb ka elupaikade mitmekesisus. Liikidest võivad olla elupaikade kadumisest olla mõjutatud eelkõige roosärg, latikas ja koger, kui ka kaitsealune harilik vingerjas, kes võib elada just vanajõgedes või deltavoogudes.

Pikaajaline negatiivne mõju kaasneb olemasoleva olukorra jätkumisel ka Tamula järve ökosüsteemile. Kanali kinnikasvamisel väheneb Tamula vastupanuvõime keskkonnatingimustele- veevahetuse intensiivsus aeglustub veelgi ning jätkub tulvavete perioodil läbi Vanajõe saastunud ning toitainerikka vee voolamine Tamulasse. Nimetatud



asjaolud kiirendavad omakorda veekogu vananemist. Null-alternatiivi rakendumine ei oma pikaajalisi negatiivseid mõjusid Vagula järve ökosüsteemile. Vagula järv jätkab väljavoolamist läbi Võhandu. Vahejõe kinnikasvamise tulemusel asendub hetkel kanalis vohav roog järk-järgult võsaga. Seega võivad kinnikasvamisel Vahejõe kaldal pesitsevate liikidele, sh kaitsealuste liikide elupaigad pikas perspektiivis kaduda. Käesoleva töö koostamise käigus läbiviidud välitöödel selgus, et Vahejõe ääres asuv väärtuslik lamminiit on roostunud ja võsastunud, samuti on puude ja võsaga kaetud Võhandu jõe Liitva luha märgala.

Olemasoleva olukorra säilimine omab negatiivset mõju ka rohevõrgustiku säilimisele. Vahejõgi jätkab kinnikasvamist ning selle kaldaala võsastumist. Teemaplaneering näeb just ühe meetmena ette, säilitamiseks ning tugevdamiseks rohevõrgustikku, looduslike voolusängide taastamist ja säilitamist ning kaldaalade puhastamist.

### **Kokkuvõte**

Alternatiiviga I kaasneb süvendamisel lühiajaliselt mõõdukalt oluline negatiivne mõju (-3). Süvendamist teostatakse terve Vahejõe ulatuses ning vajadusel toimub ka kanali laiendamine. Teatud määral võib sattuda heljumit Tamulasse ja Võhandu jõkke, kus elavad kaitsealused kalaliigid. Süvendustöödest on häiritud ka kaldapealsed linnuliigid (sh kaitsealused). Rakendades leevendavaid meetmeid (mitte teostada töid kudemis- ja pesitsusperioodil) on võimalik negatiivseid mõjusid vähendada. Pikaajaliselt kaasneb kavandatava tegevusega oluline positiivne mõju (+4), sest Vahejõe kinnikasvamisel kaoks kalade loomulik rändetee, väheneks Tamula bioloogiline mitmekesisus, samuti ka veevahetus. Osaliselt peaksid pikas perspektiivis tõusma ka veetasemed madalveeperioodil. Madal veetase ohustab paljusid kalaliike.

Alternatiiviga II kaasneb lühiajaliselt oluline negatiivne mõju (-4). Kuigi olemasolevat Vahejõe elustikku ei häirita, on uus trass kavandatud läbi väärtusliku niidu ja kaitsealuste linnuliikide elupaikade, samuti kaasneb süvendustööde käigus ka muu elustiku häirimine. Teatud määral võib kaevetööde käigus sattuda heljumit Tamulasse ja Võhandusse. Uue trassi ristumisel Vahejõega hävitatakse osaliselt ka sealsed põhjakooslused. Mõju on võimalik oluliselt vähendada, mitte rajades trassi läbi kaitsealuste lindude pesitsusala, samuti teostades töid väljaspool pesitsus- ja kudeperioodi. Pikaajaliselt kaasneb uue kanali rajamisega mõõdukas positiivne mõju (3). Mõju positiivsus võrreldes alternatiiv I-ga vähendab eelkõige asjaolu, et tegemist on uue trassi rajamisega ning vanal Vahejõe sängil lastakse sisuliselt kinni kasvada ning sealsel ökosüsteemil suures osas hävida.

Null-alternatiiviga lühiajalised mõjud puuduvad (0), pikaajaliselt kaasneb oluline negatiivne mõju (-4). Olemasoleva olukorra jätkumisel jätkab Vahejõgi kinnikasvamist. Väheneks Tamula järve bioloogiline mitmekesisus, sest eelkõige kaoks elustiku jaoks oluline ühendusliik Tamula ja Vagula järvede vahel. Jõe kinnikasvamisel jätkub ka roo pealetung, mis järk-järgult on asendumas võsaga. Seega võivad pikas perspektiivis kaduda ka Vahejõe kaldal pesitsevate kaitsealuste liikide jaoks sobivad elupaigad. Vajalike hooldustööde tagajärjel kaob täielikult ka lamminiit ning Liitva luha märgala.

## **5.2.2 Sette ladestamistööd**

**I alternatiiviga** soovitakse korrastada (süvendada ja vajadusel laiendada) Tamula-Vagula vahelist kanalit. Samuti soovitakse rajada tiik. Nimetatud tegevused nõuavad ulatuslike süvendustööde ning sellega kaasneva muda ladestamistööde teostamist. Lähtudes

olemasolevates andmetest kanali pikkuse, soovitud sügavuse ja laiuse kohta, on vaja eemaldada pinnast hinnanguliselt üle 28 000 m<sup>3</sup>. Eemaldatud pinnas on suures osas muda, mistõttu on vajalik see pumbata kaldaalale. Tiigi rajamisel paigutatakse süvendatav pinnas tiigi äärde ning tasandatakse.

Tamula järve ökosüsteemile võib lühiajaliselt omada negatiivset mõju eelkõige mudast väljanõrguv vesi, mis on suure orgaanilise aine sisaldusega. See võib omada sarnaseid mõjusid süvendamisega, põhjustades järve veekvaliteedi ajutise languse. Siinkohal on oluline eelkõige tööde teostamise ajastus. Oluline on vältida perioodi juunist kuni septembrini, kus on suurem tõenäosus veekoguõitsenguteks, mis võivad põhjustada järves hapnikutingimuste halvenemise.

Kavandatava tegevusega eemaldatakse muda mudapumbaga ja pumbatakse kaldaalale. Selleks ettenähtud kinnistul 91901:007:0027 asuvad LKK (2008) andmete kohaselt kaitsealuste liikide pesitsuspaigad (pikemalt ptk 6.3.3.). Kinnistul asub ka teiste linnuliikide pesitsuspaiku, mis muda ladumisel hävitatakse või saaksid olulised kahjustada.

Süvendatud pinnast (eelkõige muda) ladestatakse ka kaldaalale, kus EELISE andmetel asub lamminiit. Kavandatava tiigi maaalale jääb ka Liitva jõe luha märgala. Käesoleva töö koostamise käigus läbiviidud välitöödel selgus, et Vahejõe ääres asuv väärtuslik lamminiit on roostunud ja võsastunud, samuti on puude ja võsaga kaetud Vöhandu jõe Liitva luha märgala. Seetõttu olulist mõju muda ladustamisel väärtuslikele lamminiidukooslustele või märgalale ei kaasne, küll aga häiritakse teisi kaldapealseid liike ja nende elupaiku.

#### Leevendavad meetmed:

- Vältida muda ladustamist kinnistule 91901:007:0027 ning pumbata see kaugemale mineraalpinnasega alale, kus teadaolevalt ei ole kaitsealuseid loodusobjekte, samuti on muda Tamula järve tagasi vajumise oht väiksem;
- Vältida süvendustöid lindude pesitsusperioodil.

**II alternatiiv** näeb ette uue kanali kaevamist ning tiigi rajamist. Sealjuures säilitatakse ka Vahejõe vana säng. Lähtudes olemasolevates andmetest kanali pikkuse ja laiuse kohta ning eesmärgist süvendada kanal 2,55 meetri sügavuse ja 10 m laiusena, on vajalik eemaldada pinnast üle 50 850 m<sup>3</sup>, tiigi rajamiseks 34000 m<sup>3</sup> ulatuses. Piki kanalit süvendatav pinnas paigaldatakse Vahejõe vana sängi äärde ühele kaldale. Lisaks on kavandatud Roosisaare silla juures asuvast järveosast eemaldada muda mudapumbaga ca 20 000 m<sup>3</sup> ja pumbata see kinnistule 91901:007:0027 (kinnistu näidatud joonisel 5.2.). Tiigi rajamine toimub sarnaselt alternatiiviga I.

Tamula järve ökosüsteemile võib omada nõrka lühiajalist mõju eelkõige see, et mudast ja pinnasest väljanõrguv vesi on suure orgaanilise aine sisaldusega. See võib põhjustada järve vee kvaliteedi ajutise halvenemise. Siinkohal on oluline eelkõige tööde teostamise ajastus. Oluline on vältida perioodi mai kuust kuni septembrini, mil on oht suur veekoguõitsenguteks.

Kavandatava tegevusega eemaldatakse muda ja soovitakse paigutada kaldaalale, sh kinnistule 91901:007:0027 roostikku. Nimetatud kinnistul asub LKK (2008) andmete kohaselt lindude pesitsuspaigad, sh kaitsealuste (pikemalt ptk 6.3.3.). Seega pinnase ladustamisel kaldaalale kaasneb lisaks elustiku häirimisele ka võimalik kaitsealuste liikide elupaikade hävitamine ja tugev häirimine.

Muldvallide tasandamisel ja muda ladustamisel võidakse mõjutada negatiivselt ka Vahejõe äärde jäävad väärtuslikku niiduala ning Liitva luha märgala. Mudaga kaetakse suurtaimestikku ning kasvupinnast, mistõttu lühiajaliselt võib küll osa taimestikku olla allasurutud ning väheneda, samas pikaajaliselt kaasneb eelkõige süvendatavast mudast tuleneva toitainete lisandumisega taimekasvu soodustamine.

Negatiivselt võib siiski mõjuda mudavallide tasandamine kaldateeks, mis takistab taimestiku kasvu antud alal. Võttes arvesse nii niiduala kui ka märgala väikest väärtust, oluline mõju elupaikade kadumisele puudub.

Leevendavad meetmed:

- Vältida muda ladustamist kinnistule 91901:007:0027 ning pumbata see kaugemale mineraalpinnasega alale, kus teadaolevalt ei ole kaitsealuseid loodusobjekte, samuti on muda Tamula järve tagasi vajumise oht väiksem;
- Vältida süvendustöid lindude pesitsusperioodil

**Null-alternatiiviga** Tamula-Vagula järvedevahelist kanalit ei korrastata. Säilib olemasolev olukord. Sette ladestamise vajadus, täitmistööde jm sellega kaasnevate tegevuste vajadus puudub. Seega olulisi mõjusid ette näha ei ole.

Kokkuvõte

Alternatiiviga I kaasneb lühiajaliselt sette (eelkõige muda) ladestamistöödest tingitud mõõdukas negatiivne mõju (-3). Lisaks toimub kaldapealsete liikide häirimine (sh kaitsealuste), samuti võib mudast väljanõrguv vesi sattuda uuesti veekeskonda, põhjustades veekvaliteedi ajutise halvenemise. Alternatiiviga II kaasneb lühiajaliselt oluline negatiivne mõju (-4), sest lisaks pinnase ja muda ladestamisele kaitsealuste liikide elupaika, soovitakse see tasandada ka buldooseriga. Tööde käigus võidakse oluliselt häirida, sh hävitada ka teisi kaldapealseid elupaiku. Samuti kaetakse pinnasega osaliselt kaldaäärne niiduala (alternatiiv I puhul tegemist peamiselt mudaga). Mõlema alternatiivi puhul on negatiivset mõju võimalik vähendada, vältides trassi rajamist läbi kinnistu 91901:007:0027 ja teostades töid väljaspool lindude pesitsusperioodi ning aega kui on oht veekogude õitsenguks. Pikaajalised mõjud alternatiividega I ja II puuduvad (0). Null-alternatiivi mõjud seoses sette ladestamistöödega puuduvad (0).

Mõjude koondhinded

Alternatiivides kirjeldatud tegevuste koondmõjud, sh koos leevendavate meetmetega, elustikule ja ökosüsteemidele on toodud tabelis 5.3.

**Tabel 5.3.** Alternatiivides kirjeldatud tegevuste mõjud elustikule ja ökosüsteemidele

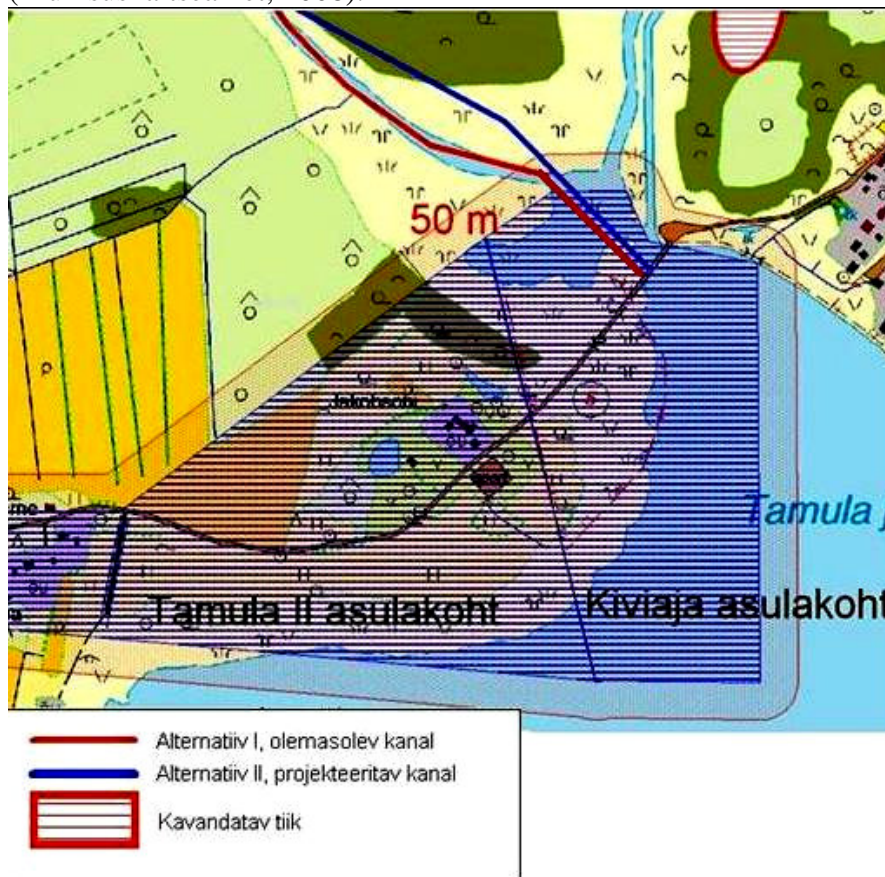
Valdkond	Mõju olulisus											
	Alternatiiv I				Alternatiiv II				Null-alternatiiv			
	LA*	(LA)	PA*	(PA)	LA*	(LA)	PA*	(PA)	LA*	(LA)	PA*	(PA)
Süvendamine (sh veerežiimi muutus)	-3	-2	4	4	-4	-3	3	3	0	0	-4	-4
Sette ladestamistööd	-3	-1	0	0	-4	-2	0	0	0	0	0	0

\* LA – lühiajaline mõju; PA – pikaajaline mõju. (LA) ja (PA) tähistavad mõju olulisust võttes arvesse leevendavad meetmed.

### 5.3 Mõju kultuuripärandile ja väärtuslikele maastikele

Võru maakonnaplaneeringu teemaplaneering „Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnatingimused“ toob välja, et Tamula ja Vagula järvede vaheline Roosisaar on tuntud kui Eesti ühe uhkeima ning hästi säilinud kiviaegse asula paiknemiskoht. Ka peetakse seda Võrumaa asustuse üheks vanimaks asulakohaks.

Katastriüksusel 91804:001:1082, piirnedes osaliselt ka kavandatava tegevusega, asub Tamula I kiviaja asulakoht (joonis 5.5). Asulakoht paikneb Tamula järve loodeotsas oleval neemikul. Asulakoht sisaldab kiviaegset kultuurikihti, mis on tekkinud otse turbale ning hiljem turbaga uuesti kattunud. Ala seisund on rahuldav. Asulakoha tuumikala on kaetud kõrkjatega (Muinsuskaitseamet, 2008).



**Joonis 5.5.** Kavandatava tegevusega hõlmatava ala (sinine joon) paiknemine Tamula I asulakoha kultuurimälestise alal. Punaselt on kujutatud kultuurimälestise alalt lähtuv kaitsevöönd.

Võrumaa maakonnaplaneeringu teemaplaneeringu “Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnatingimused” (2005) kohaselt jääb osaliselt Vahejõgi ja selle Roosisaare silla poolne osa Võru – Roosisaar – Kubija väärtusliku maastiku riikliku tähtsusega (I klassi) alale (joonis 2.1.). Teemaplaneeringu kohaselt on ala kõrge kultuurilis-ajaloolise; identiteedi, esteetilise, loodusliku ja puhkeväärtusega. Ala peamine väärtus on Eesti ühe uhkeima ning hästi säilinud kiviaegse asula paiknemiskoht.

2000. a läbi viidud inventuuri kohaselt jääb Vahejõe äärde väärtuslik lamminiit, mida loetakse samuti parandkoosluste üheks objektiks.

Järgnevalt on käsitletud KMH aruandes hinnatavate alternatiivide mõju kultuuripärandile. Alternatiivide ja selle tegevustega avalduvate mõjude koondhinded on esitletud peatüki lõpus.

**Alternatiiviga I** soovitakse korrastada (süvendada ja vajadusel laiendada) Tamula-Vagula vahelist kanalit (Vahejõe). Lisaks on kavandatud Vanajõe äärde tiik.

Jooniselt 5.5. selgub, et olemasoleva kanali korrastamisega kaasnevaid süvendustöid kaldaalal asuval kultuurimälestisalal planeeritud pole. Kultuurimälestisala võib olla mõjutatud eelkõige muda pumpamisest Roosisaare silla lähedasel alal ja pinnase ladestamisest selle kaitsevööndisse. Kuna enamik süvendatud materjalist moodustab muda, ei ole ohtu, et see tulevikus raskendaks arheoloogiliste tööde läbiviimist. Küll aga toimuvad tööd Roosisaare silla juures asuval veemaal, kuhu samuti ulatub Kiviaja asukoha kaitsevöönd. OÜ Agu EMS (2003) geoarheoloogilise uurimuse kohaselt leiti 2002. aasta suvel läbiviidud Roosisaare silla ehituse käigus kiviaja leide just kanali kaevamisel välja tõstetud materjalist. Varasemad uurimustööd on näidanud, et antud alal võib leide leiduda eelkõige seetõttu, et järve keskmine veetas oli muinasajal tänapäevasest enam kui meetri võrra madalam. Ka olid sealsed asukad veeäärse eluviisiga (parvetamine, kalastamine jne).

Alternatiiv I rakendamisel on tegemist eelkõige olemasoleva kanali korrastamisega ning tiigi rajamisega. Tegevustega ei ole ette näha olulist mõju veerežiimi muutmisele, selliselt, et selle tulemusel võiksid oluliselt alandada pinnase veetaset. Viimasega võib kaasneda õhuhapniku juurdepääs ning seetõttu võimalik negatiivne mõju pinnases peituvatele kultuurimälestistele. Pigem on käesolevas töös prognoositud kavandatava tegevuse rakendamisel keskmise veetaseme tõusu (vt ptk 5.1.3.)

Roosisaare silla lähedasel alal süvendustööde läbiviimisel kaasneb risk eelkõige osaliselt kiviaja leidude hävimiseks. Kuivõrd Roosisaare silla ehituse käigus leiti kiviaja leide just kanali kaevamisel välja tõstetud materjalist, siis võib eeldada et ka silla lähedasel alal mudapumbaga süvendustööde tegemisel koos mudaga leide välja tuuakse. Seetõttu on vajalik antud tööde teostamisel Roosisaare silla lähistel süvendustöid teostada vastava muinsuskaitse spetsialisti järelevalve all.

Kavandatav tegevus jääb osaliselt ka Võru – Roosisaar – Kubija väärtusliku maastiku riikliku tähtsusega (I klassi) alale. Alternatiiv I on kooskõlas väärtuslikule maastikule seatud säilimist tagavate tingimustega, samuti on Vahejõe korrastamisel tegemist tegevusega, mida on soovitatud läbi viia selle väärtuse suurendamiseks:

- Veekogude loodusliku välisilme säilitamine ja veekogude kaldal asuvatele vaatamisväärsustele juurdepääsu tagamine;
- Kaldaalade (eelkõige kallasrajad) hooldamine, vaadete avamine ja vaatekohtadele juurdepääsude tagamine;
- Veekogude kaevetöödel (puhastamisel taimestikust, kaldakindlustuste tegemisel, jne) võimaluse korral loodusliku voolusängi taastamine;
- Vaadete avamine veekogult kallastele;
- Looduslike veekogude olemasolevate voolusängide säilitamine.

Kavandatava tegevusega on plaanis rajada tiik. Tiigi maa-ala jääb samuti väärtuslikule maastikule. Viimasega kaasneb vaadete avamine võsa eemaldamisega, mis on soovituslik tegevus ka I klassi riikliku väärtusega maastiku väärtuse suurendamiseks. Seega kaasneb alternatiiv I rakendamisel tiigi rajamisel väärtuslikule maastikule pikaajaline positiivne mõju.

Lühiajaline negatiivne mõju kaasneb eelkõige süvendustööde käigus maastiku vähese muutmisega (pinnase ladestamine).

Vahejõe äärde jääb väärtuslik lamminiit. Lamminiite loetakse samuti pärandkoosluste üheks objektiks, sest sajandeid kestnud inimõju ja looduslike tingimuste (üleujutustega kaasnev toitainete ja muda juurdekanne ning liigniiskus) koostoimel on välja kujunenud omapärased taime- ja loomakooslused. Välitöödel selgus, et jõe ääres asuv lamminiit on võsastunud. Väärtus on vähenenud tulenevalt asjaolust, et alal ei ole teostatud roo ega võsa niitmist, samuti on vähenenud veevool Vahejões. Tulenevalt niidu väiksest väärtusest, kavandatud tegevus olulist negatiivset mõju mainitud lamminiidu pärandi kadumisele ei oma. Kui lamminiidul viia iga-aastaselt läbi hooldus- ja niitmistööd, on alternatiiv I rakendamisel pikaajaliselt ette näha positiivset mõju (tagatakse vaba vee läbivool kanalis).

Leevendavad meetmed:

- Süvendustööd teostada vastava muinsuskaitse spetsialisti järelevalve all;
- Igal aastal läbi viia korralisi talgutööd eesmärgil hooldada kanali äärseid niite;
- Enne tööde teostamist esitada Muinsuskaitseametile plaan pinnase ümberpaigutamise mahust, viisist ja ladestusalast.
- Mitte laotada pinnast kultuurimälestiste alale.

**Alternatiiv II** näeb ette uue kanali kaevamist külgnema Vana-Võhandu jõe edelalõigu seni enim kinnikasvanud sängiosaga (Vahejõega). Jooniselt 5.5. selgub, et kavandatud trass kattub veemaal kultuurimälestise alaga. Nagu eelnevalt väljatoodud, asub asulakoht otse turbal ning on hiljem turbaga uuesti kattunud, tuumikala on kaetud kõrkjatega. Osaliselt võib uue trassi kaevamise negatiivsed mõjud kaasneda eelkõige sellega, et süvendatud pinnas ladestatakse kalda äärde, mis võib raskendada võimalike arheoloogiliste tööde läbiviimist tulevikus. Samuti võib uue trassi rajamine ning vana kinnikasvamine mõjutada teatud määral piirkonna pinnase veetaset. Seda eelkõige rajades uus trass osaliselt mineraalmaale, aga ka pikas perspektiivis Vahejõe vana sängi kinnikasvamise tõttu.

Roosisaare silla lähedasel alal süvendustööde läbiviimisel kaasneb eelkõige risk osaliselt kiviaja leidude hävimiseks. Kuivõrd Roosisaare silla ehituse käigus leiti kiviaja leide just kanali kaevamisel välja tõstetud materjalist, siis võib eeldada et ka silla lähedasel alal mudapumbaga süvendustööde tegemisel koos mudaga leide välja tuuakse. Seetõttu on vajalik antud tööde teostamisel Roosisaare silla lähistel süvendustööd teostada vastava muinsuskaitse spetsialisti järelevalve all.

Kavandatud trass läbib praktiliselt terves ulatuses väärtuslikku niitu. Kuigi lamminiidu väärtus on oluliselt vähenenud, omab praktiliselt terve niidu ulatuses trassi rajamine, sellele siiski negatiivset mõju. Eelkõige puudub hilisemalt võimalus antud kohas pärandkooslust taastada.

Alternatiiv II planeeritav tegevus jääb osaliselt Võru – Roosisaar – Kubija väärtusliku maastiku riikliku tähtsusega (I klassi) alale. Uue kanali rajamine on osaliselt vastuolus väärtuslikule maastikule seatud säilimist tagavate tingimustega, sest alternatiiv II näeb ette uue trassi rajamist. Samuti kaasneb alternatiivi rakendamisel loodusliku veevoolusängi (Vahejõe) kinnikasvamine. Tehislike voolusängide rajamist peetakse üldjuhul vastuoluliseks väärtuslike maastike väärtust säilitavate tegevustega ja eelistatum on looduslike voolusängide taastamine. Samas kaasneb ka alternatiiv II rakendamisel positiivne mõju läbi kallaste hooldamise.

Alternatiiviga II on plaanis rajada tiik. Tiigi maa-ala jääb samuti väärtuslikule maastikule. Viimasega kaasneb vaadete avamine võsa eemaldamisega, mis on soovituslik tegevus ka I

klassi riikliku väärtusega maastiku väärtuse suurendamiseks, seega on tegemist positiivse mõjuga väärtuslikule maastikule.

Leevendavad meetmed:

- Süvendustöid teostada vastava muinsuskaitsepetsialisti järelevalve all;
- Kaevandata pinnas ladustada kaldaalale suhteliselt õhukese kihina, vältimaks tulevikus raskusi arheoloogiliste tööde läbiviimisel. Mitte laotada pinnast kultuurimälestiste alale;
- Enne tööde teostamist esitada Muinsuskaitseametile plaan pinnase ümberpaigutamise mahust, viisist ja ladestusalast.

**Null-alternatiivi** korral Tamula-Vagula järvedevahelist kanalit ei korrastata. Säilib olemasolev olukord. Võimalik lühiajaline või pikaajaline negatiivne võimalik mõju Tamula I kiviaja asulakohale puudub. Sellegipoolest võib mõju Võru – Roosisaar – Kubija väärtusliku maastiku riikliku tähtsusega (I klassi) alale lugeda negatiivseks, sest looduslik veekogu jätkab kinnikasvamist ning kogu ala võsastumist.

Mõju väärtusliku niiduala säilimisele võib samuti lugeda pigem negatiivseks tulenevalt niidu väikesest väärtusest ning selle edasisest roostumisest ja võsastumisest.

Leevendavad meetmed:

- Viia läbi korralisi talgutöid igal eesmärgil hooldada kanali äärseid niite.

**Kokkuvõte**

Alternatiividega I ja II kaasneb kultuuripärandile (arheoloogiamälestistele) lühiajaliselt süvendamisest ja sette ladestamistöödest tingitud nõrgalt oluline negatiivne mõju (-2). Varasemalt on leitud kiviaja leide just Roosisaare silla ehituse käigus, seetõttu võib eeldada, et mudapumbaga süvendustööde tegemisel koos mudaga võidakse leide välja tuua. Negatiivset mõju on võimalik leevendada eelkõige teostades süvendustöid muinsuskaitsepetsialisti järelevalve all, samuti koostades enne tööde teostamist vastav plaan.

Pikaajaliselt avaldub arheoloogiamälestistele alternatiiv I elluviimisel väheoluline oluline negatiivne mõju (-1). Alternatiiviga II kaasneb nõrgalt negatiivne mõju (-2), sest osaliselt võib uue trassi kaevamise tagajärjel ladestatud ja tasandatud pinnas raskendada ka võimalike arheoloogiliste tööde läbiviimist väljaspool kultuurimälestiste ala tulevikus (alternatiivi I puhul ladestatakse peamiselt mudaga). Alternatiivi II pikaajaline negatiivne mõju võib olla samuti seetõttu suurem, et uue kanali rajamine ning olemasoleva kinnikasvamine võivad omada nõrka mõju veerežiimi muutusele. Null-alternatiivi rakendumisel negatiivsed mõjud kultuuripärandile puuduvad.

Väärtuslikele maastikele ja pärandkooslustele kaasneb alternatiivi I rakendumisel lühiajaliselt väheoluline negatiivne mõju (-1) süvendus- ja ladestamistööde tagajärjel. Pikaajaliselt kaasneb I alternatiiviga väärtuslikele maastikele ja pärandkooslustele mõõdukalt positiivne mõju (+3), sest tegevus on kooskõlas väärtuslikule maastikule seatud säilimist tagavate tingimustega, samuti on Vahejõe korrastamisel tegemist tegevusega, mida on soovitatud läbi viia ala väärtuse suurendamiseks. Alternatiiviga II kaasneb lühiajaliselt väärtuslikele maastikele nõrgalt oluline mõju (-2) eelkõige uue trassi rajamisest tingitud ulatuslike süvendus- ja kaevetöödega. Pikaajaliselt kaasneb alternatiivi II rakendumisel positiivne väheoluline mõju (+1), sest vaatamata asjaolule, et uue kanali rajamine ning vana kinnikasvamine on vastuolus väärtuslikele maastikele seatud tingimustega ning puudub hilisemalt võimalus taastada väärtuslikku lamminiitu, tagatakse siiski kaldaala hooldamine.



Null-alternatiiviga lühiajalised mõjud puuduvad (0), pikaajaliselt kaasneb nõrgalt negatiivne mõju (-2), sest Võru – Roosisaar – Kubija väärtusliku maastiku riikliku tähtsusega alal jätkuvad selle väärtustele ebasoovitavad arengud- looduslik veekogu jätkab kinnikasvamist ning kogu ala võsastumist.

### **Mõjude koondhinded**

Alternatiivides kirjeldatud tegevuste koondmõjud, sh koos leevendavate meetmetega kultuuripärandile ja väärtuslikule maastikule on toodud tabelis 5.4.

**Tabel 5.4.** Alternatiivides kirjeldatud tegevuste mõjud kultuuripärandile ja väärtuslikule maastikule .

Valdkond	Mõju olulisus											
	Alternatiiv I				Alternatiiv II				Null-alternatiiv			
	LA*	(LA)	PA*	(PA)	LA*	(LA)	PA*	(PA)	LA*	(LA)	PA*	(PA)
Mõju arheoloogiamälestiste alale	-2	-1	-1	-1	-2	-1	-2	-2	0	0	0	0
Väärtuslik maastik ja pärandkooslused	-1	-1	3	3	-2	-2	1	1	0	0	-2	-2

\* LA – lühiajaline mõju; PA – pikaajaline mõju. (LA) ja (PA) tähistavad mõju olulisust võttes arvesse leevendavad meetmed.

## **5.4 Mõju inimeste heaolule ja sotsiaal-majanduslikule keskkonnale**

Järgnevalt on käsitletud KMH aruandes hinnatavate alternatiivide mõjusid inimeste heaolule ja sotsiaal-majanduslikule keskkonnale. Alternatiivide ja selle tegevustega avalduvate mõjude koondhinded on esitletud peatüki lõpus.

### **5.4.1 Mõju kaldaäärsetele kinnistutele**

Kavandatava tegevusega hõlmatav ala asub Võru maakonnas Võru linna ja Võru valla piiril. Tegevusega on hõlmatud kinnistud, mis on eelkõige reformimata riigimaad või Võru linnale kuuluvad üldkasutatavad maad (vt joonis 2.5, ptk 2.1). Maakasutuse poolest on ümbritsevad kinnistud 100%-liselt maatulundusmaad. Lähimad hoonestatud kinnistud jäävad kavandatava tegevusega hõlmatavast alast ca 200 m kaugusele.

Käesoleva tööga hinnatava kavandatava tegevuse ja selle alternatiivi üheks peamiseks eesmärgiks on just Võru linna madalalasuvate linnaosade võimaliku uputusohu vähendamine. Tulvavesi on Võru linnas viimastel aastakümnetel kaldaäärsetele kinnistutele põhjustanud arvestatavat majanduslikku kahju aastatel 1956, 1987 ja 2000. Pikaajaliste vaatluste tulemusel näivad suured tulvad Võru linnas korduvat iga kaheteistkümnne aasta tagant (Sults ja Mugra, 2006). Kuigi vahepealsetelgi aastatel võib olla üleujutusi, on need tavaliselt väiksemad. Tulva suurust ja selle põhjustatud üleujutust iseloomustab tabel 5.5.

**Tabel 5.5.** Võru linna üleujutusi iseloomustavad andmed (Sults ja Mugra, 2006)

Aasta	Maksimumveetase Tamula järves (m)	Üleujutatud ala suurus (ha)	hoonestatud Tulva päevades	kestus
1956	71,22	28,5	8	
1987	70,85	11,3	65	
2000	70,40	2,2	35	
Proгноositud 1%	71,45	43,2	30-60	

**Alternatiivi I** rakendamisel süvendatakse ja vajadusel laiendatakse olemasolevat Vahejõe kanalit, samuti rajatakse tiik.

Olemasoleva trassi süvendamisel on vaja eemaldada eelkõige sinna settinud muda. Lähtudes asjaolust, et muda on suhteliselt voolav ja ebapüsiv, ei ole võimalik seda ladustada vahetult kaldaäärde. See tuleb pumbata kaugemale, õõtsikust eemale, mineraalmaale. Kuna kavandatava tegevusega hõlmatavat ala ümbritseb suures osas võsa ja kõrghaljastus ning elamud jäävad kaugemale, ei ole tööde teostamise perioodil olulist negatiivset mõju ette näha ei inimeste heaolu mõjutamisele ega lähedal asuvate kinnistute väärtuse alanemisele. Pikaajaliselt võib nõrgalt positiivne mõju kaasneda eelkõige asjaoluga, et Tamula järv ja seda ümbritsev ala on Võru linna turismi arendamise üks prioriteete, mistõttu Tamula-Vagula vahelise ala korrastamisega võib pikemas perspektiivis tõusta ka piirkonna üldine atraktiivsus ning seega ka kaldaäärsete kinnistute väärtus.

Kavandatava tegevusega soovitakse vähendada Tamula järve üleujutusi, mis aegade jooksul on olnud kaldaäärsete kinnistute materiaalse kahju tekitajatest. Sellegipoolest selgus ptk 3.6.3, et kavandatava tegevuse rakendamisel toimub eelkõige võrreldes praeguse olukorraga kiiremini üleujutusperioodidel veetasemete ühtlustumine. Võhandu jõe taandumisel hakkab veetase Tamulas eelkõige kiiremini langema. Kuna Liitva kanal, Vahejõgi, Vanajõgi ja Vana – Võhandu kirdelõik moodustavad ühtse süsteemi, mille väljavooluks on Kirumpää suunas madala languga Võhandu jõgi, ei ole ette näha Vahejõe süvendamise ja korrastamisega Võru linna üleujutusohu olulist vähenemist võrreldes praeguse olukorraga. Pigem võib Vahejõe süvendamise tagajärjel mõnevõrra tõusta Tamula järve keskmine veetase.

Selleks, et vähendada Võhandu tulvavetest tulenevat üleujutusohu Võru linnale, on oluline rekonstrueerida Vagula järve regulaator. See vähendaks tulvavete perioodil Võhandusse voolava vee kogust, samas madalveeperioodil oleks võimalik selle hulka suurendada. Teiseks võimaluseks vähendada üleujutusi, on veetasemete reguleerimine läbi Võru linna sildade truupide rekonstrueerimise ja vastavate regulaatorite paigaldamisega. Oluline on üleujutuste leevendamiseks kavandada niitmistõid ja vajadusel süvendustõid Vana-Võhandu kirdelõigu suubumiskohast Kirumpää poole voolavas Võhandu jõe lõigus.

#### Leevendavad meetmed:

- Eesmärgil vähendada Võru linna üleujutusi, rekonstrueerida Vagula regulaatori ja Võru linna sildade truubid;
- Oluline on üleujutuste leevendamiseks kavandada ka niitmistõid ja vajadusel süvendustõid Vana-Võhandu kirdelõigu suubumiskohast Kirumpää poole voolavas Võhandu jõe lõigus.

**II alternatiiv** näeb ette uue kanali kaevamist ning tiigi rajamist. Alternatiivi rakendamisel ei korrastata Vahejõe olemasolevat sängi. Alternatiiviga II Vahejõe vana säng säilitatakse, seega jätkub selle kinnikasvamine. Alternatiivi II lühiajalised ja pikaajalised mõjud on sarnased alternatiiviga I, mistõttu neid käesolevas osas korduvalt ei käsitleta.

**Null-alternatiiviga** Tamula-Vagula järvedevahelist kanalit ei korrastata ning tiiki ei rajata. Säilib olemasolev olukord ehk Vahejõgi jätkab kinnikasvamist.

Lühiajaliselt negatiivset mõju kaldaäärsetele kinnistutele ei kaasne. Pikaajaliselt kaasneb eelkõige negatiivne mõju Vahejõe kinnikasvamisega, samuti jätkuvad ka tulevikus perioodilised üleujutused. Kanali kinnikasvamine ja võsastumine omavad pikas perspektiivis negatiivset mõju ka ümberkaudsete kinnistute väärtusele.

### **Kokkuvõte**

Nii alternatiividega I kui ka II lühiajaliselt olulisi mõjusid kaldaäärsetele kinnistutele ei kaasne (0). Tegevuse käigus toimub küll võsa eemaldamine ning muda pumpamine/pinnase ladustamine, mis siiski toimuvad piisavalt kaugel lähimatest kinnistutest (ümbritsev maa põhiliselt reformimata riigimaa). Pikaajaliselt kaasneb ala korrastamise ning kanali süvendamisega väheoluline positiivne mõju (+1). Kuigi kinnistute väärtus võib suureneada, ei vähenda alternatiiv I ega ka II võimalikke üleujutusi. Positiivset mõju on võimalik pöörata suurendada, võttes arvesse leevendavaid meetmeid- rekonstrueerida regulaator ja truubid ning teostades regulaarseid niitmistöid. Null-alternatiiviga lühiajalisi mõjusid ei kaasne (0). Pikas perspektiivis kaasneb väheoluline negatiivne mõju (-1) kaldaäärsetele kinnistutele eelkõige Vahejõe kinnikasvamise ja ala võsastumisega, mis loovad mulje korrastamatusest. Samuti jätkuvad üleujutused

### **5.4.2 Mõju Võru linna puhkeväärtusele**

Käesoleva tööga hõlmatud piirkond on tuntud eelkõige oma ajaloolise kultuuriloo pärast. Linna teisteks olulisteks väärtusteks peetakse Võru maakonnas asuvaid arvukaid järvi, milledest üks olulisemaid on just Tamula järv. Tamula järve rannaala on ka Võru turismipiirkonna üheks eelisarendatavamaks objektiks. Viimastel aastatel on Tamula piirkonda aktiivselt arendatud - korrastatud on rannaala ja rajatud Roosisaare sild.

Varasemalt on Tamula ja Vagula järvede vahel mööda Vahejõe toimunud ka paadiliiklus. See katkestati kui 70-ndate aastate lõpus rajati Vagula järve regulaator. Hetkel saab mööda Vahejõe liigelda kanuuga (kummipaadiga) vaid suurveeperioodil. Käesolevaks hetkeks on valminud ka Vagula regulaatorit ja laevalüüsi puudutav ehitusprojekt, mis pikemas perspektiivis võimaldab taastada ka võimaluse väikealusega liikuda kahe järve vahel.

**Alternatiiviga I** kaasneb Vahejõe sängi korrastamine ja vajadusel laiendamine, samuti rajatakse maastikukujunduslikul eesmärgil tiik. Pikemas perspektiivis võimaldab Vahejõe süvendamine ning laiendamine taasarendada Tamula ja Vagula järvedevahel laevaliiklust. Samuti parandab piirkonna korrastamine üldist atraktiivsust ning ala puhkeväärtust.

Piirkonna üldist ilmet parandab ka tiigi rajamine kohta, kus käesoleval hetkel kasvab võsa. Sealjuures on tiigi rajamine üks osa ka projektist, mis näeb ette Võru linna Tamula järve, Võhandu kanali ja Antsla mnt vahelise puhkealale rajamist. Seega kaasneb alternatiivi I rakendumisel nii lühiajaliselt kui ka pikaajaliselt positiivne mõju Võru linna puhkeväärtuse suurendamisega.

**II alternatiiviga** kaasneb uue trassi rajamine ning maastikukujunduslikul eesmärgil tiigi rajamine. Pikemas perspektiivis võimaldab Vahejõe süvendamine ning laiendamine taasarendada Tamula ja Vagula järvedevahel laevaliiklust, ning samuti parandab piirkonna korrastamine üldist atraktiivsust ning ala puhkeväärtust. Alternatiiviga II ei ole plaanis vana

Vahejõe sängi täitmist ning see jätkub kinnikasvamist. Ümberkaudse ala puhkeväärtuste suurendamisel ei oma uue, suhteliselt sirge kanali rajamine niivõrd suurt positiivset mõju, kui olemasoleva kanali süvendamine. Pikaajaliselt kaasneb siiski maastikukujunduslikul eesmärgil tiigi rajamine ja ranna-ala üldise korrastamisega positiivne mõju Võru linna puhkeväärtuse suurenemisega.

**Null-alternatiiviga** Tamula-Vagula järvedevahelist kanalit ei korrastata ning tiiki ei rajata. Säilib olemasolev olukord ehk Vahejõgi jätkab kinnikasvamist. Olemasoleva olukorra säilimine omab Tamula järve puhkeväärtustele nii lühikeses kui ka pikas perspektiivis negatiivset mõju.

#### Leevendav meede:

- Oluline on üleujutuste leevendamiseks kavandada ka niitmistõid ja vajadusel süvendustõid Vana-Võhandu kirdelõigu suubumiskohast Kirumpää poole voolavas Võhandu jõe lõigus.

#### **Kokkuvõte**

Nii alternatiividega I ja II kaasneb lühiajaliselt väheoluline positiivne mõju (+1) eelkõige võsa eemaldamisega, mis võimaldab avada kauneid vaateid Võru linnast Roosisaare sillale ja vastupidi. Pikas perspektiivis kaasneb alternatiiviga I nõrgalt positiivne mõju (+2) piirkonna üldise puhkeväärtuse suurenemisega, samuti võimalusega arendada laevaliiklust. Alternatiiviga II kaasneb nii lühi- kui ka pikaajalises skaalas väheoluline positiivne mõju (+1). Mõju positiivsust vähendab eelkõige asjaolu, et soovitakse rajada uus kanal, mis on puhkeväärtuse ja maastikukujunduslikkuse poolest väiksema väärtusega kui olemasoleva korrastamine. Null-alternatiiviga säilib olemasolev olukord ehk Vahejõgi jätkab kinnikasvamist. Olemasoleva olukorra säilimine omab Tamula järve puhkeväärtustele lühikeses perspektiivis väheoluliselt negatiivset (-1), pikas perspektiivis nõrgalt negatiivset mõju (-2). Vahejõgi jätkab kinnikasvamist, piirkonda ei korrastata. Ei tekitata võimalust tulevikus paadiliiklust arendada.

#### **Mõjude koondhinded**

Alternatiivides kirjeldatud tegevuste koondmõjud, sh leevendavate meetmetega, inimeste heaolule ja sotsiaal-majanduslikule keskkonnale on toodud tabelis 5.6.

**Tabel 5.6.** Alternatiivides kirjeldatud tegevuste mõjud inimeste heaolule ja sotsiaal-majanduslikule keskkonnale.

Valdkond	Mõju olulisus											
	Alternatiiv I				Alternatiiv II				Null-alternatiiv			
	LA*	(LA)	PA*	(PA)	LA*	(LA)	PA*	(PA)	LA*	(LA)	PA*	(PA)
Mõju kaldaäärsetele kinnistutele	0	0	1	2	0	0	1	2	0	0	-1	-1
Mõju Võru linna puhkeväärtustele	1	1	2	2	1	1	1	1	-1	-1	-2	-2

\* LA – lühiajaline mõju; PA – pikaajaline mõju. (LA) ja (PA) tähistavad mõju olulisust võttes arvesse leevendavad meetmed.

## 5.5 Muud küsimused

### 5.5.1 Süvendamise teostatavus

Nii alternatiivi I kui ka II puhul sõltuvad Tamula-Vagula järvedevahelise kanali süvendamise ja laiendamise mõjud suures osas süvendamisel kasutatavast tehnikast. Käesolev alapeatükk võtab kokku KMH jooksul välja toodud süvendamistehnikale esitatud nõuded, mis aitavad vältida/vähendada oluliste negatiivsete mõjude põhjustamist eelkõige pinnaveele, sh kaldaalale ja loodusväärtustele. Sealjuures tuuakse peatüki lõpus soovitus parima võimaliku tehnika kasutamise osas.

#### **Olulised meetmed vähendamaks negatiivset mõju pinnaveele ja kaldaalale**

- Vahejõe süvendamine viia läbi päri voolu suunas. Uue kanali rajamisel alustada Tamula-Vagula vahelise kanali süvendamist keskosast liikudes järk-järgult kanali otstesse. Avades kanali otsad alles viimases faasis, sellega on võimalik vähendada sette ulatuslikku levikut ning viimasest tulenevat veekvaliteedi halvenemist.
- Kuna Tamula järv kuulub looduskaitse alla, samuti on looduslikult rohketoiteline, tuleb süvendatud sette ajutisel hoiustamisel ja liigveest vabanemisel arvestada maapinna veejuhtivust ning sette suurt voolavust. Soovitav on kasutada tehnikat, mis võimaldab setet ladustada või muda pumbata kaugemale kaldaalale.
- Kallaste sissevajumise ohtu ja olulise vibratsiooni tekkimise tõenäosust vähendada kasutades tehnikat, mis tekitab töötades kaldale väiksemat vibratsiooni.
- Ladestada süvendatud sette mitte ühte kohta hunnikusse, vaid laotada laiali suuremale maa-alale. Viimasega vähendatakse koormust kallastele.

#### **Olulised meetmed vähendamaks negatiivset mõju elustikule ja ökosüsteemidele**

- Elustikku ja ökosüsteeme käsitlevas osas selgus, et vahetult Vahejõe ääres on kaitstavate linnuliikide pesitsusalad. Nii kavandatava tegevuse kui ka alternatiivi II puhul oluline vältida muda ladustamist kinnistule 91901:007:0027 ning pumbata see kaugemale mineraalmaale, kus teadaolevalt ei ole kaitsealuseid loodusobjekte, samuti ei vajuks muda Tamula järve tagasi.
- Oluline on süvendamisel kasutada tehnikat, mis võimaldaks muda ladustada kaugemale kaldaalale (nt mudapump). On oluline, et süvendatav tehnika ei tekitaks olulist vibratsiooni kaldaalale, sealjuures ei tohiks see olla ekskavaator, mis kogu raskusega toetub kaldaalale.

Vastamaks eelpool toodud nõuetele, teeb käesoleva KMH koostaja ettepaneku Tamula-Vagula vahelise kanali korraldamisel kasutada ujuvekskavaatorit (nt Big float, vt joonis 5.6), millel on mudapumba funktsioon. Sealjuures peaks mudapumbaga olema võimalik muda pumbata vähemalt paarikümne meetri kaugusele kaldaalast. Vältides nii muda pumpamist kinnistule 91901:007:0027 ning eelkõige olulise vibratsiooni tekkimist kaldaalale.



**Joonis 5.6.** Big float ujuvekskavaator (allikas: [www.forconstructionpros.com](http://www.forconstructionpros.com), 2009)



**Joonis 5.7.** Big float ujuvekskavaator töötamas õõtsikul (allikas: [www.pme-equipment.org/index.php?page=big\\_float](http://www.pme-equipment.org/index.php?page=big_float))



## 6. MÕJU NATURA 2000 ALADELE (NATURA HINDAMINE)

Natura hindamine viidi läbi vastavalt loodusdirektiivi artiklile 6. Käesolevas töös on Natura hindamisel kasutatud Euroopa Komisjoni juhendit „Natura 2000 alad oluliselt mõjutavate kavade ja projektide hindamine. Loodusdirektiivi 92/43/EMÜ artikli 6 lõigete 3 ja 4 tõlgendamise meetodilised juhised“ (Keskkonnaministeerium, 2005) ja juhendmaterjali „Juhised loodusdirektiivi artikli 6 lõigete 3 ja 4 rakendamiseks Eestis“ (koostaja K. Peterson, Säästva Eesti Instituut, 2006).

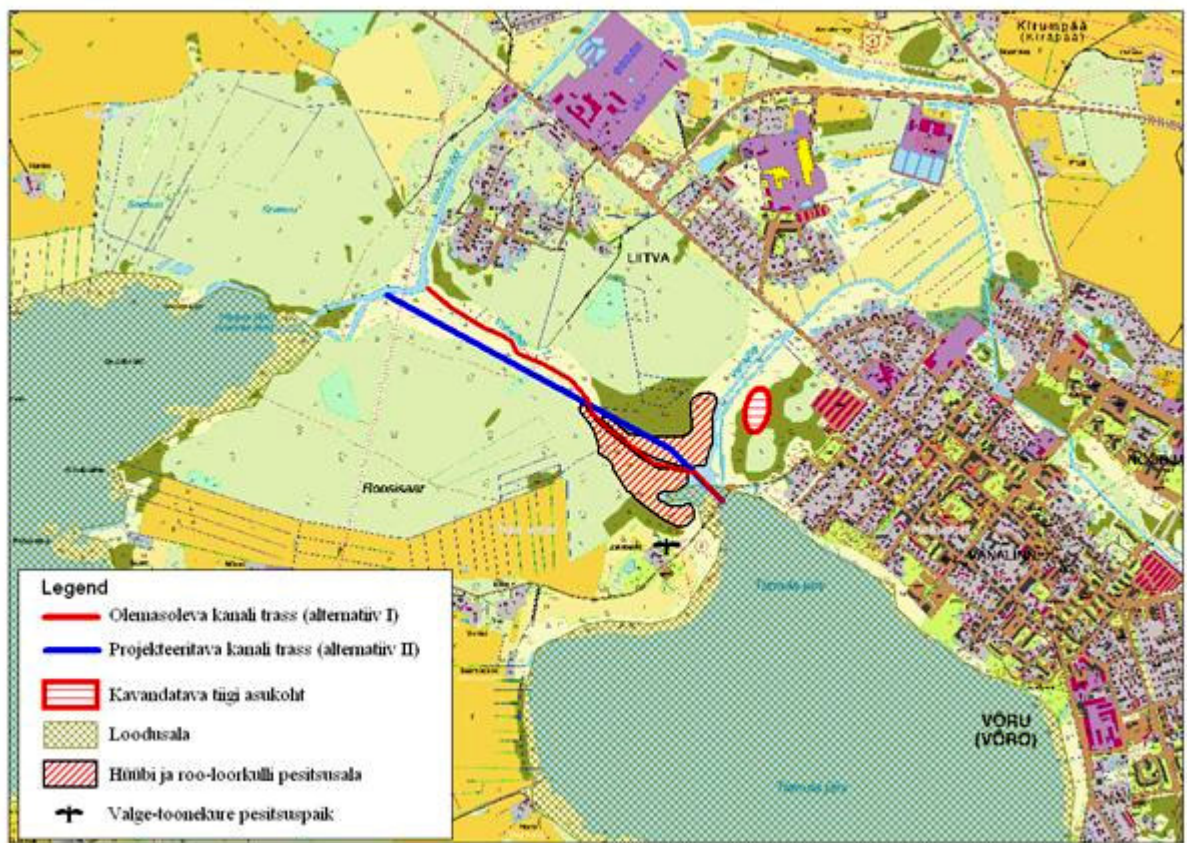
### 6.1 Kavandatava tegevuse seos Natura-alade kaitse korraldamisega

Kavandatav tegevus ei ole otseselt seotud Natura-alade kaitse korraldamisega. Küll aga suurendatakse Vahejõe korrastamisega vähesel määral Tamula järve veevahetust ja madalveeperioodi veetaset, samuti vähendatakse ala kinnikasvamise ohtu. Madal veetase on nii hariliku hingi (*Cobitis taenia*) kui ka hariliku vingerja (*Misgurnus fossilis*) säilimise ohufaktoriks. Vahejõgi külgneb Võhandu jõega, kus elab samuti EL loodusdirektiivi liik - harjus (joonis 5.3). Vastavalt liigi kirjeldusele, harjus siiski eeldatavalt Vahejões kudemas ei käi.

### 6.2 Kavandatava tegevusega hõlmatava ala mõjupiirkonda jäävate Natura-alade ja liikide kirjeldus

#### 1. Tamula ja Vagula loodusalad

Kavandatava tegevusega hõlmatav ala jääb osaliselt Tamula järve loodusalale (samades piirides paikneb ka Tamula järve hoiuala, joonis 6.1), mille kaitse-eesmärk on EÜ nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ I lisas nimetatud elupaigatüübi – looduslikult rohketoiteliste järvede (3150, tabel 6.1) ning II lisas nimetatud liikide – hariliku hingi (*Cobitis taenia*) ja hariliku vingerja (*Misgurnus fossilis*) elupaikade kaitse (tabel 6.2). Ka Vagula järv on sarnaselt Tamula järvele määratud loodusalaks, kuid tulenevalt Vagula järve asukohast (jääb ülesvoolu) ei ole kavandatava tegevusega ette näha olulist mõju Vagula järvele.



**Joonis 6.1.** Kavandatava tegevusega hõlmatavale alale jäävad Natura 2000 alad ja liigid. Allikad: EELIS, 2009, Maa-amet, 2009.

EÜ nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ I lisas nimetatud elupaigatüübi – looduslikult rohketoiteliste järvede (3150, ingl. k *Natural eutrophic lakes with Magnopotamion or Hydrocharition-type vegetation*) vaste Eestis on keskmiselt kalgiveelised rohketoitelised (eutroofsed) järved moreenmaastike nõgudes (Paal, 2007). Taimehõljum on nendes järvedes liigirikas, kuid mõõduka biomassiga, veesiseses taimestikust valitsevad elodeiidid - põhja kinnituvad taimed, mille õisik ulatub veepinnale. Neid võib pidada Eesti parimateks kalajärvedeks (Paal, 2007).

**Tabel 6.1.** Tamula loodusalale jäävad kaitstavad elupaigatüübid

Nr	Elupaigatüübi nimetus	Kood	Esmatähtis	Ligikaudne pindala kinnistul, ha
1	looduslikult rohketoitelised järved, Paali (2007) järgi keskmiselt kalgiveelised rohketoitelised (eutroofsed) järved moreenmaastike nõgudes	3150	-	1,4 ha

**Tabel 6.2.** Tamula loodusalal kaitstavad liigid

Nr	Liik	Ladina keelne nimi	Esmatähtis	Isendite arv/ populatsiooni suurus
1	harilik hink	( <i>Cobitis taenia</i> )	-	Täpsed andmed puuduvad
2	harilik vingerjas	( <i>Misgurnus fossilis</i> )	-	Täpsed andmed puuduvad

## **2. Linnudirektiivi I lisa liigid (Euroopa Nõukogu direktiiv 79/409/EMÜ)**

Vastavalt Maa-ameti kaardirakendusele jääb kavandatava tegevusega hõlmatavale alale ka roo-loorkulli (*Circus aeruginosus*, III kaitsekategooria) pesitsuspaik. Endise Riikliku Looduskaitsekeskuse (2008) (alates 01.02.2009 Keskkonnaameti Põlva-Valga-Võru regioon) andmete kohaselt asub kavandatava tegevusega hõlmataval alal lisaks roo-loorkulli pesitsuspaigale ka hüübi (*Botaurus stellaris*, II kaitsekategooria) pesitsuspaik (tabel 6.3 ja joonis 6.1). Kavandatava tegevusega hõlmatavast alast ca 260 m kaugusele edelasse jääb valge – toonekure (*Ciconia ciconia*, III kaitsekategooria) pesitsuspaik (tabel 6.3 ja joonis 6.1). Nimetatud linnuliigid kuuluvad linnudirektiivi I lisa linnuliikide hulka. Linnudirektiivi I lisa käsitleb erilisi kaitsemeetmeid vajavate linnuliikide loetelu. Seejuures näeb linnudirektiiv eriliste kaitsemeetmetena ette lisa I loetletud liikide kaitseks linnuhoiualade moodustamise. Eraldi rõhutatakse linnudirektiivi I lisa märgalade kui oluliste linnuelupaikade kaitse vajadust.

**Tabel 6.3.** Kavandatava tegevusega hõlmatavale alale ja selle lähialale jäävad kaitsekorralduslikult olulised linnuliigid

<b>Liik</b>	<b>Ladinakeelne nimi</b>	<b>Pesitsus-tunnus</b>	<b>Kaitse-kategooria</b>	<b>Linnu-direktiivi I lisa</b>	<b>IBA-kriteerium</b>
Hüüp	<i>Botaurus stellaris</i>	territoorium	II	+	C6
Roo-loorkull	<i>Circus aeruginosus</i>	territoorium	III	+	C6
Valge-toonekurg	<i>Ciconia ciconia</i>	toitekülaline	III	+	C6

C6 – EL tasandil ohustatud liik.

## **3. Euroopa Liidu tähtsusega linnualad ehk IBA – alad**

Tamula ja Vagula järved ega nende lähiala ei ole arvatud IBA-alade hulka (Kuus & Kalamees, 2003).

## **4. Muud kaitstavad liigid ja kooslused**

Lisaks eeltoodule piirneb kavandatav tegevus ka osaliselt Võhandu jões elutseva harjuse (*Thymallus thymallus*, III kaitsekategooria, I kategooria EL loodusdirektiiv) elupaigaga. Teadaolevalt teisi kaitstavaid liike, püsi- ja vääriselupaiku planeeringualal ega selle lähiumbruses ei paikne.

## **6.3 Mõju hindamine Natura ala terviklikkusele ja kaitse-eesmärkide saavutamisele**

Natura 2000 alade juures on oluline ala terviklikkuse säilitamine. Ala terviklikkuse ehk sidususe all mõistetakse eelkõige ala ökoloogiliste funktsioonide (liigisiseste ja –vaheliste suhete, toiduahela jt funktsioonide) toimimist viisil, mis tagab pikas perspektiivis liigi isendite piisava arvukuse neile sobivates elupaikades ning elupaigatüüpide normaalse suksessiooni, vastupidamise välistele mõjudele ja jätkuva uuenemise. Loodusliku elupaigatüübi seisund loetakse soodsaks, kui selle looduslik levila ja alad, mida elupaik oma levilapiires hõlmab, on muutumatu suurusega või laienemas ja selle pikaajaliseks püsimiseks vajalik eriomane struktuur ja funktsioonid toimivad ning tõenäoliselt toimivad ka tulevikus ning elupaigale tüüpiliste liikide seisund on soodus.

Ala terviklikkuse olemasolu vaadeldakse kaitse-eesmärkide saavutamise seisukohast. Kaitse-eesmärgid on saavutatud, kui ala terviklikus on säilinud (liigid ja elupaigad on soodsas seisundis; Peterson, 2006).

### 6.3.1 Mõju loodusalale

Tabelis 6.4 kirjeldatakse keskkonnamõju kaitstavatele elupaigatüüpidele kavandatava tegevuse (sh alternatiiv I ja II) elluviimisel.

Tamula ja Vagula järvede kaitse-eesmärk on elupaigatüübi looduslikult rohketoiteliste järvede kaitse ja Loodusdirektiivi lisas II nimetatud liikide – hariliku hingi ja hariliku vingerja elupaigatüüpide kaitse. Elupaigatüübiks nimetatakse taime või loomakoosluste eluks vajalike soodsate tingimuste kogumit, mis võimaldavad liigil antud kohas eksisteerida.

Harilik hink eelistab elupaigana selgeveeliste veekogude liivaseid või saviseid põhjasid, peamiselt järvede sisse- või väljavoolude piirkondi ja aeglase vooluga jõgesid ning kõva põhjaga vanajõgesid. Harilik vingerjas eelistab kaldavööndi mudastunud soppe. Lühiajaliselt kaasneb negatiivne mõju Tamula järve loodusalale ja selle elupaigatüübile eelkõige sellega, et süvendamise käigus eemaldatakse muda, mistõttu paisatakse veekeskonda heljumi. Heljumi negatiivne mõju elustikule seisneb valgustingimuste halvenemises. Negatiivset mõju võib omada see eelkõige kudemisperioodil, sest heljumiga kattudes kalamari hakkab hukkuma. Seetõttu on oluline, et süvendamistöid ei teostataks hariliku vingerja (koeb aprill-juuni) ega hariliku hingi (koeb mai-juuni) kudemisperioodil.

Heljumi hulk, levik ning võimalik mõju Tamula loodusalale sõltub eelkõige süvendamis- ja kaevetööde ajastusest ning ka sellest, millisest kanali otsast töödega alustatakse. Peatükis 5.1. „Mõju pinnaveele“ toodi välja, et väiksem mõju Tamula veekvaliteedile kaasneb eelkõige süvendamis- ja kaevamis- Võhandu jõe normaal- või madalveeuperioodil, samuti tehes töid päri voolu (vältitakse juba süvendatud alale heljumi kandumist). Seega nende tingimuste rakendusel kaasneb ka väiksem negatiivne mõju Tamula loodusalale. Kavandatava tegevuse rakendamisel puudub negatiivne mõju Vagula loodusalale, sest veevoolude suunad on Vagula järvest välja ning kavandatava tegevusega hõlmatav lõik asub ca 460 m eemal Vagula järve väljavoolu suudmest.

Pikaajaline positiivne mõju Tamula järve looduslikult rohketoitelise järve elupaigatüübile ning ka kaitsealuste loomaliikide elupaigatüüpidele kaasneb eelkõige veerežiimi paranedes. Nii harilikku hinki kui ka harilikku vingerjat ohustab veekogude väga madal veeseis. Vahejõe süvendamis- ja kaevamis- toimub veevoolude ühtlustumine ning sellega ka veehulkade lisandumine Vahejõe ja Tamulasse. Pikemas perspektiivis võib see nimetatud liikide elutegevusele mõjuda soodsalt, sest madalveeperioodide veetase suureneb. Mõningane pikaajaline positiivne mõju Tamula järve kaitstavatele elupaigatüüpidele kaasneb ka veevahetuse suurenemisega, millega suureneb Tamula järve vastupanuvõime negatiivsetele keskkonningimustele ning seega pikeneb järve eluiga. Samuti vähenevad eeldatavalt üleujutusperioodidel läbi Vanajõe Tamulasse voolavad saastunud veehulgad.

Kavandatava tegevusega nähakse ette ka tiigi rajamist. Tiik ühendatakse kahe kanali kaudu Vanajõega. Tiigi rajamisel satub veekeskonda eelkõige heljumi. Oluline on tiigi rajamise käigus vältida üleujutusperioode, millest tingituna kõrge veetase võib raskendada tiigi rajamist ning süvendatud materjal võib kanduda Tamulasse.

**Tabel 6.4.** Kavandatava tegevuse (sh alternatiiv I ja II) mõju Tamula loodusalale

Elupaigatüüp/liik, kelle elupaika kaitstakse	Tegevus, mis avaldab mõju	Mõju kirjeldus	Mõju hinnang
looduslikult rohkeitoitelised järved – 3150  harilik hink ( <i>Cobitis taenia</i> )  harilik vingerjas ( <i>Misgurnus fossilis</i> )	Süvendamine (alt I ja II) ja uue kanali rajamine (alt II)	Heljumi kontsentratsiooni suurenemine. Tamula veerežiimi muutus.	Süvendus- ja kaevetöödega kaasneb lühiajaliselt nõrgalt negatiivne (alt I, -2) ja mõõdukas (alt II, -3) negatiivne mõju seoses heljumi kontsentratsiooni suurenemisega. Mõju on võimalik leevendada. Pikaajaline nõrgalt (alt I ja II, +2) positiivne mõju kaasneb seoses veevahetuse paranemise ja madalveeperioodi veehulkade suurenemisega.

### 6.3.2 Mõju linnustikule

Tabelis 6.5 on analüüsitud kavandatava tegevusega kaasnevat mõju kaitsekorralduslikult olulistele planeeringualaga seotud lindudele. Tegemist on kaitsekorralduslikult oluliste linnuliikide pesitsuspaigaga, seejuures on võimalikud ohud haudelindudele:

- häirimine pesitsemise ajal, mida tekitab ehitusest ja süvendamisest tulenev müra;
- elupaiga kadumine – uue kanali rajamisel (alt II) roostiku eemaldamine ja seeläbi elupaiga hävimine, muda pumpamine elupaigale roostikku.

Tamula-Vagula järvedevahelise kanali ääres asuvad hüübi ja roo-loorkulli pesitsuspaigad (täpsem iseloomustus pkt 3.6.). Süvendamine (nii alternatiiv I kui ka II) omab kaitsealustele liikidele negatiivset mõju tööde teostamisperioodil. Eelkõige kaasneb lindude häirimine läbi tekkiva müra süvendustööde tagajärjel, sest nimetatud lõigus oluline kanali laiendamise vajadus puudub. Süvendamise käigus toimub vaid liikide elupaigaks sobiva roostiku eemaldamine veepiirilt. Samuti kaasneb müra tiigi rajamisega. Olulist negatiivset mõju on võimalik vältida eelkõige teostades korrastustöid väljaspool pesitsusaega (aprill – juuli).

Olulisemad hüübi ja roo-loorkulli elukeskkonda ebasoodsalt mõjutavad tegevused on roo kadumine (peamiselt roostike üleekspluateerimise tõttu), samuti veetaseme reguleerimine, poldrite veerežiimi muutmine, kunstlik kuivendamine. Kuigi kaitsealuste linnuliikide pesitsuspaiku soodustab just roostumine, on pikaajaliselt siiski oluline, et roog ei asenduks võsaga. Viimase jaoks on oluline eelkõige mõõdukas inimõju ja perioodiliste üleujutuste ning vee vaba läbivoolu säilimine. Vahejõe puhastamisega (alternatiiv I) suurendatakse mõnevõrra veehulkasid Vahejões. Seega kavandatava tegevuse rakendumisel tagatakse pikemas perspektiivis ka soodsamad tingimused hüübi ja roo-loorkulli pesitsuspaikade säilimiseks.

Uus kavandatav trass (alt II) läbib hüübi ja roo-loorkulli elupaiku (joonis 6.1). Sellega kaasneb osaliselt elupaikade hävimine. Uue trassi võimalikku negatiivset mõju hüübi ja roo-loorkulli elupaikadele on võimalik vähendada vältides nende elupaikade läbilõikamist uue kanaliga.

Kavandatava tegevusega eemaldatakse muda mudapumbaga ja pumbatakse kaldaalale pillirooga kaetud alale (kinnistule 91901:007:0027). Kuna nimetatud kinnistul paiknevad hüübi ja roo-loorkulli pesitsuspaigad, hävitatakse muda ladustamisel kaitsealuste liikide elupaigad. Kuna muda pumpamine on vajalik, tuleb muda ladestamine ette näha roostikust välja jäävale alale.

Arvestades, et kavandatava tegevusega hõlmataval alal on oluline vähendada ala kinnikasvamist ning säilitada võimalused üleujutuste toimumiseks, seetõttu on oluline kavandatav tegevus siiski ellu viia. Samas kaasneksid olemasoleva Vahejõe süvendamisega (alternatiiv I) väiksemad mõjud kui uue kanali rajamisega (alternatiiv II). Seejuures on oluline võtta arvesse leevendavad meetmed.



**Tabel 6.5. Kavandatava tegevuse mõju kaitsekorralduslikult olulistele linnuliikidele**

Liik	Tegevus, mis mõjutab linnuliiki	Mõju kirjeldus	Mõju hinnang
hüüp roo - loorkull	Süvendus ja ehitustööd.	Süvendustöödest tulenev müra võib häirida lindude pesitsemist. Uue kanali rajamine (alt II) hävitab osaliselt lindude elupaiga. Muda pumpamine roostikku (alt I ja II) hävitab osaliselt elupaiga.	Müraga kaasneb lühiajaliselt nõrgalt (alt I ja II, -2) negatiivne mõju, mida on võimalik leevendada. Alternatiiv II ellu viimisel kaasneb elupaiga osalise hävitamisega mõõdukas negatiivne (-3) mõju. Muda pumpamisega roostikku (alt I ja II) kaasneb oluline negatiivne (-4) mõju elupaiga säilimisele. Mõju on võimalik leevendada, kui muda roostikku ei pumbata.
	Kinnikasvamise vältimine.	Vahejõe korrastamisega (alt I ja II) soodustatakse ala keskkonnatingimuste säilimist ja vähendatakse kinnikasvamise riske.	Pikaajaliselt kaasneb oluline positiivne (+4) mõju (alt I ja II).
valge - toonekurg		Pesitseb väljaspool kavandatava tegevusega hõlmatavat ala. Olulist mõju ette näha ei ole.	Oluline mõju puudub

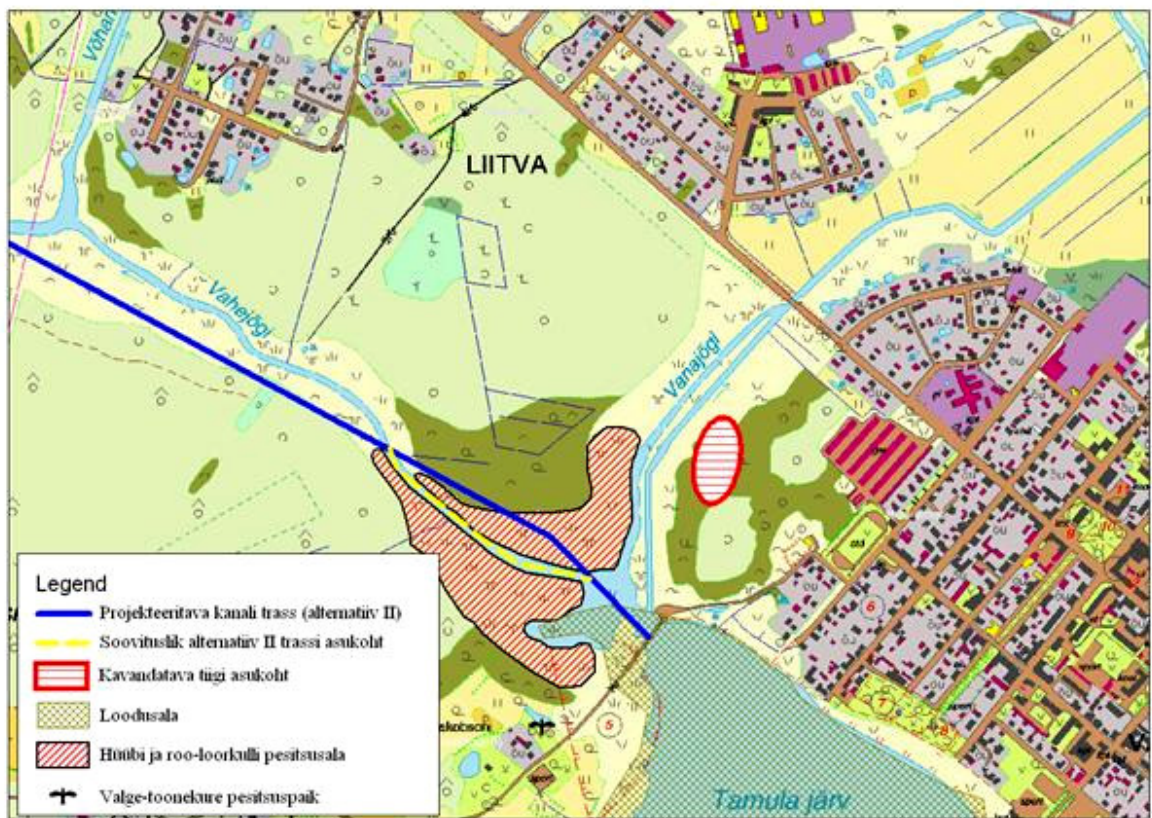
### 6.3.3 Mõju teistele Natura liikidele

Vahejõgi külgneb Võhandu jõega, kus EELISE andmetel elab III kaitsekategooria loomaliik ja EL loodusdirektiivi I kategooria liik - harjus (joonis 5.3). Harjus eeldatavalt Vahejões kudemas ei käi, sest eelistab kruusast jõepõhja. Lühiajaliselt võib kaasneda negatiivne mõju harjusele, kui süvendamisel paisatakse veekeskkonda heljumit, mis võib omakorda kanduda Võhandu jõkke. Heljumi hulk, selle levik ja võimalik tekitatav kahju sõltub eelkõige süvendamistööde ajastusest ning ka sellest, millisest kanali otsast süvendamist alustatakse (kirjeldatud pikemalt 5.1.2.). Oluline on eelkõige vältida süvendamist mais, mil on harjuse kudemisperiod.

### 6.3.4 Leevendavad meetmed ja nende tõhusus Natura-alade terviklikkuse säilimise ja kaitse-eesmärkide saavutamise seisukohast

Natura ala terviklikkuse säilitamiseks tuleb alternatiiv I või II ellu viimisel rakendada järgmisi leevendavaid meetmeid (vastava meetme kohustuslikkus alternatiivide lõikes on toodud meetme kirjelduses):

- Vältida süvendus- (alternatiiv I ja II) ja ehitustöid (alternatiiv II) aprillist juuli lõpuni (kalade kudemisperiod (aprill-juuni) ja lindude pesitsusperiod (aprill-juuli)). Meetmega tuleb arvestada tööde kavandamise protsessis ning reaalse töö tegemise käigus. Seejuures on meede kohustuslik nii alternatiiv I kui ka alternatiiv II korral.
- Süvendus- ja ehitustöid teha Võhandu jõe normaal- või madalseisuperioodil ning pärivoolu. Meetmega tuleb arvestada tööde kavandamise protsessis ning reaalse töö tegemise käigus. Seejuures on meede kohustuslik nii alternatiiv I kui ka alternatiiv II korral.
- Vältida uue kanali rajamisel Tamula lähedase roostiku likvideerimist, st kanal tuleb **kindlasti** osaliselt rajada olemasoleva Vahejõe sāngi baasil (joonis 6.2). Meetmega tuleb arvestada tööde kavandamise protsessis ning reaalse töö tegemise käigus. Seejuures on meede kohustuslik alternatiiv II korral.
- Vältida muda pumpamist roostikku (vt ptk 5.1). Meetmega tuleb arvestada tööde kavandamise protsessis ning reaalse töö tegemise käigus. Seejuures on meede kohustuslik nii alternatiiv I kui ka alternatiiv II korral.



**Joonis 6.2.** Alternatiiv II ellu viimise korral soovitusliku trassi asukoha muudatusettepanek (kollane katkendjoon).

Leevendavaid meetmeid peab järgima ja ellu viima tegevuse arendaja ja tööprojekti koostaja. Järelevalvet meetmete elluviimise üle teostavad kohalik omavalitsus ja Natura ala valitseja vastavate lubade andmisel.

Leevendavate meetmete kasutusele võtmise korral ei ole alternatiiv I ellu viimise korral ette näha pikaajalisi olulisi negatiivseid mõjusid ning tagatakse Natura alade terviklikkus. Alternatiiv II (uue kanali rajamine) ellu viimine on **lubatav vaid juhul**, kui uue kanali Tamula järve poolne ots rajatakse olemasoleva Vahejõe sängi baasil (joonis 6.2).

### 6.3.5 Kokkuvõtte Natura hindamisest

Kokkuvõtliku ülevaate Natura hindamisest annab tabel 6.6., mis on koostatud vastavalt Natura hindamise protseduurile (Keskkonnaministeerium, 2005).

Natura hindamise tulemusena leiti, et kavandatav tegevus ei oma negatiivset mõju Natura alade terviklikkuse säilimisele vaid juhul, kui rakendatakse leevendavaid meetmeid (sh alternatiiv II korral ka alternatiivset asukohta). Leevendavate meetmete rakendamisel kaasneb pikaajalises skaalas positiivne mõju piirkonna elupaikade säilimisele (vähendatakse kinnikasvamise ohtu).

**Tabel 6.6. Kokkuvõte Natura hindamisest Vahejõe korrastamisel**

küsimus	vastus	märkused
Kas kava on ala kaitsekorraldamisega otseselt seotud või selleks vajalik?	EI	Kavandatav tegevus ei ole otseselt seotud Natura-alade kaitse korraldamisega. Küll aga suurendatakse Vahejõe korrastamisega vähesel määral Tamula järve veevahetust ja madalveeperioodi veetaset, samuti vähendatakse ala kinnikasvamise ohtu.
Kas on tõenäoline, et kava avaldab alale olulist mõju?	JAH	Alternatiiv II ellu viimisel kaasneb elupaiga osalise hävitamisega mõõdukas negatiivne mõju. Muda pumpamisega roostikku (alt I ja II) kaasneb oluline negatiivne mõju elupaiga säilimisele. Mõju on võimalik leevendada või isegi vältida, kui muda ei pumbata roostikku.
Kas kava mõjub kahjulikult ala terviklikkusele?	EI/JAH	Leevendavate meetmete (ptk 1.3.3) rakendamise korral aitab <b>alternatiiv I</b> ellu viimine säilitada ala terviklikkust ja aitab kaasa selle säilimisele.  Alternatiiv II ellu viimine vähendab ala terviklikkust.
Kas on olemas alternatiivseid lahendusi?	JAH	Alternatiiv II korral tuleb Tamula järve poolne ots rajada olemasoleva Vahejõe sängi baasil.
Kas kava mõjub kahjulikult ala terviklikkusele?	EI	Alternatiiv II korral Tamula järve poolse otsa rajamisel olemasoleva Vahejõe sängi baasil aitab alternatiiv II ellu viimine samuti säilitada ala terviklikkust ja aitab kaasa selle säilimisele. Seejuures tuleb arvestada leevendavate meetmetega.



**ELLU VÕIB VIIA  
 ALTERNATIIVI I.  
 ALTERNATIIVI II VÕIB  
 ELLU VIIA VAID EESPOOL  
 TOODUD ASUKOHAS**

## 7. ALTERNATIIVIDE VÕRDLEMINE

Kavandatava tegevuse ja selle alternatiivide võrdlemisel kasutati kaalutud intervallskaala meetodit. Mõjude olulisust hinnati tabelis 7.1 toodud skaala alusel. Töö käigus võrreldakse järgmisi alternatiive:

- **Alternatiiv I** ellu viimise korral süvendatakse ja vajadusel laiendatakse senist Vagula ja Tamula järvedevahelist kanalit (Vahejõge). Samuti rajatakse Vanajõe lähedusse tiik
- **Alternatiiv II** - asukoha puhul nähakse ette Vagula ja Tamula järvedevahelise kanali korrastamiseks uue kanali rajamine. Samuti rajatakse tiik.
- **Null-alternatiiv** - korral säilib olemasolev olukord, kavandatavat tegevust ega selle alternatiive ellu ei viida ning Tamula ja Vagula vahelist kanalit ei korrastata ning tiiki ei rajata.

**Tabel 7.1.** Mõjude olulisuse hindamise skaala.

0	mõju puudub	( )	hinne koos leevendavate meetmetega
-1	väheoluline negatiivne mõju	1	väheoluline positiivne mõju
-2	nõrgalt oluline negatiivne mõju	2	nõrgalt oluline positiivne mõju
-3	mõõdukalt oluline negatiivne mõju	3	mõõdukalt oluline positiivne mõju
-4	oluline negatiivne mõju	4	oluline positiivne mõju
-5	väga oluline negatiivne mõju	5	väga oluline positiivne mõju

Erinevate keskkonnamõju kriteeriumite osakaalu määramiseks arvestati ekspertgrupi liikmete hinnanguid kasutades otsustamisel Delphi-meetodit. Kaalkriteeriumide hindepallide ehk kaalutud hinde saamiseks korrutati kriteeriumile antud lühi- ja pikaajalise mõju olulisuse hindepallid kriteeriumi kaaluga (ekspertgrupi liikmete hinnang). Kavandatava tegevuse ja selle alternatiivide lõplik järjestus saadi kõigi kaalkriteeriumide hindepallide summeerimisega alternatiivide lõikes. Alternatiivide võrdlus on toodud tabelis 7.2.

**Tabel 7.2.** Alternatiivide võrdlemine

Kriteerium	Alamkriteerium	Kaal	Alternatiiv I								Alternatiiv II								Null-alternatiiv							
			LA		(LA)		PA		(PA)		LA		(LA)		PA		(PA)		LA		(LA)		PA		(PA)	
			HP	KHP	HP	KHP	HP	KHP	HP	KHP	HP	KHP	HP	KHP	HP	KHP	HP	KHP	HP	KHP	HP	KHP	HP	KHP	HP	KHP
Mõju pinnaveele (sh kaldaalale)	Süvendamine	0,090	-4	-0,36	-2	-0,18	2	0,18	2	0,18	-3	-0,27	-2	-0,18	2	0,18	2	0,18	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Sette ladestamistööd/mõju kaldaalale	0,090	-3	-0,27	-2	-0,18	1	0,09	1	0,09	-4	-0,36	-3	-0,27	1	0,09	1	0,09	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Veerežiimi muutus	0,102	1	0,10	1	0,10	2	0,20	3	0,31	1	0,10	1	0,10	2	0,20	3	0,31	0	0,00	0	0,00	-4	-0,41	-3	-0,31
Mõju elustikule ja ökosüsteemidele (sh kaitsealustele liikidele)	Süvendamine (sh veerežiimi muutus)	0,141	-3	-0,42	-2	-0,28	4	0,56	4	0,56	-4	-0,56	-3	-0,42	3	0,42	3	0,42	0	0,00	0	0,00	-4	-0,56	-4	-0,56
	Sette ladestamistööd	0,141	-3	-0,42	-1	-0,14	0	0,00	0	0,00	-4	-0,56	-2	-0,28	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
Mõju kultuuripärandile ja väärtuslikule maastikule	Mõju arheoloogiamälestiste alale	0,116	-2	-0,23	-1	-0,12	-1	0,12	-1	0,12	-2	-0,23	-1	-0,12	-2	0,23	-2	0,23	0	0,00	0	0,00	0	0,00	0	0,00
	Mõju väärtuslikule maastikule ja pärandkooslustele	0,102	-1	-0,10	-1	-0,10	3	0,31	3	0,31	-2	-0,20	-2	-0,20	1	0,10	1	0,10	0	0,00	0	0,00	-2	-0,20	-2	-0,20
Mõju inimeste heaolule ja sotsiaal-majanduslikule keskkonnale	Mõju kaldaäärsetele kinnistutele	0,091	0	0,00	0	0,00	1	0,09	2	0,18	0	0,00	0	0,00	1	0,09	2	0,18	0	0,00	0	0,00	-1	-0,09	-1	-0,09
	Mõju Võru linna puhkeväärtusele	0,127	1	0,13	1	0,13	2	0,25	2	0,25	1	0,13	1	0,13	1	0,13	1	0,13	-1	-0,13	-1	-0,13	-2	-0,25	-2	-0,25
<b>KOKKU</b>		<b>1,000</b>		<b>-1,58</b>		<b>-0,77</b>		<b>1,57</b>		<b>1,76</b>		<b>-1,96</b>		<b>-1,25</b>		<b>0,98</b>		<b>1,18</b>		<b>-0,13</b>		<b>-0,13</b>		<b>-1,52</b>		<b>-1,42</b>

LA – lühiajaline mõju, (LA) kollase taustaga – lühiajaline mõju koos leevendavate meetmetega; PA – pikaajaline mõju, (PA) kollase taustaga – pikaajaline mõju koos leevendavate meetmetega



## **Alternatiiv I**

Alternatiiviga I kaasnevad negatiivsed mõjud eelkõige tööde teostamisperioodil. Kõige suuremat negatiivset mõju elustikule ja pinnaveekvaliteedile avaldavad Vahejõe süvendamine täies mahus ja sellest tulenev ajutine veekvaliteedi halvenemine. Negatiivset mõju omavad ka sette ladestamistööd. Negatiivne mõju elustikule avaldub peamiselt selle häirimises, samuti võib ajutiselt väheneda toitumisbaas. Kultuuripärandile kaasneb negatiivne mõju eelkõige sellega, et süvendustööde läbiviimisel võidakse hävitada leide.

Pikaajaliselt kaasnevad alternatiiviga I eelkõige positiivsed mõjud- välditakse vanajõe kinnikasvamist ja seega Tamula järve veevahetuse vähenemist. Elustikule avaldub pikaajaline positiivne mõju Tamula järve bioloogilise mitmekesisuse säilimises (eelkõige kalade rändete Tamula ja Vagula järvede vahel). Positiivne mõju avaldub ala korrastamisega ka väärtuslikule maastikule, rohevõrgustikule ning Võru linna puhkeväärtustele.

Kokkuvõttes kaasneb I-alternatiiviga lühiajaline negatiivne mõju (kaalutud hinne -1,58) ning pikaajaline negatiivne mõju (kaalutud hinne 1,57). KMH's toodud leevendavate meetmete rakendamisel oleks lühiajaline kaalutud keskkonnamõju -0,77 ning pikaajaline kaalutud keskkonnamõju 1,76.

## **Alternatiiv II**

Alternatiiviga II kaasnevad samuti lühiajaliselt negatiivsed mõjud eelkõige tööde teostamisperioodil süvendamise ja sette ladestamistöödega. Tööde teostamise perioodil omavaks olulist negatiivset mõju uue kanali rajamine läbi kaitstavate liikide elupaiga ja niiduala. Kultuuripärandile kaasneb risk eelkõige sellega, et süvendustööde läbiviimisel võidakse hävitada leide.

Pikaajaliselt kaasnevad veekeskkonnale positiivsed mõjud- suurendatakse teatud määral Tamula veevahetust ja säilitatakse kalade rändete. Vähem positiivsed mõjud kaasnevad eelkõige Vahejõe vana sängi kinnikasvamisega, millega kaoksid sealsed kooslused. Kultuuripärandile omab mõju asjaolu, et sängi kinnikasvamine võib omada mõju veerežiimile, samuti raskendada töid tulevikus.. Osaliselt avaldub alternatiiv II rakendumine positiivne mõju ka väärtuslikule maastikule ning Võru linna puhkeväärtuse suurenemisele.

Kokkuvõttes kaasneb II-alternatiiviga lühiajaline negatiivne mõju (kaalutud hinne- 1,96) ning pikaajaline negatiivne mõju (kaalutud hinne 0,98). KMH's toodud leevendavate meetmete rakendamisel oleks lühiajaline kaalutud keskkonnamõju -1,25 ning pikaajaline kaalutud keskkonnamõju 1,18.

**Null-alternatiivi** säilimisel kaasnevad lühiajalised negatiivsed mõjud piirkonna puhkeväärtusele. .

Pikaajaliselt jätkab Vahejõgi kinnikasvamist. Veekogu ökoloogilise seisundi seisukohalt on Vahejõe kinnikasvamisest tegemist aga ebasoovitava arenguga, sest kinnikasvamisest väheneb Tamula veevahetus veelgi. Kanali kinnikasvamisest jätkuvad ka Võru linna üleujutused, samuti võib pikeneda nende kestvus. Lisaks kanduks ka edaspidi kõrgveeperioodil läbi Vanajõe Tamulasse toitaineterikast vett. Nimetatud tegurid kiirendavad omakorda veekogu vananemist.

Pikas perspektiivis on olemasoleva olukorra säilimine negatiivne ka elustiku seisukohalt. Vanajõgede mitmekesisuse säilimine on oluline eelkõige kalaliikide kaitse aspektist, sest

Tamula ja Vagula järvedes elutsevad samad kalaliigid, sh kaitsealused. Vahejõe kinnikasvamisel võib pikas perspektiivis väheneda eelkõige Tamula järve bioloogiline mitmekesisus. Samuti asendub hetkel kanalis vohav roog järk-järgult võsaga. Seega võivad kinnikasvamisel Vahejõe kaldal pesitsevate liikidele, sh kaitsealuste liikide elupaigad pikas perspektiivis kaduda.

Olemasoleva olukorra säilimine omab negatiivset mõju ka rohevõrgustiku kui ka väärtusliku maastiku säilimisele- Vahejõgi jätkab kinnikasvamist ning selle kaldaala võsastumist. Negatiivne on ka mõju Tamula järve puhkeväärtustele, mis on Võru linna üheks eelisarendatavamaks objektiks.

Kokkuvõttes kaasneb 0-alternatiiviga lühiajaline negatiivne mõju (kaalutud hinne -0,13) ning pikaajaline negatiivne mõju (kaalutud hinne -0,52). KMH's toodud leevendavate meetmete rakendamisel oleks lühiajaline kaalutud keskkonnamõju -0,13 ning pikaajaline kaalutud keskkonnamõju -0,42.

## OLULISEMAD JÄRELDUSED

Käesolevas KMH's hinnati Tamula ja Vagula järvedevahelise ala korrastamist. Kavandatava tegevuse peamisteks eesmärkideks olid:

- Tamula järve veevarustusolukorra mõningane parandamine veevaestel perioodidel (Vahejõgi on peaaegu täies pikkuses umbe kasvanud);
- Pideva läbivoolu tagamisega Vana-Võhandu juba korrastatud kagu- ja kirdelõigust vältida nende võimalikku intensiivset kinnikasvamist madalveeperioodil;
- Tulenevalt eelnevast Võru linna madalalasuvate linnaosade võimaliku uputusohu vähendamine Võhandu jõgikonnas esinevate tulevavete perioodidel;
- Maastikukujunduslikul eesmärgil tiigi rajamine.

Käesoleva töö tulemusel selgus, et nii alternatiivi I kui ka II rakendumise tulemusel suureneb **Tamula-Vagula vahel vee läbivoolu hulk, sealjuures võib veevahetuse intensiivsuse tõus mõnevõrra parandada Tamula järve veevarustusolukorda ning sedasi aeglustada ka järve edasist vananemist ning Vana-Võhandu juba korrastatud kagu- ja kirdelõigust kinnikasvamist madalveeperioodil.** Samuti toimuks madalveeperioodil läbi Vahejõe või uue trassi läbivool ning üleujutusperioodil suubuksid Tamulasse puhtamad Vagula järvest väljasuubuvad Võhandu jõe veed. Sellegipoolest paraneb Tamula veevahetus vaid järve põhjaosas, sest Vahejõe ja Tamula peamine väljavool – Vanajõgi, asuvad suhteliselt lähestikku. Ka alternatiiv II puhul on väljavool Tamulasse kavandatud täpselt samast kohast.

Alternatiivid I ja II rakendumine ei võimalda vähendada Võhandu jõest tulenevat üleujutusohu. Kuna Liitva kanal, Vahejõgi, Vanajõgi ja Vana – Võhandu kirdelõik moodustavad ühtse süsteemi, mille väljavooluks on Kirumpää suunas madala languga Võhandu jõgi, **ei ole ette näha Vahejõe süvendamise ja korrastamisega ja uue trassi rajamisel Võru linna üleujutusohu olulist vähenemist võrreldes praeguse olukorraga.** Korrastamise tulemusel, toimub üleujutusperioodi lõppedes, tulenevalt paranenud Vahejõe vee läbilaskevõimest, võrreldes praeguse olukorraga kiiremini veetasemete ühtlustumine. Võhandu jõe taandumisel hakkab veetase Tamulas kiiremini langema. Pigem on Tamula ja Vagula vahelise kanali korrastamisel ette näha Tamula järve mõningast keskmise veetaseme tõusu, sest osaliselt hakkavad Vagulast välja suubuvad Võhandu jõe veed jaotuma Liitva kanali ja korrastatava/rajatava kanali vahel.

Mõlema alternatiivi puhul mõju Vagula järvele puudub, sest Vahejõgi ega kavandatav kanal ei ole seotud Vagula järvega ning Võhandu jõgi ise voolab Vagula järvest välja. Tiigi rajamisel olulised mõjud puuduvad.

Alternatiivide võrdlemisel osutus siiski parimaks alternatiiv I ehk olemasoleva kanali korrastamine. **KMH koostaja soovib realiseerida alternatiivi I**, sest erinevalt alternatiivist II ja null-alternatiivist, kaasnevad alternatiiv I rakendumisel eelkõige pikaajaliselt positiivsed mõjud. Ka lühiajaliselt on alternatiivi I mõjud väiksema negatiivse mõjuga kui alternatiivi II. Samuti ei ole põhjendatud uue kanali rajamine antud kohta, kui samas kohas juba eksisteerib olemasolev jõesäng.

**I alternatiivi elluviimisel juures tuleb juhinduda järgmistest KMH koostaja poolt toodud soovitudest:**

- Vahejõe süvendamine viia läbi pärivoolu suunas. Kanali süvendamisel avada kanal Võhandu poolne ots alles viimases faasis. Viimasega on võimalik vähendada sette ulatuslikku levikut ning viimasest tulenevat veekvaliteedi halvenemist.
- Vahejõe süvendamine viia läbi madalveeperioodil või Võhandu normaaltaseme juures.
- Kuna Tamula järv kuulub looduskaitse alla, samuti on looduslikult rohketoiteline, tuleb süvendatud sette ajutisel hoiustamisel ja liigveest vabanemisel arvestada maapinna veejuhtivust ning sette suurt voolavust. Tulenevalt veekoguõitsengute võimalusest süvendustööd läbi viia peale septembrit.
- Ladestada süvendatud setet mitte ühte kohta hunnikusse, vaid laotada laiali suuremale maa-alale. Viimasega vähendatakse koormust kallastele.
- Oluline on süvendamisel kasutada tehnikat, mis võimaldaks muda ladustada kaugemale kaldaalale (nt mudapump). On oluline, et süvendatav tehnika ei tekitaks olulist vibratsiooni kaldaalale, sealjuures ei tohiks see olla ekskavaator, mis kogu raskusega toetub kaldaalale.
- Vältida süvendus- ja ehitustöid aprillist juuli lõpuni (kalade kudemisperiood (aprill-juuni) ja lindude pesitsusperiood (aprill-juuli).
- Vältida muda ladustamist (pumpamist) kinnistule 91901:007:0027 roostikku. Elustikku ja ökosüsteeme käsitlevas osas selgus, et vahetult Vahejõe ääres on kaitstavate linnuliikide pesitsusalad. Oluline ning pumbata see kaugemale mineraalmaale, kus teadaolevalt ei ole kaitsealuseid loodusobjekte, samuti oleks siis muda Tamula järve tagasi vajumise oht minimaalne.
- Süvendustöid toetada muinsuskaitse spetsialisti järelevalve all, sealjuures vältida muda ladustamist kaldapealsele kultuurimälestisalale.

Võttes arvesse eelnevalt tuleb süvendustööde läbiviimisel vältida perioodi aprill-september.

## 8. VAJALIK KESKKONNASEIRE

KMH aruande koostaja näeb vajadust veekeskkonnaga seotud, olulisemate tegevuste, seirel:

- vee erikasutusluba;
  - kavandatava vee seirepunkti asukoht ning seire sagedus vee erikasutuse piirkonnas;
    - seirepunktide asetus - üks Tamula järves Roosisaare silla juures, teine Vagula regulaatori juures. Proovivõtukoht peab olema esinduslik, täpsed asupaigad määrata lähtuvalt määrusest „*Proovivõtumeetodid*“ RTL, 14.05.2002, 56, 833.
    - seire sagedus – vähemalt veealuste süvendus- ja täitmistöde alustamisel ja lõpetamisel. Kui ühe töö kestvus on pikem kui kvartal, siis ka kord kvartalis.
    - proovidest analüüsida – heljum (mg/l) ja määruses „Keskkonnaministri 28. juuli 2009. a määrus nr 44 „*Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord*“ nii järvede kui ka jõgede füüsikalise-keemilised parameetrid ( Secchi ketta nähtavus, pH, Nüld, Püld<sup>4</sup>)
    - Vee erikasutusloa väljastamisel selles sätestatud tingimuste järgimine (arendaja e. taotleja ja loa väljastaja ning KMH järelvalve teostaja);
    - Veetasemete perioodiline mõõtmine ja võimalike keskmiste veetasemete tõusu järgimine Tamula järve Roosisilla mõõteposti juures.

## **9. ÜLEVAADE RASKUSTEST, MIS ILMNESID KESKKONNAMÕJU HINDAMISE ARUANDE KOOSTAMISEL**

KMH aruande koostajad toovad omalt poolt välja asjaolu, et järeldused Tamula-Vagula vahelise ala korrastamise võimalikest tagajärgedest veerežiimile oleksid konkreetsemad, kui oleksid olemas andmed pikaajalistest vaatlustest veetasemete kõikumiste kohta Võhandu jõe antud piirkonna ja Tamula järve Roosisaare mõõteposti juures. Olulisi teisi raskusi, mis mõjutaksid käesoleva KMH aruande kvaliteeti, töö koostajate hinnangul ei esinenud.

## **10. AVALIKKUSE KAASAMINE KESKKONNAMÕJU HINDAMISSE**

Keskkonnamõju hindamise aluseks on Võru Linnavalitsuse vee erikasutusloa taotlus, millele Keskkonnaameti Põlva-Valga-Võru regioon on algatanud keskkonnamõju hindamise 18.05.2009 kirjaga nr PVV 7-6/3047-6.

KMH programmi avalikustamisest teatati 20.06.2009. a Võrumaa Teatajas ning väljaandes Ametlikud Teadaanded (22.06.2009). Lisaks teavitati KMH programmi avalikustamisest KMH-st huvitatud isikuid ja organisatsioone (lisa 2). Keskkonnamõju hindamise programmi avalik arutelu toimus 13.06.2009 a. kell 15:00 Võru Linnavolikogu saalis. KMH programm, avaliku arutelu protokoll ja saabunud seisukohad on esitatud aruande lisa 2.

KMH programm kiideti heaks Keskkonnaameti Põlva-Valga-Võru regiooni poolt 24.07.2009.a kirjaga nr PVV 6-7/3047-12 (lisa 3).



## **11. ARUANDE JA HINDAMISTULEMUSTE KOKKUVÕTE**

Keskkonnamõju hindamise (KMH) aluseks on Võru Linnavalitsuse vee erikasutusloa taotlus, millele Keskkonnaameti Põlva-Valga-Võru regioon on algatanud keskkonnamõju hindamise 18.05.2009 kirjaga nr PVV 7-6/3047-6 (lisa 1). Võru maakonda kavandatakse Vagula ja Tamula järvedevahelise kanali (Vahejõe ja osaliselt Võhandu jõe) korrastamist (laiendamist ja süvendamist). Lisaks kavandatakse Võru linna Antsla mnt, Tamula järve ja Võhandu kanali (Vana-Võhandu kagulõigu) vahelisele puhkealale tiigi rajamist.

Kavandatava tegevuse eesmärkideks on: Tamula järve veevarustusolukorra mõningane parandamine veevaestel perioodidel (Vahejõgi (tuntud ka kui Vana-Võhandu edelalõik) on peaaegu täies pikkuses umbe kasvanud); pideva läbivoolu tagamisega Vana-Võhandu juba korrastatud kagu- ja kirdelõigust vältida nende võimalikku intensiivset kinnikasvamist madalveeperioodil; tulenevalt eelnevast Võru linna madalalasuivate linnaosade võimaliku uputusohu vähendamine Võhandu jõgikonnas esinevate tulevavete perioodidel ning maastikukujunduslikul eesmärgil tiigi rajamine.

Keskkonnamõju hindamise eesmärgiks on analüüsida kavandatava tegevuse ja selle alternatiividega kaasnedavad võimalikud keskkonnamõjud. KMH ruumilise ulatusega hõlmatakse nii Tamula-Vagula kanalit ja rajatava tiigi maa-ala kui ka seda ümbritsev ala, hinnates sh erinevate mõjude ruumilist ulatust, olulisust ning kumuleerumist. KMH viidi läbi vastavalt kehtivale KeHJS seadusele.

KMH viis läbi OÜ Alkranel töörühm koosseisus: Alar Noorvee (OÜ Alkranel) – töögrupi juht, litsentseeritud keskkonnaekspert (litsents nr KMH 0098); Tanel Esperk (OÜ Alkranel) – projektijuht ja keskkonnaspetsialist; Britta Pärk (OÜ Alkranel) – keskkonnaspetsialist. KMH järelevalvajaks on Keskkonnaameti Põlva-Valga-Võru regioon. KMH programmi avalik arutelu toimus Võru Linnavalitsuse saalis 13.07.2009. KMH programm (lisa 2) on heaks kiidetud Keskkonnaameti Põlva-Valga-Võru regioon poolt 24.07.2009 kirjaga nr. PVV 6-7/3047-12 (lisa 3).

### **11.1 Kavandatava tegevuse ala keskkonna ülevaade**

Kavandatava tegevusega hõlmatav ala asub Vagula ja Tamula järvedevahelisel maa-alal, hõlmates endaga Vahejõe ja Võhandu jõe edelalõiku ning Tamula järve põhjaosa lähistelee jäävat Võru linna osa. Tegevusega on hõlmatud kinnistud, mis on eelkõige reformimata riigimaad või Võru linnale kuuluvad üldkasutatavad maad. Maakasutuse poolest on ümbritsevad kinnistud 100%-liselt maatulundusmaad. Lähimad hoonestatud kinnistud jäävad kavandatava tegevusega hõlmatavast alast hinnanguliselt 200 m kaugusele.

Maastikuliselt asub ala asub Võru orundi piiridesse jääval soostunud tasandikul. Absoluutkõrgused jäävad vahemikku 69,5 - 70,5 m. Kogu Tamula-Vagula järvede trassi maa-alal on geoloogilises lõikes valdavalt esinevaks pinnaseks nüüdisaegsed järve- ja jõesetted, mille pindmiseks kihiks on halvasti kuni hästi lagunenenud tarna- ja puuturvas, mille paksus võib ulatuda mitme meetrini (OÜ Agu EMS, 2003 ja Eesti Geoloogiakeskuse geoloogiafond, 1988). OÜ Geoloogiakeskuse 2001. a. andmetel on ala põhjaveekaitstus hea.

Tamula-Vagula vahelise kanali (Vahejõe) kogupikkus on ca 1,3 km ning laius valdavalt 4-16 m (kitsamates kohtades ka 2-3 m). Jõesäng on valdavas osas taimestikuga praktiliselt kinni kasvanud, vaid Tamula järve poolne lõik ca 300 m ulatuses on suhteliselt taimevaba. Kavandatava tiigi ala on soostunud ning valdavas osas kaetud pajuvõsaga.

Võru linn asub Võru-Hargla orundis Otepää kõrgustiku ja Haanja kõrgustiku vahel. Vete väljavool toimub ainult kirde suunas Võhandu jõe kaudu Peipsisse. Orundi põhjas, kõige madalamas kohas asuvad Vagula ja Tamula järved. Kogu Võru-Hargla orundi veestikku ühendab Võhandu jõgi.

Tamula järve veetase jääb keskmiselt absoluutkõrguse 69,1 m juurde, kuid kevadiste sulaperioodide või suurte sadude järel on üksikutel juhtudel järve veetase tõusnud kuni 1 m kõrgemale tavapärasest veetasemest. Järve kriitiliseks piiriks loetakse veetaset 70,1 m. Võru linna asukoht Võru orundi lääneosas Võhandu jõe keskjooksul on sademevee äravoolu seisukohalt ebasoodus, sest Võhandu jõe lang on väike ja vool jõe väikese läbilaskevõime tõttu aeglane (AS Maa ja Vesi, 2002). Võhandu lang Vagulast Kääpa sillani on ca 12,8 km pikkusel jõelõigul ainult 1,14 m, mis annab jõelõigu pikilanguks vaid 0,089‰, allavoolu pikilang suureneb. Üleujutuse tingimuses ei suubu Tamula järvest mitte vesi enam välja, vaid hakkab Võhandu jõe väikese läbilaskevõime tõttu tungima tagasi Tamulasse.

Üleujutuste kestvust on soodustanud ka asjaolu, et seoses Vahejõe kinnikasvamisega on vähenenud tulvavete perioodidel Tamula järvest väljavoolava vee hulk. Nagu eelnevalt väljatoodud on Vahejõe kinnikasvamise üheks peamiseks põhjuseks olnud just Liitva kanali rajamisest tulenev Tamula ja Vagula järvede veetaseme langus ning Tamula järve põhjaosa soostumise. Võhandu äravoolu takistab ka asjaolu, et jõgi on suvel veetaimestikku täis. Siiani satub veekeskonda heitvett ka mõningatest vanematest linnaosadest. Hõljuvainetel on omadus settida, taimetoitained aga põhjustavad jõesängis veetaimede vohamise.

Vabariigi Valitsuse 8. septembri 2005. a määruse nr 235 „Hoiualade kaitse alla võtmine Võru maakonnas“ (RTI, 28.09.2005, 51, 403) kohaselt kuuluvad Tamula ja Vagula järved kaitstavate elupaigatüüpide hulka. Tamula järve ja Vagula järve hoiualade kaitse-eesmärk on EÜ nõukogu direktiivi 92/43/EMÜ I lisas nimetatud elupaigatüübi – looduslikult rohketoiteliste järvede (3150) ning II lisas nimetatud liikide – hariliku hingi (*Cobitis taenia*) ja hariliku vingerja (*Misgurnus fossilis*) elupaikade kaitse.

Vastavalt EELISE (Eesti Looduse Infosüsteem - Keskkonnaregister): KeM Info- ja Tehnokeskuse) andmetele jääb kavandatav tegevus osaliselt ka Võhandu jões elutseva harjuse (*Thymallus thymallus*) elupaigale, kes on III kaitsekategooria kaitsealune loomaliik ning Loodusdirektiivi I lisa liik. Samuti asub Vahejõe paremal kaldal väärtuslik niiduala (märg lamminiit). 2000. aastal Pärandkooluste Kaitse Ühingu poolt koostatud uuringu tulemuste põhjal on koosluse seisundi väärtus, mis hindab eelkõige hooldatuse astet ja taimestiku vastavust poolloodusliku koosluse kriteeriumitele, alla keskmise või läheneb sellele. Esteetiline väärtus on väike. Käesoleva töö välitöödel (10.06.2009) selgus, et niit on täielikult roostunud ning võsastunud. Heas seisus lamminiit on enamasti lage, harva esineb üksikuid puid ja põõsaid.

Kavandatava tiigi ala kattub osaliselt Võhandu jõe Liitva luha märgalaga. EELISE andmete kohaselt on tegemist II klassi alaga ehk ala, mis riikliku kaitse alla võtmist ei vaja, samas on oluline jätkata traditsioonilist majandamist, piirates vajaduse korral muid tegevusi. Välitöödel (10.06.2009) selgus, et Liitva luha märgalal kasvavad kased ning muu alustaimestik.

Suurtaimestiku pealetung ning ulatuslik taimestikuga kattumine aga vähendavad ala toimimist märgalana.

Endise Riikliku Looduskaitsekeskuse (2008) andmete kohaselt jäävad kavandatava tegevusega hõlmatavale alale ja selle lähialale EL linnudirektiivi I lisa liikide hüübi *Botaurus stellaris* (ühtlasi ka II kaitsekategooria kaitsealune loomaliik) ja roo-loorkulli *Circus aeruginosus* (III kaitsekategooria) pesitsusalad.

Kavandatava tegevusega hõlmatav ala jääb Võrumaa maakonnaplaneeringu teemaplaneeringu “Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnaningimused” (2005) kohaselt Vagula riikliku tähtsusega tugialale ning osaliselt I klassi Võru – Roosisaar – Kubija väärtuslikule maastikule ja ka Võru maakonna roheline võrgustiku tugialale (T1).

Vahejõe Tamula järve poolsele osale ulatub Maa-ameti kultuurimälestiste kaardirakenduse alusel Tamula I kiviaja asulakoht. Asulakoht oli kasutusel III aastatuhande viimasest veerandist kuni II aastatuhande I veerandini e. Kr. 1943. aastal leiti Tamula asulakohast Eesti vanim peiteleid, see sisaldas huvitavaid merevaigust ripatseid ja luust esemeid. OÜ Agu EMS (2003) geoarheoloogiline uurimustöö toob välja, et antud alal võib leide leiduda eelkõige seetõttu, et järve keskmine veetase oli muinasajal tänapäevasest enam kui meeter madalam. Ka olid sealsed asukad veeäärse eluviisiga (parvetamine, kalastamine jne).

## 11.2 Mõjude hindamise kokkuvõte, leevendavad meetmed

KMH käigus hinnati järgmisi alternatiive:

**Alternatiiv I** (kavandatav tegevus) ellu viimise korral süvendatakse ja vajadusel laiendatakse senist Vahejõe sängi sellisel määral, et oleks tagatud vee vaba läbivool. Samuti rajatakse tiik.

Olemasoleva kanali pikkus Roosisaare sillast piki Vahejõe Võhandu jõeni on ca 1300 m, kavandatava tegevusega soovitud kaevetügavus on 2,25 m pinnaveetasemest, laius vähemalt 10 m. Kanali ühekordne kaevemaht on hinnanguliselt 28 000 m<sup>3</sup>, millest enamuse moodustab muda. Roosisaare silla lähedalt järvealalt ammutatud muda on plaanis pumbata mudapumbaga ja paigutada kinnistule 91901:007:0027 pilliroogu, veepiirist vähemalt 50 m kaugusele.

Tiik ühekordne kaevamismaht on ca 34 000 m<sup>3</sup>. Süvendatava kanalilõigu pinnasepaigaldusalalt tuleb eemaldada võsa. Väljakaevatud pinnas ja muda soovitakse paigaldada ühele, jõesängist kaugemale kaldale.

**Alternatiiv II** asukoha puhul nähakse Vagula ja Tamula järvedevahelise ala korrastamiseks ette uue kanali rajamist. Uus kanal on kavandatud jäänukjärvede mineraalsele kaldale või selle vahetusse lähedusse, külgnema Vahejõega (Ehitusprojekti plaan, lisa 3).

Kanal soovitakse rajada pikkusega maismaal ca 1370 m, põhilaius 10 m, nõlvus 1:2,24, keskmine kaevetügavus 2,55 m. Ühekordne kaevemaht ekskavaatoriga on hinnanguliselt ca 55,85 tuh m<sup>3</sup>. Alternatiiviga II säilitatakse ka Vahejõe vana säng. Ekskavaatoriga kaevandamisel paigaldatakse kaevepinnas vanast jõesängist kaugemale kaldakanalile. Roosisaare silla lähedusse on kavandatud ca 200 m pikkusel lõigul madala järvesopi

süvendamine mudapumbaga, mis pumbatakse kinnistule 91901:007:0027 pilliroogu, veepiirist vähemalt 50 m kaugusele. Süvendatava muda maht on ca 20 tuhat m<sup>3</sup>. Kanali ja ekskavaatoriga kaevandatava kanalilõigu pinnasepaigaldusalalt tuleb mets ja võsa eelnevalt eemaldada. Tiigi ühekordne kaevemaht on ca 34 000 m<sup>3</sup>. Väljakaevatud muldvallid on plaanis tasandada buldooseriga jalgsiliikumist võimaldavaks pinnasmuldeks.

**Null – alternatiivi** korral säilib olemasolev olukord ning Vahejõe ei korrastata (ei süvendata ega laiendata) ning tiiki Vanajõe lähedusse ei rajata.

Jõesäng on ca 1300 m pikk ja keskmiselt 7 m lai (mõnes lõigus vaid 2-3 m). Vahejõe Võhandu jõe poolne osa on taimestikust praktiliselt ummistunud ja mudastunud, sügavus on mõnes lõigus vaid 0,4 m. Ülejäänud, Tamula järve poolne, ca 300 m pikkune osa on võrdlemisi taimevaba, piisava laiuse kuid vähese sügavusega. Läbivoolu madalveeperioodidel praktiliselt ei toimu.

Järgnevalt on toodud tähtsamad KMH käigus tehtud järeldused ja vajalikud leevendavad meetmed negatiivsete keskkonnamõjude vältimiseks ja vähendamiseks ning positiivsete mõjude suurendamiseks. Alternatiivide I ja II lahenduste täiendamiseks mõeldud leevendavad meetmed on märgitud *kursiivkirjas*. Olulised järeldused on toodud allajoonitult.

### **11.2.1 Mõju pinnaveele (sh kaldaalale) Süvendamine ja sellest tingitud mõjud**

#### **I alternatiiviga**

Alternatiivi I rakendumisel on ehitusaegsel perioodil mõju Vahejõe negatiivne, sest süvendamist teostatakse terve jõe pikkuses. Negatiivselt võidakse mõjutada ka Tamula järve ning vähesel määral Võhandu jõge, sest süvendamisega võib kaasneda jõe ja järvevee orgaanilise aine ja toitainete sisalduse ülemäärane tõus. Kanali süvendamisel vaja eemaldada nii muda kui ka pinnast, millest mõlemad on suhteliselt suure orgaanilise aine sisaldusega. Seetõttu tuleks *süvendustöid teostada perioodil, mil oht veekogu õitsenguks on minimaalne (vältida perioodi juuni kuni september)*. Oluline on ka tööde teostamine madalveeperioodil või Võhandu jõe normaaltaseme juures. Mõju Vagula järvele puudub, sest Vahejõgi ei ole seotud Vagula järvega ning Võhandu jõgi ise voolab Vagula järvest välja.

Vähendamaks võimalikke negatiivseid mõjusid Tamula järvele, *on oluline teostada süvendamine pärioolu*. *Olulist mõju Tamula järvele on sealjuures võimalik vähendada eelkõige sellega, kui alustada süvendamist küll Võhandu jõe poolse otsa lähedusest, kuid nimetatud otsa süvendamine ja avamine Võhanduga jätta töödejärgkorras viimaseks*. Alternatiiv I puhul on vajalik eelkõige mudapumba kasutamine, millega kaasneb üldiselt väiksem heljumi teke võrreldes süvendamisel ekskavaatoriga.

Lähtudes kavandatava tegevuse peamistest eesmärkidest, milledeks on pideva läbivoolu tagamine ja intensiivse kinnikasvamise vältimine madalveeperioodidel, kaasneb alternatiiv I rakendumisel pikaajaline positiivne mõju. Samas jääb kavandatava tegevuse elluviimise järgselt Tamula veevahetuse intensiivsuse tõus siiski minimaalseks, kuna Vahejõe kaudu tulev vesi suundub suures osas Vanajõe kaudu Võhandusse tagasi. Veevahetus Tamula järves paraneb eelkõige ainult järve põhjaosas.

Teine, kavandatava tegevuse, pikaajaline positiivne mõju kaasneb asjaoluga, et tulvavete ajal on tagatud Vahejõe pidev läbivool, mis tagab ka nõ vastusurve takistamiseks Vanajõe vee

jõudmist Tamulasse. Kanali süvendamisel ühtlustuvad veetasemed ning üleujutusperioodidel voolaksid Tamulasse läbi Vahejõe Vagula järvest pärit parema kvaliteediga veed. Sellegipoolest vähendab süvendamise pikaajalisi positiivseid mõjusid asjaolu, et süvendataval alal esinevad valdavalt järvemuda ja –lubi, mis on väga voolavad. Muda tagasikannet soodustavad ka üleujutusperioodid.

Alternatiiv I näeb ette tiigi rajamist, mis ühendatakse kahe kanali kaudu Vanajõega. Oluline on tiigi rajamine viia läbi madalveeperioodil. *Seejuures tuleks väljakaevatav materjal viia Vanajõest ja rajatavast tiigist eemale, et vältida üleujutusperioodi või ammutatud materjali voolavusest tingitud tagasikannet veekeskonda.* Tiigi rajamise eesmärk on eelkõige esteetiline. Sellegipoolest tulvavete perioodil toimiks tiik vähesel määral ka Vanajõe puhvrina.

## **II alternatiiv**

Alternatiiv II mõju Vahejõe olemasoleva sängi veekvaliteedile on väike, sest kavandatud trass ristub olemasoleva kanaliga vaid ühes punktis. Sellegipoolest võib uue trassi rajamise jaoks teostatavast süvendamisest tingitud heljumi leviku ulatus ning selle mõju põhjustada osaliselt Võhandu jõe ja Tamula järve veekvaliteedi halvenemise. Ka ammutatava materjali hulk on võrreldes alternatiiviga I mitu korda suurem. Seetõttu *teostada süvendustöid perioodil, mil oht veekogu öitsenguks on minimaalne (vältida perioodi juuni kuni september).* Mõju Vagula järvele puudub, sest kavandatud trass ei ole seotud Vagula järvega ning Võhandu jõgi ise voolab Vagula järvest välja.

Sarnaselt alternatiiviga I on süvendamisel oluline mõju heljumi levikul, mis sõltub ülespaisatud materjali hulgast, veevoolu suunast ning kiirusest ja tööde teostamise ajastusest. Leviku ulatust saab ka alternatiiv II puhul mõjutada eelkõige sellega, millisest trassi otsast alustatakse töid ning millist tehnoloogiat kasutatakse. *Alustades süvendamist trassi keskelt, on võimalik vältida heljumi ja orgaanilise aine leviku ulatust kuni kanali ühendamiseni vastavalt siis Võhandu jõe või Tamula järvega.* Sellise tööde järjekorra puhul saab kanalis teostada töid sisuliselt seisva vee situatsioonis. Sealjuures on *oluline tööd teostada madalveeperioodil või Võhandu jõe normaaltaseme juures.* Viimane aitab vähendada heljumi edasikande ulatust ja intensiivsust. Alternatiiv II puhul on vaja süvendada pinnast kui ka pumbata muda. Pinnase süvendamisel on ülespaisatava heljumi hulk üldjuhul suurem võrreldes mudapumpamisega. Tiigi rajamise mõjud on sarnased I alternatiiviga.

Pikaajaliselt kaasneb alternatiiv II Vahejõe olemasoleva kanali kinnikasvamine. Teised pikaajalised mõjud on sarnased alternatiiviga I.

**Null-alternatiiviga** Tamula-Vagula järvedevahelist kanalit ei korrastata ning tiiki ei rajata. Säilib olemasolev olukord. Süvendamisest tingitud võimalik lühiajaline negatiivne mõju veekvaliteedile puudub.

## **Sette ladestamistööd (sh mõju kaldaalale)**

### **I alternatiiviga**

Olemasoleva kanali süvendamisel on oht, et süvendustööde tagajärjel tekkiv vibratsioon ja ladestatud muda võivad kallaste nõrga kandevõime tõttu vajuda jõe põhja ja võivad vajutada kallaste ääres asuva pehme mudapinnase üles. See võib juhtuda eelkõige peale süvendamist ning muda ladestamist kaldaalale. Tagajärg oleks sarnane süvendamisest tingitud mõjudelelähbipaistvuse vähenemine ja toitainerikka muda sattumine veekeskonda. *Kallaste sissevajumise ohtu on võimalik vähendada eelkõige sette ladestamisel mitte ühte kohta, vaid*

*hajutades maapinnale laiali suhteliselt õhukese kihina. Samuti kasutades tehnikat, mis tekitab töötades kaldale väiksemat vibratsiooni.*

Tulenevalt kallaste väiksest kandevõimest ja suurest orgaanilise aine sisaldusest, ei tohiks ladustada roostikku, vaid soovitatavalt õõtsikualalt kaugemale jäävale mineraalpinnasele. Muda võsaga kaetud alale ladustamisel, tuleb võsa eelnevalt eemaldada. Välja nõrguv vesi võib põhjustada järve vee kvaliteedi ajutise halvenemise. Süvendatud sette ajutisel hoiustamisel ja liigveest vabanemisel peab arvestama maapinna veejuhtivust ning erosiooniohu vältimise nõudeid. Soovitav on sete ladustada kaugemale kaldaalale. Alternatiiv I näeb ette tiigi rajamist, mille ühekordne kaevamismaht on ca 34 000 m<sup>3</sup>. Ka tiigi rajamisel ei kavandata süvendatud materjali ladestamist jõe või järvepõhja. Nii tiigi kaevamise kui ka Vahejõe korrastamistööde ajastusel on oluline samuti vältida Võhandu jõe kõrgveeseisu perioode.

## **II alternatiiviga**

Ka alternatiiviga II seisneb oht, et masinate vibratsioon ja eemaldatud muda/pinnase ladestamine kalda äärde võivad jõepõhjast ja kalda alt muda üles suruda. Seega võib kaasneda negatiivne mõju kaldaalale või tulenevalt vette vajuvast mudast veekvaliteedile. Viimase tõenäosust võib suurendada asjaolu, et väljakaevatud pinnas soovitakse tasandada buldooseriga jalgsiliikumist võimaldavaks pinnasmuldeks. *Seetõttu kallaste sissevajumise ohu ja olulise vibratsiooni tekkimise tõenäosust vähendada vältides väljakaevatud pinnase tasandamist buldooseriga.*

Rajatava kanali puhul suurem oht muda tagasikandumiseks ja kallaste sissevajumiseks. Alternatiivi I puhul on tegemist olemasoleva sängiga, kus väljakujunenud loogete ja olemasolevate pinnast siduvate veetaimede juurestike tõttu on sissevajumise oht mõnevõrra väiksem. Alternatiiviga II säilitatakse Vahejõe vana säng, sete ladustatakse selle kaldale. Sarnaselt alternatiiviga I oht, et pinnase ladustamisel Tamula järve kalda äärde nõrgub välja suure orgaanilise aine sisaldusega vesi. See võib põhjustada veekvaliteedi ajutise halvenemise. *Negatiivset mõju veekvaliteedile ja süvendatud pinnase tagasikande tõenäosust on võimalik vähendada eelkõige arvestades ammutatud materjali hoiustamisel ja liigveest vabanemisel maapinna veejuhtivust ning erosiooniohu vältimise nõudeid. Ammutatud materjal ladustada õõtsikualast kaugemale kaldaalale taimestiku sisse, va roostikku, kuhu maani ulatub suure tõenäosusega ka üleujutuspiir.*

*Samuti tuleb süvendus- ja setteladestustöid teostada perioodil, mil puudub oht et üleujutustingimustes kantakse äsja kaldale paigutatud sete üleujutuse tingimuses veekogusse tagasi. Tiigi rajamisega kaasnevad samad tegevused ja mõjud, mis alternatiiv I puhul.*

**Null-alternatiiviga** Tamula-Vagula järvedevahelist kanalit ei korrastata ning tiiki ei rajata. Säilib olemasolev olukord. Sette ladestamise vajadus, täitmistööde jm sellega kaasnevate tegevuste vajadus puudub. Sette ladestamisest tingitud lühiajalised ja pikaajalised võimalikud negatiivsed mõjud veekeskkonnale puuduvad.

## **Veerežiimi muutus**

### **I alternatiiv**

Veekogu seisundi seisukohalt on vanajõgede kinnikasvamisega tegemist ebasoovitava arenguga, sest see toob kaasa vanajõgede eraldumise ning lõpuks ka nende kadumise. Kuna Tamula järv on läbivooluline, on selline asjade areng negatiivne ka järvele, sest kinnikasvamisega on toimunud järve põhjaosa ummistumine (Projekteerimisbüroo Maa ja



Vesi, 2000). Alternatiivi I rakendumise tulemusel suureneb Vahejõe läbivoolu hulk, sealjuures võib veevahetuse intensiivsuse tõus mõnevõrra aeglustada ka edasist Vanajõe kinnikasvamist. Seega omab kavandatav tegevus Tamula järvele pikaajalist positiivset mõju. Madalveeperioodil toimuks läbi Vahejõe läbivool ning üleujutusperioodil suubuksid Tamulasse läbi Vahejõe puhtamad Vagula järvest väljasuubuvad Võhandu jõe veed. Sellegipoolest ei parane Tamula veevahetus oluliselt, sest Vahejõe ja Tamula peamine väljavool – Vanajõgi, asuvad suhteliselt lähestikku. Kuidas hakkab toimuma Vagulast väljuva vee hulga jaotumine Liitva kanali ja Vahejõe vahel ei ole täpselt prognoositav.

Kavandatava tegevuse üheks eesmärgiks on ka soov vähendada Võhandu jõest tulenevat üleujutusohu. Siiski kuna Liitva kanal, Vahejõgi, Vanajõgi ja Vana – Võhandu kirdelõik moodustavad ühtse süsteemi, mille väljavooluks on Kirumpää suunas madala languga Võhandu jõgi, ei ole ette näha Vahejõe süvendamise ja korrastamisega Võru linna üleujutusohu olulist vähenemist võrreldes praeguse olukorraga.

Kavandatava tegevuse rakendumisel, toimub üleujutusperioodi lõppedes, tulenevalt paranenud Vahejõe vee läbilaskevõimest, võrreldes praeguse olukorraga kiiremini veetasemete ühtlustumine. Võhandu jõe taandumisel hakkab veetase Tamulas kiiremini langema. *Selleks, et vähendada veelgi Võhandu tulvavetest tulenevat üleujutusohu Võru linnale, on oluline rekonstrueerida ka Vagula järve regulaator.* See vähendaks tulvavete perioodil Võhandusse voolavat vett, samas madalveeperioodil oleks võimalik selle hulka suurendada. *Teiseks võimaluseks vähendada üleujutuste ulatust, on veetasemete reguleerimine läbi Võru linna sildade truupide rekonstrueerimise ja vastavate regulaatorite paigaldamisega.*

*Veekogu vananemist ning edasist süvendamise vajadust on võimalik vähendada ka sellega, kui igal aastal viia läbi korralisi talgutöid. Üleujutusi on võimalik vähendada jätkates veetaimestiku niitmist ja jõesängist eemaldamist igal aastal Võhandu jõe lõigus Vagula järvest- Lasva asula ja vajaduse korral ka Paidra veskini. Samuti kasutada masinaid, mis võimaldavad niidetud taimestiku jõest väljavõtmist.*

Alternatiiv I näeb ette ka tiigi rajamist, mis osaliselt võimaldab vastu võtta üleujutusperioodidel Tamulasse voolavaid veehulki. Olulist mõju tiik veerežiimi muutusele siiski ei oma.

**II alternatiiv** näeb ette uue kanali kaevamist ning tiigi rajamist. Alternatiivi rakendumisel ei korrastata Vahejõe olemasolevat sängi. Alternatiiviga II Vahejõe vana säng säilitatakse, seega jätkub selle kinnikasvamine. Alternatiivi rakendumise mõjud veerežiimi muutusele on sarnased alternatiiviga I ning seetõttu neid korduvalt siin ei käsitleta.

**Null-alternatiiviga** Tamula-Vagula järvedevahelist kanalit ei korrastata ning tiiki ei rajata. Säilib olemasolev olukord ehk Vahejõgi jätkab kinnikasvamist.

Vanajõgede puhul on nende setetega täitumine ning kinnikasvamine looduslik protsess. Hetkel kanalis vohav pilliroog asendub toitainete kuhjumisel järk-järgult võsaga. Tamula järv on läbivooluline looduslikult eutroofne (rohketoiteline) järv. Veekogu ökoloogilise seisundi seisukohalt on Vahejõe kinnikasvamisel tegemist aga ebasoovitava arenguga, sest kinnikasvamisel väheneb Tamula veevahetus veelgi. Kanali kinnikasvamisel jätkuvad ka Võru linna üleujutused, samuti võib pikeneda nende kestvus. Lisaks kanduks ka edaspidi kõrgveeperioodil läbi Vanajõe Tamulasse toitaineterikast vett. Nimetatud tegurid kiirendavad

omakorda veekogu vananemist. Seega omab null-alternatiiv pikaajalist negatiivset mõju Tamula veerežiimile.

## **11.2.2 Mõju elustikule ja ökosüsteemidele (sh kaitsealused liigid)**

### **Süvendamine (sh veerežiimi muutus)**

#### **I alternatiiviga**

Vanajõgede, nagu Vahejõe puhul, on nende setetega täitumine ning kinnikasvamine looduslik protsess. Veekogu ökoloogilise seisundi seisukohalt on tegemist aga ebasoovitava arenguga, kuna see toob kaasa vanajõe eraldumise ning lõpuks ka kadumise. Vahejõe kinnikasvamisel võib pikas perspektiivis väheneda ka Tamula järve bioloogiline mitmekesisus, sest Tamula ja Vagula järvedes elutsevad samad kalaliigid, sh kaitsealused. Seega kaasneb Vahejõe korrastamisel pikas perspektiivis positiivne mõju. Lisaks rändetee säilimisele, paraneb teatud määral ka Tamula veevahetus ning hinnanguliselt peaks tõusma keskmine veetase madalveeperioodidel. Madal veetase on ohuteguriks just paljudele kalaliikidele.

Lühiajaliselt võib kalastikku siiski mõjutada süvendamise toimel paratamatult lühiajaliselt suurenev heljumi kogus vees. *Kaitsealuste kalaliikide seisukohast sobiv tööde teostamise aeg alates aprillist juuli alguseni. Heljumi negatiivsete mõjude leevendamiseks vältida süvendustöid ülejutusperioodidel (aprill-september). Viimasega vähendatakse ka veekoguõitsengute tõenäosust.*

Alternatiiviga I süvendustööde käigus avaldab põhjaloomastikule mõju eelkõige terve kanali ulatuses muda ja pinnase eemaldamine, mille tõttu hävitatakse ka sealsed kooslused. Reeglina kooslused taastuvad antud ajal mõne aja pärast, kuid see ei pruugi olla identne liigilise koosseisu ega ka teiste parameetrite poolest. Läbi põhjakoosluse hävitamise, väheneb ajutiselt ka lindude ja kalade toitumisbaas. Kanali laiendamisel mõjutatakse negatiivselt ka teisi liike, kelle elupaigad asuvad kalda ääres või roostikus. Lõigus, kus elavad kaitsealused liigid, kavandatava tegevuse puhul kanali laiendamise vajadus puudub. Seetõttu kaasneb süvendustööde tagajärjel eelkõige lindude häirimine. *Olulist negatiivset mõju võimalik vältida eelkõige teostades korrastustöid väljaspool pesitsusaega (aprill-juuli).*

Pikaajaline positiivne mõju linnuliikidele kaasneb eelkõige sellega, et alternatiiv I rakendamisel ei jätku kanal kinnikasvamist, millega kaasneks ka muud looduslikud protsessid- esialgu roostumine ning seejärel võsastumine. Selle tagajärjel kaoksid pikas perspektiivis ka olemasolevad elupaigad.

EELISE (2009) andmete kohaselt hõlmab laiendatav osa lamminiitu, mille seisundi väärtus oli juba 2000. a. inventuuri ajal keskmine või alla selle. Välitöödel (10.06.2009) selgus, et niit on täielikult roostunud ning võsastunud. *Pikaajalises perspektiivis on soovitatavaks tegevusteks järjepidev niitmine ning talgutööd, mis võimaldaks taastada ka niidu väärtuslikke kooslusi.*

Kavandatav tiik jääb ka Võhandu jõe Liitva luha märgalale (joonis 5.3). Välitöödel selgus, et Liitva luha märgalal kasvavad kased ning muu alustaimestik. Suurtaimestiku pealetung ning ulatuslik taimestikuga kattumine aga vähendavad ala toimimist märgalana.

Kavandatava tegevusega hõlmatav ala jääb Võru maakonna roheline võrgustiku tugialale (T1). Alternatiiv I rakendamisel ei mõjutata tugiala terviklikkust. Kavandatava tegevusega kaasneb nii lühiajaliselt kui ka pikaajaliselt positiivne mõju, sest tegevus on kooskõlas alade

säilimiseks seatud tingimustega: veekogude ja nende kaldaalade looduslikkuse säilitamine ning veekogude vee omadusi halvendavate tegevuste vältimine.

## **II alternatiiv**

Alternatiiviga II soovitakse rajada uus kanal. Tööde käigus eemaldatakse kavandatava trassi maa-alalt taimestik (roog ning võsa) ning kasvupinnast. Seega omab tegevuse rakendumine negatiivset mõju eelkõige liikidele, kes eelistavad kaldaäärseid elupaiku. Samuti häiritakse muud elustikku, kes otseselt süvendatavale alale ei jää, kuid kelle pesitsuspaigad on tegevuse vahetus läheduses. *Negatiivset mõju on osaliselt võimalik vähendada teostades süvendustöid perioodil, mil lindude aktiivne pesitsustegevus on lõppenud (vältida perioodi aprill-juuli).*

Kavandatav trass lõikub LKK (2008) andmetel alaga, kus pesitsevad muuhulgas ka mitmed kaitsealused liigid. Trass rajamisel häviksid elupaigad, samuti kaasneb teiste ümberkaudsete tugev häirimine. Uue trassi võimalikku negatiivset mõju kaldapealsetele on võimalik vähendada, vältides nende elupaikade läbilõikamist uue kanaliga.

Kavandatav kanal ühendatakse Vagulast välja suubuva Võhandu jõega ning teisest otsast Tamula järvega. Seetõttu võib kanali avamisel kaasneda lühiajaline negatiivne mõju vee-elustikule (sh kaitsealusele liikidele) heljumi paiskamisega veekeskonda. *Sarnaselt alternatiiviga I teostada süvendustöid Võhandu madalvee- või normaaltaseme juures. Samuti viia süvendustööd läbi pärioolu. Vähendamaks negatiivseid mõjusid kalaliikidele, vältida tööde teostamist kalade kudemisperioodil (aprill – juuni).*

Teatud mõju kaasneb süvendustööde käigus ka põhjaelustikule, sest kavandatav trass lõikub ühes punktis Vahejõega, kus eemaldatakse süvendamise käigus muda. Süvendamisest tingitud heljumi kandumise tõttu võib kaasneda eelkõige Vahejõe põhjakoosluste lämmatamine. Nimetatud tegevuste tõttu võib ajutiselt vähendada lindude ja kalade toitumisbaasi. Kuigi alternatiiviga II ei kaasne Vahejõe põhjaelustikule olulist mõju süvendamistöode jooksul, kaasneb pikemas perspektiivis siiski kanali kinnikasvamine. Sellega kaoksid ka Vahejõe asustavad kooslused.

Uue kanali rajamise ja sellega kaasneva süvendamistöode pikaajaline positiivne mõju Tamula järve ökosüsteemile kaasneb eelkõige sellega, et uue kanali rajamisel, tagatakse ka pikemas perspektiivis kalade rändete säilimine Tamula ja Vagula järvede vahel. Lisaks paraneb teatud määral Tamula veevahetus, samuti peaks osaline veetaseme tõus vähendada Tamula madalveeperioode, mis on paljudele kalaliikidele üheks säilimist ohustavaks teguriks.

Alternatiiviga II on plaanis uue kanali kaevamine, mille trass läbib ka niiduala, mis on valdavalt roostunud ja mätastunud. Kuigi niidu väärtus on vähenenud, ei võimalda alternatiivi II rakendumisel niiduala läbikaevamine seda enam hiljem taastada. Kavandatav tiik jääb ka Võhandu jõe Liitva luha märgalale. Välitöödel ilmnes, et alal kasvavad kased ning muu alustaimestik, millede esinemine ei ole omane märgaladele. Seega taimestiku eemaldamine ja tiigi rajamine ei oma olulist mõju märgala kui väärtusliku elupaiga kadumisele. Alternatiiviga II hõlmatav ala jääb Võru maakonna roheline võrgustiku tugialale (T1) (ptk 2.1, joonis 2.2.). Kuigi uue kanali kaevamine ei mõjuta tugiala terviklikkust, on see vastuolus teemaplaneeringu soovitustega rohevõrgustiku säilitamiseks.

## **Null-alternatiivi**

Olemasoleva olukorra jätkumisel jätkub Vahejõe kinnikasvamine. Seega pikemas perspektiivis kaob elustiku jaoks oluline ühenduslüli Tamula ja Vagula järvede vahel. Vanajõe kinnikasvamisega kaasnev rändetee katkemine omab negatiivset mõju, sest mõlemat järve asustavad samad liigid, sh kaitsealused.

Vahejõe kinnikasvamisega väheneb ka elupaikade mitmekesisus. Liikidest võivad olla elupaikade kadumisest olla mõjutatud eelkõige roosärg, latikas ja koger, kui ka kaitsealune harilik vingerjas, kes võib elada just vanajõgedes või deltavoogudes. Pikaajaline negatiivne mõju kaasneb olemasoleva olukorra jätkumisel ka Tamula järve ökosüsteemile. Eelkõige väheneb Tamula vastupanuvõime keskkonnatingimustele- veevahetuse intensiivsus aeglustub veelgi ning jätkub tulvavete perioodil läbi Vanajõe saastunud ning toitainerikka vee voolamine Tamulasse.

Vahejõe kinnikasvamise tulemusel asendub hetkel kanalis vohav roog järk-järgult võsaga. Seega võivad kinnikasvamisel Vahejõe kaldal pesitsevate liikidele, sh kaitsealuste liikide elupaigad pikas perspektiivis kaduda. Olemasoleva olukorra säilimine omab negatiivset mõju ka rohevõrgustiku säilimisele- Vahejõgi jätkab kinnikasvamist ning selle kaldaala võsastumist. Teemaplaneering näeb just ühe meetmena ette, säilitamiseks ning tugevdamaks rohevõrgustikku, looduslike voolusängide taastamist ja säilitamist ning kaldaalade puhastamist.

## **Sette ladestamistööd**

### **I ja II alternatiiviga**

Tamula järve ökosüsteemile võib lühiajaliselt omada negatiivset mõju eelkõige mudast väljanõrguv vesi, mis on suure orgaanilise aine sisaldusega. See võib omada sarnaseid mõjusid süvendamisega, põhjustades järve veekvaliteedi ajutise languse ja seega negatiivsed mõjusid järve ja jõe ökosüsteemile. Siinkohal on oluline eelkõige tööde teostamise ajastus. *Heljumi negatiivsete mõjude leevendamiseks vältida süvendustöid üleujutusperioodidel (aprill-september). Sellega vähendatakse ka veekoguõitsengute tõenäosust.*

Alternatiiviga I on vaja eemaldada muda ning pumbata see kaldaalale. Alternatiiv II puhul on lisaks mudale vaja eemaldada ka pinnast, sealjuures on mahud võrreldes alternatiivi I tunduvalt suuremad. Muda ladustamiseks ettenähtud kinnistul asuvad LKK (2008) andmete kohaselt kaitsealuste liikide pesitsuspaigad. Kinnistul asub ka teiste linnuliikide pesitsuspaiku, mis hävitatakse või saaksid olulised kahjustada. *Seetõttu vältida muda ladustamist kinnistule 91901:007:0027 ning pumbata see kaugemale mineraalpinnasega alale, kus teadaolevalt ei ole kaitsealuseid loodusobjekte, samuti on muda Tamula järve tagasi vajumise oht väiksem. Sette ladestamistöödega kaasneva elustiku häirimise vältimiseks vältida tööde teostamist lindude pesitsusperioodil (aprill-juuli).*

Alternatiiviga II soovitakse kaldale ladustatud pinnas tasandada kaldateeks, mis takistab taimestiku kasvu antud alal ning võib hävitada ka teisi kaldapealseid elupaiku. Alternatiivi I puhul on süvendatav materjal eelkõige muda (voolav), samuti kogused väiksemad. Seetõttu olulist mõju alternatiiviga I muda ladustamisel niidule või märgalale ei kaasne, küll aga häiritakse teisi kaldapealseid liike ja nende elupaiku. Mudaga kaetakse suurtaimestikku ning kasvupinnast, mistõttu lühiajaliselt võib küll osa taimestikku olla allasurutud ning väheneda, samas pikaajaliselt kaasneb eelkõige süvendatavast mudast tuleneva toitainete lisandumisega taimekasvu soodustamine.

**Null-alternatiiviga** Tamula-Vagula järvedevahelist kanalit ei korrastata. Säilib olemasolev olukord. Sette ladestamise vajadus, täitmistöode jm sellega kaasnevate tegevuste vajadus puudub. Seega olulisi mõjusid ette näha ei ole.

### 11.2.3 Mõju kultuuripärandile ja väärtuslikele maastikele

#### Alternatiiviga I

Olemasoleva kanali korrastamisega kaasnevaid süvendustöid kaldaalal asuval kultuurimälestisalal planeeritud pole. Kultuurimälestisala võib olla mõjutatud eelkõige muda pumpamisest Roosisaare silla lähedasel alal ning pinnase ladestamisest selle kaitsevööndisse. *Kavandatava tegevusega kultuurimälestiste alale pinnast laotada ei tohi.* Kuna enamuse süvendatud materjalist moodustab muda, ei ole ohtu, et see tulevikus raskendaks arheoloogiliste tööde läbiviimist. Küll aga toimuvad tööd Roosisaare silla juures asuval veemaal, kuhu samuti ulatub Kiviaja asukoha kaitsevöönd.

Roosisaare silla lähedasel alal süvendustööde läbiviimisel kaasneb risk osaliselt kiviaja leidude hävimiseks. Seetõttu on vajalik Roosisaare silla lähistel süvendustöid teostada vastava Muinsuskaitse spetsialisti järelevalve all. Sealhulgas enne tööde teostamist esitada Muinsuskaitseametile plaan pinnase ümberpaigutamise mahust, viisist ja ladestusalast. Kaevandatav pinnas tuleks ladustada kaldaalale suhteliselt õhukese kihina, vältimaks tulevikus raskusi arheoloogiliste tööde läbiviimisel.

Kavandatav tegevus jääb osaliselt ka Võru – Roosisaar – Kubija väärtusliku maastiku riikliku tähtsusega (I klassi) alale. Alternatiiv I on kooskõlas väärtuslikule maastikule seatud säilimist tagavate tingimustega, samuti on Vahejõe korrastamisel tegemist tegevusega, mida on soovitatud läbi viia selle väärtuse suurendamiseks.

Vahejõe äärde jääb lamminiit, mida loetakse pärandkoosluse ühe objektiks. Välitöödel selgus, et jõe ääres asuv lamminiit on võsastunud. Tulenevalt niidu väiksest väärtusest, kavandatav tegevus olulist negatiivset mõju mainitud lamminiidu pärandi kadumisele ei oma. *Kui lamminiidul viia iga-aastaselt läbi hooldus- ja niitmistöid, on alternatiiv I rakendumisel pikaajaliselt ette näha positiivset mõju (tagatakse vaba vee läbivool kanalis).*

Kavandatava tegevusega on plaanis rajada tiik. Tiigi maa-ala jääb samuti väärtuslikule maastikule. Viimasega kaasneb vaadete avamine võsa eemaldamisega, mis on soovituslik tegevus ka I klassi riikliku väärtusega maastiku väärtuse suurendamiseks. Seega kaasneb alternatiiv I rakendumisel väärtuslikule maastikule nii lühiajaline kui ka pikaajaline positiivne mõju.

#### Alternatiiv II

Osaliselt võib uue trassi kaevamise negatiivsed mõjud kultuuripärandile kaasneda sellega, et rajatakse uus trass, samuti ladestatakse süvendatud pinnas kalda äärde, mis võib raskenda töid tulevikus. *Kaevandatav pinnas tuleks ladustada kaldaalale suhteliselt õhukese kihina, vältimaks tulevikus raskusi arheoloogiliste tööde läbiviimisel. Sealjuures ei tohi laotada pinnast kultuurimälestiste alale.* Roosisaare silla lähedasel alal süvendustööde läbiviimisel kaasneb risk osaliselt kiviaja leidude hävimiseks. *Seetõttu on vajalik Roosisaare silla lähistel süvendustöid teostada vastava Muinsuskaitse spetsialisti järelevalve all. Enne tööde teostamist esitada Muinsuskaitseametile plaan pinnase ümberpaigutamise mahust, viisist ja ladestusalast.* Samuti võib uue trassi rajamine ning vana kinnikasvamine mõjutada teatud määral piirkonna pinnase veetaset. Seda eelkõige rajades uus trass osaliselt mineraalmaale, aga ka pikas perspektiivis Vahejõe vana sängi kinnikasvamise tõttu.

Kavandatud trass läbib praktiliselt terves ulatuses väärtuslikku niitu. Alternatiiviga II on planeeritud uue kanali rajamine, samuti süvendatud pinnase pumpamine/paigaldamine kaldaalale. Mudavallid soovitakse tasandada buldooseriga. Kuigi niidu väärtus on oluliselt vähenenud, omab alternatiivi II rakendumine sellele siiski olulist negatiivset mõju, sest tulevikus puudub võimalus niidu taastamiseks. Alternatiiviga II planeeritav tegevus jääb osaliselt Võru – Roosisaar – Kubija väärtusliku maastiku riikliku tähtsusega (I klassi) alale. Uue kanali rajamine on osaliselt vastuolus väärtuslikule maastikule seatud säilimist tagavate tingimustega, sest kavandatakse uue kanali rajamist ning looduslik säng lastakse kinni kasvada. Tiigi rajamise mõjud on sarnased alternatiivile I.

**Null-alternatiivi** korral Tamula-Vagula järvedevahelist kanalit ei korrastata. Säilib olemasolev olukord. Võimalik lühiajaline või pikaajaline negatiivne võimalik mõju Tamula I kiviaja asulakohale puudub. Sellegipoolest võib mõju Võru – Roosisaar – Kubija väärtusliku maastiku riikliku tähtsusega (I klassi) alale lugeda negatiivseks, sest looduslik veekogu jätkab kinnikasvamist ning kogu ala võsastumist.

Mõju väärtusliku niiduala säilimisele võib samuti lugeda pigem negatiivseks tulenevalt niidu väikesest väärtusest ning selle edasisest roostumisest ja võsastumisest. *Selle leevendamiseks tuleks hooldada kanali äärsed niite viia igal aastal läbi korralisi talgutöid.*

#### **11.2.4 Mõju inimeste heaolule ja sotsiaal-majanduslikule keskkonnale** **Mõju kaldaäärsetele kinnistutele**

**Alternatiivi I ja II** rakendumisel on vaja teostada süvendustöid. Hõlmatavat ala ümbritseb suures osas võsa ja kõrghaljastus, lähimad elamud jäävad ca 200 m kaugusele. Seetõttu ei ole tööde teostamise perioodil ette näha olulist negatiivset mõju inimeste heaolule ega lähedal asuvate kinnistute väärtuse alanemisele. Pikaajaliselt võib nõrgalt positiivne mõju kaasneda eelkõige asjaoluga, et Tamula järv ja seda ümbritsev ala on Võru linna turismi arendamise üks prioriteete, mistõttu Tamula-Vagula vahelise ala korrastamisega võib pikemas perspektiivis tõusta ka piirkonna üldine atraktiivsus ning seega ka kaldaäärsete kinnistute väärtus.

Kavandatava tegevusega soovitakse vähendada Tamula järve üleujutusi, mis aegade jooksul on olnud kaldaäärsete kinnistute materiaalse kahju tekitajatest. Kuna Liitva kanal, Vahejõgi, Vanajõgi ja Vana – Võhandu kirdelõik moodustavad ühtse süsteemi, mille väljavooluks on Kirumpää suunas madala languga Võhandu jõgi, ei ole ette näha Tamula-Vagula järvedevahelise ala korrastamisega Võru linna üleujutusohu olulist vähenemist võrreldes praeguse olukorraga. Pigem võib Vahejõe süvendamise tagajärjel mõnevõrra tõusta Tamula järve keskmine veetase.

*Selleks, et vähendada Võhandu tulvavetest tulenevat üleujutusohu, on oluline rekonstrueerida Vagula järve regulaator. Teiseks võimaluseks vähendada üleujutusi, on veetasemete reguleerimine läbi Võru linna sildade truupide rekonstrueerimise ja vastavate regulaatorite paigaldamisega.*

**Null-alternatiiviga** Tamula-Vagula järvedevahelist kanalit ei korrastata ning tiiki ei rajata. Säilib olemasolev olukord ehk Vahejõgi jätkab kinnikasvamist. Lühiajaliselt negatiivset mõju kaldaäärsetele kinnistutele ei kaasne. Pikaajaliselt kaasneb eelkõige negatiivne mõju Vahejõe kinnikasvamise, samuti jätkuvad ka tulevikus perioodilised üleujutused. Kanali kinnikasvamine ja võsastumine omavad pikas perspektiivis negatiivset mõju ka ümberkaudsete kinnistute väärtusele.



### **Mõju Võru linna puhkeväärtusele**

**Alternatiiviga I ja II** rakendamisel on võimalik pikemas perspektiivis taasarendada Tamula ja Vagula järvedevahel laevaliiklust. Samuti parandab piirkonna korrastamine üldist atraktiivsust ning ala puhkeväärtust. Viimasele omab positiivset mõju ka tiigi rajamine asukohta, kus käesoleval hetkel kasvab võsa. Sealjuures on tiigi rajamine üks osa ka projektist, mis näeb ette Võru linna Tamula järve, Võhandu kanali ja Antsla mnt vahelisele alale puhkeala rajamist.

Alternatiiviga II ei ole plaanis vana Vahejõe sängi täitmist ning see jätkab kinnikasvamist. Rajatakse uus suhteliselt sirge kanal. Seega omab alternatiivi II rakendamine võrreldes alternatiiviga I ümberkaudse ala puhkeväärtuste suurendamisel väiksemat positiivset mõju. Pikaajaliselt kaasneb siiski mõlema alternatiivi rakendamisel ranna-ala üldise korrastamisega positiivne mõju Võru linna puhkeväärtuse suurenemisele.

**Null-alternatiiviga** jätkab Vahejõgi kinnikasvamist ja piirkonda ei korrastata. Olemasoleva olukorra säilimine omab Tamula järve puhkeväärtustele nii lühikeses kui ka pikas perspektiivis negatiivset mõju.

### **11.2.5 Muud küsimused** **Süvendamise teostatavus**

Nii alternatiivi I kui ka II puhul sõltuvad Tamula-Vagula järvedevahelise kanali korrastamise mõjud suures osas süvendamisel kasutatavast tehnikast. Käesoleva KMH koostaja teeb ettepaneku Tamula-Vagula vahelise ala korraldamisel kasutada ujuvekskavaatorit (nt Big float), millel on mudapumba funktsioon. Sealjuures peaks mudapumbaga olema võimalik muda pumpata vähemalt paarikümne meetri kaugusele kaldaalast. Vältides nii muda pumpamist kaldaäärde roostikku (üleujutatav ala ning paljude liikide, sh kaitsealuste linnuliikide elupaik). Samuti on võimalik vähendada olulise vibratsiooni tekkimist kaldaalale.

## **11.3 MÕJU NATURA 2000 ALADELE (NATURA HINDAMINE)**

Natura hindamine viidi läbi vastavalt loodusdirektiivi artiklile 6. Käesolevas töös on Natura hindamisel kasutatud Euroopa Komisjoni juhendit „Natura 2000 alad oluliselt mõjutavate kavade ja projektide hindamine. Loodusdirektiivi 92/43/EMÜ artikli 6 lõigete 3 ja 4 tõlgendamise meetodilised juhised“ (Keskkonnaministeerium, 2005) ja juhendmaterjali „Juhised loodusdirektiivi artikli 6 lõigete 3 ja 4 rakendamiseks Eestis“ (koostaja K. Peterson, Säästva Eesti Instituut, 2006).

Natura hindamise tulemusena leiti, et kavandatav tegevus ei oma negatiivset mõju Natura alade terviklikkuse säilimisele vaid juhul, kui rakendatakse leevendavaid meetmeid (sh alternatiiv II korral ka alternatiivset asukohta). Leevendavate meetmete rakendamisel kaasneb pikaajalises skaalas positiivne mõju piirkonna elupaikade säilimisele (vähendatakse kinnikasvamise ohtu).

**Tabel 11.1. Kokkuvõte Natura hindamisest Vahejõe korrastamisel**

küsimus	vastus	märkused
Kas kava on ala kaitsekorraldamisega otseselt seotud või selleks vajalik?	EI	Kavandatav tegevus ei ole otseselt seotud Natura-alade kaitse korraldamisega. Küll aga suurendatakse Vahejõe korrastamisega vähesel määral Tamula järve veevahetust ja madalveeperioodi veetaset, samuti vähendatakse ala kinnikasvamise ohtu.
Kas on tõenäoline, et kava avaldab alale olulist mõju?	JAH	Alternatiiv II ellu viimisel kaasneb elupaiga osalise hävitamisega mõõdukas negatiivne mõju. Muda pumpamisega roostikku (alt I ja II) kaasneb oluline negatiivne mõju elupaiga säilimisele. Mõju on võimalik leevendada või isegi vältida, kui muda ei pumbata roostikku.
Kas kava mõjub kahjulikult ala terviklikkusele?	EI/JAH	Leevendavate meetmete (ptk 1.3.3) rakendamise korral aitab <b>alternatiiv I</b> ellu viimine säilitada ala terviklikkust ja aitab kaasa selle säilimisele.  Alternatiiv II ellu viimine vähendab ala terviklikkust.
Kas on olemas alternatiivseid lahendusi?	JAH	Alternatiiv II korral tuleb Tamula järve poolne ots rajada olemasoleva Vahejõe sängi baasil.
Kas kava mõjub kahjulikult ala terviklikkusele?	EI	Alternatiiv II korral Tamula järve poolse otsa rajamisel olemasoleva Vahejõe sängi baasil aitab alternatiiv II ellu viimine samuti säilitada ala terviklikkust ja aitab kaasa selle säilimisele. Seejuures tuleb arvestada leevendavate meetmetega.



**ELLU VÕIB VIIA  
 ALTERNATIIVI I.  
 ALTERNATIIVI II VÕIB  
 ELLU VIIA VAID EESPOOL  
 TOODUD ASUKOHAS**

## 11.4 Alternatiivide võrdlemine

Alternatiivide võrdlemisel osutus parimaks alternatiiv I ehk olemasoleva kanali korrastamine. **KMH koostaja soovib realiseerida alternatiivi I**, sest erinevalt alternatiivist II ja null-alternatiivist, kaasnevad alternatiiv I rakendumisel eelkõige pikaajaliselt positiivsed mõjud. Ka lühiajaliselt on alternatiivi I mõjud väiksema negatiivse mõjuga kui alternatiivi II. Samuti ei ole põhjendatud uue kanali rajamine antud kohta, kui samas kohas juba eksisteerib olemasolev jõesäng.

**I alternatiivi elluviimisel juures tuleb juhinduda järgmistest KMH koostaja poolt toodud soovitudest:**

- Vahejõe süvendamine viia läbi päriveroolu suunas. Kanali süvendamisel avada kanal Võhandu poolne ots alles tööde viimases faasis. Viimasega on võimalik vähendada sette ulatuslikku levikut ning viimasest tulenevat veekvaliteedi halvenemist.
- Vahejõe süvendamine viia läbi madalveeperioodil või Võhandu normaaltaseme juures.
- Kuna Tamula järv kuulub looduskaitse alla, samuti on looduslikult rohketoimeline, tuleb süvendatud sette ajutisel hoiustamisel ja liigveest vabanemisel arvestada maapinna veejuhtivust ning sette suurt voolavust. Tulenevalt veekoguõitsengute võimalusest süvendustööd läbi viia peale septembrit.
- Ladestada süvendatud setet mitte ühte kohta hunnikusse, vaid laotada laiali suuremale maa-alale. Viimasega vähendatakse koormust kallastele.
- Oluline on süvendamisel kasutada tehnikat, mis võimaldaks muda ladustada kaugemale kaldaalale (nt mudapump). On oluline, et süvendatav tehnika ei tekitaks olulist vibratsiooni kaldaalale, sealjuures ei tohiks see olla ekskavaator, mis kogu raskusega toetub kaldaalale.
- Vältida süvendus- ja ehitustöid aprillist juuli lõpuni (kalade kudemisperiood (aprill-juuni) ja lindude pesitsusperiood (aprill-juuli)).
- Vältida muda ladustamist (pumpamist) kinnistule 91901:007:0027 roostikku, Elustikku ja ökosüsteeme käsitlevas osas selgus, et vahetult Vahejõe ääres on kaitstavate linnuliikide pesitsusalad. Oluline ning pumbata see kaugemale mineraalmaale, kus teadaolevalt ei ole kaitsealuseid loodusobjekte, samuti oleks siis muda Tamula järve tagasi vajumise oht minimaalne.
- Süvendustöid toetada muinsuskaitse spetsialisti järelevalve all, sealjuures vältida muda ladustamist kaldapealsele kultuurimälestisalale.

Võttes arvesse eelnevalt tuleb süvendustööde läbiviimisel vältida perioodi aprill-september.

## 11.5 Vajalik keskkonnaseire

KMH aruande koostaja näeb vajadust veekeskonnaga seotud, olulisemate tegevuste, seirel:

- vee erikasutusluba;
  - kavandatava vee seirepunkti asukoht ning seire sagedus vee erikasutuse piirkonnas:
    - seirepunktide asetus - üks Tamula järves Roosisaare silla juures, teine Vagula regulaatori juures. Proovivõtukoht peab olema esinduslik, täpsed asupaigad määrata lähtuvalt määrusest „*Proovivõtumeetodid*“ RTL, 14.05.2002, 56, 833.
    - seire sagedus – vähemalt veealuste süvendus- ja täitmistööde alustamisel ja lõpetamisel. Kui ühe töö kestvus on pikem kui kvartal, siis ka kord kvartalis.
    - proovidest analüüsida – heljum (mg/l) ja määruhes „Keskkonnaministri 28. juuli 2009. a määrus nr 44 „*Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord*“ nii järvede kui ka jõgede füüsikalise-keemilised parameetrid (Secchi ketta nähtavus, pH, Nüld, Püld )

- Vee erikasutusloa väljastamisel selles sätestatud tingimuste järgimine (arendaja e. taotleja ja loa väljastaja ning KMH järelvalve teostaja);
- Veetasemete perioodiline mõõtmine ja võimalike keskmiste veetasemete tõusu järgimine Tamula järve Roosisilla mõõteposti juures.

## KASUTATUD KIRJANDUS

- Agu EMS OÜ, 2003. Vana Võhandu Edelalõigu Projekteeritava kanali trassi geoarheoloogilised uuringud. Tallinn
- Arold, I., 2005. Eesti Maastikud. Tartu Ülikooli Geograafia Instituut
  - EELIS (Eesti Looduse Infosüsteem - Keskkonnaregister): KeM Info- ja Tehnokeskus, 2008 ja 2009
- Eesti Geoloogiakeskuse geoloogiafond. 1988. Vagula-Tamula kanal ehitusgeoloogia aruanne. Tallinn
- Eesti Geoloogiakeskuse põhjaveekaitstuse kaart 1:400 000;
- Eesti Looduse Infosüsteem EELIS andmebaasid, 2008, 2009
- Eesti Meteoroloogia- ja hüdroloogiainstituudi, 2009
- Järvekül, A., 2001, Eesti Jõed. EPMÜ Zooloogia ja botaanika instituut, Tartu
- Keskkonnaministeerium, 2005. „Natura 2000 alasil oluliselt mõjutavate kavade ja projektide hindamine. Loodusdirektiivi 92/43/EMÜ artikli 6 lõigete 3 ja 4 tõlgendamise meetodilised juhised“
- Keskkonnaministri 28. juuli 2009. a määrus nr 44 „Pinnaveekogumite moodustamise kord ja nende pinnaveekogumite nimestik, mille seisundiklass tuleb määrata, pinnaveekogumite seisundiklassid ja seisundiklassidele vastavad kvaliteedinäitajate väärtused ning seisundiklasside määramise kord
- Keskkonnaministri 6. mai 2002. a määrus nr 30. *Proovivõtumeetodid*
- *Keskkonnamõju hindamise ja keskkonnajuhtimissüsteemi seadus*, RT I 2005, 15, 87
- Kultuuriministri 25.03.2003. a käskkiri nr. 64 Kultuurimälestiseks tunnistamine
- Kuus, A. ja Kalamees, A., 2003. Euroopa Liidu tähtsusega linnualad Eestis.
- Looduskaitse seadus, RT I 2004, 53, 373
- Maaameti kaardiserver ([www.maaamet.ee](http://www.maaamet.ee)), 2009
- Meier, E., 2007. Eesti loomastik: Kalad. Internetist: [lin2.tlu.ee/~emeier/Loomastik/Kalad.ppt](http://lin2.tlu.ee/~emeier/Loomastik/Kalad.ppt);
- *Muinsuskaitse seaduse*, RT I 2002, 27, 153
- Ott, I., 1994. Järvede puhverdusindeksi arvutamine. OÜ Alkranel raamatukogu
- OÜ AB Büroo, 2004-2005. Võru linnas Tamula järve, Võhandu kanali ja Antsa mnt vahelise puhkeala ehitusprojekt. Pärnu
- OÜ Eesti Geoloogiakeskuse poolt 2001. a koostatud “Eesti põhjavee kaitstuse kaardi” (möötkava 1:400 000)
- Paal, J., 2007. Loodusdirektiivi elupaigatüüpide käsiraamat.
- Peterson, K., 2006. „Juhised loodusdirektiivi artikli 6 lõigete 3 ja 4 rakendamiseks Eestis“ Säätva Eesti Instituut.
- Projekteerimisbüroo Maa ja Vesi. 2000. Vana-Võhandu Kagulõigu tulvavete läbilaskevõime uuringud. Tallinn
- Projekteerimisbüroo Maa ja Vesi. 2002. Võhandu jõe veerežiimi uuringud Vagula ja Tamula järve piirkonnas. EV Põllumajandusministeerium. Tallinn
- Projekteerimisbüroo Maa ja Vesi. 2007. Võhandu jõe reguleerimine Vagula ja Tamula järve vahelisel lõigul- Vana-Võhandu edelalõigu korrastamise ehitusprojekt. Tallinn
- *Proovivõtumeetodid*, RTL, 14.05.2002, 56, 833
- Sarapuu, T., ja Adojaan, K., 2005. Eesti Selgroogsed: Kalad. Loodusteaduste didaktika lektoraat. Tartu Ülikool MRI. Internetist: <http://bio.edu.ee/loomad/Kalad/>;

- Sults, Ü. ja Mugra, T., 2006. Üleujutuste ohjamise ettevalmistamiseks vajalikud muudatused õigusaktides. EV Keskkonnaministeerium, Tallinn
- Tartu Keskkonnauuringud OÜ, 2007. Eesti sisejärvede hüdrokeemiline seis
- Vabariigi Valitsuse 8. septembri 2005. a määruse nr 235 *Hoiualade kaitse alla võtmine Võru maakonnas*<sup>1</sup>
- *Veeseaduse*, RT I 1994, 40, 655
- Võru linna üldplaneeringu, kehtestatud 2008
- Võru valla arengukava aastateks 2007- 2012, kehtestatud 2007
- Võru valla ühisveevärgi ja kanalisatsioon arengukava, 2004
- Võru valla üldplaneering, 2004
- Võrumaa maakonnaplaneering, 2002
- Võrumaa maakonnaplaneeringu teemaplaneering “Asustust ja maakasutust suunavad keskkonnatingimused”, 2005