

Rannapungerja muulide esialgne ehitusmaksumuse hinnang



Foto: Aavo Raig 2009-12-15

Sisukord:

Muulide rajamise eesmärk

Ehitusmaksumuse hindamisel arvesse võetud lähteandmed ja seisukohad

Laevatee asendi alternatiivid ja muulid nende alternatiivide korral

Rannapungerja muulide esialgne ehitusmaksumuse hinnang

Lisad (Skeemid 1...8 ja Tabel 1)

Koostas:



Aavo Raig
Dipl. ehitusinsener
Aavo ja Riina Raig Projekt OÜ
Ränduri 40, 10921 Tallinn
GSM +372 5034236
aavo.raig @ neti.ee

Tallinnas, 30. detsembril 2009

Muulide rajamise eesmärk

Rannapungerja muulide rajamise eesmärgiks on jõesuu laevatee kaitsmine setete sissetungi eest.

Ehitusmaksumuse hindamisel arvesse võetud lähteandmed ja seisukohad

1

Veesügavuste hindamiseks on kasutatud kaarti nr 650 *Peipsi järv Mustveest Vasknarvani*. Selle kaardi sügavusandmed pärinevad eeldatavasti eelmise sajandi esimesest poolest ning Veeteede Amet ei ole Peipsi järve mõõdistustöödega veel jõudnud Rannapungerja jõesuu piirkonnani.

2

Kuna Rannapungerja jõesuu piirkonna kohta puuduvad töö koostajal ka korduvmõõdistused ning seetõttu ei ole võimalik neid ka võrrelda ja selle kaudu saada teavet randla arengu kohta, rääkimata muutustest, mis on aset leidnud jäävabal perioodil aset leidnud erakordsete tormide järgselt, siis juhindutakse töö koostamisel analoogsetest situatsioonidest teistel randlatel.

3

Rannapungerja jõesuu kohal ei ole käesoleva töö koostajale teada ka järve põhja geoloogiline ehitus selle pindmistes kihtides. Töö koostaja eeldab, et piirkonna setted on kergesti eemaldatavad ning sealjuures eelkõige liivad.

4

Skeemil 1 on toodud lainetuse suunad, tuuleaju pikkused veealal ja veesügavused. Tuuleaju pikkusest ja keskmiselt suuremast veesügavusest sellel suunal võib järeldada, et kõige suuremaid muutusi rannasetete ümberpaiknemiseks Rannapungerja jõesuu kohal saavad põhjustada tormid, mille tulemusena genereeritakse SSE suunaline Rannapungerja jõesuu kohal randa jooksev laine. Need suurimad võimalikud tormid on ka aluseks muulide konstruktsioonide dimensioneerimisele.

5

Skeemidel 1...8 nähtav 5 m samasügavusjoon viitab asjaolule, et suur osa setetest on kuhjunud jõesuu piirkonnas ning setete kanne itta ja läände on suhteliselt tagasihoidlik, toimudes eelkõige randla veesügavusega kuni 2 m alal. Kuhjumisele jõesuu piirkonnas avaldavad kindlasti mõju nii ida- kui ka läänesuunaline lainetus, samuti Rannapungerja jõe veevool ja selle poolt kantavad setted. Nii kaardi 650 kui ka Maa-ameti ortofoto alusel võib arvata, et jõe vooluvesi hoiab kirde suunda ning seda eelkõige randla arengut mõjutavate tugevate S kuni SE suunaliste tormide tõttu. Sellel suunal on tegemist sügavama veega. Töö koostaja arvestab siinjuures, et selline randla arengu üldpilt valitseb siiski vaid hetkeni, kuni randlale rajatakse muulid, s.o. randla arengusse sekkutakse ja muulid hakkavad otsest mõju avaldama randla edasisele arengule.

6

Muulide rajamisele eelnevad järgmised uurimis- ja projekteerimistööd:

- a) Rannapungerja jõesuu jõe osa mõõdistamine vähemalt 200 m ulatuses Peipsi veepiirist jõe suunas;

- b) Rannapungerja jõesuu piirkonna Peipsi järve põhja moodsustamine kogu setete kuhjeala ulatuses, vähemalt samasügavusjooneni 5 m;
- c) Rannapungerja jõesuu piirkonna põhja ja muulide rajamiskohtade kaldaalade geotehniline uuring setete kandevõime ja uhutavuse määramiseks;
- d) Rannapungerja jõesuu piirkonna hüdroeteoroloogiline uuring veeseisude, tuulte, jõe vooluhulkade ja voolukiiruste ning järve hoovuste ja jääolude selgitamiseks;
- e) Rannapungerja jõesuu piirkonna randla arengu uuring randlal (s.h. modelleerimine) liikuvate setete suundade ja mahtude määramiseks, s.h. erakordsete tormide järgsed uurimistööd samal eesmärgil;
- f) Muulide ehitusmaterjali kättesaadavuse ja ehitamiseks vajalike juurdepääsude uuringud;
- g) Rannapungerja laevatee ja muulide eelprojekti koostamine eeltoodud uurimistööde andmetele toetudes;
- h) Rannapungerja laevatee ja muulide rajamise keskkonnamõju hindamine eelprojekti alusel ning selle kaudu tööde teostamiseks vajaliku vee erikasutusloa kättesaadavuse kontrollimine;
- i) Rannapungerja laevatee ja muulide ehitusprojekteerimine tööprojekti staadiumis, arvestades muuhulgas vee erikasutusloa tingimustega, s.h. pinnase kaadamiskoha uuringud ja projekt (vajadusel).

Töö koostaja eeldab, et kõik need tööd tehakse vajalikus detailsuses ja ülesannete kohaselt, mis vastavad projekti tõsidusele, kusjuures Rannapungerja laevateed ja muule ei rajat Skeemil 2 toodud viisil, kui selle lahenduse sobivust ei kinnita loetletud uurimistööde tulemused.

7

Jõesuu piirkonda randla veeala põhjale kuhjunud setetel on oluline mõju randla kaitsel eelkõige S kuni E lainetuste korral ning see kuhjeala hoiab ka randla veepealse osa tasakaalu niivõrd, kuivõrd kuhjeala setetest selleks piisab, mistõttu muulide rajamisega ei või randla tasakaalu Rannapungerja jõesuu kohal oluliselt kahjustada.

8

Muulid peavad kaitsma jõesuus paiknevat laevateed lainetuse eest ja asuma seetõttu üldjuhul mõlemal pool laevateed, sest vaid ühe muuli rajamise korral hakkaks sellega külgnev laevatee täitmuma sinna tormilainetuse poolt kantava settega. Teisest muulist võib loobuda, kui seda tõendavad uurimistööde tulemused. Sealjuures, lainetuse genereerib tuul ning selle suunad, tuuleaju pikkused Peipsi järvel ja veesügavused on toodud Skeemil 1.

9

Töö koostamisel on eeldatud, et varem või hiljem kujuneb Rannapungerja sadamaid külastava suurima laeva suurimaks süviseks 1,7 meetrit (ka madalate veeseisude ja samaaegselt esineva tormi korral). Töö koostaja eeldab, et sellise laeva vastuvõtmiseks on vaja muulid viia veesügavuseni kuni 3,5 m. Töö koostaja ei käsitle praegusel juhul lahendusi, mis näevad ette muulide pikkuse ja veesügavuse kasvatamist etapiti.

10

Muulid rajatakse eelkõige madalatele veealadele nende materjalimahukuse kokkuhoiu eesmärgil. Muulide järvepoolsed tipud pööratakse laevatee suunas nii, et muulide ehituslik kõrgus (järve põhjalt harjani) oleks suur vaid muulide tippude kohas laevatee kõrval. Muulide kaugus laevateest valitakse nii, et muulidest üle paiskuva laineveega kantavad setted ning muule läbivad setted ei satuks laevateele.

11

Töö koostaja eeldab, et muulide rajamiseks vajalik looduslik kivimaterjal on kättesaadav.

12

Töö koostaja eeldab, et muulide rajamiseks on vajalik juurdepääs jõesuu mõlemale kaldale on leitav ja rajatav.

13

Töö koostaja eeldab, et laevatee ja ka muulide rajamiseks vajalike süvendustööde käigus on eemaldatavad setted paigutatavad randlale.

14

Töö koostaja eeldab, et selle tõsiselt võetava projekti uurimis-, projekteerimis- ja ehitushangete korraldust juhib asjatundlik projektijuht kogu projekti teostamise perioodi vältel.

15

Ehitusmaksumuse määramisel on arvestatud 2009 detsembri hindadega sedavõrd, kuivõrd see on olnud võimalik majanduskriisi tingimustes. Ehitusmaksumuse juures on arvestatud varuteguriga 1,5, mis vastab töö koostaja käsutuses olevatele algandmete ebatäpsusele ja sellest tulenevale võimalikule veale.

Laevatee asendi alternatiivid ja muulid nende alternatiivide korral

Laevatee asendi alternatiivid on toodud Skeemil 3 ning nende alternatiividele vastavad muulid Skeemidel 5...8.

Laevatee alternatiiv 1:

Laevatee paikneb piki sügavikku, mis on leitav eelkõige Maa-ameti ortofotolt. Selle alternatiivi kohased muulid on toodud Skeemil 5. Laevatee on muuli tippude kohal avatud suhteliselt võimsale ESE suunalisele tormilainele.

Puudused:

Alternatiivi 1 kohane muulide paigutus toob endaga kaasa jõesuust läänepoolsele randlale suurema laineveemassi surge, kui seda on praegu, sest läänemuul suunab lainevee läänepoolse randla luite suunas. Selline laineveemassi suunamine randlale võimendab lainetusega kaasnevat erosiooni, kusjuures setete ränne saab nüüd vaid toimuda lääne suunas (eemale kõige väärtuslikumast randlalõigust) ning läände kantud setteid kompenseerivat juurdekannet idast enam ei toimu. See puudus on ka ühe muuliga (läänemuuliga) lahendusel Skeemil 2.

Muulid:

Muulide kogupikkus on üks suuremaid ning läänemuuli 1 m materjalimahukus suurem kui keskmiselt.

Soovitus:

Alternatiivi 1 kohast laevateed ja muule ei tuleks rajada. Ehitusmaksumuse hindamisel on see alternatiiv jäetud arvesse võtmata.

Laevatee alternatiiv 2:

Laevatee paikneb suunal, mille korral on lühim tee veesügavuseni 5 m. Selle alternatiivi kohased muulid on toodud Skeemil 6. Laevatee on muuli tippude kohal avatud suhteliselt võimsale SE suunalisele tormilainele.

Puudused:

Alternatiivi 2 kohane muulide paigutus toob endiselt endaga kaasa läänepoolsele randlale suurema laineveemassi surge, kui seda on praegu, sest läänemuul suunab lainevee luite suunas. Samas, selle mõju on nüüd oluliselt väiksem, kui alternatiivi 1 korral ja ühe muuliga (läänemuuliga) lahendusel Skeemil 2.

Muulid:

Muulide kogupikkus on üks väiksemaid.

Soovitus:

Alternatiivi 2 kohast laevateed ja muule ei tuleks rajada. Samas on ilmselt tegemist kõige vastuvõetavama alternatiiviga juhuks, kui uurimistööde käigus selgub, et alternatiivi 4 kohane laevatee ja muulide paigutus (kirjeldatud allpool ning skeemil S4 ja S8) ei ole kasutuskõlblik. Ehitusmaksumuse hindamisel on see alternatiiv esialgu kõrvale jäetud.

Laevatee alternatiiv 3:

Laevatee paikneb piki randlale jooksva kõrgeima laine suunda. Selle alternatiivi kohased muulid on toodud Skeemil 7. Laevatee on muuli tippude kohal avatud võimsaimale SSE suunalisele tormilainele.

Puudused:

Alternatiivi 3 kohane muulide paigutus toob endiselt endaga kaasa läänepoolsele randlale suurema laineveemassi surge, kui seda on praegu, sest läänemuul suunab lainevee luite suunas. Samas, selle mõju on veel väiksem kui alternatiivi 2 korral ning oluliselt väiksem, kui alternatiivi 1 korral ja ühe muuliga (läänemuuliga) lahendusel Skeemil 2.

Muulid:

Muulide kogupikkus on kõige suurem.

Soovitus:

Alternatiivi 3 kohast laevateed ja muule ei tuleks rajada. Ehitusmaksumuse hindamisel on see alternatiiv jäetud arvesse võtmata.

Laevatee alternatiiv 4:

Laevatee paikneb suunal, kus esineda võiv lainekõrgus on madalaim ning kus seejuures on lühim tee veesügavuseni 5 m. Selle alternatiivi kohased muulid on toodud Skeemil 8. Laevatee on muuli tippude kohal avatud tagasihoidlikumale SSW kuni SW suunalisele tormilainele (katkendjoonega läänemuuli korral vaid SW suunalisele tormilainele).

Puudused:

Selle alternatiivi korral suunatakse laineveemass jõesuust idas paiknevale randlale. Võib siiski eeldada, et S kuni E suunaliste lainetuste resultant ning SSE suunalised suurima energeetilise võimsusega tormid ei põhjusta jõesuust ida poole jääva randla olulist erosiooni.

Muulid:

Muulide kogupikkus on kõige väiksem.

Läänemuuli katkendjoonega alternatiiv võib osutuda mittevajalikuks. Kui nii, siis on kindlasti vajalik väike läänemuul tulepaagi piirkonnas kindlustamiseks selle randal madala veeala püsivust. Idamuul on suurima materjalimahukusega muul kõigis alternatiivides, kuna peab taluma piirkonna suurimaid laineid SSE suunalt.

Soovitus:

Jõesuust ida poole jääva randla võimalik erosioon vajab edasiste uurimistööde käigus selgitamist. Kui selgub, et erosioon sellel randla lõigul ei ole olulise ulatusega, on tegemist alternatiiviga, mida tuleks eelistada projektlahenduse valikul, sest tormi korral on selle alternatiivi kohaselt Rannapungerja laevateele pääs kõige vähem ohtlik ning kaitstakse väärtuslik kõrge luitega randla jõesuust läänes koos sellel asuva tulepaagiga.

Alternatiivi on aluseks esialgse ehitusmaksumuse hindamisele.

Rannapungerja muulide esialgne ehitusmaksumuse hinnang

Muulide esialgne ehitusmaksumuse hinnang on toodud lisatud Tabelis 1. Ehitusmaksumuse hinnang sisaldab uurimis- ja projekteerimistööde maksumust, muulide ehitusmaksumust, laevatee rajamise ja süvendustööde maksumust koos randla täitetöödega, kavandatavate tööde ja tegevuste asjatundja poolset hangete läbiviimise assisteerimist ja järelevalvet, reservi ettenägemata kuludeks 50% ja käibemaksu 20%.

Ehitusmaksumuse hinnangu koostamisel on seejuures arvesse võtmata jäetud madalaimad võimalikud hinnad, millega majanduskriisi tingimustes analoogseid töid teha on võetud (riigihaneked), s.o. hinnad, mis eeldatavasti ei taga ettevõtjatele nende tegevuse jätkusuutlikkust. Ehitusmaksumuse hinnang vajab korrektuuri, kuni on saavutatud kokkulepped seal loetletud tööde ja tegevuste teostamiseks.

Lisad:

Skeem 1: Lainetuse suunad, tuuleaju pikkused veealal ja veesügavused

Skeem 2: Muuli asend (Hendrikson & Ko, 2009-12-04)

Skeem 3: Laevatee alternatiivid 1...4

Skeem 4: Muulide asendid ehitusmaksumuse esialgseks hinnanguks

Skeem 5: Muulid laevatee alternatiivile 1

Skeem 6: Muulid laevatee alternatiivile 2

Skeem 7: Muulid laevatee alternatiivile 3

Skeem 8: Muulid laevatee alternatiivile 4

Tabel 1: Rannapungerja muulide esialgne ehitusmaksumuse hinnang