

KUNINGATARVUOREN RANTAPENGER
SELVITYSTYÖ
TYÖ 1884
31.10.2024

Sisällysluettelo

1	YHTEYSTIEDOT	3
1.1	Tilaaaja.....	3
1.2	Konsultti.....	3
2	JOHDANTO.....	3
3	VAURIOT PENKEREESSÄ.....	4
3.1	Painumat	4
3.2	Tutkimussuunnitelma.....	5
4	TUTKIMUS.....	6
4.1	Havainnot.....	6
5	JOHTOPÄÄTÖKSET.....	11
6	JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUS.....	12

1 YHTEYSTIEDOT

1.1 Tilaaja

Organisaatio: Hangon kaupunki

Osoite: Santalantie 2, Hanko

Nimi: Jukka Horttanainen

Sähköposti: jukka.horttanainen@hanko.fi

1.2 Konsultti

Yritys: Insinööritoimisto Lepistö Oy

Osoite: Fredrikinkatu 39, 00120 Helsinki

Nimi: Erkki Liimatainen

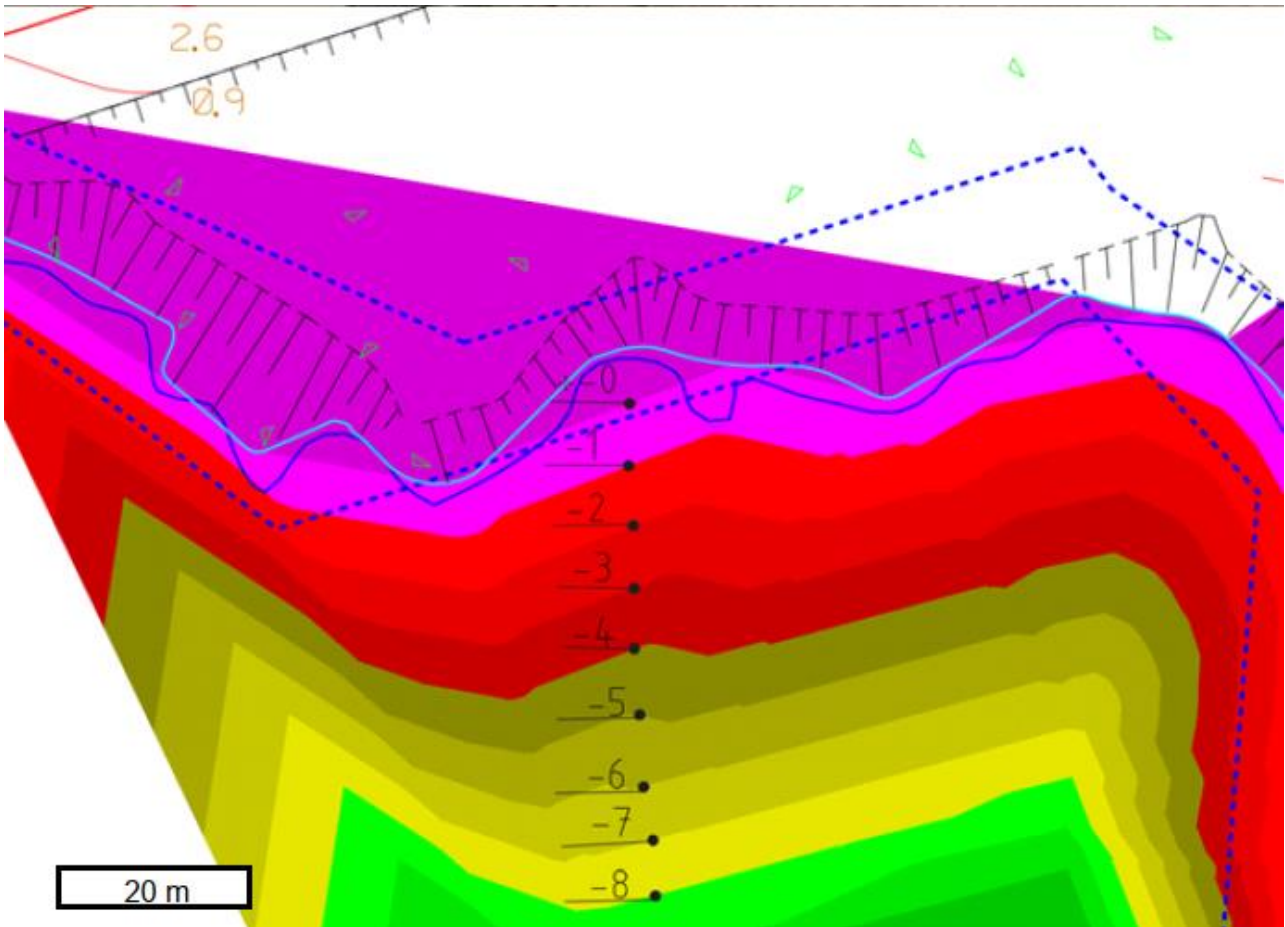
Sähköposti: erkki.liimatainen@lepisto.eu

2 JOHDANTO

Hangon kuningatarvuorella sijaitsevan rantaraitin päällä on havaittu painumia ja rantapenkereen luiskassa eroosio-ongelmia. Tämän toimeksiannon tarkoituksena oli selvittää vaurioiden laajuutta, syitä ja laatia ehdotus jatkotutkimuksista. Kohdetta käytiin katselmoimassa 23.8.2024. Katselmukseen osallistuivat Erkki Liimatainen ja Jukka Horttanainen. Lisäksi tätä selvitystä varten oli käytettävissä pohjatutkimuksia ja kaikuluotaukset alueelta sekä Hangon itäsataman rantapenkereiden suunnitelmia.

Ilmakuvien perusteella meren rantaa on täytetty kahdessa osassa 1950-luvun jälkeen. Nykyiseen laajuuteen täyttö on tehty vuosien 2010–2013 välisenä aikana. Välittömästi rantaraitin pohjoispuolelle on valmistunut asuinkerrostalo 2020-luvulla. Rakennus on käytettävissä olleiden suunnitelmien mukaan perustettu porapaaluilla.

Meren syvyys rantapenkereen kohdalla ennen sen rakentamista on ollut noin 2–4 metriä.



Kuva 1. Ote kaikuluotauskartasta ennen penkereen levantämistä nykyiseen laajuuteensa.

3 VAURIOT PENKEREESSÄ

3.1 Painumat

Penkereen pinnassa on havaittavissa maan painumista. Painumia ei tiettävästi ole tarkemmin seurattu rakentamisen jälkeen eikä niiden suuruutta ole mitattu. Silmämääräisesti arvioiden painumien syvyys on luokkaa 10...30 cm. Painuneiden alueiden koko vaihtelee. Penkereen luiska näyttää kärsineen eroosiosta. Luiskan verhous on tehty kohteeseen melko pienellä louheella.



Kuva 2. Murskepintainen rantapenger.

3.2 Tutkimussuunnitelma

Saatavilla olleiden pohjatutkimusten ja alueen yleisen geologian perusteella ei ole todennäköistä, että penkereen alapuolella olisi kokoonpuristuvaa tai liukupintoja aiheuttavaa maa-ainesta.

Näkemyksemme mukaan painuminen voi johtua murskeen varisemisesta louhepenkereen tyhjätiloihin. Tiedossa ei ole kuinka sekarakeista alapuolella käytetty louhe on ja miten tiivistäminen ja kiilaus on toteutettu. On myös mahdollista, että louhepenkereessä olisi tapahtunut sisäistä eroosiota puutteellisen luiskaverhouksen takia.

Kohteeseen päätettiin tehdä koekuoppatutkimus asian selvittämiseksi.

4 TUTKIMUS



Kuva 3. Luiskaverhoilu.

Kohteeseen tehtiin koekuoppatutkimus 30.10.2024. Paikalla olivat geosuunnittelija Erkki Liimatainen sekä kaupungin teknisen osaston kaivinkonekuljettaja. Säätila oli tutkimuksen aikana aurinkoinen ja tuulinen.

4.1 Havainnot

Koekuoppatutkimuksessa kaivettiin rantapenkereeseen kolme noin 2–3 m syvää kuoppaa eri kohtiin rantapengertä Kuva 4 mukaisesti. Koekuoppatutkimuksessa havaittiin, että louhe on koostumukseltaan sekalaista ja vaikutti olevan tiiveysasteeltaan löyhässä tilassa.

Pengerluiskassa kiviaines oli paikoin huonosti paikallaan pysyvää ja kohteeseen liian hienojakoista louhetta. Aaltojen ja jääliikkeiden aiheuttama eroosio on kuluttanut luiskaa ja liikuttanut kiviainesta.

31.10.2024 Kuningatarvuori, selvitys



Kuva 4. Ote tutkimusohjelmasta. Koekuoppaa 2 syvennettiin noin kolmeen metriin.

Kuopat olivat kuivia. Havaintojen perusteella ei vaikuttanut todennäköiseltä, että merivesi pääsisi merkittävästi tunkeutumaan syvälle rantapenkereen sisälle ja aiheuttamaan sisäistä eroosiota.



Kuva 5. Koekuoppa 3.

31.10.2024 Kuningatarvuori, selvitys



Kuva 6. Koekuoppa 2.

31.10.2024 Kuningatarvuori, selvitys



Kuva 7. Koekuoppa 1.

Koekuopista kaivetun louheen seassa oli myös havaittavissa betonijätettä sekä yksittäisiä tiilen- ja puunpalasia, ks. kuva 8 ja 9.

31.10.2024 Kuningatarvuori, selvitys



Kuva 8. Koekuoppa 1 kohdalta kaivettua louhetta, jossa on betoni-, tiili- ja puujätettä seassa.



Kuva 9. Betonijätettä louheen seassa koekuopasta 3.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Tutkimuksessa tehtyjen havaintojen perusteella vaikuttaa todennäköiseltä, että pengerrakennetta ei ole tiivistetty huolellisesti tai ollenkaan vaan se on jäänyt löyhään tilaan ja tiivistynyt ajan saatossa. Löyhäksi jääneen täytön tiivistyminen voi tapahtua hiljalleen ja jatkua vuosia. Pengerrakenteessa käytetty louhe ja muu kitkamaa-aines sekä rakennusjäte vaikutti koekuoppien kohdilla lohkarekooltaan ja raekokosuhteiltaan vaihtelevalla.

Pengerluiskan verhous vaikutti kohteeseen liian hienojakeiselta louheelta.

6 JATKOTOIMENPIDE-EHDOTUS

Louhepenkereen tiivistyminen ja painumien kehittyminen voi jatkua vuosia. Mikäli painuminen halutaan estää esimerkiksi päällystämisen vuoksi, on alustava ehdotus korjaustoimenpiteestä seuraava:

1. leikataan pengertä 2 m auki koko matkalta
2. kiilataan pinta murskeella #0/150
3. tiivistetään kiilattu pinta täryjyrällä
4. rakennetaan louhepengeri takaisin, tiivistäen 600...700 mm kerroksissa.

Korjaamisen toteutussuunnittelussa tulee ottaa huomioon asuinrakennuksen alustäytöt, tärinän hallinta sekä rakennuksen edustalla kulkevat kaapelit ja johdot. Samassa hankkeessa suositellaan penkereen eroosiosuojauksen uusimista nykyistä suurikokoisemmilla lohkareilla, jotka asennetaan huolellisesti latoen.

Edellä esitetyllä periaatteella korjaamisen jälkeenkin penkereessä voi tapahtua painumista, mutta käyttöhaitat päällystetyille väylille ovat todennäköisesti siedettävässä suuruusluokassa.

Insinööritoimisto Lepistö Oy

Helsingissä 31. päivänä lokakuuta 2024

laatinut



Erkki Liimatainen
Geosuunnittelija, DI

tarkastanut



Jani Lepistö
Toimitusjohtaja, DI