

POHJATUTKIMUSRAPORTTI

23702533

HÄMEENKYRÖN KUNTA LÄJITYSALUEEN RAKENNETTAVUUSSELVITYS



2021-05-18

SWECO INFRA & RAIL OY

VERSIO	HENKILÖT		PÄIVÄYS
1.0	Laatija	Tuomo Passi	8.7.2021
	Tarkastaja		
	Hyväksyjä		

MUUTOSLUETTELO

VERSIO.	PÄIVÄYS	MUUTOS KOSKEE	TARKASTETTU	HYVÄKSYTTY

Sisältö

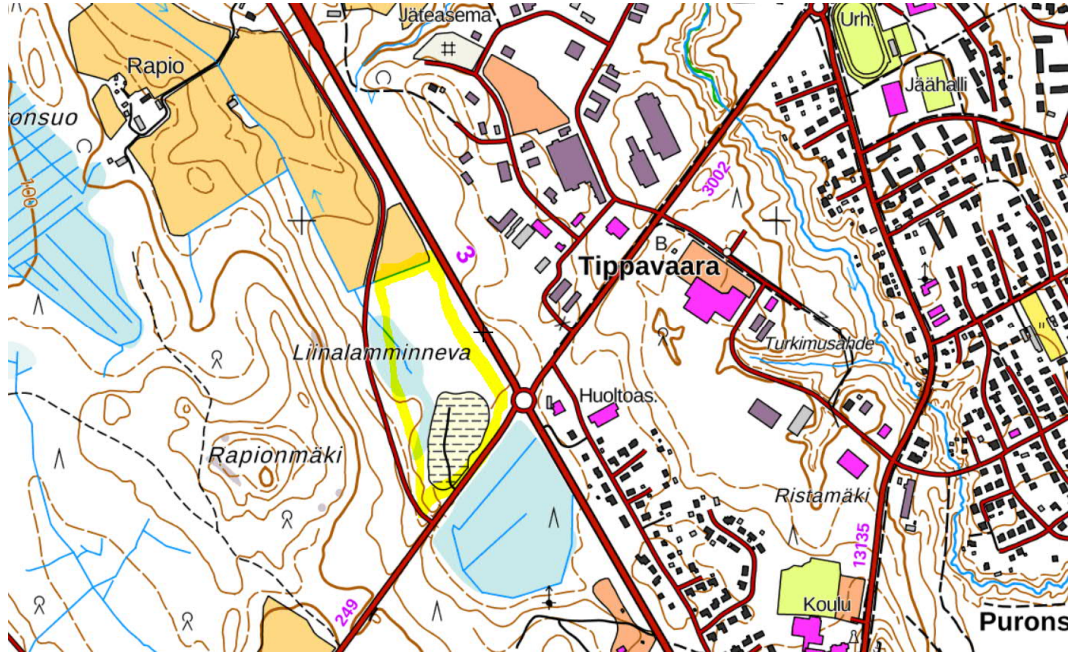
1	Yleistä	1
2	Tehdyt tutkimukset	2
3	Pohjaolosuhteet	2
4	Alueen rakennettavuus	3

Liitteet

-

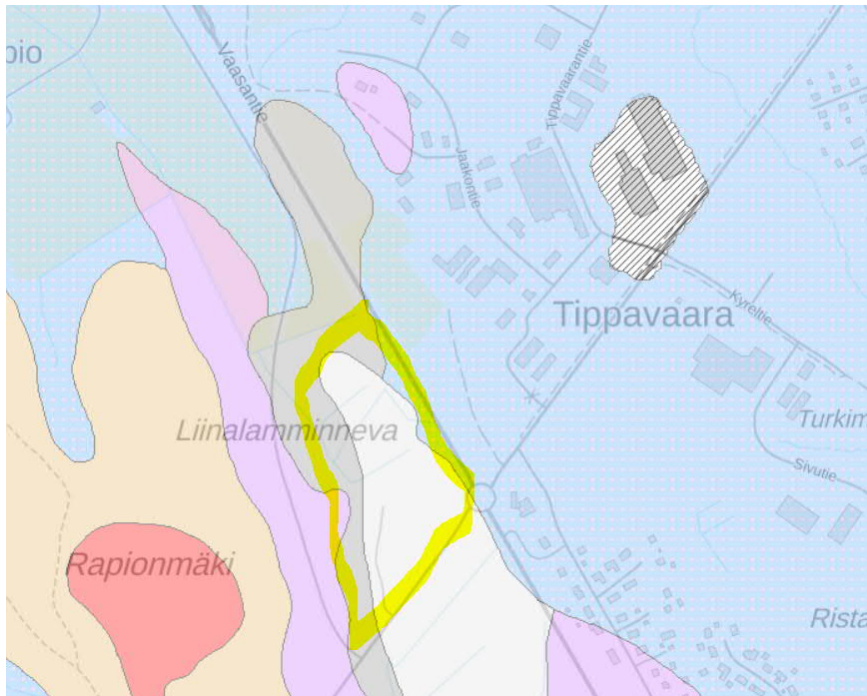
1 Yleistä

Suunnittelualue sijaitsee Hämeenkyrön kunnassa, Tippavaaran alueella, nykyisen VT3:sen länsipuolella. Alue on merkitty alla olevaan karttaan keltaisella.



Kuva 1 Suunnittelualueen suuntaa antava sijainti, (keltainen ympyröity alue) (muokattu lähteestä Paikkatietoikkuna, 2021).

GTK:n maaperäkartan perusteella maaperä on pääosin turvetta.



Kuva 22 Suunnittelualan maaperäkartta, (keltainen ympyröity alue) (muokattu lähteestä GTK, 2021).

2 Tehdyt tutkimukset

Tätä selvitystä varten käytössä oli alueelta pohjatutkimuksia, jotka oli tehty 2000, 2005, 2008 ja 2020. Tutkimuksia on alueella yhteensä noin 20 kpl, ja tutkimukset ovat tärykairauksia (2000, 2005), painokairauksia (2008), puristinheijarikairauksia (2020) ja siipikairauksia. Alueella on lisäksi asennettu pohjavesiputki vuonna 2008, josta on yksi mittaustulos.

3 Pohjaolosuhteet

Tutkimusten perusteella alueella maanpinta on ollut noin tasossa +84...+85. Tilaajalta tulleen aineiston perusteella nykyään alueelle on tehty läjitystä noin 2,0m verran.

Tehtyjen tutkimusten perusteella pintamaan alla on pääsääntöisesti turvekerros, jonka keskimääräinen paksuus on 2...4m. Tämän alla on löyhiä savi/savisia silttikerroksia. Pehmeiden maakerrosten paksuus on 10...15m. Näiden kerrosten alla on kantava moreeni/hiekkakerros. Tutkimukset on syvimmillään päättäneet noin 20m syvyydessä kiveen, lohkareseen tai kallioon.

Tehtyjen siipikairausten perusteella pehmeiden maakerrosten leikkauslujuus on noin 5...10 kPa. Noin 10m syvyydessä löytyy kerroksia, joissa leikkauslujuus on noin 20 kPa.

Pohjavesi on vuonna 2008 ollut tasossa +80,60, noin 5,0m syvyydessä maanpinnasta.

4 Alueen rakennettavuus

Tutkitun alueen pohjamaa on yläosastaan vahvasti kokoonpuristuvaa, ja varsinkin turpeen kokoonpuristuminen on hidasta. Rakennukset perustetaan lähtökohtaisesti paalujen varaan paalupituuden ollessa tutkimusten perusteella pisimmillään noin 15...20m. Paalujen tarkempi pituus ja tarve määritetään kohdekohtaisilla puristin-heijarikairauksilla.

Piha-/aluerakenteet voi olla mahdollista perustaa maanvaraisesti esikuormituksen ja keventeiden avulla. Alueen esikuormitus ei kuitenkaan täysin sovellu pohjamaan painumien poistamiseen johtuen turvekerroksesta. Turpeen korvaaminen paremmilla kitkamaalajeilla aiheuttaa taas saven painumisen. Massa- ja pilaristabiloinnit ovat mahdollisia alueiden vahvistustoimenpiteitä riippuen piha- ja aluerakenteiden käytöstä.

Tampereella, 8. heinäkuuta 2021

Laati
Tuomo Passi
DI

RAKENNETTAVUUSSELVITYS

25009283

**TIPPAVAARAN YRITYSALUEEN ASEMAKAVAN MUKAISTEN
RAPIONVUORENTIEN LINJAUSVAIHTOEHTOJEN
RAKENNETTAVUUSSELVITYS, HÄMEENKYRÖ**

28.4.2023

Sisältö

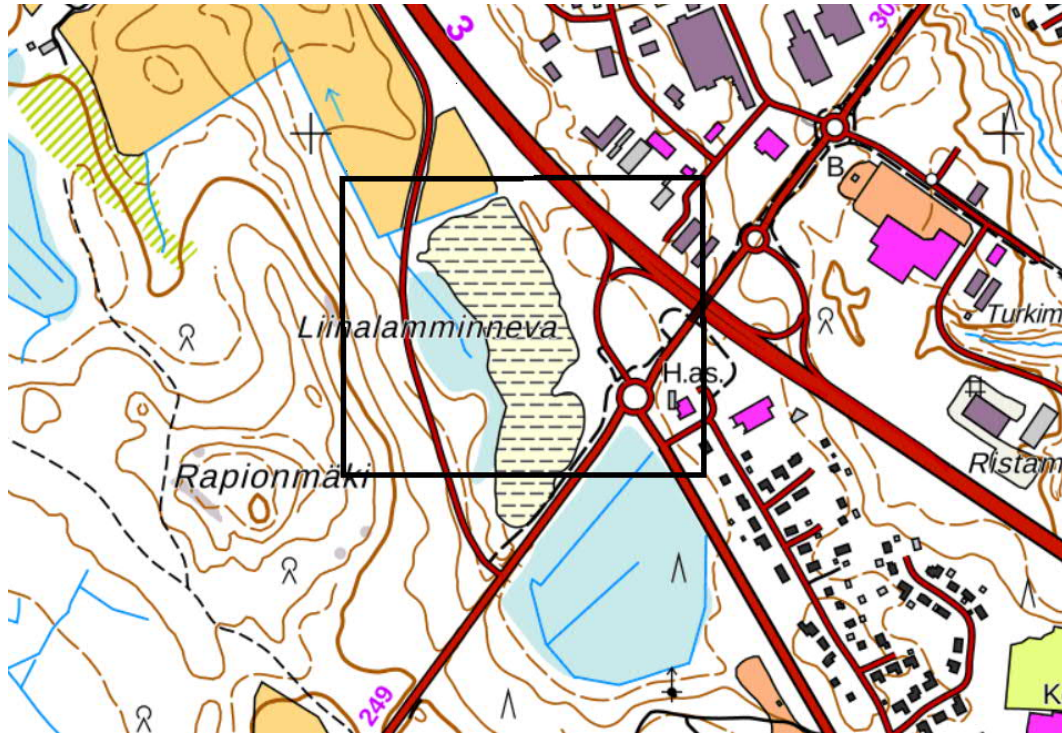
1	Yleistä	1
2	Nykytilanne/pohjaolosuhteet	2
3	Katujen rakennettavuustarkastelu	4
3.1	Asemakaavavaihtoehto 1	4
3.2	Asemakaavavaihtoehto	6
4	Tonttien rakennettavuus	7
5	Jatkotoimenpiteet	8

Liitteet

- Suunnitelmakarttaote, asemakaava ve 1
- Suunnitelmakarttaote, asemakaava ve 2
- Kustannusarvio ve1, PAALULAATTA
- Kustannusarvio ve1, MASSASTABILOINTI
- Kustannusarvio ve2, PAALULAATTA
- Kustannusarvio ve2, MASSASTABILOINTI

1 Yleistä

Suunnittelualue sijaitsee Hämeenkyrön kunnassa, Tippavaaran yritysalueen eteläpuolella. Alue rajoittuu uuden valtatie 3 linjauksen (Hämeenkyrön väylän) ja nykyisten Häijääntien ja Rapionvuoren yksityistien väliselle alueelle.

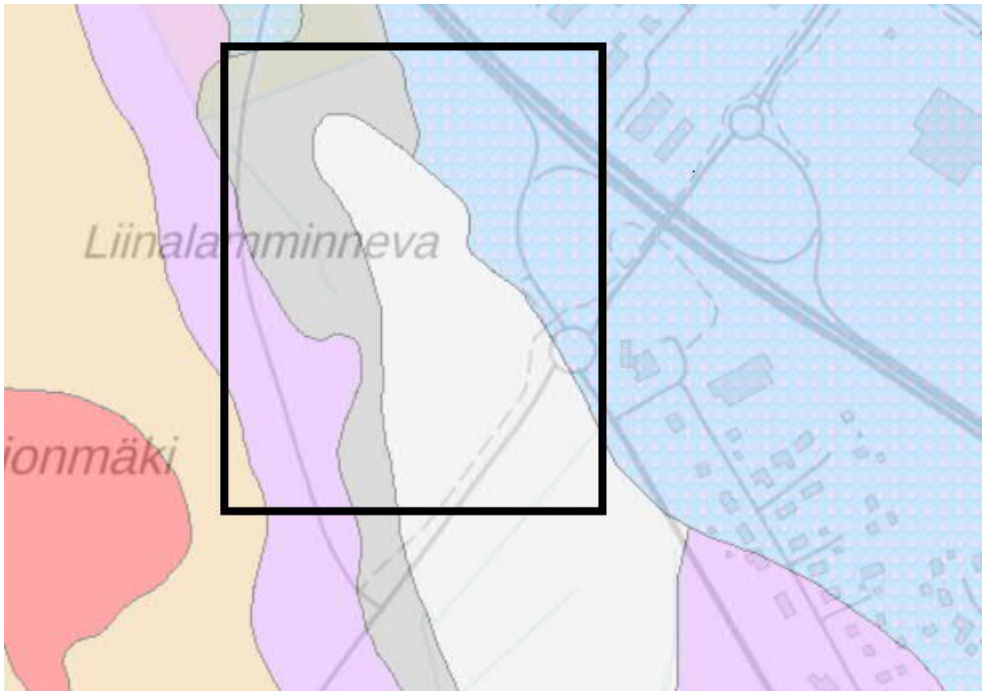


Kuva 1 Suunnittelualueen suuntaa antava sijainti, (muokattu lähteestä Paikkatietoikkuna, 2021).

2 Nykytilanne/pohjaolosuhteet

Aluetta on käytetty ylijäämämaiden sijoitusalueena tiehankkeiden *Vt3 Kostula- Kyröskoski* ja *Vt3 Hämeenkyrönväylä* rakentamisten aikana. Tällöin aluetta on täytetty ylijäämämailla n. 2 m korkeudelle alkuperäisestä maanpinnasta. Ylijäämämaiden laadusta ja tarkasta sijainnista ei ole tietoa.

GTK:n maaperäkartan perusteella maaperä on pääosin turvetta.



Kuva 2. Suunnittelualueen maaperäkartta, (keltainen ympyröity alue) (muokattu lähteestä GTK, 2021).

Tätä selvitystä varten käytössä oli alueelta pohjatutkimuksia, jotka oli tehty 2000, 2005, 2008 ja 2020. Uusia tutkimuksia ei tässä toimeksiannossa ole tehty. Tutkimuksia on alueella yhteensä noin 20 kpl, ja tutkimukset ovat tärykairauksia (2000, 2005), painokairauksia (2008), puristinheijarikairauksia (2020) ja siipikairauksia. Alueella on lisäksi asennettu pohjavesiputki vuonna 2008, josta on yksi mittaustulos.

Tutkimusten perusteella alueella maanpinta on ollut noin tasossa +84...+85. Tilaajalta tulleen aineiston perusteella nykyään alueelle on paikoin tehty läjitystä noin 2,0m verran. Tässä vaiheessa ei ole tietoa onko alueella tehty turpeen massanvaihtoja läjitysalueella.

Tehtyjen tutkimusten perusteella pintamaan alla on pääsääntöisesti turvekerros, jonka keskimääräinen paksuus on 2...4m. Tämän alla on löyhiä savi/savisia silttikerroksia. Pehmeiden maakerrosten paksuus on 10...15m. Näiden kerrosten alla on kantava moreeni/hiekkakerros. Tutkimukset on syvimmillään päättyneet noin 20m syvyydessä kiveen, lohkareeseen tai kallioon.

Tehtyjen siipikairausten perusteella pehmeiden maakerrosten leikkauslujuus on noin 5...10 kPa. Noin 10m syvyydessä löytyy kerroksia, joissa leikkauslujuus on noin 20 kPa.

Pohjavesi on vuonna 2008 ollut tasossa +80,60, noin 5,0m syvyydessä maanpinnasta.

Turve on voimakkaasti kokoonpuristuvaa, ja turvealue, johon ylijäämämaita on ajettu, oletetaan tällä hetkellä painuvaksi alueeksi. Ylijäämämaat oletetaan olevan ajettu turpeen päälle. Painuminen voidaan ajatella loppuvan lisätäytön poistamisen jälkeen, ellei turvekerroksen alapuoliseen maakerrokseen kohdistu lisäkuormaa. Tämä on mahdollista esimerkiksi siinä tilanteessa, jos turve on korvattu ennen läjitystyötä painavammalla materiaalilla, esim. soralla/kalliomurskeella.

Turvekerros ohenee alueen länsiosaan mentäessä muuttuen kantavaksi saviseksi siltiksi/siltiksi/silttinen hiekka. Nykyinen Rapiovuorentie on rakennettu tälle alueelle. Alueen pohjoisosassa noin länsi-itä suuntaisen nykyisen ojan kohdalla turvekerros päättyy ja pintamaan alla on turvetta kantavampi savi/savinen siltti.

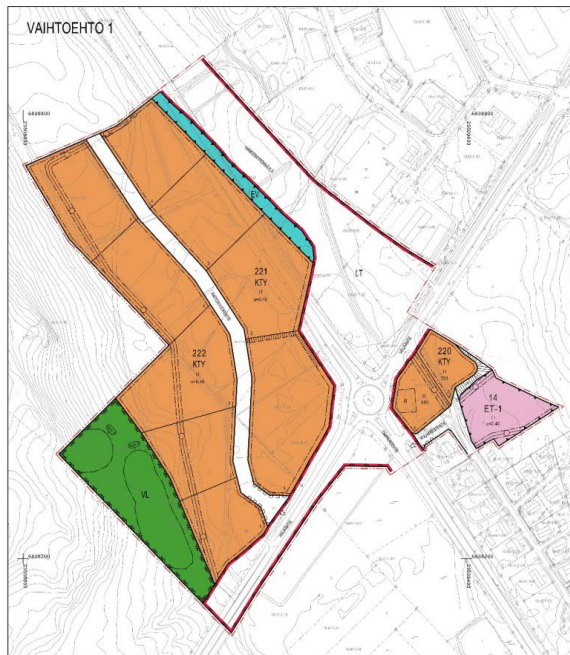
3 Katujen rakennettavuustarkastelu

Asemakaavoituksen luonnosvaiheessa on alueen maankäytölle esitetty kaksi asemakaavavaihtoehtoa. Rakennettavuusselvityksen lähtökohtana on ollut, että kaava-alueille toteutettavan kadun leveys on 7.0 metriä ja katuluokka 3.

Molemmissa asemakaavaluonnoksissa liittyminen nykyiseen Rapionvuorentiehen kaava-alueen pohjoispäässä on esitetty kohtisuoralla ajoyhteydellä. Esitetyn kaltainen kohtisuora ajoyhteys on hankala toteuttaa, koska alueella kulkee myös raskasta kalustoa ja maatalouskoneita.

3.1 Asemakaavavaihtoehto 1

Vaihtoehdossa 1 kaavan laajennusalueen läpi kulkeva katuyhteys on linjattu korttelialueen keskelle.



Asemakaavavaihtoehto 1.

Vaihtoehdon 1 mukainen kadun linjaus kulkee pääsääntöisesti ylijäämämaiden sijoitusalueella, jonka alla pohjamaa on turvetta, joka keskimääräinen paksuus on noin 4...5m. Katu on tällä turveosuudella noin plv 20...480. Plv 480...600 pohjamaana on savinen siltti.

Tässä selvityksessä katu on suunniteltu toteutettavan alkuperäisen maapinnan tasoon turvealueella. Pohjanvahvistustoimenpiteeksi on tutkittu kahta eri vaihtoehtoa paaluvälille 20...480.

Paalulaatta: 460m

Paalulaatan kustannus on laskettu 230 €/m² yksikkö hinnalla. Paalulaatan pinta-ala on määritetty kadun poikkileikkauksen leveydelle 7m, jolloin paalulaattaneliöt on 3220 m². Paalulaatan alustava kustannusarvio on noin **740 000€**. Paalulaatan päälle rakennettava katu on painumaton ja rakenteeseen rakennettavat kunnallistekniikka myös täten painumattomia. Paalulaatan ja maanvaraisen kohdan rajapinnassa siirtymärakenteet on huomioitava ja suunniteltava tarkasti painumaerojen välttämiseksi.

Katuvaihtoehdon vertailukustannushinta-arvio paalulaatalla on kokonaisuudessaan **1 260 000€** (kustannusarvio liite 3)

Massastabilointi: 460m:

Massastabiloinnin kustannus on laskettu 25 €/m² yksikkö hinnalla. Massastabiloinnin tilavuus on määritetty tehtävän 5,0m syvyydelle maanpinnasta, jolloin massastabiloinnin alustava määrä on 16100 m³. Massastabiloinnin alustava kustannusarvio on noin 402 000€. Massastabilointi vaatii stabiloinnin päälle esikuormituspenkereen lujittumisen tapahtumiseksi.

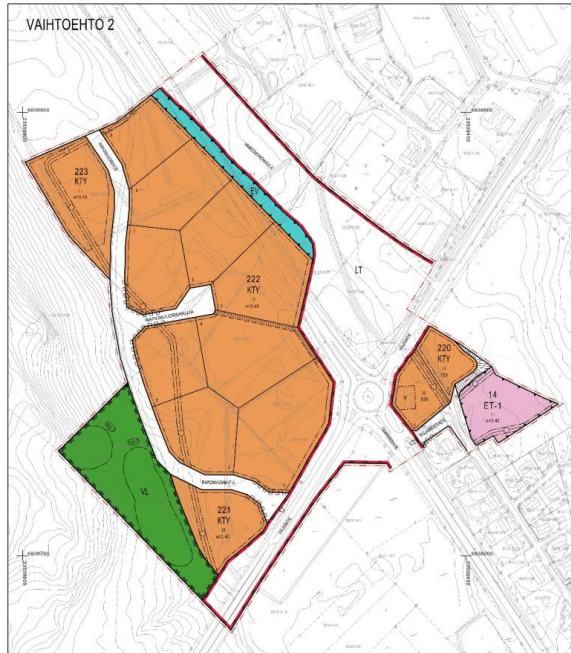
Massastabiloinnin lisäksi rakenne voi vaatia keventeiden (esim. vaahtolasi) käyttöä stabiloinnin päälle, koska massastabiloinnin päälle perustettava katu ei ole lähtökohtaisesti painumaton. Keventeen avulla voidaan vähentää katurakenteista tulevaa kuormaa. Keventeen kustannus on laskettu 60 €/m³ yksikkö hinnalla ja sen tarvittava paksuus 60cm. Tällöin keventeen alustava kustannusarvio on 116 000€.

Massastabiloinnin ja keventeen alustava kustannusarvio on **518 000€**.

Katuvaihtoehdon vertailukustannushinta massastabiloinnilla on kokonaisuudessaan **970 000€** (kustannusarvio liite 4)

3.2 Asemakaavavaihtoehto 2

Vaihtoehdossa 2 kaavan laajennusalueen katuyhteys on linjattu nykyisen yksityistien kohdalle siten, että nykyistä tiepohjaa on hyödynnety. Korttelialueen keskelle on linjattu uusi katuyhteys Rapionvuorenkuja.



Asemakaavavaihtoehto 2.

Vaihtoehtoon 2 mukainen kadun linjaus kulkee pääsääntöisesti kantavalla pohjamaalla lukuun ottamatta liittymistä Häijääntiehen (plv 20 – 160). Uusi yhteys Rapionvuorenkuja kulkee pääsääntöisesti ylijäämäalueen sijoitusalueella, jonka alla pohjamaa on turvetta. Pohjanvahvistustoimenpiteitä on esitetty Rapionvuorenkujalle ja osuudelle, jossa liitytään Häijääntiehen.

Tässä selvityksessä katu on suunniteltu toteutettavan alkuperäisen maapinnan tasoon turvealueella. Pohjanvahvistustoimenpiteeksi on tutkittu kahta eri vaihtoehtoa paaluvälille 20...160 ja Rapiovuorenkujan osuudelle plv 40...125

Paalulaatta: 140m (+Rapiovuorenkuja 100m)

Paalulaatan kustannus on laskettu 230 €/m² yksikköhinnalla. Paalulaatan pinta-ala on määritetty kadun poikkileikkauksen leveydelle 7m, jolloin paalulaattaneliöt on 980 m² + 700 m². Paalulaatan alustava kustannusarvio yhteensä sisältäen Rapiovuorenkujan paalulaatta on noin **386 000€**. Paalulaatan päälle rakennettava katu on painumaton ja rakenteeseen rakennettavat kunnallistekniikka myös täten painumattomia. Paalulaatan ja

maanvaraisen kohdan rajapinnassa siirtymärakenteet on huomioitava ja suunniteltava tarkasti painumaerojen välttämiseksi.

Katuvaihtoehdon vertailukustannushinta paalulaatalla on kokonaisuudessaan **810 000€** (kustannusarvio liite 5)

Massastabilointi: 140m (+Rapiovuoreнкуja 100m)

Massastabiloinnin kustannus on laskettu 25 €/m² yksikköhinnalla. Massastabiloinnin tilavuus on määritetty tehtävän 5,0m syvyydelle maanpinnasta, jolloin massastabiloinnin alustava määrä on 4900 m³+ 3500 m³. Massastabiloinnin alustava kustannusarvio on noin 210 000€. Massastabilointi vaatii stabiloinnin päälle esikuormituspenkereen lujittumisen tapahtumiseksi.

Massastabiloinnin lisäksi rakenne voi vaatia keventeiden (esim. vaahtolasi) käyttöä stabiloinnin päälle, koska massastabiloinnin päälle perustettava katu ei ole lähtökohtaisesti painumaton. Keventeen avulla voidaan vähentää katurakenteista tulevaa kuormaa. Keventeen kustannus on laskettu 60 €/m³ yksikköhinnalla ja sen tarvittava paksuus 60cm. Tällöin keventeen alustava kustannusarvio on 60 000 €.

Massastabiloinnin ja keventeen alustava kustannusarvio on **270 000€**.

Katuvaihtoehdon vertailukustannushinta massastabiloinnilla on kokonaisuudessaan **660 000€** (kustannusarvio liite 6)

4 Tonttien rakennettavuus

Lähtökohtaisesti alueen rakennukset tulee rakentaa paalujen varaan.

Pihojen pohjavahvistustarpeisiin vaikuttaa voimakkaasti tulevien pintojen korot ja niiden käyttötarkoitus. Massa- ja pilaristabiloinnit ovat mahdollisia piha-alueiden vahvistustoimenpiteitä alueilla, jossa pohjamaana on turvetta.

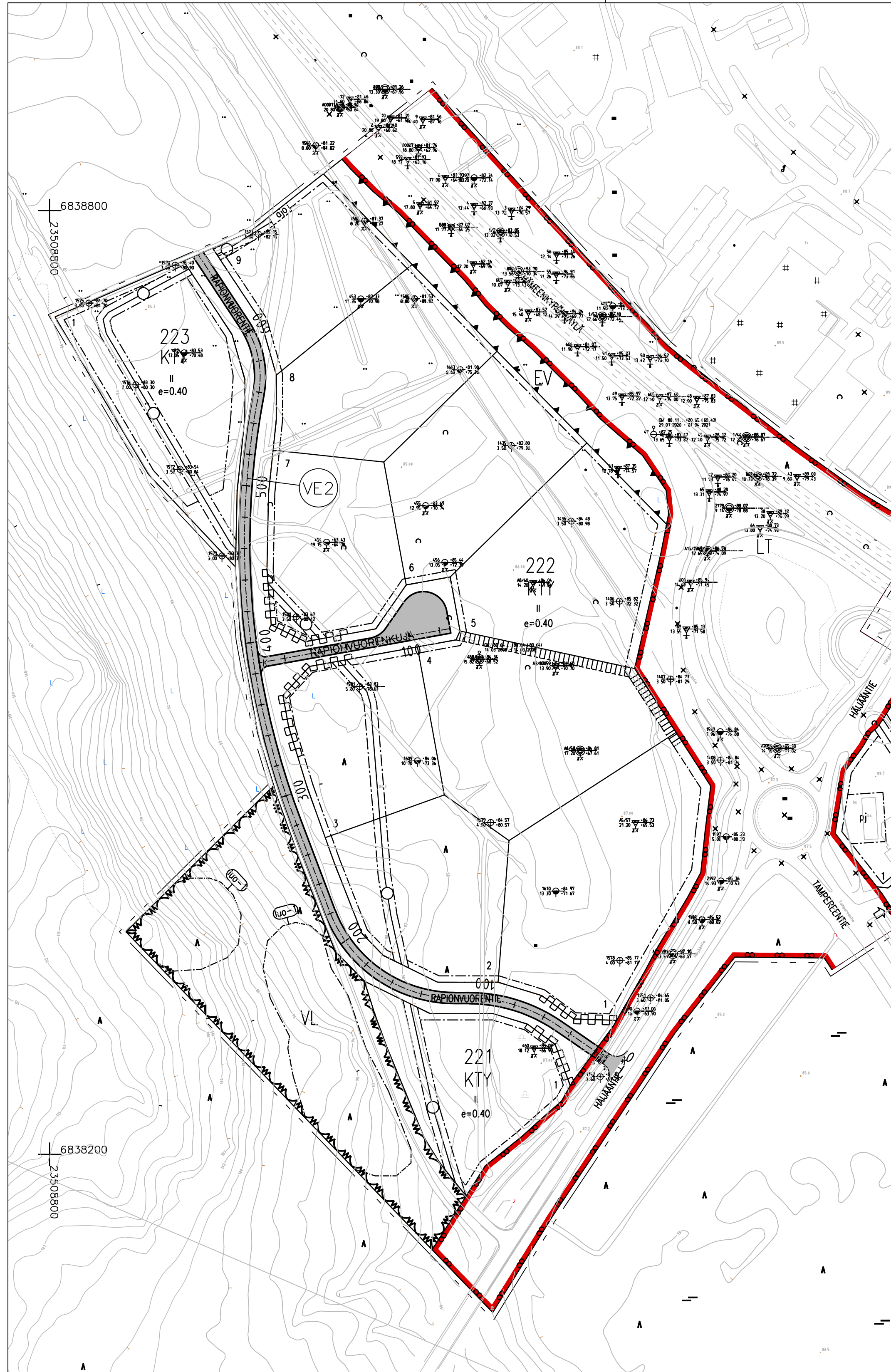
5 Jatkotoimenpiteet

Katulinjauksille on syytä tehdä tarkempia pohjatutkimuksia pohjamaan ominaisuuksien, maakerrosrajojen ja läjitysmaa-aineksen laajuuden, pohjanvahvistusten ja näiden laajuuden selvittämiseksi tarkemmin. Stabilointi edellyttää esimerkiksi pohjamaan stabiloitavuuskokeita tarkempia mitoituksia varten. Paalutukset vaativat purisin-heijarikairauksia paalupituuksien määrittämistä varten. Lisäksi kadun tasauksella on iso merkitys käytettävään pohjanvahvistustapaan ja laajuuteen.

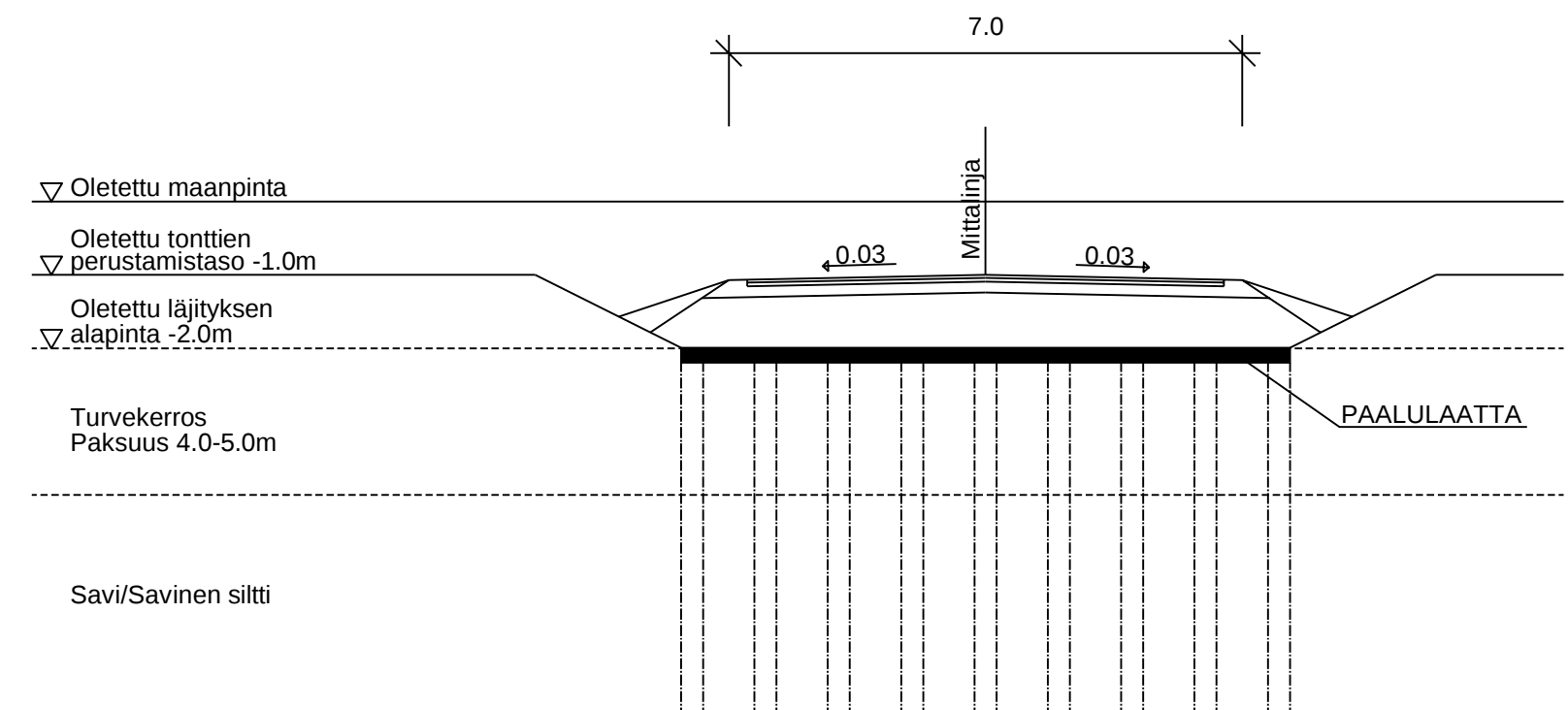
Tampereella, 28.4.2023

Laatijat
Arto Viitanen
Tuomo Passi

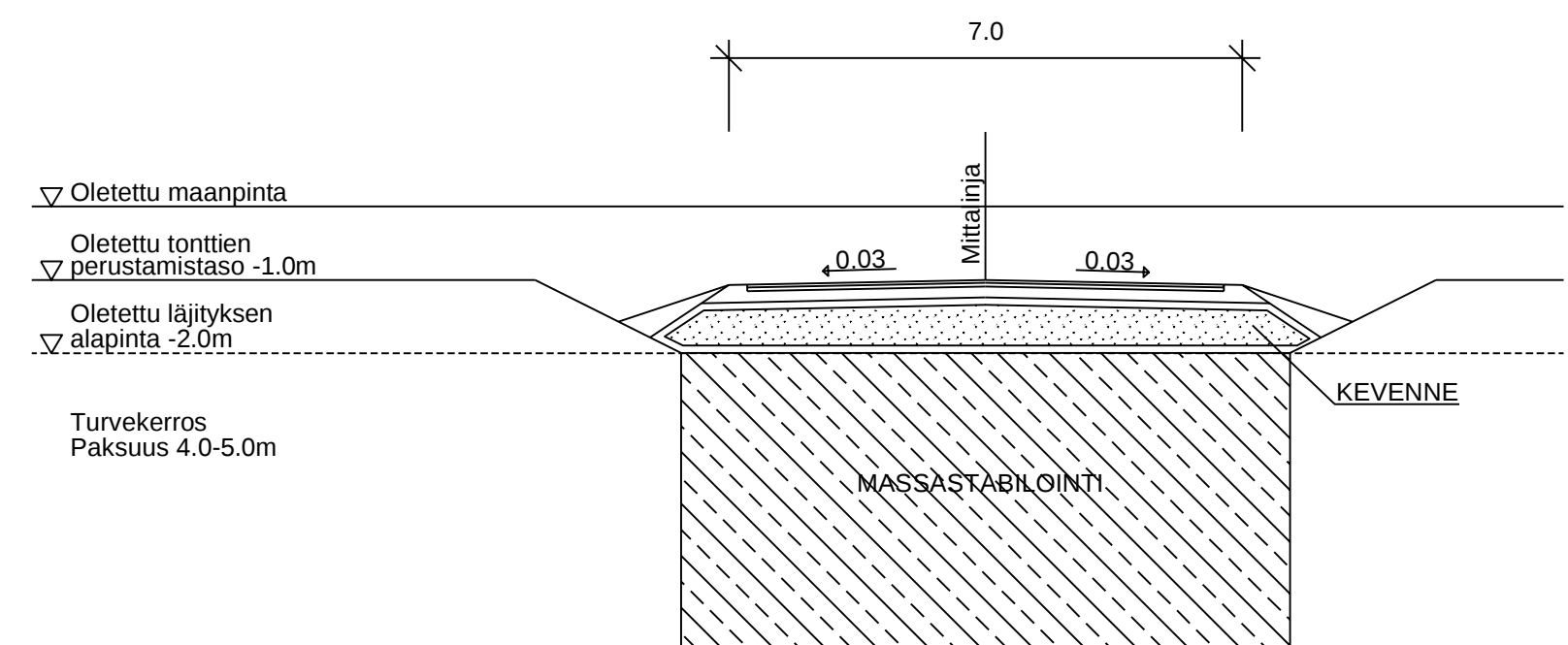
28.4.2023



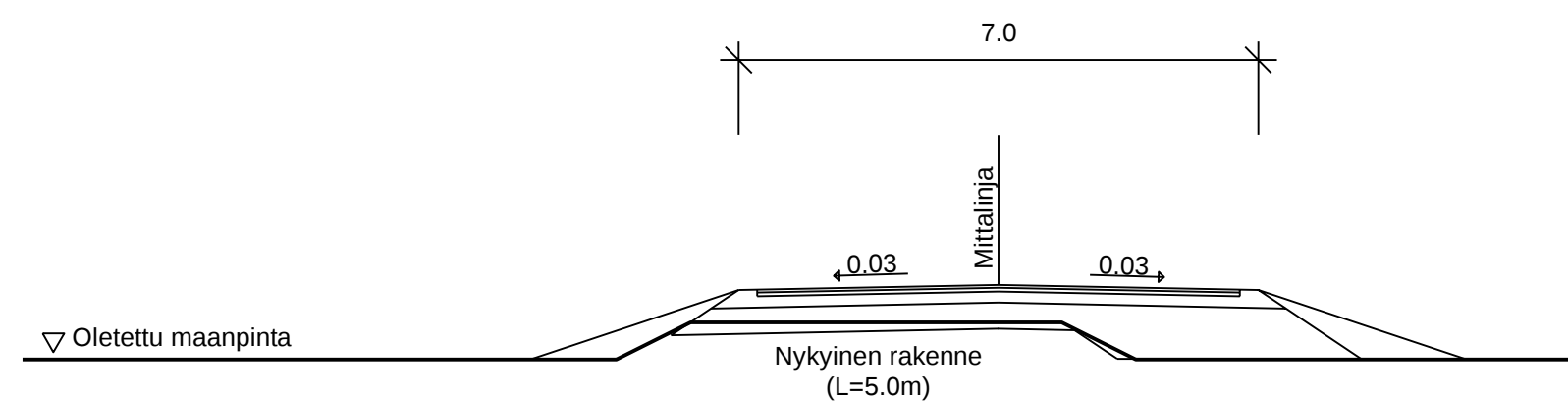
VE: PAALULAATTA
Peruspoikkileikkaus



VE: MASSASTABILOINTI
Peruspoikkileikkaus



KATU (VE2) PLV 220-560
LEVENNYSRAKENNE
Peruspoikkileikkaus



Rapionvuorentien linjausvaihto-
ehdo 2, Hämeenkyrö

Sweco Finland Oy
1:2000

28.4.2023