

SUURPELLON JA NYGRANNAKSEN VIHERSILLAN TEKNISTALOUDELLINEN SELVITYS

29.5.2020



SISÄLLYSLUETTELO

- 1. Johdanto
 - 1.1 Hankkeen taustaa
 - 1.2 Työn tavoitteet
- 2. Nykytila
 - 2.1 Suunnittelualue ja liittyminen ympäristöön
 - 2.2 Kaavoitustilanne ja suunniteltu maankäyttö
 - 2.2.1 Maakuntakaava ja yleiskaava
 - 2.2.2 Ajantasa-asemakaava
 - 2.2.3 Suurpellon kaavoitustilanne
 - 2.2.4 Nygrannaksen kaavoitustilanne
 - 2.3 Nykyinen silta
 - 2.4 Maisema, kaupunkikuva ja kulttuurihistoria
 - 2.5 Luonto
 - 2.5.1 Ekologinen verkosto
 - 2.5.2 Lähialueiden luontoarvot
 - 2.6 Pohjaolosuhteet
- 3. Vihersillan lähtökohdat ja reunaehdot
 - 3.1 Ekologinen yhteys
 - 3.2 Sillan mitoitus
- 4. Tarkastellut vaihtoehdot ja niiden vertailu
 - 4.1 Ensimmäisen vaiheen vaihtoehdot
 - 4.1.1 Siltavaihtoehtojen vertailu
 - 4.2 Toisen vaiheen jatkotarkasteluun valitut vaihtoehdot
 - 4.2.1 Siltavaihtoehtojen vertailu
- 5. Vihersillan alustava yleissuunnitelma
 - 5.1 Alustava yleissuunnitelma
 - 5.2 Vihersillan alustava pääpiirustus
- 6. Alustava kustannusarvio
- 7. Jatkotoimenpiteet ja suositukset
 - 7.1 Suositukset jatkosuunnitteluun

Liitteet

Pohjatutkimus- ja maaperäkartta

Alustava yleissuunnitelma

Sillan alustava pääpiirustus

Pituusleikkaus, silta

Pituusleikkaus, jk+pp 1

Pituusleikkaus, jk+pp 2

Pituusleikkaus, Tomaksenpolku

1. JOHDANTO

1.1 Hankkeen taustaa

Suurpellon ja Nygrannaksen alueet ovat voimakkaasti tiivistyviä kaava-alueita Kehä II varrella. Alueiden läpi kulkee viheryhteys Espoon itäpuolen viheralueiden ja luontokohteiden sekä Espoon Keskuspuiston välillä. Tiivistyvän kaupunkirakenteen myötä viheryhteyden merkitys ekologisena käytävänä voimistuu ja nykyisessä tilanteessa Kehä II heikentää yhteyden laatua merkittävästi. Viherailta toteuttaa maakuntakaavan mukaista viheryhteystarvetta.

Suurpellon ja Nygrannaksen välillä on myös painetta parantaa virkistysverkostoyhteyttä ja pyöräilyn pääreittiä. Tulevaisuudessa kaava-alueiden rakennuttua yhteyden käyttäjien määrä tulee todennäköisesti kasvamaan.

1.2 Työn tavoitteet

Työn tavoitteena oli laatia karkea teknistaloudellinen tarkastelu viherailan rakentamisesta Kehä II yli Nygrannaksen ja Suurpellon välille nykyisen kevyen liikenteen sillan kohdalla. Siltä tulisi toimimaan ekologisena yhteytenä, pyöräilyn pääreittinä, sekä osana virkistysverkostoa (myös latuverkostoa).

Työssä on tarkasteltu ja arvioitu vaihtoehtoisia teknisiä ratkaisuja ja laaditaan valitusta vaihtoehdosta sillan alustava yleispiirustus, jonka perusteella arvioidaan karkeat rakentamiskustannukset ja selvitetään yleisellä tasolla tekniset reunaehdot rakentamiselle. Lisäksi arvioidaan karkealla tasolla nykyisen kevyen liikenteen sillan purkamisen kustannukset.

Projektiin osallistui monialainen ohjausryhmä ja konsultin työryhmä:

Kaupunkisuunnittelukeskus	
Katariina Peltola	Projektin johto, maisema
Aila Vallden	Kaavoitus
Salla Karvinen	Liikenne
Christian Ollus	Kaavoitus
Matias Kallio	Kaavoitus
Jenny Asanti	Maisema

Kaupunkitekniikan keskus	
Vesa Rönty	Sillat
Niina Meronen	Maisema

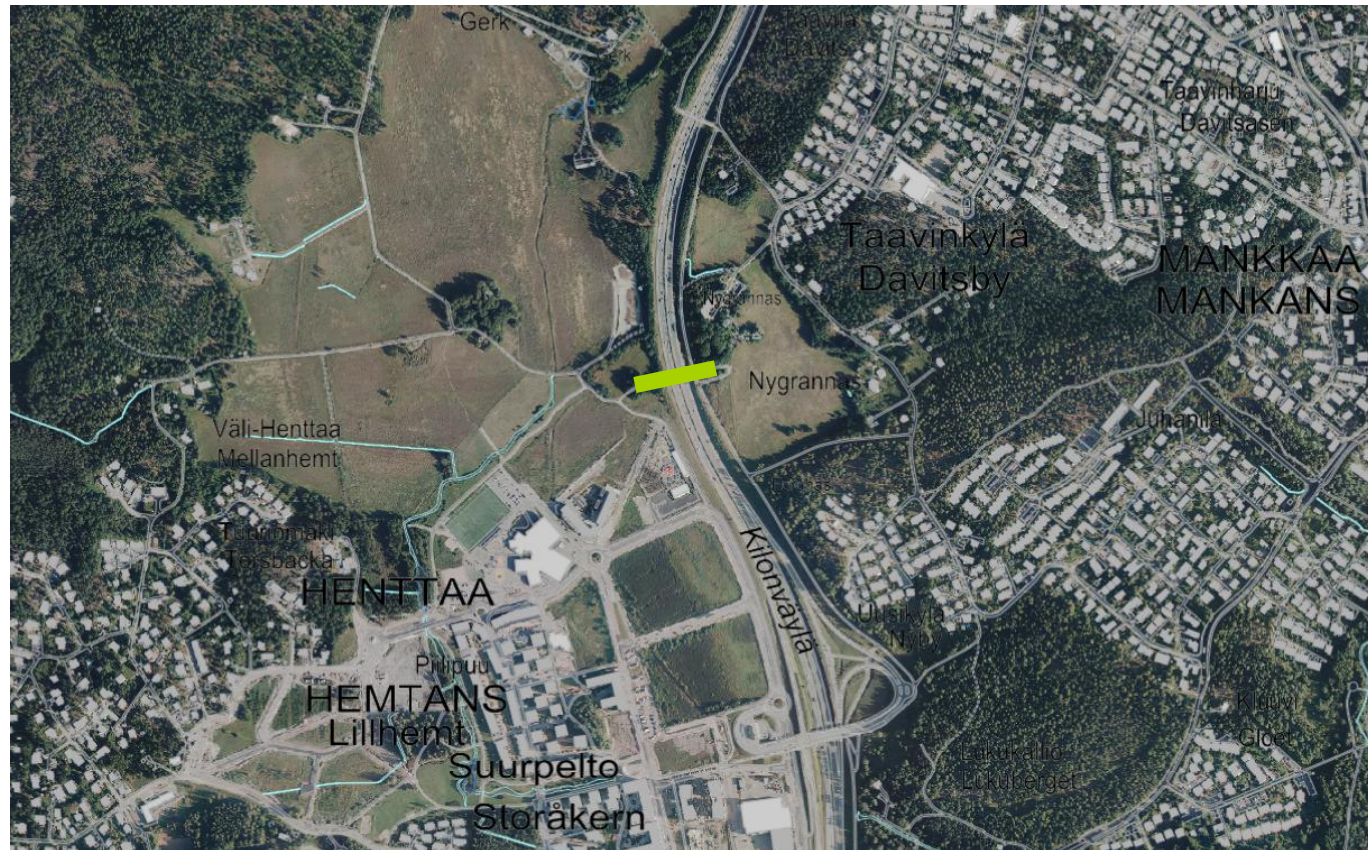
Ympäristökeskus	
Laura Lundgren	Luonto

Kaupungin museo	
Tryggve Gestrin	Kulttuurihistoria

ELY-keskus	
Kirsi Hellas	
Arto Kärkkäinen	

Rambollin työryhmä	
Tiia Valtonen	Projektipäällikkö, maisemasuunnittelu
Sean Lecoultré	Siltasuunnittelu
Augustin Ceillier	Siltasuunnittelu
Yrjö Rossi	Kaupunkikuva
Turo Auvinen	Geotekninen suunnittelu
Juha Kiiski	Luonto-asiantuntija
Raido Karu	Kunnallistekniikka
Martti Lehtinen	Väylät
Olga Juutistenaho	Maisemasuunnittelu
Esko Rechardt	Laadunvarmistus, sillat
Simo Koivuniemi	Laadunvarmistus, kunnallistekniikka
Elina Kalliala	Laadunvarmistus, maisema

2. NYKYTILA



2.1 Suunnittelualue ja liittyminen ympäristöön

Uutta vihersiltaa on tutkittu tässä työssä nykyisen sillan paikalle tai viereen. Nygrannaksensilta sijaitsee eteläisessä Espoossa Mankkaan ja Henttaan kaupunginosien rajalla ja on Kehä II:n ylityspaikka. Silta on rakennettu 90-luvun lopussa. Se on rakennettu kahden puustoisien kukkulan välille, joilla sijaitsee Dåvitsbyn historiallinen kyläalue, jonka Kehä II rakentaminen on pirstonut. Sillan välittömässä ympäristössä on pääosin laajoja peltoaukeita. Kehä II länsipuolella Suupellon kohdalla kulkeva meluseinä alkaa heti sillan eteläpuolelta.

Sillan länsipuolella lounaassa sijaitsee osin jo rakentunut Suurpellon alue, jossa on myös käynnissä useita kaavahankkeita. Sillan itäpuolella on puolestaan käynnissä Nygrannaksen asemakaavoitus. Kaavahankkeiden vaikutuksesta sillan lähiympäristön ilme muuttunee tulevaisuudessa.

Nykyinen silta toimii kevyen liikenteen reittinä Nygrannaksesta Suurpeltoon. Reitti yhdistyy sillan itäpuolella Kehä II varrella kulkevaan kevyen liikenteen väylään ja pyöräilyn pääreittiin ja länsipuolella Suurpellon kevyen liikenteen verkostoon.



Näkymä sillalle johtavalta länsipuolen kevyen liikenteen väylältä. Silta on rakennettu kahden puustoisien kukkulan välille.



Näkymä nykyiselle sillalle itäpuolen kevyen liikenteen väylän suunnalta saavuttaessa.



Näkymä Kehä II:sen länsipuolelta. Sillan ympäristö on pääosin rakentamatonta. Kuvan oikeassa reunassa näkyy myös Suurpellon meluseinää.



Sillan ali kulkee vilkkaasti liikennöity Kehä II.

2.2 Kaavoitustilanne ja suunniteltu maankäyttö

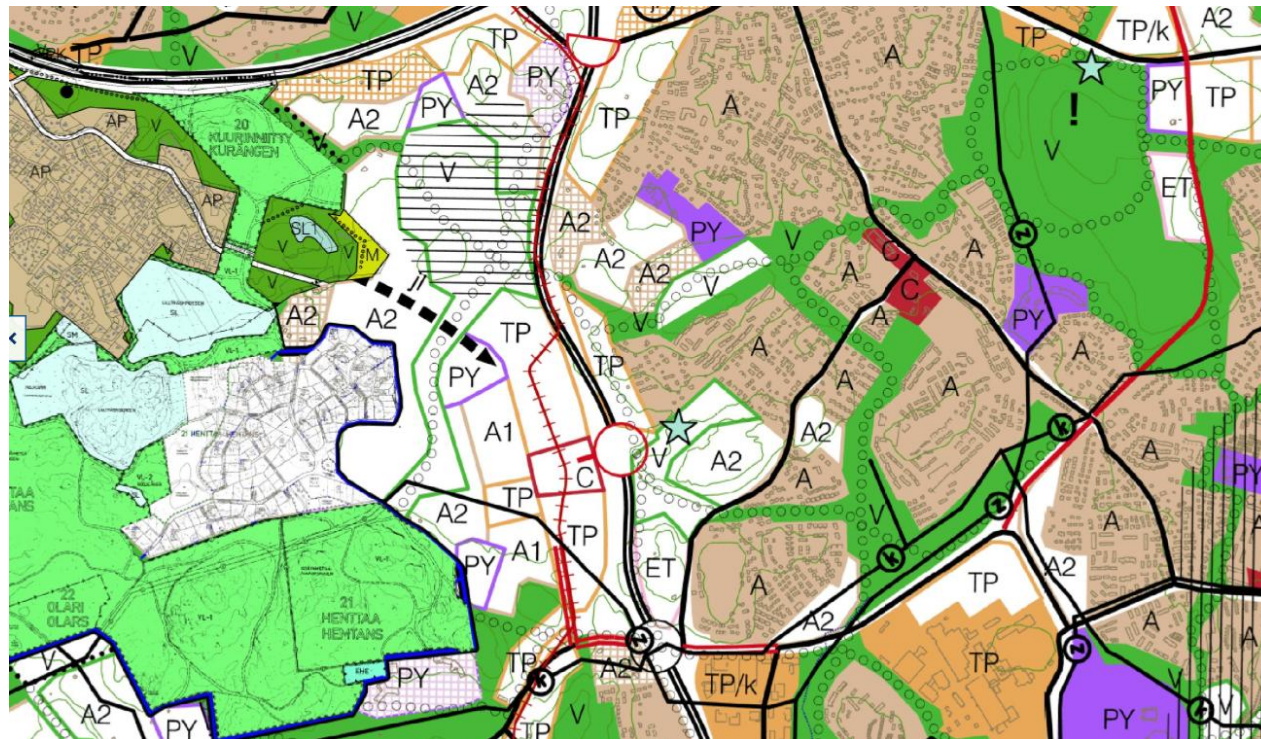
2.2.1 Maakuntakaava ja yleiskaava

Maakuntakaavaan on merkattu Kehä II ylittäviä viheryhteystarpeita kaksi. Viheryhteydet yhdistävät sillan länsipuolella sijaitsevan Espoon Keskuspuiston mm. Leppävaaran alueen virkistysverkostoon. Nykyinen kevyen liikenteen väylä sijaitsee pohjoisemman viheryhteyden tietämillä.

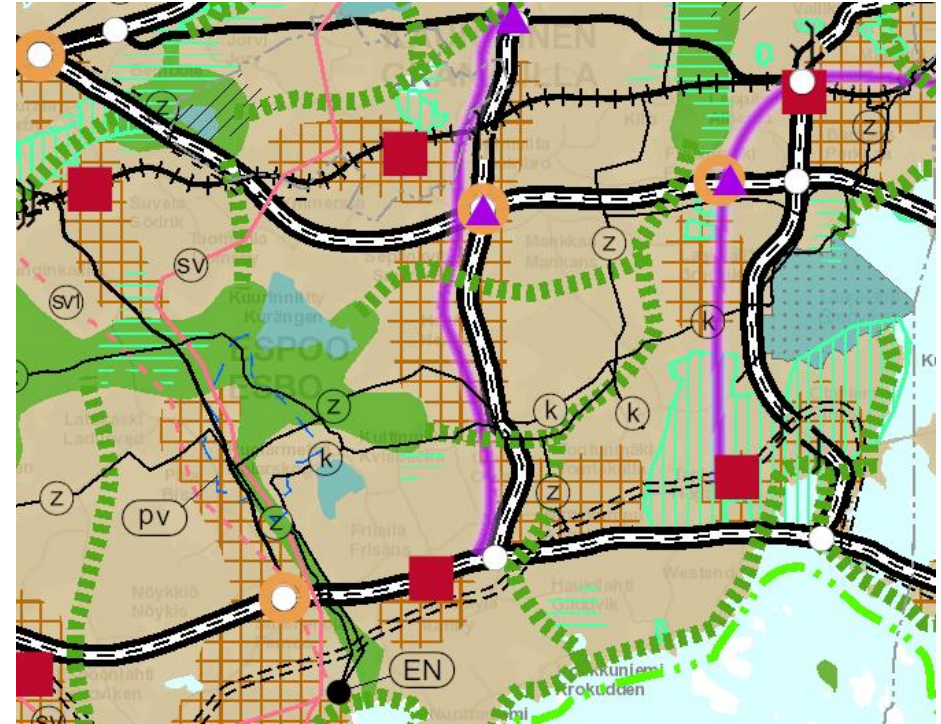
Uusimaa-kaavassa viheryhteystarve on merkattu sillasta hieman etelämpään.

Yleiskaavaan on merkattu virkistysalueiden ja -yhteyksien verkosto, joka yhdistyy sillan kohdalla. Kehä II länsipuolella sijaitsevat Suurpellon avoimet maisemat on luokiteltu arvokkaaksi kulttuurimaisemaksi, jonka kulttuurihistoriallisia arvoja sekä maisemakuvaa on suojeltava.

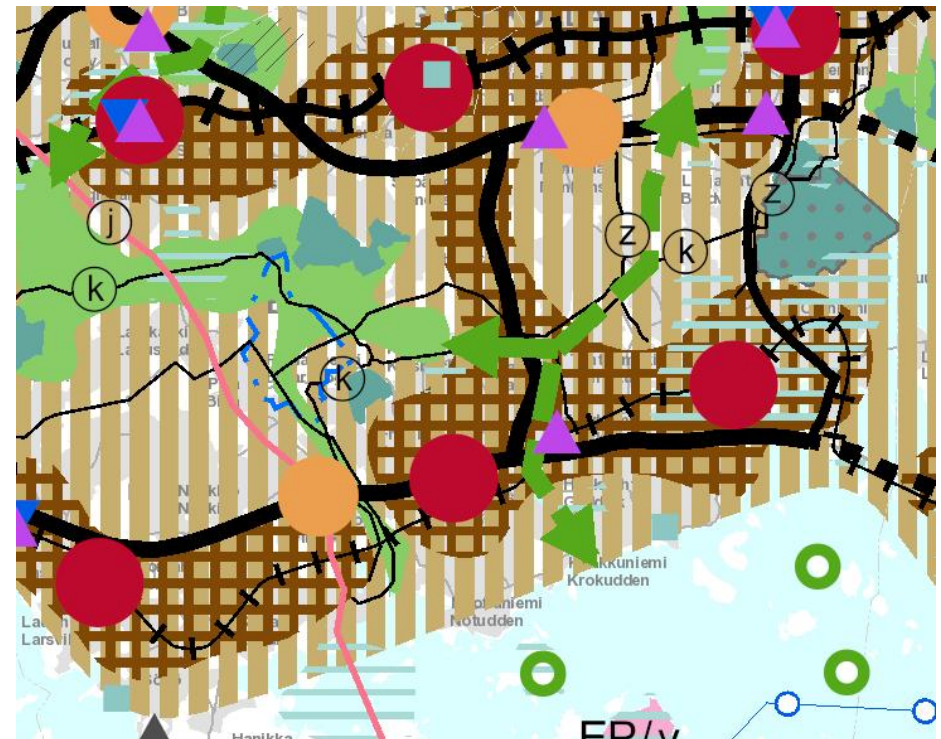
Espoon kaupunkisuunnittelukeskuksessa on tarkastelu laajemman alueen viheryhteyksiä ja todettu, että Uusimaa 2050 - maakuntakaavaehdotuksen mukainen viheryhteystarve olisi topografian, viher- ja kaupunkirakenteen johdosta luontevampi sijoittaa tutkitulle vihersillan paikalle kuin etelämmäs kaavaehdotuksessa esitettyyn paikkaan.



Ote yleiskaavasta. Virkistysalueverkostot Kehä II molemmin puolin yhdistyvät nykyisen sillan kohdalla.



Voimassa oleva maakuntakaava. Silta sijoittuu pohjoisemman Kehä II ylittävän viheryhteyden tienoilta.



Maakuntakaavaehdotus (Uusimaa 2050). Viheryhteystarve merkattu hieman etelämmäksi sillan paikasta.

2.2.2 Ajantasa-asemakaava

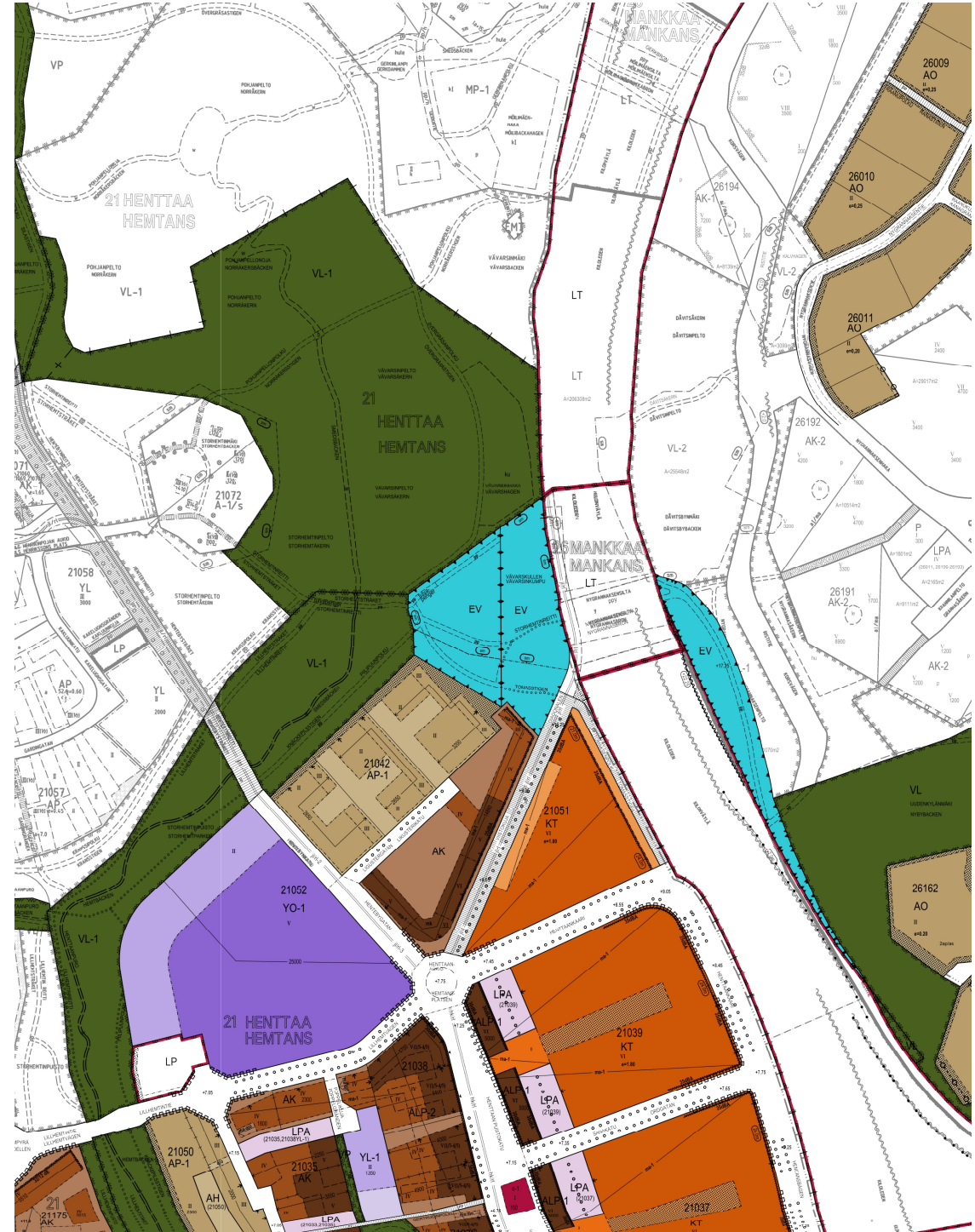
Espoon ajantasa-asemakaavassa silta sijoittuu yleisen tien alueelle ja viheralueet sen lähistöllä ovat Nygrannaksen puolella joko EV- aluetta tai kaavoittamatonta ja Suurpellon puolella EV- aluetta ja VL- aluetta. Kaavassa on osoitettu muinaismuistolailla suojellun alueen raja-alue sillan länsipuolelle.

2.2.3 Suurpellon kaavoitustilanne

Suurpellon alueella on käynnissä useita kaavahankkeita:

- Suurpelto I, 330404: rakentumattomien toimistokäyttöön kaavoitettujen kortteleiden muuttaminen asumispainotteiseksi
- Suurpelto V, 330700: “moderni puutarhakaupunkimainen asuinalue”
 - Kyläsepäntien kaavan lainvoimaisuus 22.5.2019, asemakaava palautettiin mulita osin valmisteluun 25.3.2019
- Suurpelto IV, 330900: “kaupunkimainen asuinalue”
 - Kyläsepäntien kaavan lainvoimaisuus 22.5.2019, asemakaava palautettiin mulita osin valmisteluun 25.3.2019
- Tuurinmäenlaita, 331100: asumista Storhemintien kokoojakadun varteen
 - Ehdotus uudelleen nähtäville todennäköisesti vuoden 2020 aikana
- Sepänkallio, 331200. Aiemmin osana Suurpelto IV, 330900 - asemakaavaa suunniteltua asumista tulevan Kyläsepäntien kokoojakadun varteen.
 - Tavoitteena on tehdä asemakaavaehdotukseen tarkistuksia ja viedä kaava hyväksymiskäsittelyyn vuoden 2020 aikana.

Suurpelto V:n kaava-ehdotuksessa sillan pohjoispuolen lähiympäristö tulee jäämään avoimeksi maisematilaksi, koska nykyiset avoimet peltomaisemat ovat kulttuurihistoriallisesti arvokkaita.



Kuvassa esitetty värillisellä täytöllä voimassa oleva ajantasa-asemakaava ja harmailla viivoilla valmisteluun palautetut Suurpelto IV:n ja Suurpelto V:n asemakaavaehdotukset (17.1.2012) sekä Nygrannaksen valmisteluaineisto (24.8.2015) (Espoon kaupunki).

2.2.4 Nygrannaksen kaavoitustilanne

Käynnissä olevat kaavahankkeet:

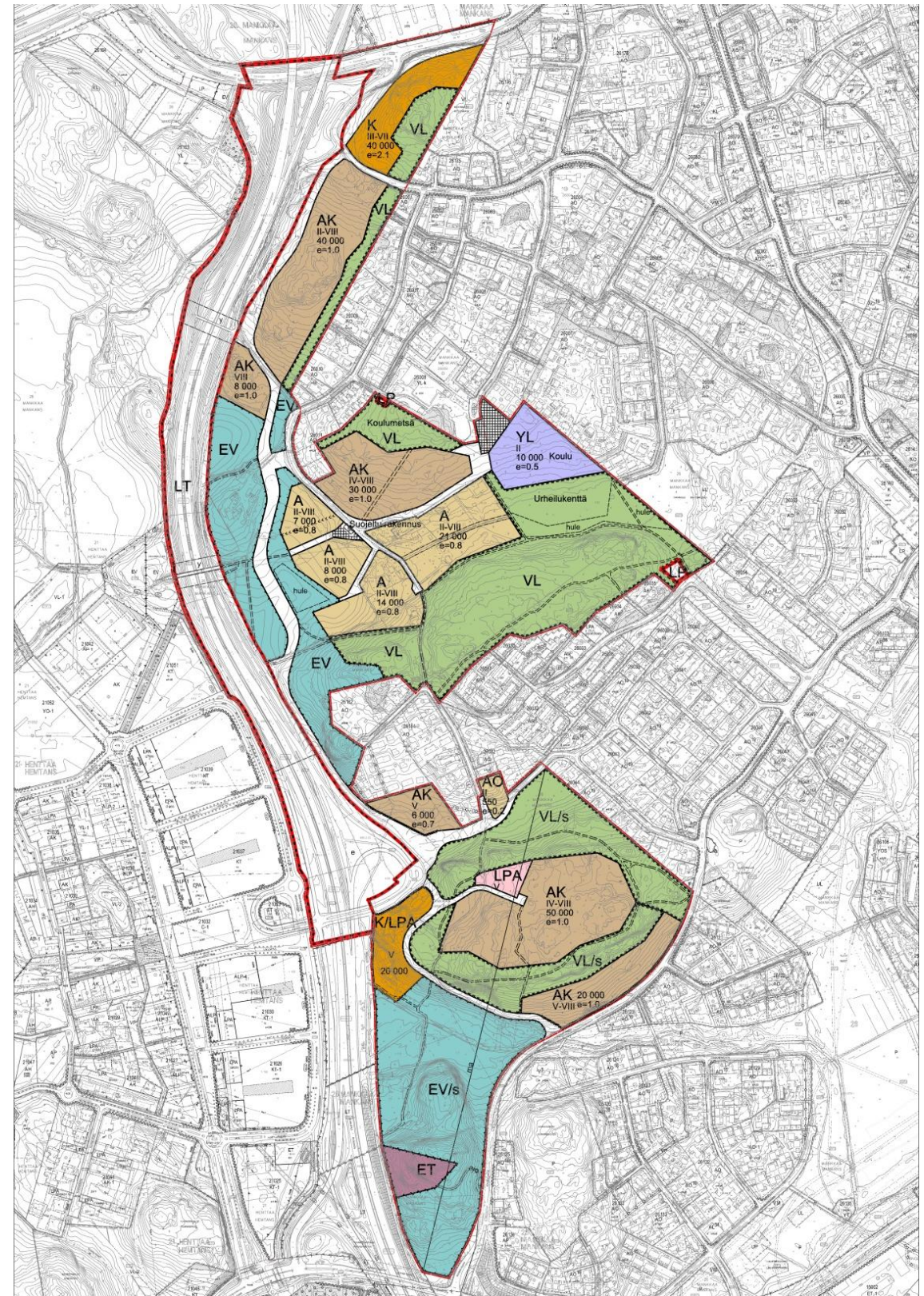
- Nygrannas, 241700: Asuntovaltaisen n. 5000 asukkaan alueen kaavoitus, tulossa myös toimitiloja, julkisia palveluja ja virkistysaluetta

Nygrannaksen kaava palautettiin valmisteluun 2018.

Tällä hetkellä pyritään ensisijaisesti edistämään Nygrannaksen keskiosan kaavoitusta.



Kaavaehdotuksen havainnekuva

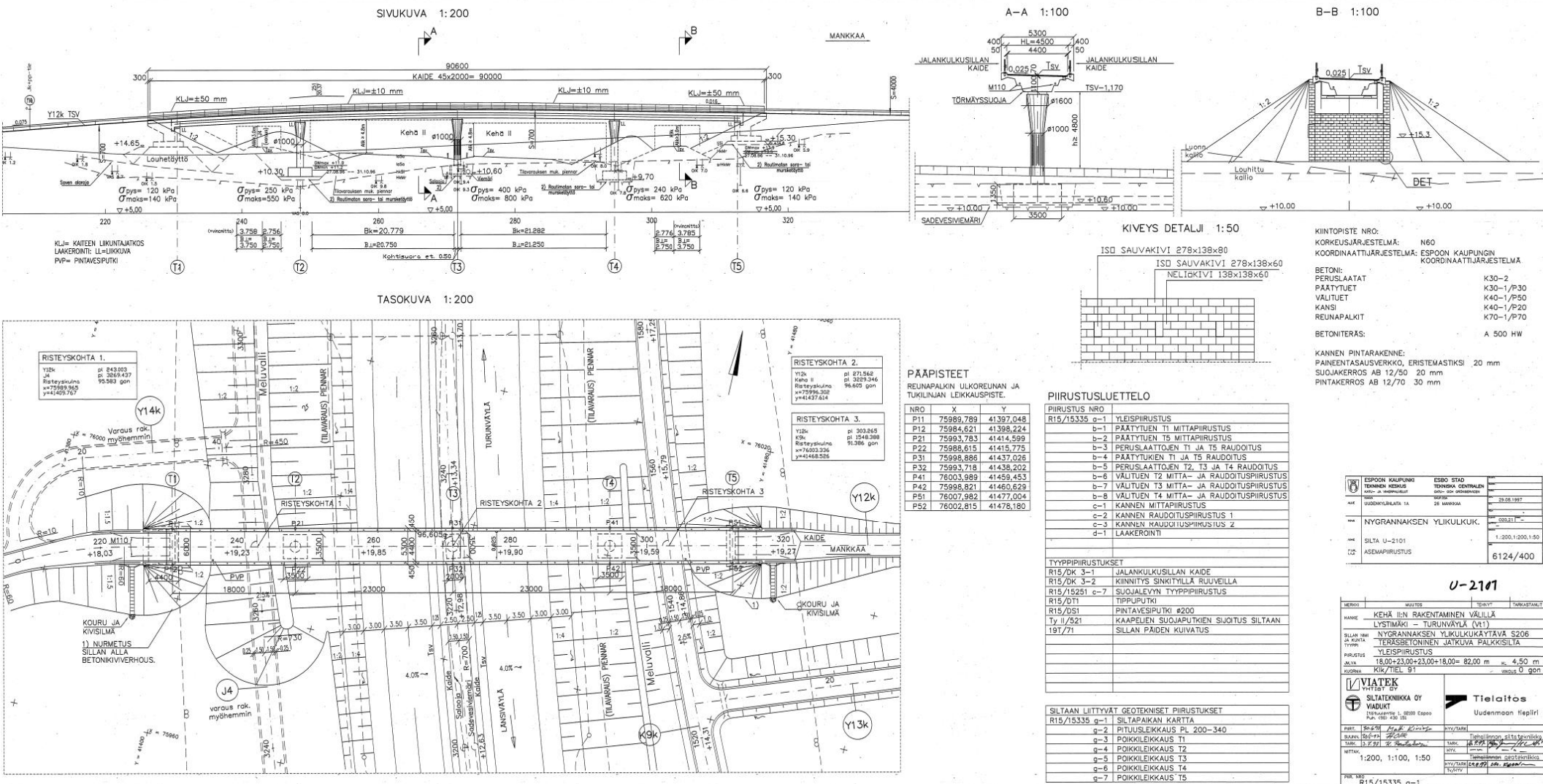


Nygrannaksen asemakaavan kaavaehdotus

2.3 Nykyinen silta

Nykyinen silta on U-2101 Nygrannaksen ylikulkukäytävä ja se on rakennettu vuonna 1997. Silta on tyypiltään teräsbetoninen jatkuva palkkisilta. Sillan kokonaispituus on noin 90,6 m ja sillan hyödyllinen leveys 4,5 m. Siltojen päällysrakenteen rakennekorkeus on 1,1 metriä. Sillan kaiteet ovat Liikenneviraston jalankulkusillan teräskaidetyyppiä. Silta on perustettu maanvaraisesti.

Sillan mitoituksessa on varauduttu Kehä II lisäkaistoihin ja länsipuolen kevyen liikenteen väylään.



2.4 Maisema, kaupunkikuva ja kulttuurihistoria

Suunnittelualueen läheisyydessä on useita Museoviraston kartoittamia arkeologisia kohteita. Kohteet liittyvät pääosin keskiaikaisiin kylämaihin; Dåvitsbyn, Hemtansin sekä Bengtsbyn/Smedsbyn kyläkukkulat (kohteet 1-3 kartalla) muodostavat ympäröivine viljelysaukeineen yhden eteläisen Espoon arvokkaimmista kulttuurimaisemakokonaisuuksista. Kehä II on tosin osaltaan rikkonut kokonaisuuden yhtenäisyyttä. Möilimäenpellon kohteen on arvioitu olevan vanha kivikautinen asuinpaikka.

Kohde 1 rajautuu suunnittelualueeseen ja on siksi huomioitava tarkemmassa suunnittelussa.

1. Dåvitsby (Taavinkylä)

Dåvitsbyn alueella on mahdollisesti säilynyt keskiaikaisen kylän asutuskerrostumaa; vuoden 1540 maakirjoissa alueella oli kolme taloa. Alueesta on käytetty myös nimeä Vävare. Kehä II:n linjaus halkaisee alueen, josta suurin osa nykyisellään sijaitsee kehän itäpuolella. Vanhasta päärakennuksesta on jäljellä kivijalka. Lisäksi pihapiiristä on säilynyt vanhoja aittoja, kellari sekä Kehä II:n reunalla sijaitseva kiviaita.

2. Hemtans (Henttaa)

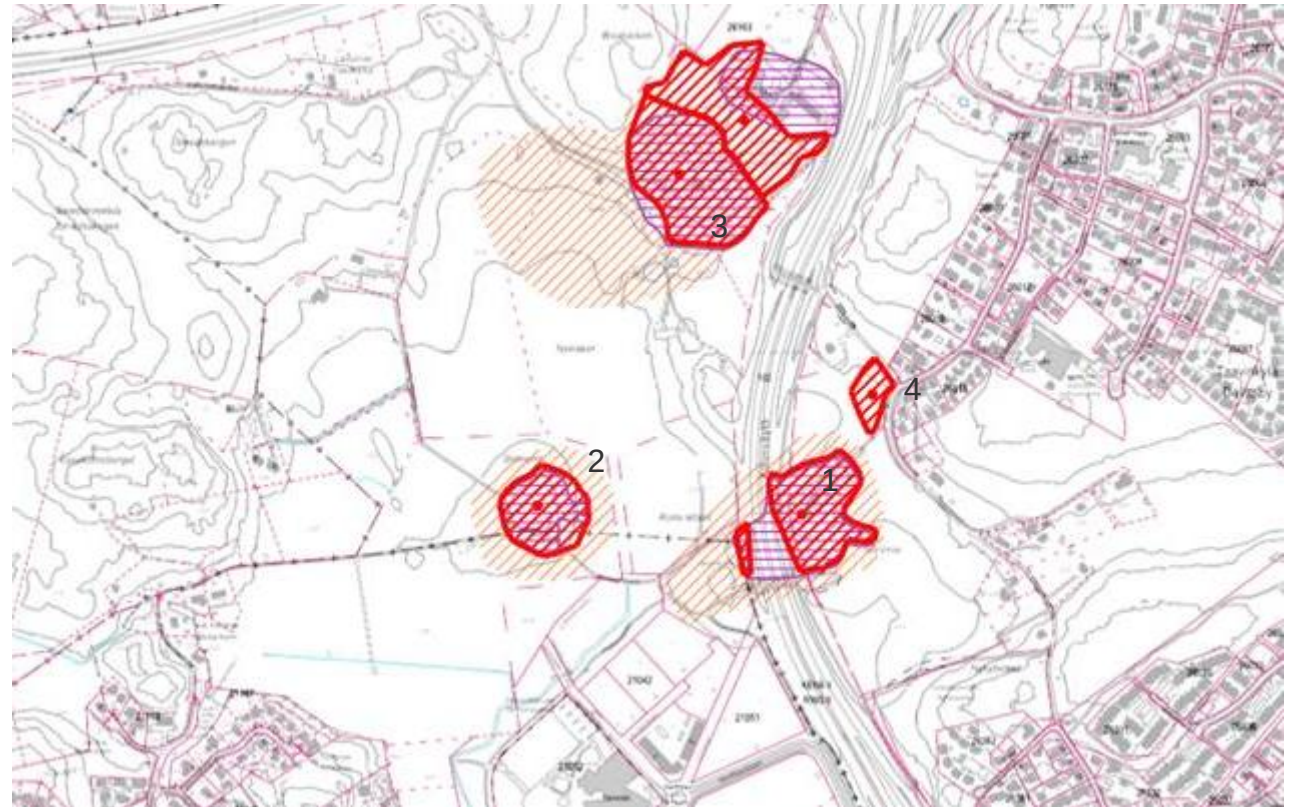
Hemtansin kylämäki on peltojen ympäröimä myöhäiskeskiaikainen kylä; vuonna 1540 kylässä oli kolme taloa, ja 1600-luvulla kaksi (Storhemtans ja Lillhemtans). Storhemtansin talo kylämäellä purettiin 1985. Vuonna 2014 alueella tehtiin muutamia löytöjä (sulanut metallinkappale sekä kupariseosmetallisen renkaan katkelma).

3. Bengtsby / Smedsby (Sepänkylä) Gerk

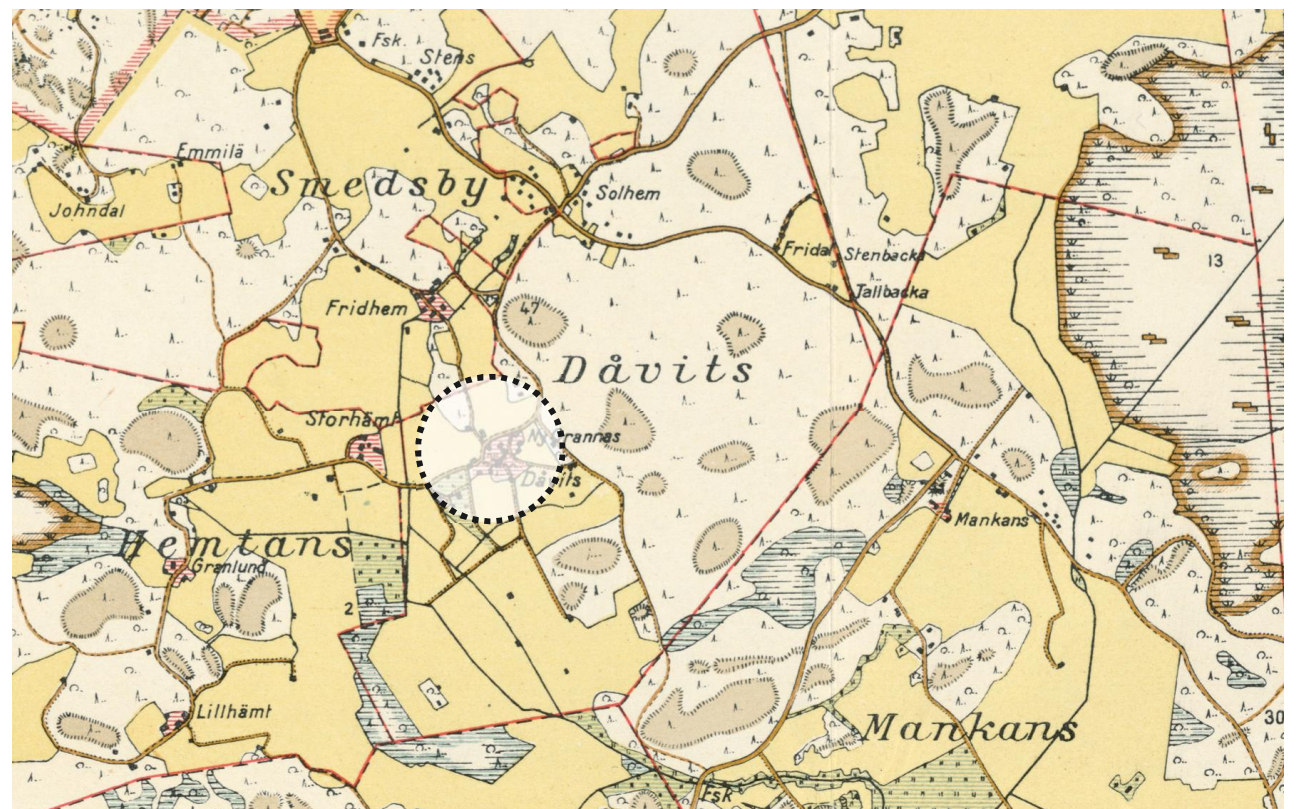
Vuoden 1540 maakirjoissa alueelle oli merkitty neljä taloa, joista myöhemmin jäi jäljelle kolme (Smeds, Gerk, Stens). Vanhan kylämaen kantataloista on jäljellä nykyisin Gerk, jonka nykyinen päärakennus on vuodelta 1930.

4. Möilimäenpelto

Kohteesta on niukasti löytöjä, mutta sen arvellaan olevan vanha asuinpaikka ja ajoittuvan kivikaudelle. Vuonna 2005 alueelta löydettiin muutamia kvartseja.



Arkeologisten kohteiden sijainti kartalla.



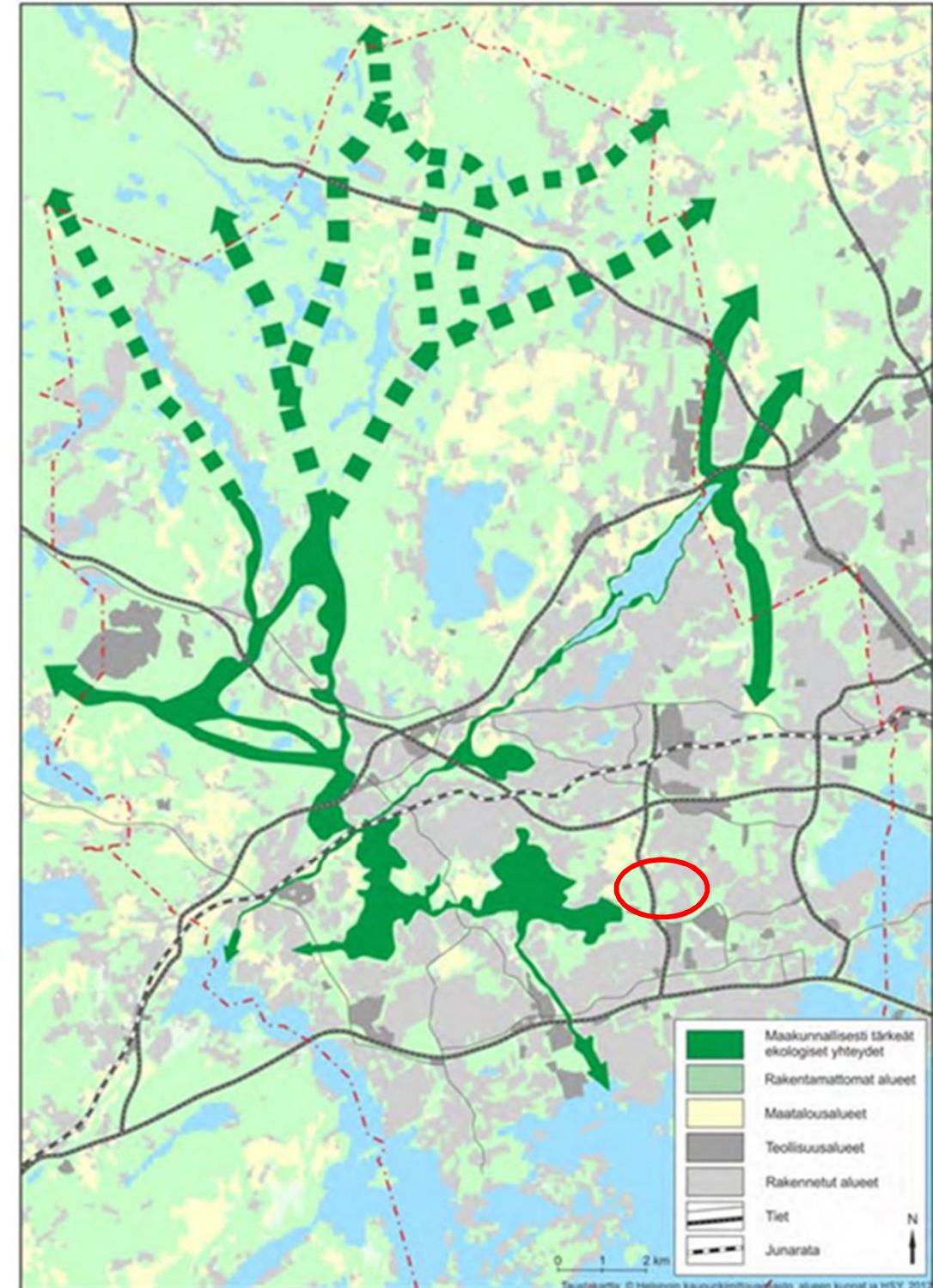
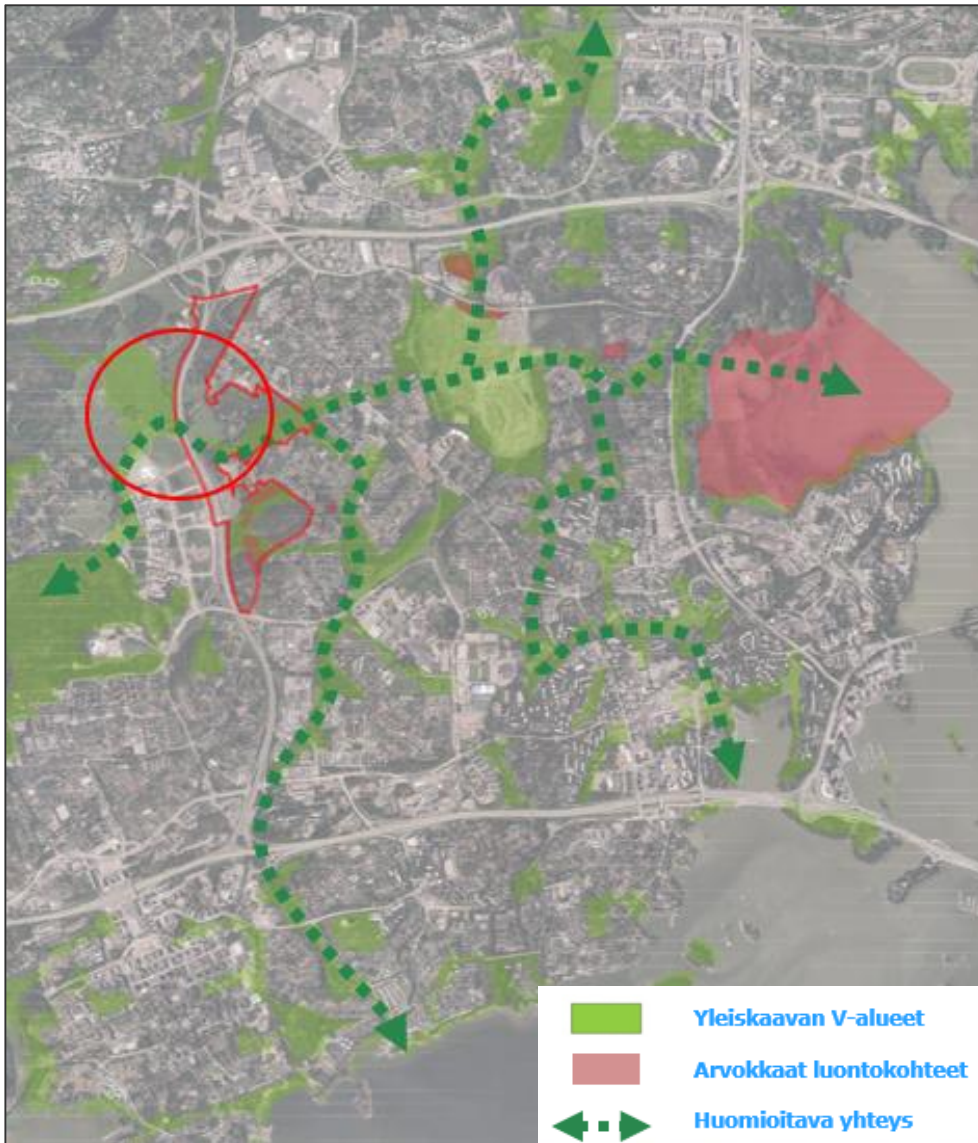
Alueen kartta vuodelta 1929, suunnittelualueen sijainti ympyröity.

2.5 Luonto

2.5.1 Ekologinen verkosto

Suunnittelualueen länsipuolella on maakunnallisesti tärkeä Espoon Keskuspuisto, joka on myös tärkein kaupunkirakenteeseen rajoittuvista viheralueista. Keskuspuiston alueella tavataan kaupunkiympäristöille tyypillisten nisäkäslajien lisäksi mm. hirvieläimiä, pyytä ja liito-oravaa

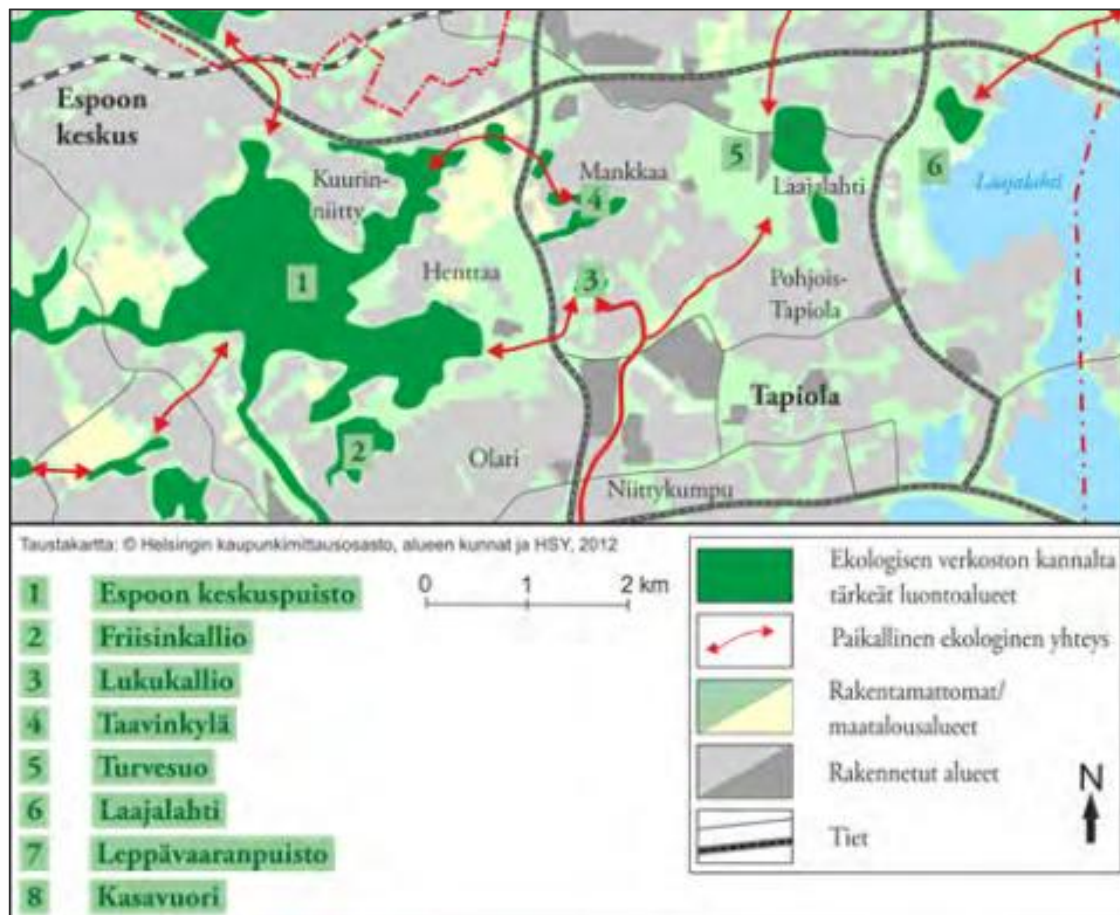
Kehä II:n itäpuolella viheralueverkosto on suppea, koostuen mm. Turvesuon alueesta (golfkenttä), ja idempänä Laajalahden Natura-alueesta ja Elfvikin vanhan metsän muodostamasta kokonaisuudesta.



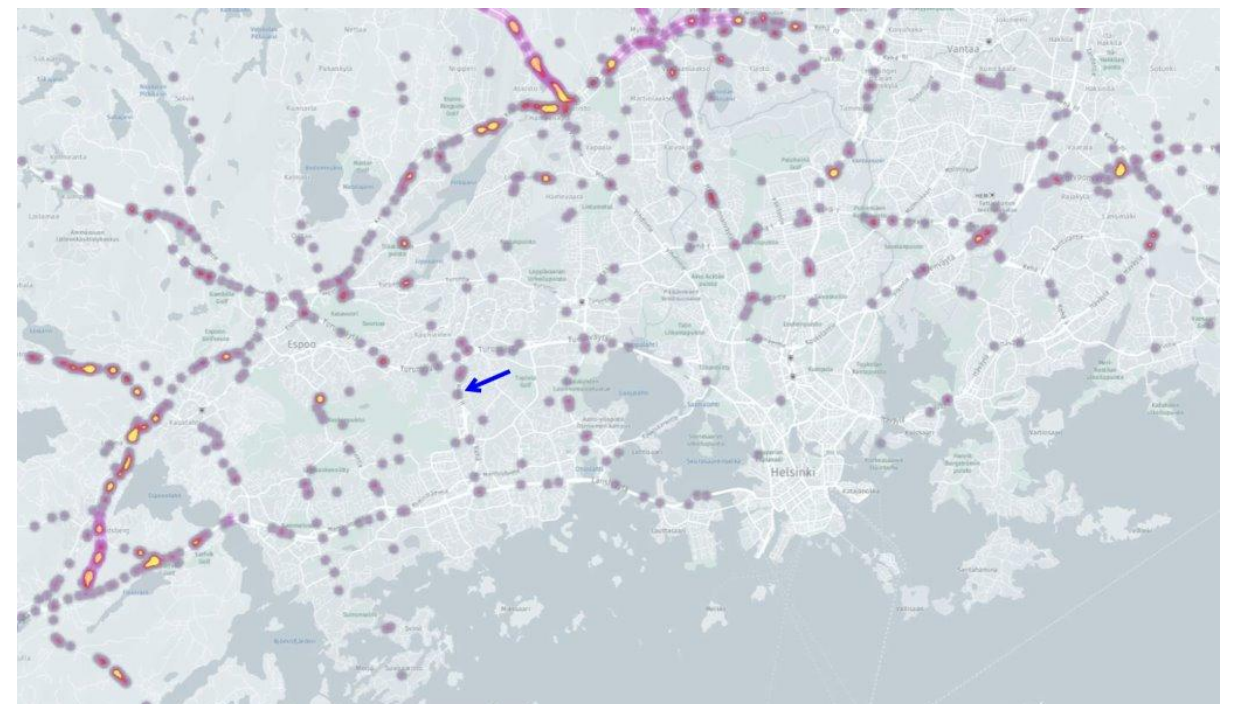
Espoon maakunnallisesti tärkeimmät ekologiset yhteydet (Ekologiset yhteydet ja viheralueverkosto Espoossa-julkaisu).

Ekologiset yhteydet ja viheralueverkosto Espoossa-julkaisussa on esitetty paikallisia ekologisia yhteyksiä Kehä II:n poikki. Kehä II luo nykyisellään estevaikutusta, jonka myötä itäpuoliset Lukukallion Taavinkylän metsäalueet ovat Keskuspuiston kytkeytyneisyydeltään heikentyneitä jatkeita.

Hirvieläinonnettomuudet 2015-2019 (Lähde: Poliisi, Riistakeskus) kartan mukaan alueella on hirvieläinonnettomuuksia, mutta suhteellisen vähän. Paikallisella tasolla alueella ei ole riistaa ohjaavia rakenteita tai metsiä



Espoon itäosien ekologinen verkosto, jossa on esitetty paikallisia ekologisia yhteyksiä Kehä II:n yli (Ekologiset yhteydet ja viheralueverkosto Espoossa-julkaisu).



Hirvieläinonnettomuudet 2015-2019. Sillan paikka osoitettu sinisellä nuolella.
<https://mobilityanalytics.ramboll.com/onn/hirvielain/>.

2.5.2 Lähialueiden luontoarvot

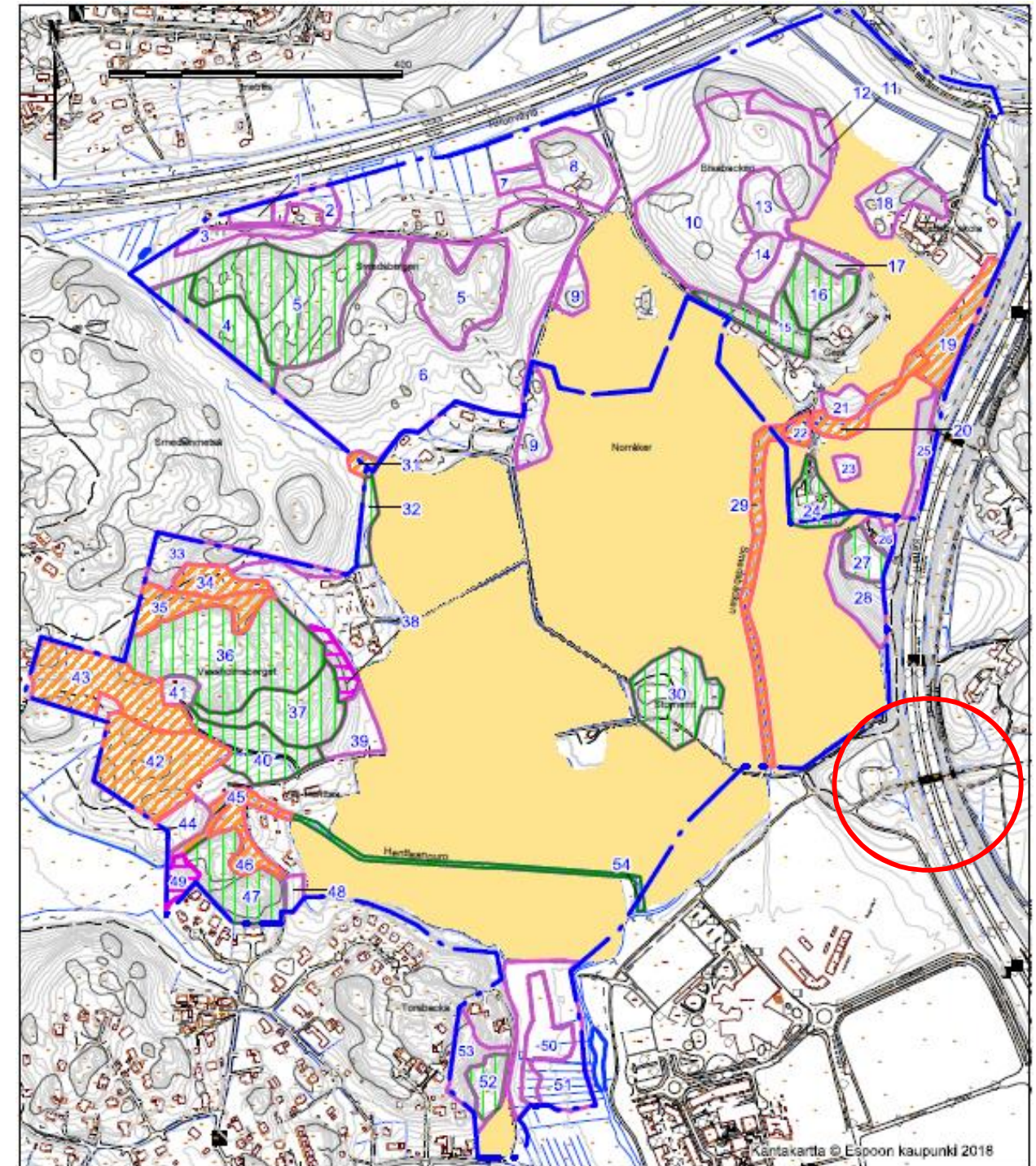
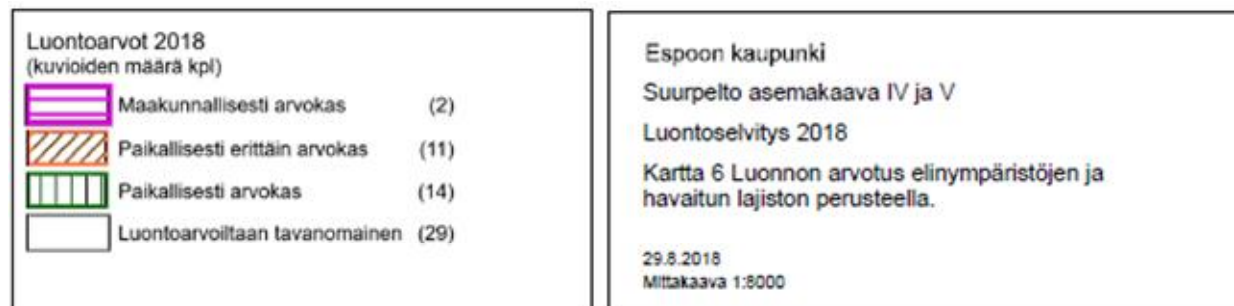
2.5.2.1 Suurpelto (Kehä II länsipuoli)

Vihersillan kannalta olennaisia luontoarvoja:

- Keskuspuistoon kuuluvat ja sen itäpuoliset metsäalueet
 - Vassholmsberget
 - Smedsinmetsä
 - Bisakallio

Em. metsäalueilla tavanomaisempien luontoarvojen ohella mm. liito-oravaa, lahopaviosammalta, pähkinäpensaslehtoa, lähteikkö/tihkupinta ja metsälain 10 luontotyyppiä

Suunnittelualueen läheisyydessä laaja-alaisesti peltoja, joiden alueella metsiköt ja puronvarsi ohjaavat eläimistön liikkumista



Suurpellon pohjoisosan luontoarvot (Luontotieto Keiron).

2.5.2.2 Nygrannas (Kehä II itäpuoli)

Vihersillan kannalta olennaisia luontoarvoja:

- Klovin vanha metsä
- Taavinkylän metsä
- Lukukallion kalliometsä ja metsät
- Liito-oravan esiintymät

Lukukallion alueella on Isl 29 suojeltua luontotyyppiä pähkinäpensaslehdot.

Erityisesti suojeltavaa lahopaviosammalta sekä Klovin että Lukukallion alueen metsäalueilla.

Liito-oravan ydinalueet (pesäpaikat LSL)

1. Klovi pohjoinen (pesäpaikka ei tiedossa)
2. Klovi eteläinen (LSL)
3. Uudenkyläntien (LSL)
4. Taavinkylän eteläpuoli (LSL)

Lahokaviosammal (LSL)

5. Klovin esiintymä

Muut arvokkaat luontokohteet

6. Klovin vanha metsä (LSL, RT)
7. Taavinkylän metsä (RT)

Uhanalaiset ja silmälläpidettävät (NT) kasvit

8. Ahokissankäpälä (NT)

Luontotyyppirajaus (LSL)

1. Lukukallion pähkinäpensaslehto

Liito-oravan ydinalueet (pesäpaikat LSL)

2. Nygrannaksen eteläpuoli (pesäpaikka ei tiedossa)
3. Lukukallio pohjoinen (LSL)
4. Lukukallio läntinen (pesäpaikka ei tiedossa)
5. Lukukallio lounainen (LSL)
6. Johanneberget (LSL, pesäpaikka selvitysalueen eteläpuolella)

Lahokaviosammal (LSL)

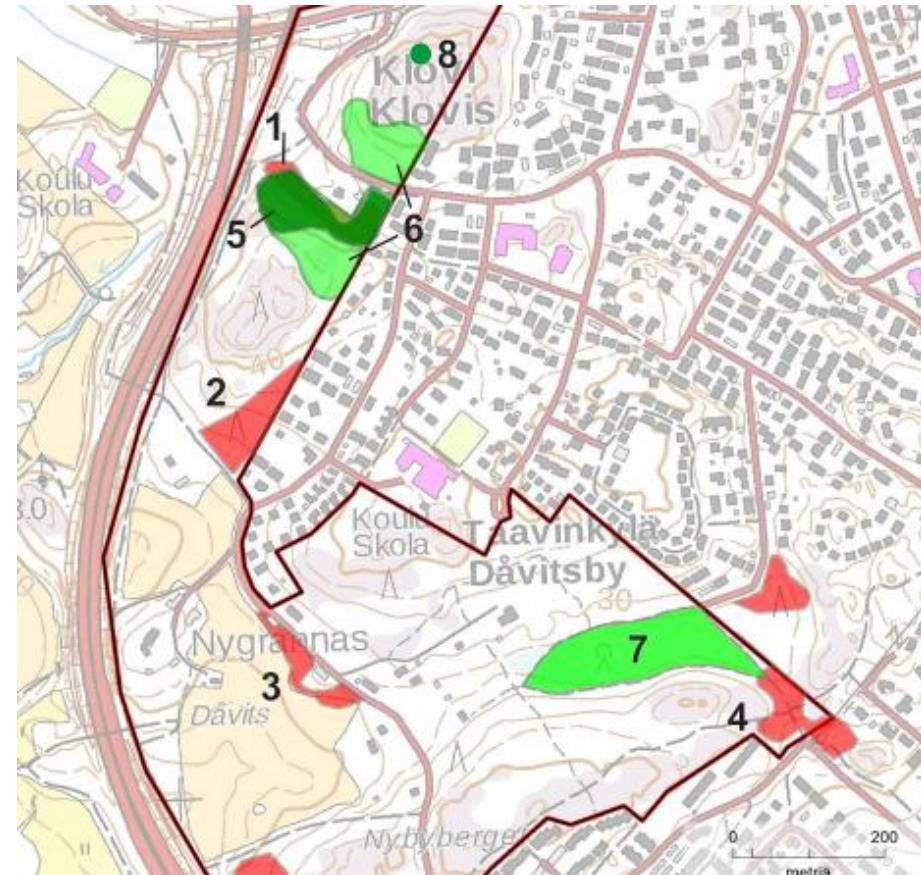
7. Lukukallion esiintymä

Muut arvokkaat luontokohteet

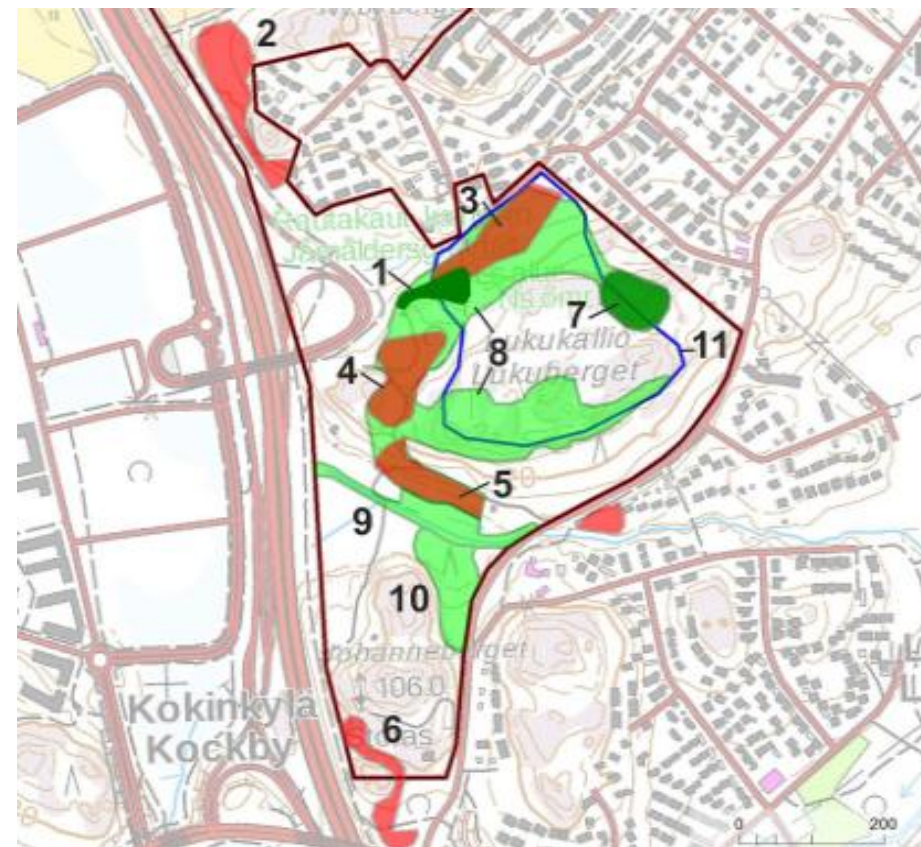
8. Lukukallion vanha metsä (RT)
9. Lukupuro
10. Johannebergetin rinnelehto

Lepakot

11. III luokan lepakkoalue



Nygrannaksen pohjoisosan luontoarvot (Ympäristösuunnittelu Enviro).



Nygrannaksen eteläosan luontoarvot (Ympäristösuunnittelu Enviro).

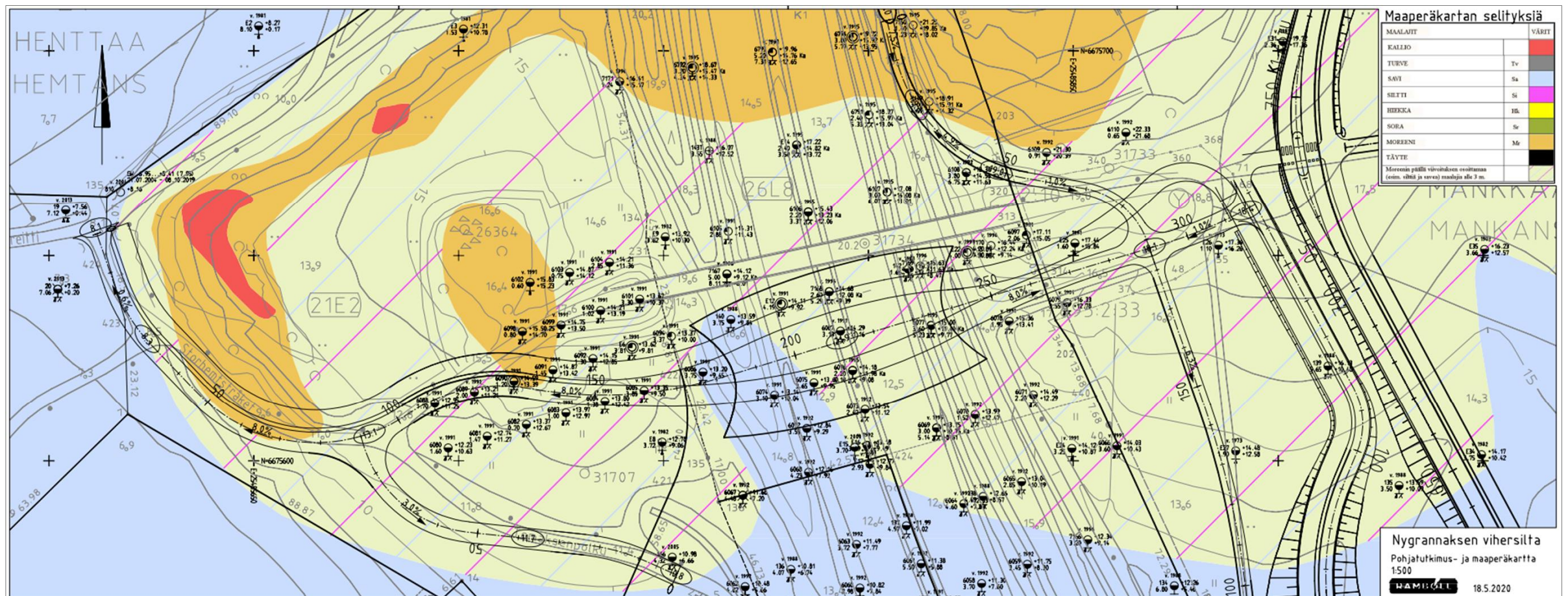
2.6 Pohjaolosuhteet

Nykyisen sillan kohdalla maaperä on moreenia / kalliota. Läntisen maatuen kohdalla on maaperä pintaosiltaan savista. Kehä II:n kohdalla varmistettu kalliopinta on 2-4 m syvyydellä maanpinnasta, tie on maanvarainen. Moreeni-/kallioalue jatkuu 50-130 m nykyisen sillan pohjoispuolelle. Tien itäpuolella on kallioleikkaus 80-130 m sillan pohjoispuolella. Pohjaolosuhteet on tarkemmin esitetty pituusleikkauksissa.

Noin 30 m nykyisen sillan eteläpuolella maaperä muuttuu pehmeäksi saveksi. Savikerros paksuuntuu etelään-lounaaseen päin.

Nykyisissä raiteissa on sora- ja asfalttipintaisia osuuksia. Uudet raitit liittyvät ja osin myös noudattelevat olevia linjauksia.

Jatkosuunnittelussa tulee tehdä täydentäviä pohjatutkimuksia. Erityisesti sillan tulopenkereiden kohdalla kalliopinta tulee varmistaa porakonekairauksin.



3. VIHERSILLAN LÄHTÖKOHDAT JA REUNAEHDOT

3.1 Ekologinen yhteys

Vihersiltaa käyttävän kohdelajiston on oletettu painottuvan pieniin hirvieläimiin, kulttuuriympäristöjen lajeihin ja viiveellä liito-oravaan.

Nykyiset poikittaisyhteydet ovat heikot ja vihersillan ekologista merkitystä heikentää Kehä II ja Kehä I välinen tiivis maankäyttö - vastaanottava verkosto Laajalahden puolella on pirstaleinen ja pääasiassa taajamaa. Vihersillalla tulee olemaan todennäköisesti suurempi merkitys virkistysverkostoa yhdistävänä elementtinä, kuin ekologisena yhteytenä.

Suunnittelussa tärkeää on sillan maisemoinnin toteuttaminen sekä ympäröivään maastoon sovittaminen.

Suunnittelun lähtökohtia:

- Vihersillan itsessään tulee tarjota eläimille suojaa, mutta suojaisuskriteeri koskee myös sillanpäitä (sillan linkittyminen muihin viheralueisiin). Maisemoinnissa tulisi kiinnittää huomiota alueen metsäisyyteen, jotta riittävä suojaisuus saavutettaisiin.
- Eläimistön liikkumista voidaan ohjata riista-aitojen lisäksi hienovaraisemmilla, ohjaavilla elementeillä (metsien reunavyöhykkeet, kaadetut puut, puronvarret, tms.).
- Vihersillan toimivuuden kannalta on olennaista tarkastella viheralueverkostoa kokonaisuutena. Onko vihersillan molemmin puolin esim. metsäelinympäristöjen verkostoa, joka tarjoaa kulkumahdollisuuksia ja elinympäristöjä.
- Valaistus heikentää vihersillan ekologista toimivuutta. Eläimille on parempi jos pääosan vuodesta sillalla ei ole valoja.
- Yhteyden voi olettaa eläimille paremmaksi jos mm. melua ja suoraa häiriötä minimoidaan vihersillalla
- Pieneläimistölle voidaan tarkemmassa suunnittelussa tarjota esim. "kannokkojen" avulla suojaisia kulkureittejä sillan reunaosissa

Vihersillan lähtökohdiksi on mainittu seuraavaa julkaisussa Ekologiset yhteydet ja viheralueverkosto Espoossa:

- Sillan kasvillisuuden tulee olla riittävän suojaavaa.
- Vihersillan vähimmäisleveytenä on pidetty 50 metriä ja suositusleveytenä 140-200 metriä.
- Sillan tulee olla riittävän leveä etenkin päistä, keskeltä se voi olla kapeampi.
- Sillan tulee olla helppokulkuinen, eikä se saa nousta liian korkealle muuhun maastoon nähden tai liian jyrkästi. Reitti siltaa pitkin voi olla pidempi kuin ylitettävän tien leveys.
- Sillan kaiteiden tulee olla riittävän korkeat, jotta eläimillä tai ihmisillä ei ole putoamisvaaraa.

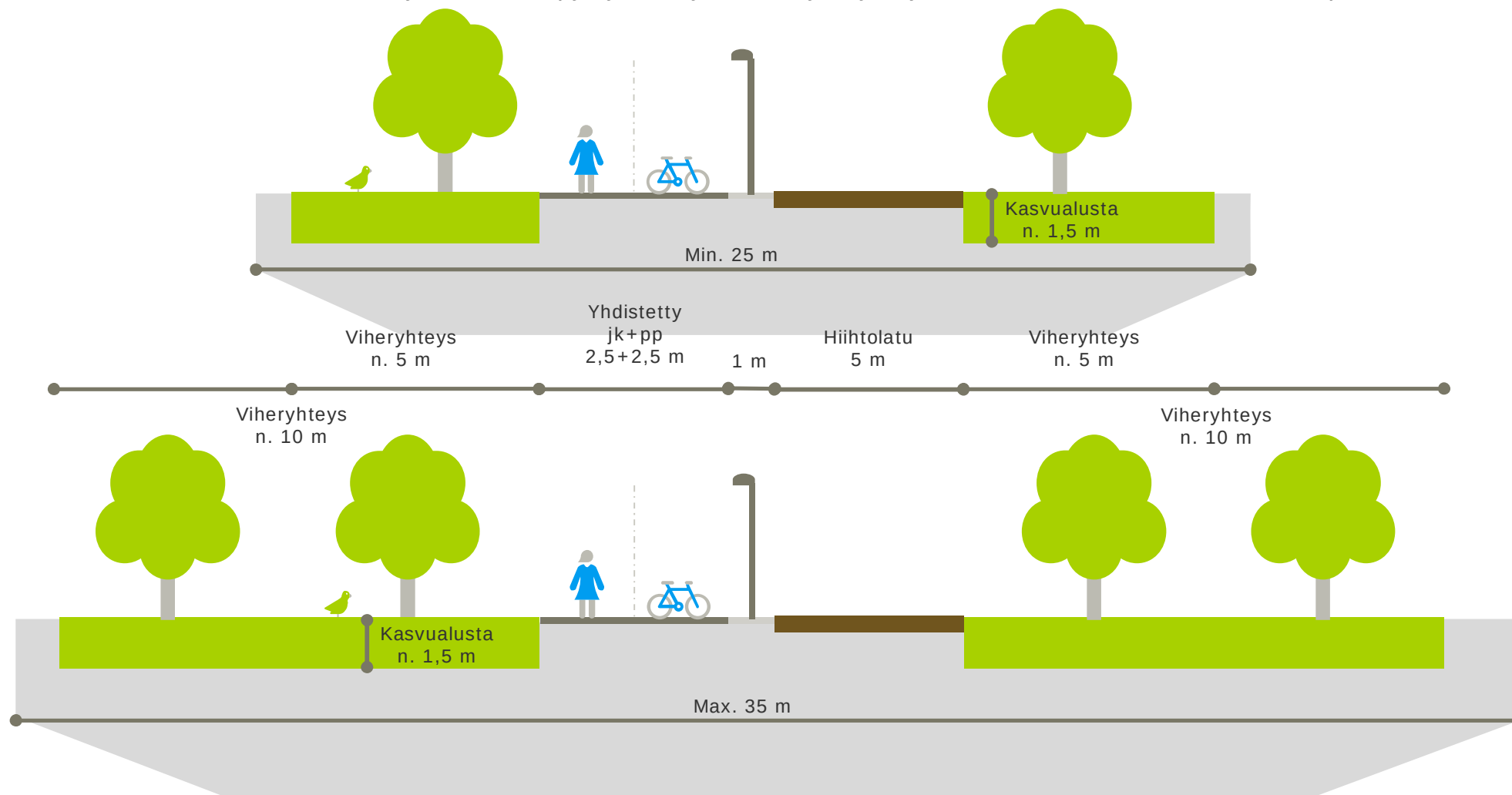
Sillan leveys on esitetty yllämainittua suositusta kapeampana mm. taloudellisista ja kaupunkirakenteellisista syistä. Vihersillan virkistyksellinen merkitys on kyseisellä paikalla suurempi, kuin sen ekologinen vaikuttavuus.

Vihersiltaa suunnitellessa tulee myös ottaa huomioon, että siltakannen yläosa on suojattu riittävällä tavalla kasvillisuuden ja kasvualustan aiheuttamalta lisäkuormitukselta (juuristosuoja, vedeneristys jne.)

3.2 Sillan mitoitus

Sillan mitoituksen lähtökohtina toimivat ainakin seuraavat reunaehdot:

- Sillalle rakennetaan asfalttipintainen pyöräilyn pääreitti, jonka leveyden tulee olla erotellun jalankulku- ja polkupyöräilyväylän mitoituksen mukainen, eli $2,5 + 2,5$ m. Nykyiset sillalle tuovat kevyen liikenteen väylät eivät täytä mitoitusta, joten niitä tulee leventää myös tulevaisuudessa. Reittien pituuskaltevuus on pyritty rajaamaan max. 8 prosenttiin.
- Sillalle tehdään latuyhteys, joka vaatii 5 metrin tilan, mutta sen pinta voi olla esimerkiksi kivituhkaa, purua tai muuta joustavampaa materiaalia.
- Kehä II:n poikkileikkaus tulee olemaan lähtökohtaisesti nykytilanteen mukainen, mutta sillan mitoituksessa varaudutaan lisäkaistojen rakentamiseen. Voimassa olevan asemakaavan vaihtoehtoiseen raitiotielinjaukseen Kehä II:n länsireunassa ei työssä ole varauduttu.
- Pyöräilyn pääreitti säilyy mahdollisuuksien mukaan sillan itäpuolella ja länsipuolen pyöräilyreitille jätetään tilavaraus.
- Sillan päälle tarvitaan kasvualustaa puille n. 1,5 metriä. Pensaita, niittyä ym. kasvillisuutta voidaan istuttaa myös ohuempaan kasvualustaan. Sillan päälle voidaan tarvittaessa myös muotoilla kumpuja, joihin saadaan enemmän kasvualustatilavuutta.
- Viheryhteys pyritään saamaan mahdollisimman leveäksi, mutta työn aikana päätettiin, että sillan suunnittelussa priorisoidaan toimivaa virkistysellistä yhteyttä ja kustannustehokasta ratkaisua, joten sillan (ja viheryhteyden leveys) pyritään pitämään kohtuullisena.
- Sillan sivuluiskien kaltevuus on max. 1:3, jotta eläimet pystyvät käyttämään yhteyttä ja luiskien kasvillisuusalueet ovat helposti hoidettavissa.



4. TARKASTELLUT VAIHTOEHDOT JA NIIDEN VERTAILU

4.1 Ensimmäisen vaiheen vaihtoehdot

VE 1: Teräsbetoninen jatkuva palkkisilta (Nykyinen silta) +
Jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta

VE 2: Hyperbolic Paraboloid Shell (Hyperbolinen paraboloidikuori)

VE 3: Jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta

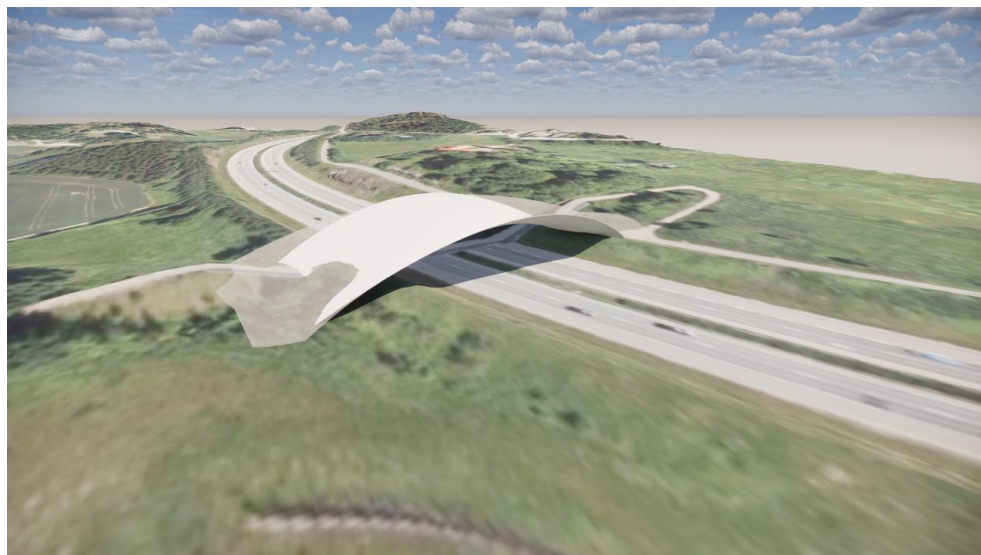
VE 4: Teräsbetoninen jatkuva holvikaarisilta



VE 1



VE 3



VE 2



VE 4

VE 1: Teräsbetoninen jatkuva palkkisilta
(Nykyinen silta) + Jännitetty betoninen
jatkuva palkkisilta

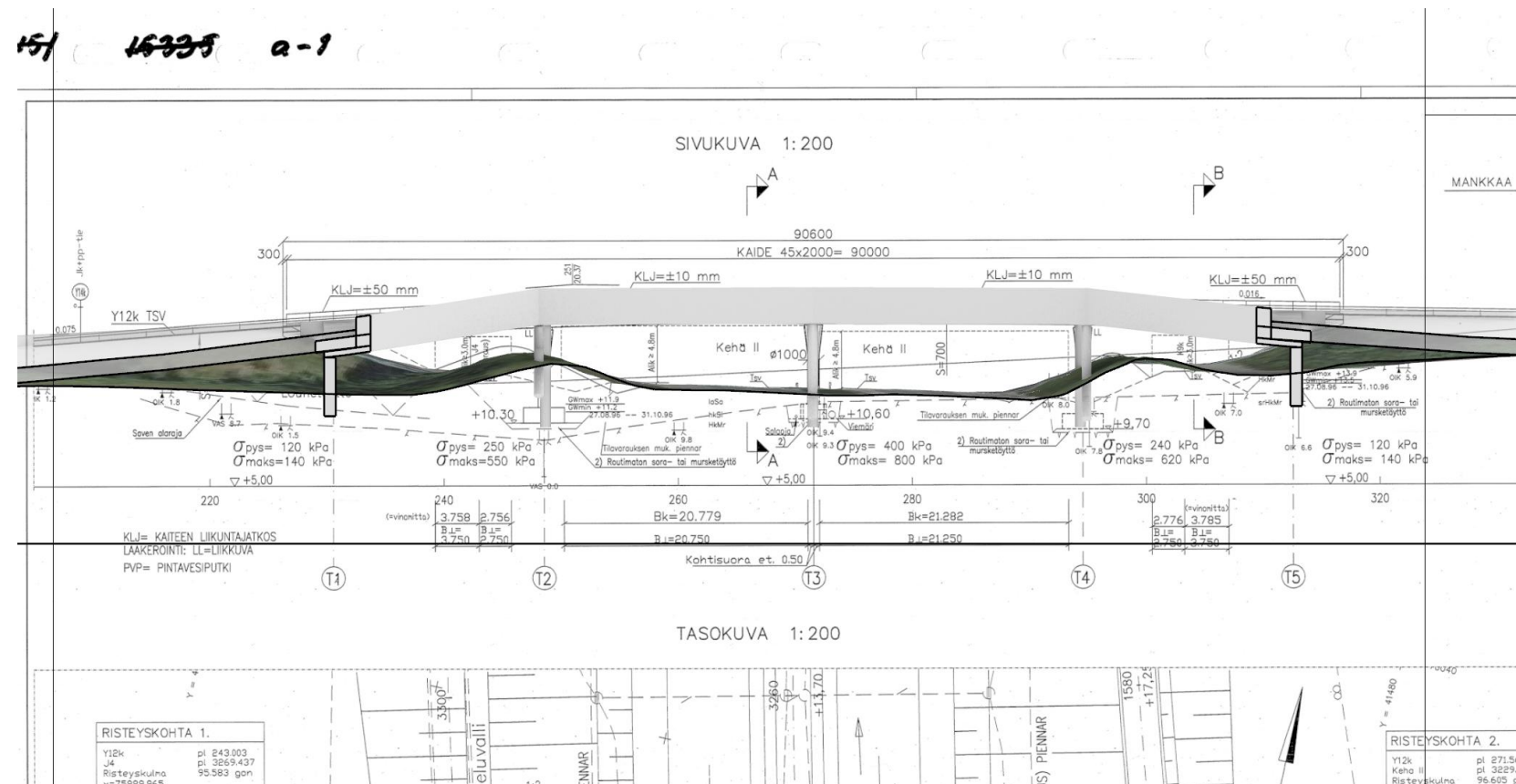
Ensimmäisessä vaihtoehdossa nykyinen silta säilytetään ja sitä laajennetaan uudella jännitetyllä betonisella jatkuvalla palkkisillalla, jolle viheryhteys rakennettaisiin. Sillan rakenteen tulee olla jännitetty, koska kasvualusta aiheuttaa lisäpainoa.

Siltojen yhdistetty leveys tulisi olemaan n. 25 m keskellä ja n. 35 metriä sillan päissä.

Sillan alapuoliset tilavaraukset olisivat nykyisen sillan kaltaiset, eli Kehä II lisäkaistat ja kevyen liikenteen väylät mahtuisivat kulkemaan sillan ali.

Vanha ja uusi silta yhdistettäisiin toisiinsa pituussuuntaisella liikuntasaumalla. Puita ja muuta kasvillisuutta voitaisiin istuttaa palkkirakenteiden väliin.

Nykyinen siltakaide vaihdetaan ja kaiteista tehdään yhteneväiset.



VE 2: Hyperbolinen paraboloidikuori

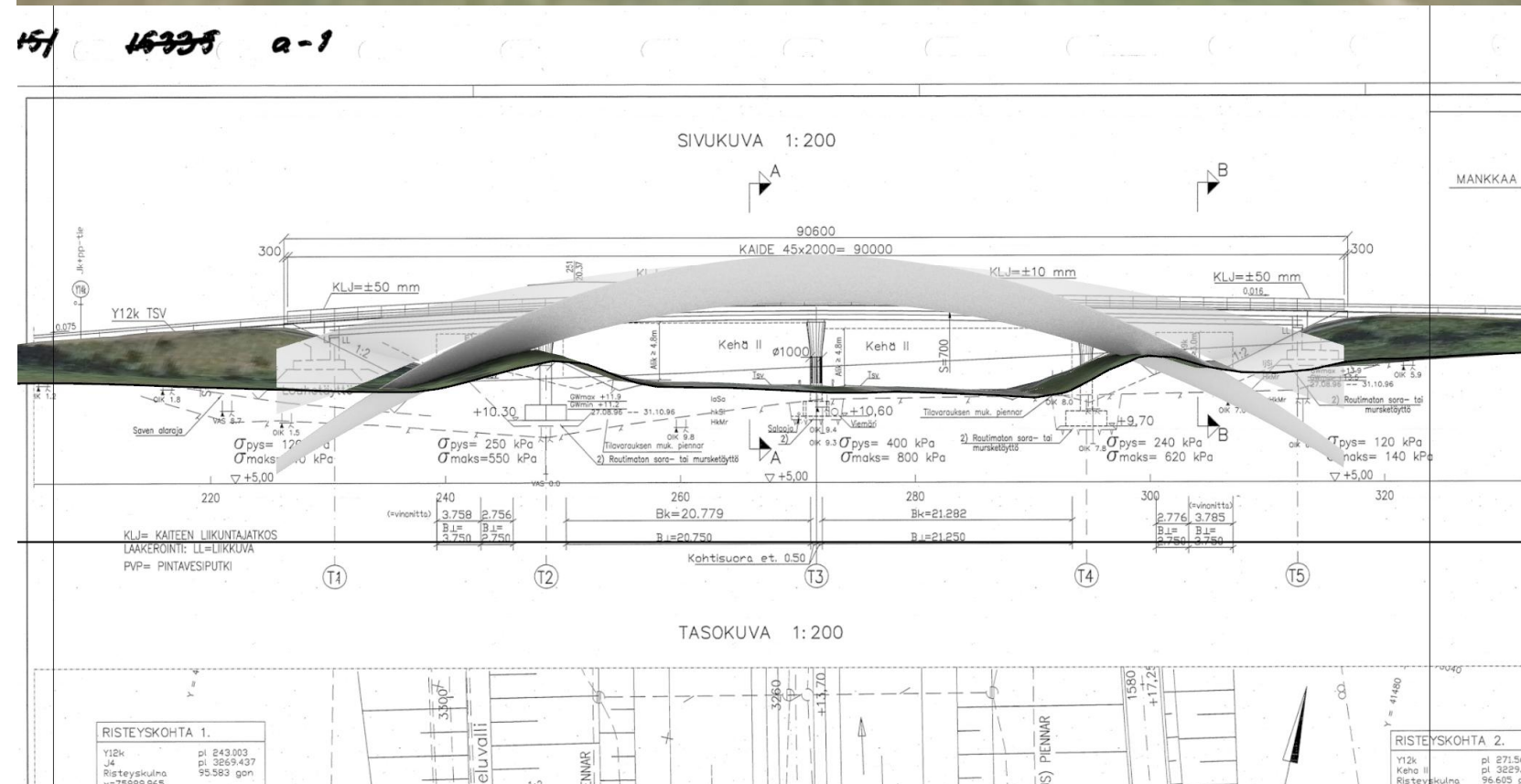
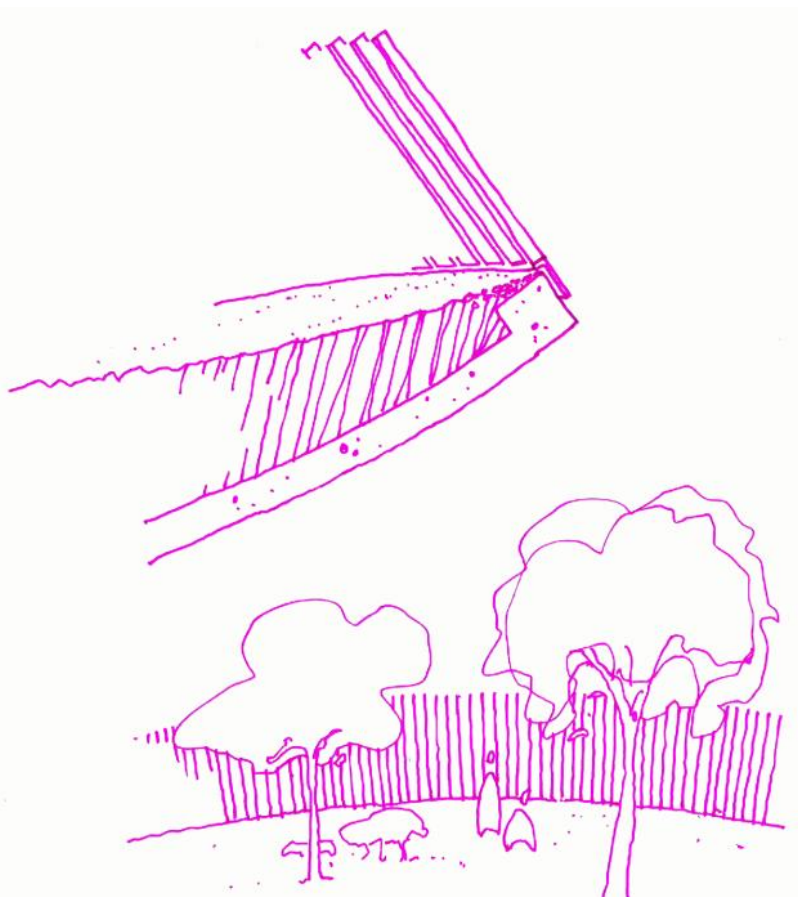
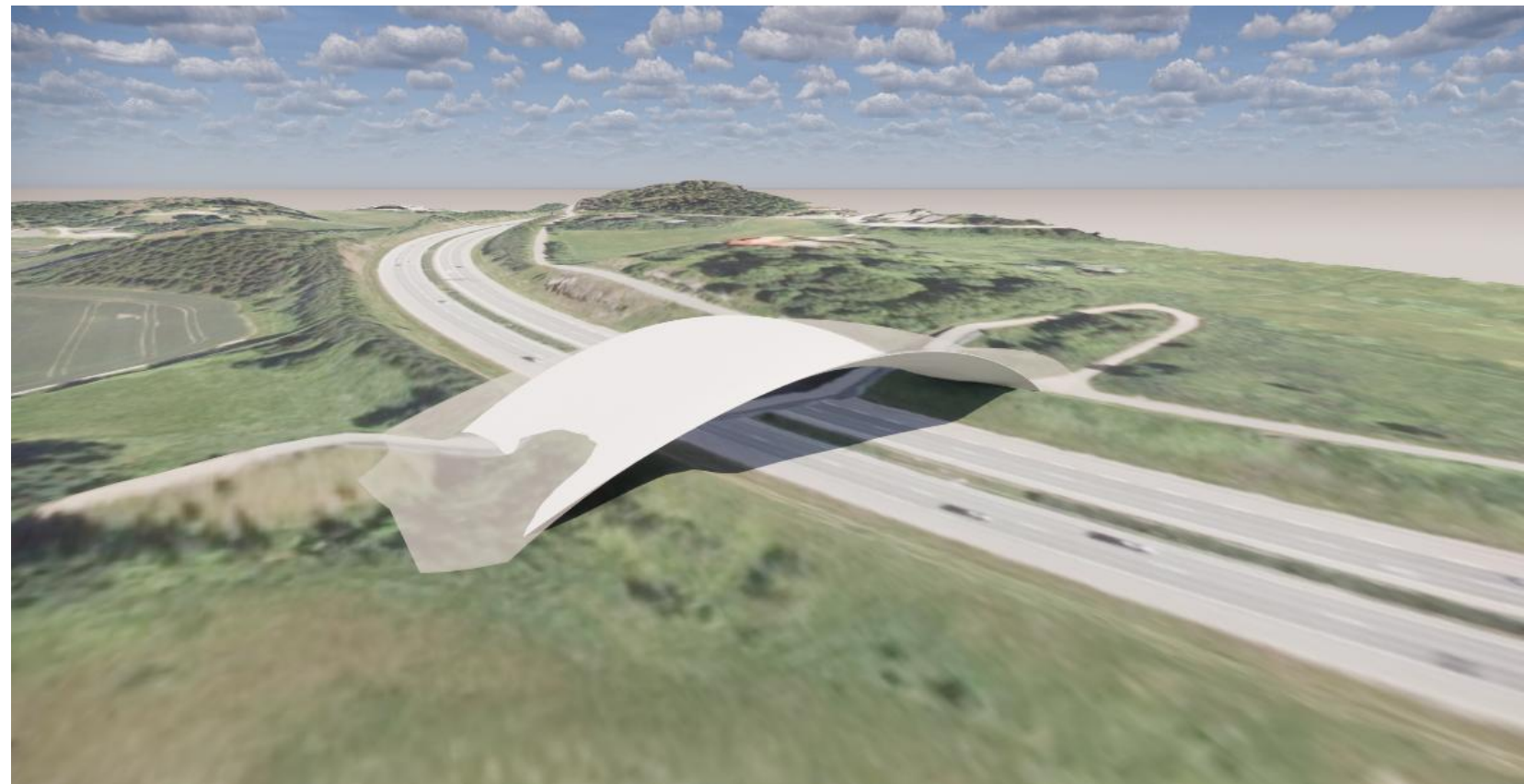
Toinen vaihtoehto on hyperbolinen paraboloidikuorirakenne. Muoto mahdollistaa uuden leveän ja näyttävän vihersillan. Siltarakenne ei edellytä pilareiden rakentamista Kehä II välikaistalle.

Sillan leveys tulisi olemaan n. 25-30 metriä.

Silta mahdollistaa Kehä II lisäkaistojen rakentamisen, mutta itäpuolen kevyen liikenteen väylä tulisi siirtää kulkemaan sillan itäpuolelta.

Kaide voitaisiin rakentaa yksinkertaisena rakenteena, joka kallistuu sillan keskiosan suuntaan ja näin ollen tukee visuaalisesti sillan muotoa ja suojaisuusvaikutusta.

Rakenne on silloissa uudenlainen, joten toteutus voi olla haastavampi kuin muissa vaihtoehdoissa.

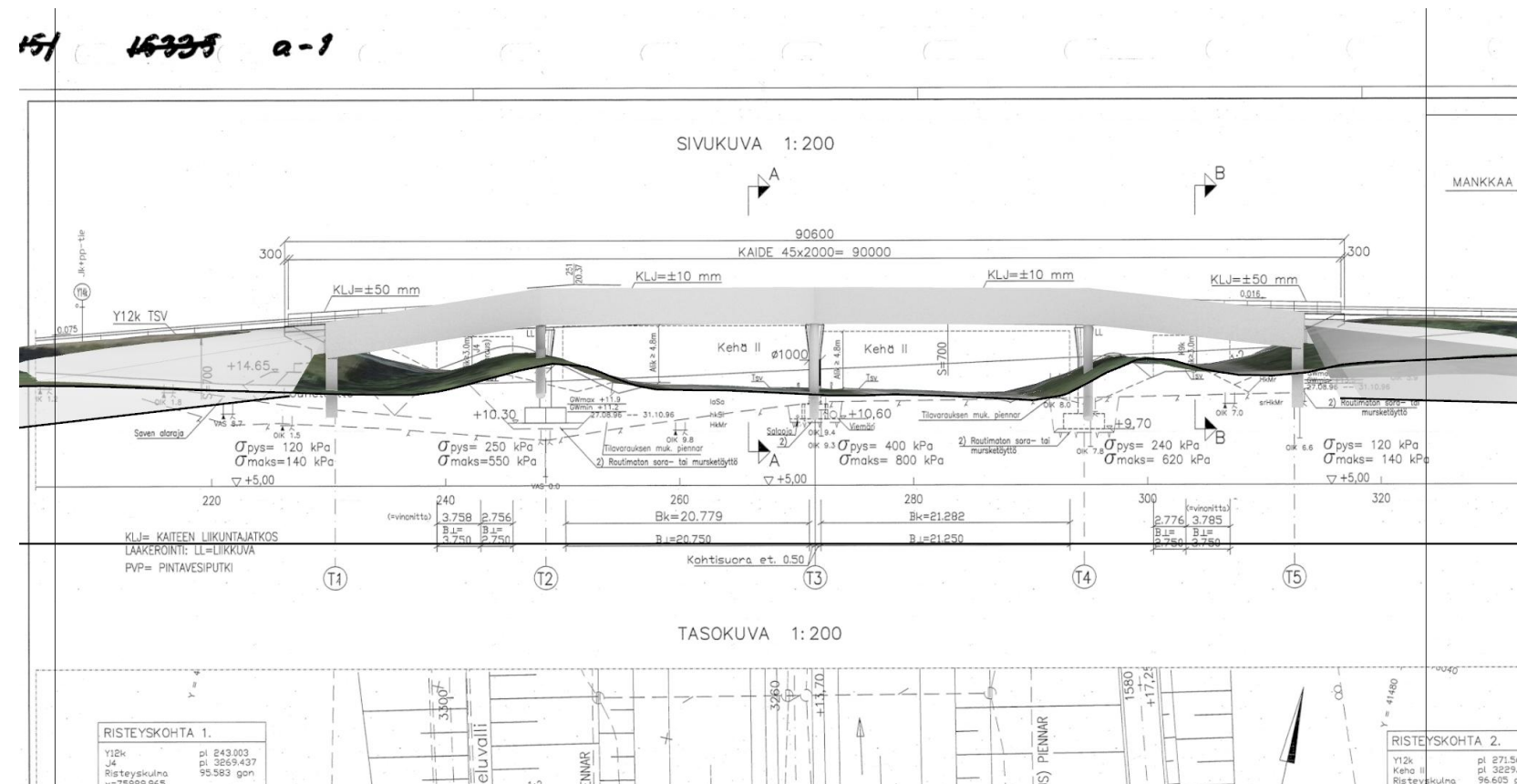


VE 3: Jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta

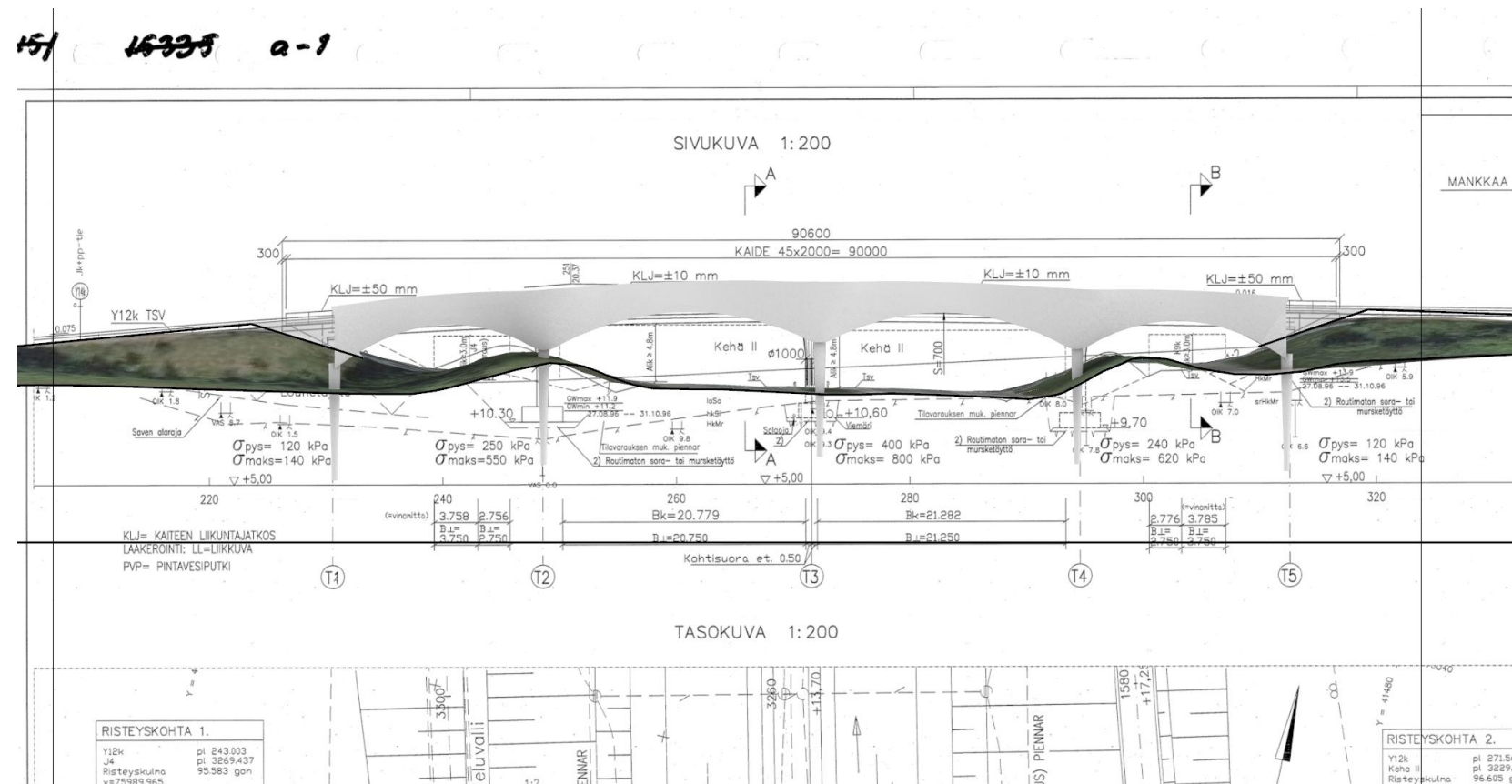
Vaihtoehdossa purettaisiin nykyinen silta kokonaan ja rakennetaan tilalle uusi jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta. Rakenteen tulee olla jännitetty, jotta uuden sillan jännemitat kasvualustan ja kasvillisuuden tuomine lisäkuormineen saadaan vastaamaan nykyistä siltaa.

Siltojen leveys tulisi olemaan n. 25 m keskellä ja n. 35 metriä sillan päissä.

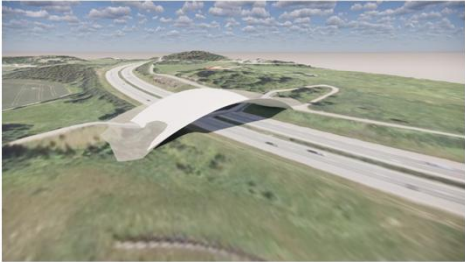
Sillan alapuoliset tilavaraukset olisivat nykyisen sillan kaltaiset, eli Kehä II lisäkaistat ja kevyen liikenteen väylät mahtuisivat kulkemaan sillan ali.



Siltavaihtoehto olisi toteutuskustannuksiltaan kallein muihin vaihtoehtoihin verrattuna.



4.1.1 Siltavaihtoehtojen vertailu

	VE1	VE2	VE3	VE4
	PERUS	Pringle	Inverted Web	Wavy Arch
Siltatyyppi	Teräsbetoninen jatkuva palkkisilta (Nykyinen silta) + Jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta	Hyperbolic Paraboloid Shell (Hyperbolinen paraboloidikuori)	Jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta	Teräsbetoninen jatkuva holvikaarisilta
				
Jm =	18m + 23m +23m + 18m = 82m	71m	18m + 23m +23m + 18m = 82m	18m + 23m +23m + 18m = 82m
HL=	4.5m (Nykyinen),	25...30m	25...35m	25...30m
VA=	6.5m + 20.75m + 21.25m + 6.5m	20.75m + 21.25m	6.5m + 20.75m + 21.25m + 6.5m	6.5m + 20.75m + 21.25m + 6.5m
Alik.	3.0m, 4.8m, 4.8m, 3.0m	4.8m, 4.8m	3.0m, 4.8m, 4.8m, 3.0m	3.0m, 4.8m, 4.8m, 3.0m
Kustannusarvio (€, €, €, €€€)	€	€€	€€	€€€
Tekninen taso (* , ** , ***)	*	***	*	**

Siltarakenne on tavanomainen, mutta uuden ja vanhan sillan yhdistäminen on teknisesti haastavampaa, kuin kokonaan uuden sillan rakentaminen.

Siltarakenne on teknisesti haastavin, eikä sitä ole tiettävästi käytetty aiemmin vihersilloissa (kattorakenteissa käytetty paljolti).

Betonin määrä on vähäisempi, kuin perinteisemmissä vaihtoehtoissa, joten kustannukset saattavat pysyä verrattain kohtuullisina.

Vähäisempi betonin määrä tarkoittaa myös pienempiä ilmastovaikutuksia, joka palvelee Hiilineutraali Espoo 2030-tavoitteita

Siltarakenne on tavanomainen ja toteuttaminen verrattain tavanomaista. Kustannukset todennäköisesti keskiluokkaa, koska vanha silta puretaan ja rakennetaan kokonaan uusi silta tilalle.

Siltarakenne on muihin vaihtoehtoihin verrattuna kohtuullisen haastava tekniseltä toteutukseltaan ja kustannuksiltaan todennäköisesti kaikista kallein.

4.2 Toisen vaiheen jatkotarkasteluun valitut vaihtoehdot

VE 1: Teräsbetoninen jatkuva palkkisilta (Nykyinen silta) +
Jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta

VE 2: Hyperbolinen paraboloidikuori

VE 3: Jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta



VE 1



VE 3



VE 2

VE 1: Teräsbetoninen jatkuva palkkisilta (nykyinen silta) ja jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta



Vaihtoehdossa säilytetään nykyinen silta ja rakennetaan sen eteläpuolelle uusi vihersilta. Sillat yhdistetään toisiinsa pituussuuntaisella liikuntasaumalla. Kevyen liikenteen väylä sijoitetaan nykyisen sillan kohdalle ja latuyhteys palkkirakenteen päälle, jolloin kasvillisuudelle jää kasvualustatilavuutta palkkien väliin. Nykyinen siltakaide vaihdetaan ja kaiteista tehdään yhteneväiset. Rakentamisen vaikutukset rajoittuvat pääasiassa sillan eteläpuolelle.

Vaihtoehtoa puoltavat nykyisen sillan säilyttämisen taloudelliset ja elinkaarelliset näkökulmat sekä nykyisen väyläverkoston vähäiset muokkaukset.

Siltarakenteen huonoja puolia muihin siltoihin nähden ovat siltojen välisen liikuntasauaman ylläpidettävyys sekä viherrakenteen leveyden rajalliset mahdollisuudet (palkit rajoittavat kasvualustan leveyttä ja suurempien puiden istutusmahdollisuuksia).

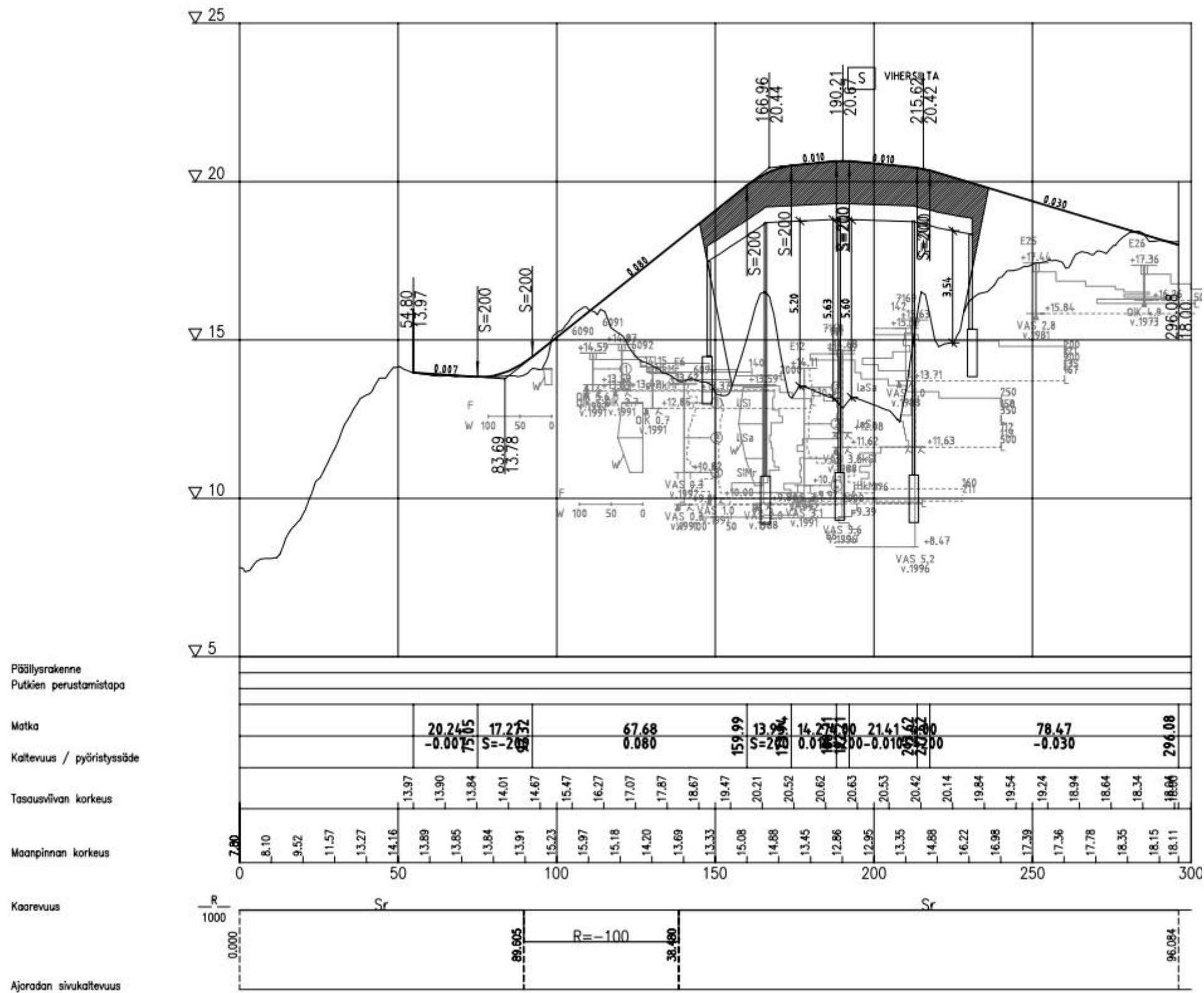
Nykyisen sillan muokkausten karkeat kustannukset: 13 000 €

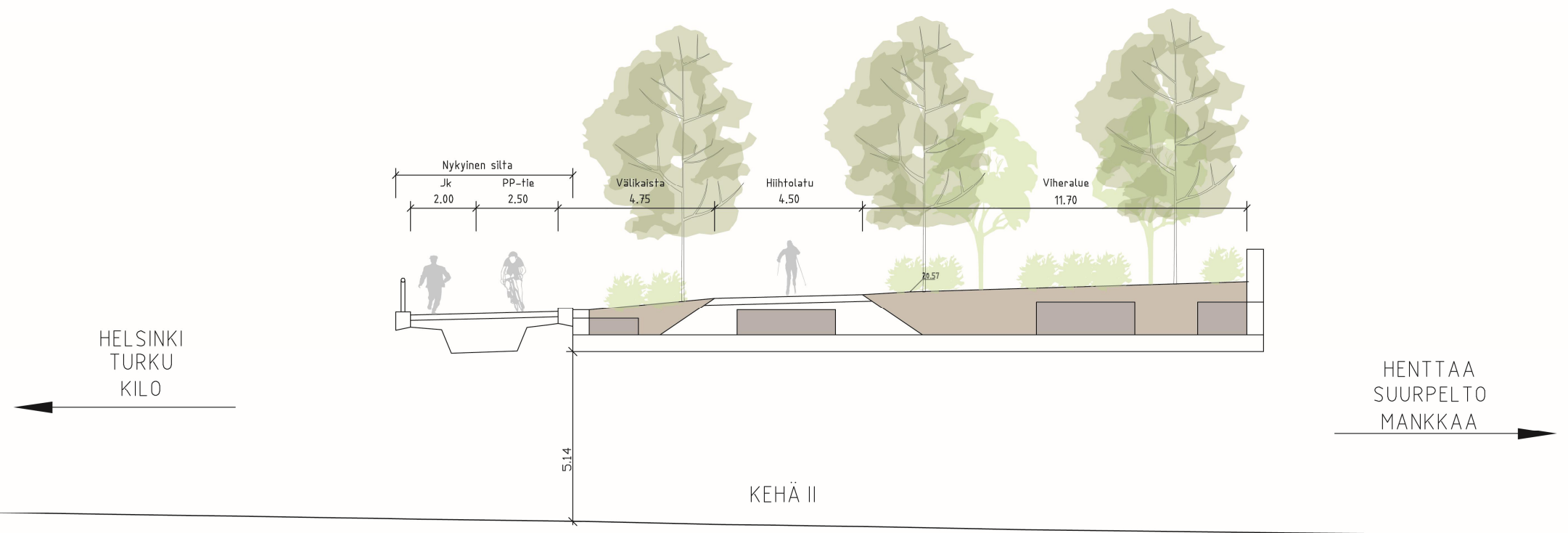
Uuden sillan karkeat rakentamiskustannukset: 3 440 000 €



Asemapiirros VE1, 1:1000

VE1: Sillan pituusleikkaus





NYGRANNAKSEN VIHERSILTA
VE 1
POIKKILEIKKAUS

PL 180
1:100

RAMBOLL

25.2.2020

VE 2: Hyperbolinen paraboloidikuori



Vaihtoehdossa nykyinen silta puretaan ja sen tilalle rakennetaan uusi leveä vihersilta. Rakenteen muoto on hyperbolinen paraboloidi. Kevyen liikenteen väylä tulisi kulkemaan sillan eteläreunalla ja hiihtoreitti lähempänä pohjoisreunaa. Sillan päälle saadaan laaja kerros kasvualustaa, johon istutetaan puustoa ja muuta kasvillisuutta.

Rakentamisen vaikutukset ulottuvat laajemmalle alueelle, kuin muissa vaihtoehdoissa. Sillan länsireunan alta kulkeva kevyen liikenteen raitti siirretään kulkemaan sillan länsipuolelta. Raittien pituuskaltevuus max. 8 %.

Rakenteen eduksi katsotaan sen kyky yhdistää vihersillalta vaadittuja toimintoja (kasvualustan kuorma, kasvillisuuden ryhmittelyn ja monikerroksellisuuden mahdollisuudet, sillan päälle muodostuva suojaisa tila jne.). Silta muodostaisi uuden kaupunkikuvallisesti omaleimaisen elementin Suurpellon ja Nygrannaksen kokonaisuuteen.

Rakenteen tekniikkaa on käytetty laajasti kattorakenteissa, mutta siltarakenteista ei ole löydetty esimerkkejä.

Nykyisen sillan karkeat purkamiskustannukset: 74 000 €

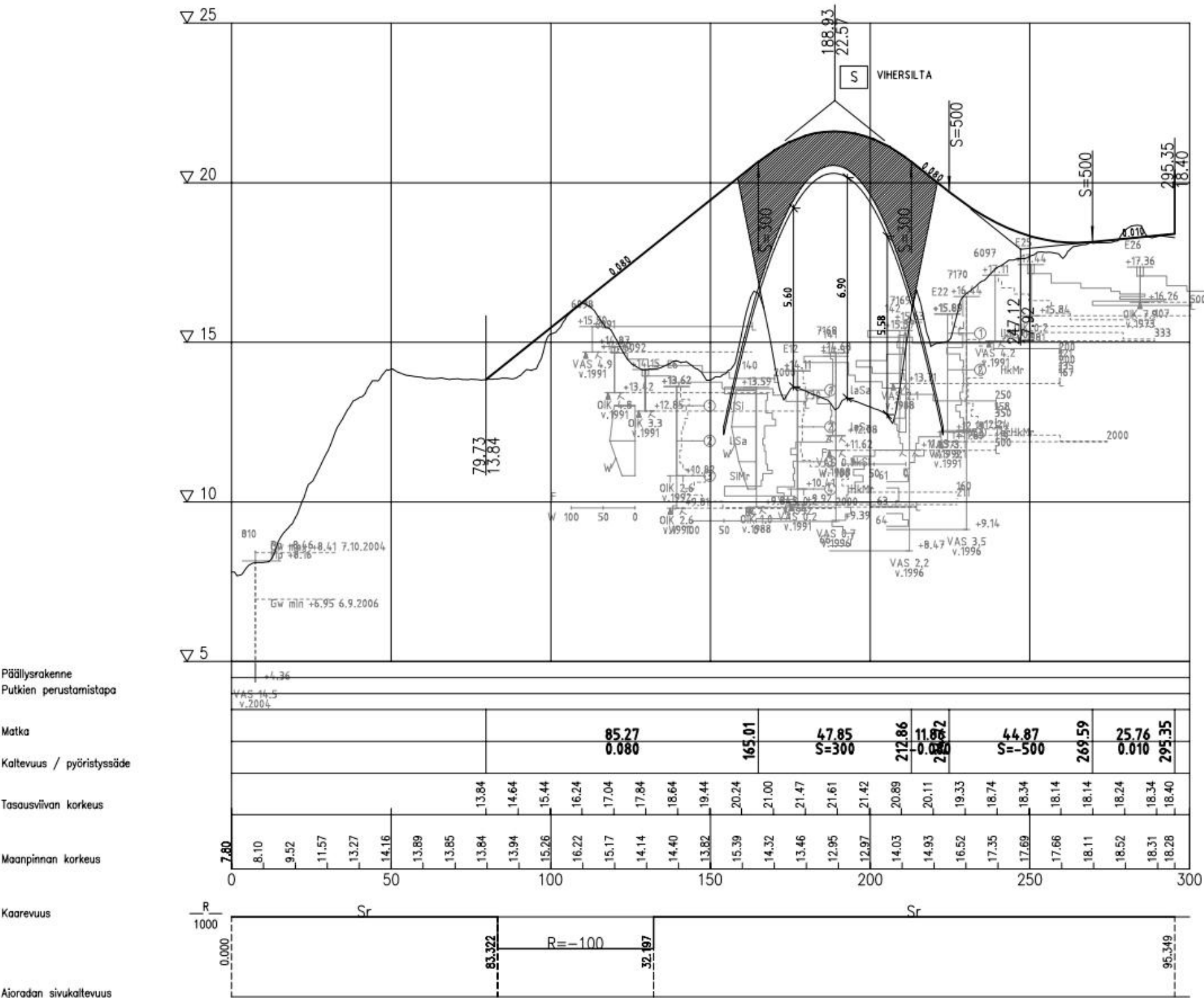
Uuden sillan karkeat rakentamiskustannukset: 1 960 000 – 2 965 000 €

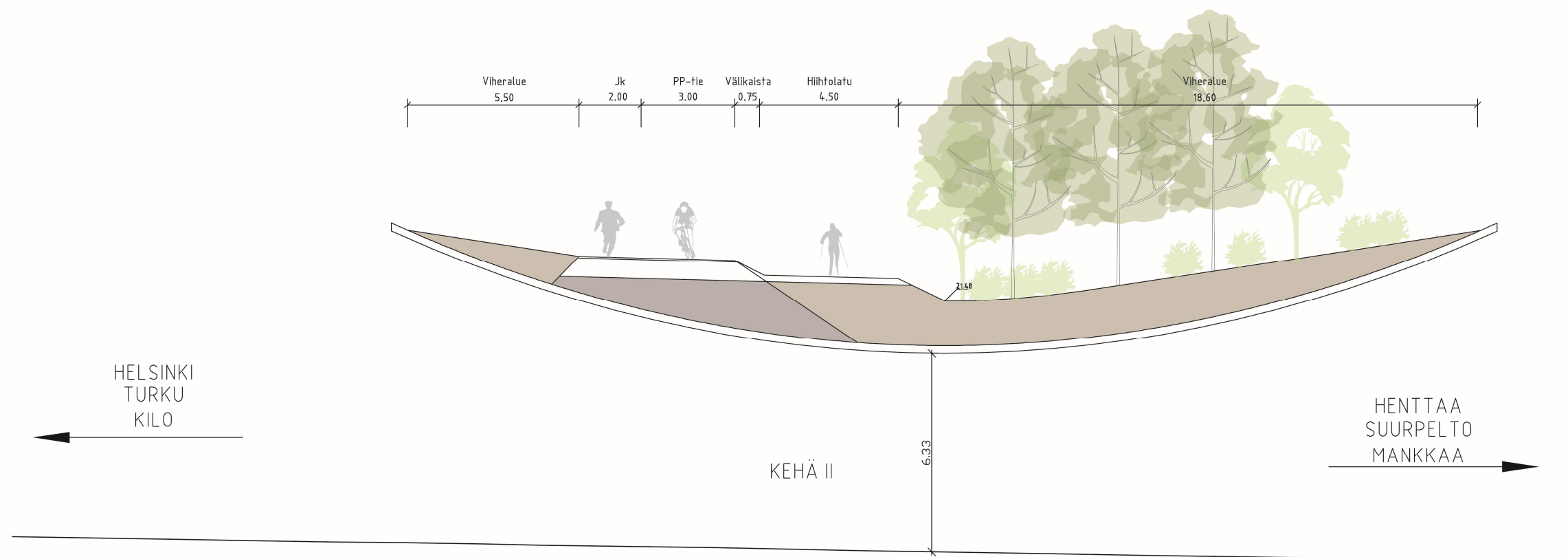


Asemapiirros VE2, 1:1000



VE 2: Sillan pituusleikkaus





VE 3: Jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta



Vaihtoehdossa puretaan nykyinen silta ja rakennetaan sen tilalle uusi palkkisilta. Kevyen liikenteen väylä rakennetaan sillan pohjoispuolelle palkkirakenteen päälle ja hiihtosilta sillan keskiosan tienoille palkkirakenteen päälle. Puustoa ja muuta kasvillisuutta istutetaan pääasiassa palkkirakenteiden välisille alueille. Siltarakenne aiheuttaa ympäristöön hieman enemmän muutoksia, kuin VE1, mutta vähemmän kuin VE2.

Vaihtoehdolle katsotaan eduksi se, että nykyisen sillan purkaminen on teknisesti helpompaa, kuin sen säilyttäminen ja yhdistäminen uuteen siltarakenteeseen.

Vaihtoehdon haittapuoleksi lasketaan kestävän kehityksen näkökulma – nykyinen silta poistetaan ja uuteen siltarakenteeseen käytetään paljon betonia.

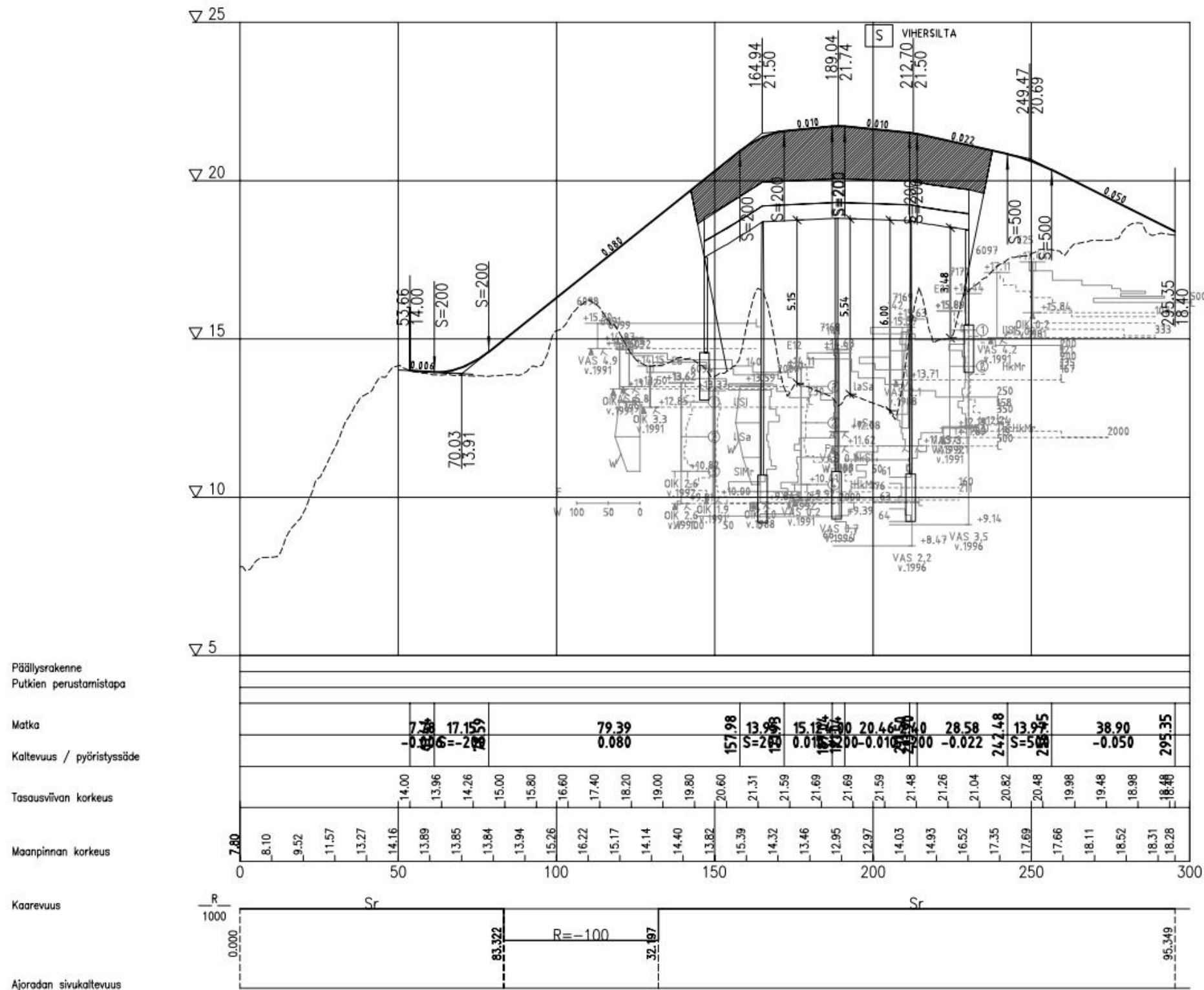
Nykyisen sillan purkamisen kustannukset: 74 000 €

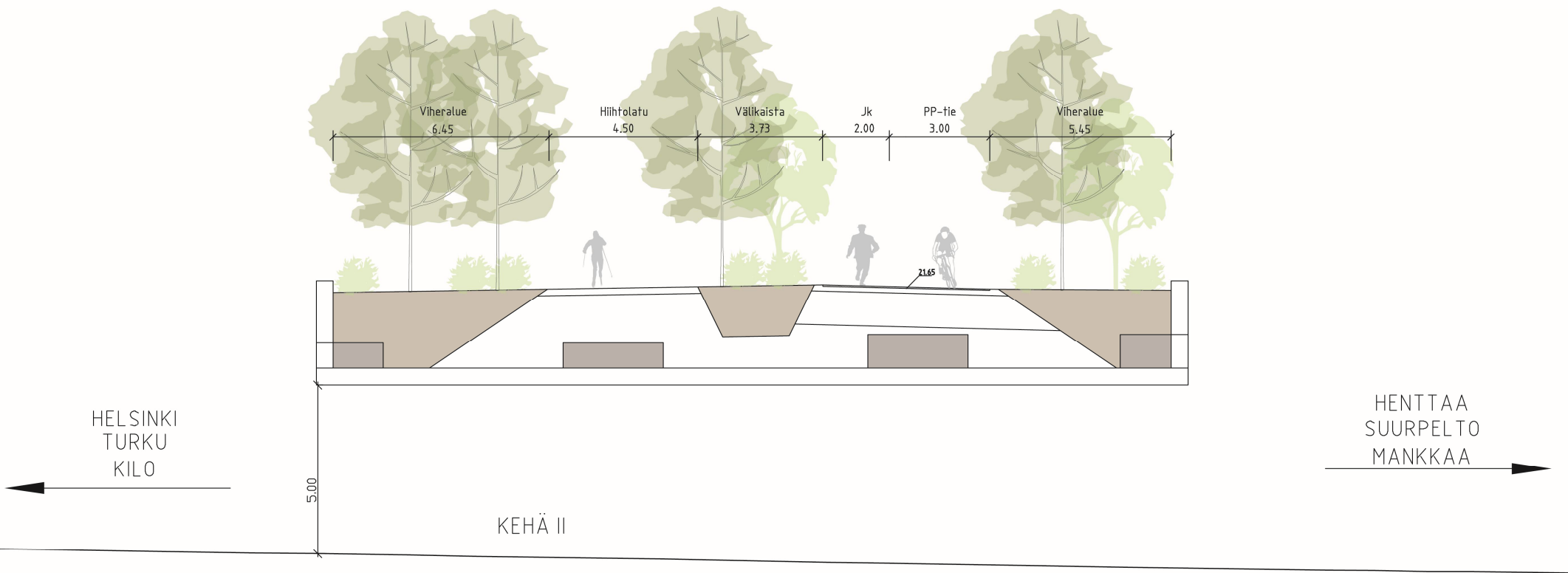
Uuden sillan karkeat rakentamiskustannukset: 3 660 000 – 4 365 000 (5 m leveämpi) €



Asemapiirros VE3, 1:1000

VE 3: Sillan pituusleikkaus





4.2.1 Siltavaihtoehtojen vertailu

Siltavaihtoehtoista valittiin jatkotarkasteluun VE2, hyperbolinen paraboloidikuori-silta.

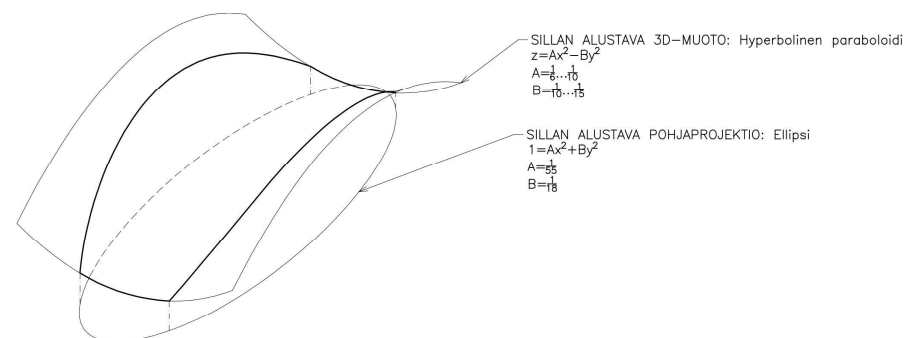
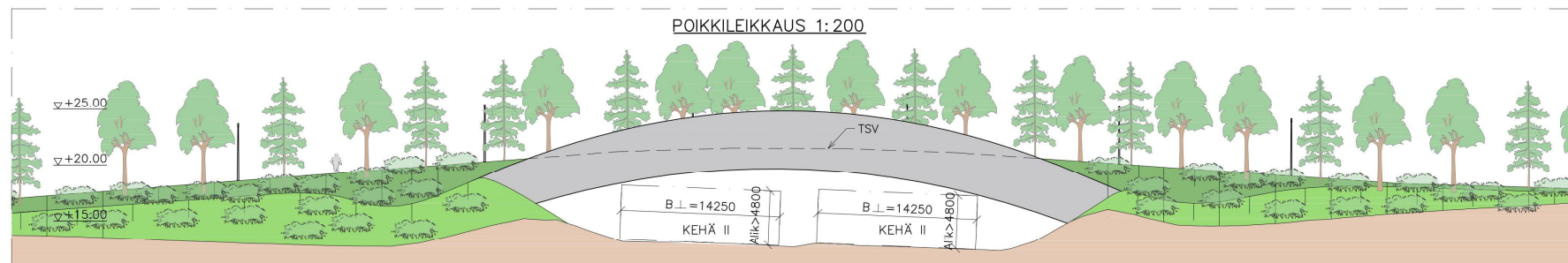
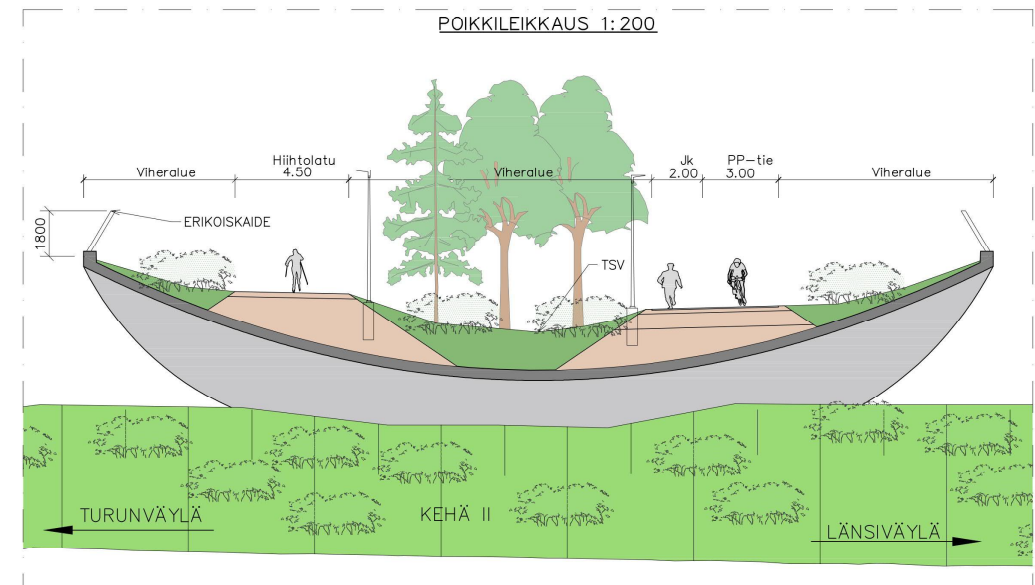
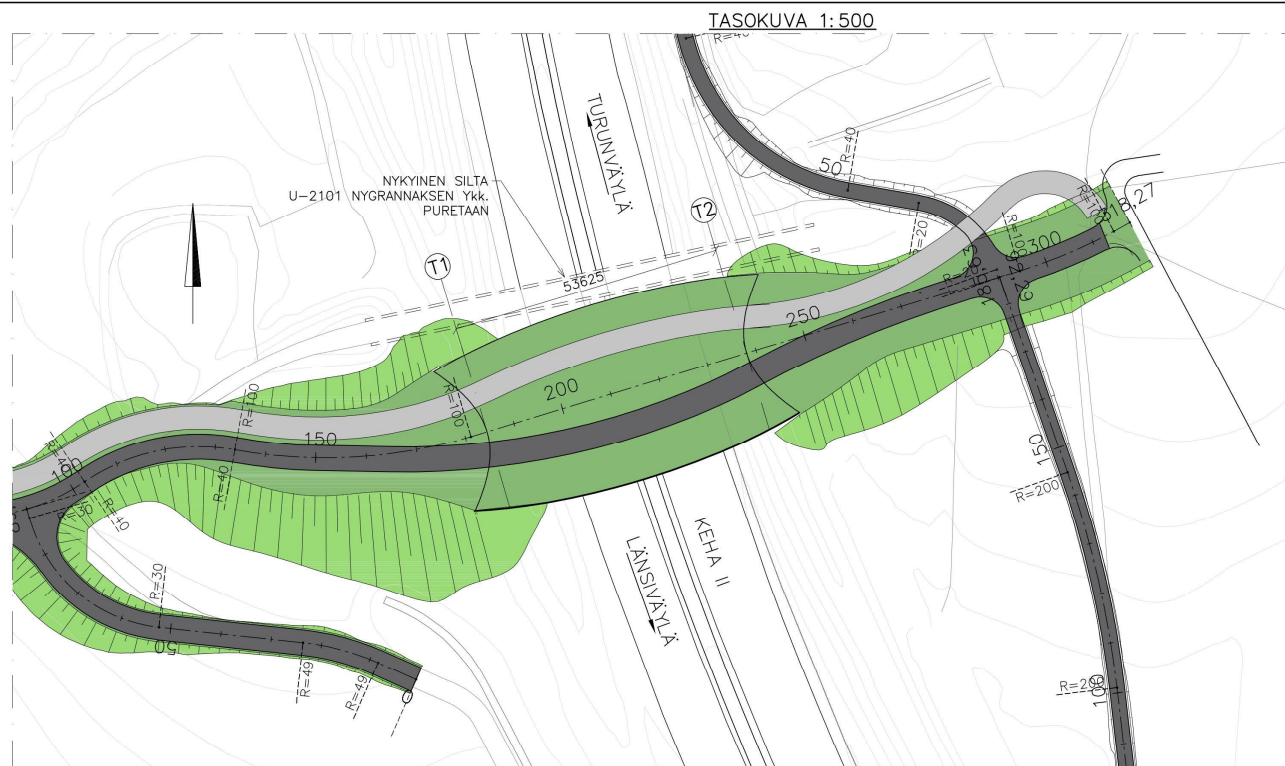
	VE1	VE2	VE3
Siltatyyppi	Teräsbetoninen jatkuva palkkisilta (nykyinen silta) + jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta	Hyperbolinen paraboloidikuori-silta	Jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta
Jm =	18m + 23m +23m + 18m = 82m	71m	18m + 23m +23m + 18m = 82m
HL=	4.5m (Nykyinen) + 20 m	25...30m	25...35m
VA=	6.5m + 20.75m + 21.25m + 6.5m	20.75m + 21.25m	6.5m + 20.75m + 21.25m + 6.5m
Alik.	3.0m, 4.8m, 4.8m, 3.0m	4.8m, 4.8m	3.0m, 4.8m, 4.8m, 3.0m
Tekniset näkökulmat			
Rakennetekniikka	Nykyisen sillan säilyttäminen on teknisesti hankalampaa kuin sen poistaminen ja uuden rakentaminen.	Kyseistä rakentamistekniikkaa on käytetty paljon kattorakenteissa, mutta siltarakenteista ei ole löydetty esimerkkejä.	Nykyisen sillan säilyttäminen on teknisesti hankalampaa kuin sen poistaminen ja uuden rakentaminen.
Geotekniikka	Kehä II välikaistoille tehdään pilarirakenteet.	Eniten muokkauksia raittiverkostoon.	Kehä II välikaistoille tehdään pilarirakenteet.
Muokattavan alueen laajuus	Vähäiset vaikutukset sillan pohjoispuolella, pieniä raittien muokkauksia. Täyttöjä sillan eteläpuolella.	Eniten muokkauksia raittiverkostoon ja suurin vaikutus sillan pohjoispuolen tilanteeseen (uusi raitti).	Pieniä raittien muokkauksia. Täyttöjä erityisesti sillan eteläpuolella.
Kestävä kehitys	Nykyinen silta säilytetään, mutta uuteen käytetään runsaasti betonia.	Nykyinen silta puretaan, mutta betonin määrä on vähäisempi (40 %), kuin VE1:ssä.	Nykyinen silta poistetaan ja uuteen käytetään runsaasti betonia.
Ylläpito	Liikuntasauman ylläpito haastavaa. Rakenne sisältää kuluvia elementtejä (laakereita).	Ylläpidon tarve ei ole tarkasti tiedossa. Sillassa on vähemmän kuluvia elementtejä, kuin muissa vaihtoehtoissa.	Rakenne sisältää kuluvia elementtejä (laakereita).
Kaupunkikuva ja maisema			
Kaupunkikuvalliset mahdollisuudet	Kaupunkikuvallisesti tavanomainen, nykyisen sillan sivuprofiili määrää kokonaisuuden ilmettä, siltakannen alainen miljöö lähtökohtaisesti vaatimattomin.	Kaupunkikuvallisesti ja rakenneteknisesti mielenkiintoisin ja komein, rakenteella vihersiltana innovaatio-arvoa. Luonteikkain ja ilmavin kannen alainen miljöö.	Uutena ja itsenäisenä konstruktiona mahdollistaa varsin mielenkiintoisen kaupunkikuvallisen ilmeen, miellyttävä kannen alainen miljöö edellyttää huolellista (esim. valaistus-) suunnittelua.
Virkistys ja viihtyisyys	Viherrakenne kaikista vaatimattomin. Sillalle ei voida luoda "vihreitä" reunoja, koska kevyen liikenteen raitti on nykyisellä paikallaan sillan reunassa.	Sillan päälle muodostuu suojaisa ja vihreä tila. Laajin ja monimuotoisin viherrakenne.	Siltarakenne mahdollistaa viherrakenteen reunoille. Kasvillisuutta joudutaan sijoittelemaan palkkirakenteiden ehdoilla, joten sillalle muodostuu pitkittäisiä puustottomia linjoja.
Luonto ja ympäristö			
Ekologisen yhteyden laatu	Nykyistä puustoa säilyy eniten. Palkkirakenne rajoittaa kasvualustan leveyttä ja suurempien puiden istutusmahdollisuuksia.	Nykyistä puustoa joudutaan karsimaan eniten. Sillan muoto luo näkö- ja kuuloestettä väylälle. Rakenne mahdollistaa parhaiten monikerroksellisen kasvillisuuden istuttamisen.	Nykyistä puustoa joudutaan karsimaan hieman. Palkkirakenne rajoittaa kasvualustan leveyttä ja suurempien puiden istutusmahdollisuuksia.
Kustannukset (€)	3 449 000 €	2 031 000 €...3 036 000 €	3 730 000 €...4 438 000 €

5. VIHERSILLAN ALUSTAVA YLEISSUUNNITELMA

5.1 Alustava yleissuunnitelma



5.2 Vihersillan alustava pääpiirustus



LIITTYVÄT SUUNNITELMAT: ASEMAPIIRUSTUS
PITUUSLEIKKAUS, SILTA
PITUUSLEIKKAUS, JK+PP 1
PITUUSLEIKKAUS, JK+PP 2
PITUUSLEIKKAUS, TOMAKSENPOIKU

SUURPELLON JA NYGRANNAKSEN VIHERSILTA
SILLAN ALUSTAVA PÄÄPIIRUSTUS
28.5.2020

RAMBOLL	ELABORÉ 28.05.2020 Augustin Ceillier TRACÉ 28.05.2020 Sean Lecoultrre
---------	--

6. ALUSTAVA KUSTANNUSARVIO

Kustannusarvio		
	Yhteensä-Min	Yhteensä-Max
Nykyinen silta		
Sillan purkaminen	74 000 €	74 000 €
Alusrakenne	104 900 €	190 700 €
Päällysrakenne	946 000 €	1 516 500 €
Sillan Varusteet	351 100 €	351 100 €
Maisema	873 600 €	900 600 €
Paalulaatat	45 000 €	195 000 €
Sekalaiset lisäkustannukset	239 500 €	322 800 €
Yhteenveto	2 635 000 €	3 555 000 €
Sillan kokonaispinta-ala HLxL (m2)	2000	2000
Sillan Yks. Hinta (€/m2)	1 318 €	1 778 €

7. JATKOTOIMENPITEET JA SUOSITUKSET

7.1 Suositukset jatkosuunnitteluun

Siltasuunnittelu

Sillan rakenteellista käyttäytymistä kuormituksen alla on tutkittava perusteellisesti seuraavassa vaiheessa. Valittua vaihtoehtoa (VE2 hyperbolinen paraboloidi) on käytetty ensisijaisesti kattorakenteissa, joten maanpainetta, maanpainoa ja ajoneuvojen kuormitusta on tarkasteltava tarkemmin. Vihersiltaa varten tarvittava kasvualusta suojaa ohutta betonikuorta ajoneuvojen pyörien kuormituksilta, mutta viruminen ja kutistuminen sillan kuormituksen alla ovat myös aiheita, joita tulee tarkastella jatkossa tarkemmin.

Lisärakenteellisia tutkimuksia tarvitaan mm.:

- Ohuen betonikuoren kiinnityksestä tukiin.
- Koska sillan täyttö on syvää, on tehtävä jatkotutkimuksia kestävästä ja tehokkaasta vedeneristystavasta.
- Rakentamisen aikaisista haasteista ja niiden ratkaisemisesta (Kehä II ylittävä rakenne).

Liikenne ja kunnallistekniikka

Sillalle johtavia pyöräreittejä tulisi tarkastella laajemmassa mittakaavassa, jotta niiden pituuskaltevuudet ja linjaukset saataisiin optimoitua. Suurpeltoon suuntautuvien pyöräreittien linjausta tulisi tarkastella mahdollisuuksien mukaan suurempina yhteyksinä.

Hulevesien johtamista sillan alueella tulee tarkastella tarkemmin jatkossa.

Jatkosuunnittelun käynnistyessä tulee tarkistaa ajoneuvo- ja raideliikenteen sekä kävelyn ja pyöräilyn tavoiteverkot alueella. Tarvittaessa tulee tehdä niistä johtuvat muutokset tilavarauksiin ja periaateratkaisuihin.

Geotekniikka

Alueen nykyiset pohjanvahvistukset on selvitettävä, etenkin läntisten kevyen liikenteen reittien osalta.

Lisäpohjatutkimuksia tarvitaan mm.:

- Siltapaikalta pohjaolosuhteiden ja kallionpinnan tason selvittämiseksi.
- Sillan itäpuolisen maatuen ja raittien vakavuuden varmistamiseksi olevassa rinteessä
- Pohjavesiolosuhteiden selvittämiseksi

Maisemasuunnittelu

Puiden sijoituspaikkoja, mahdollisia kasvillisuuskumpareita ja kasvillisuuden rytmittelyn mahdollisuuksia ja niiden suhdetta sillan rakenteisiin tulee tarkastella kokonaisuutena tarkemmin jatkosuunnittelussa.

Ekologia

Sillan ekologista yhteyttä voidaan jatkossa kehittää eläinten liikkumista ohjaavilla elementeillä, kuten aidoilla ja viheralueiden sijoittelulla.

Sillan viheryhteyden sivukaltevuus on sillan päissä n. 10 % ja luiskien kaltevuus max. 1:3. Työn aikana ei löydetty tietoa siitä, mikä olisi eläinten kannalta optimaalinen mitoitus. Asiaa tulee selvittää perusteellisemmin jatkosuunnittelussa.

Kaiteiden korkeuden mitoitukseen tulee selvittää jatkosuunnittelussa tarkemmat kriteerit ekologisesta näkökulmasta.

Muita suosituksia jatkosuunnitteluun

Sillan paikkaa voidaan tutkia myös muualle, jos nykyinen silta halutaan säilyttää tai reittiverkoston sujuvoittaminen ei onnistu.

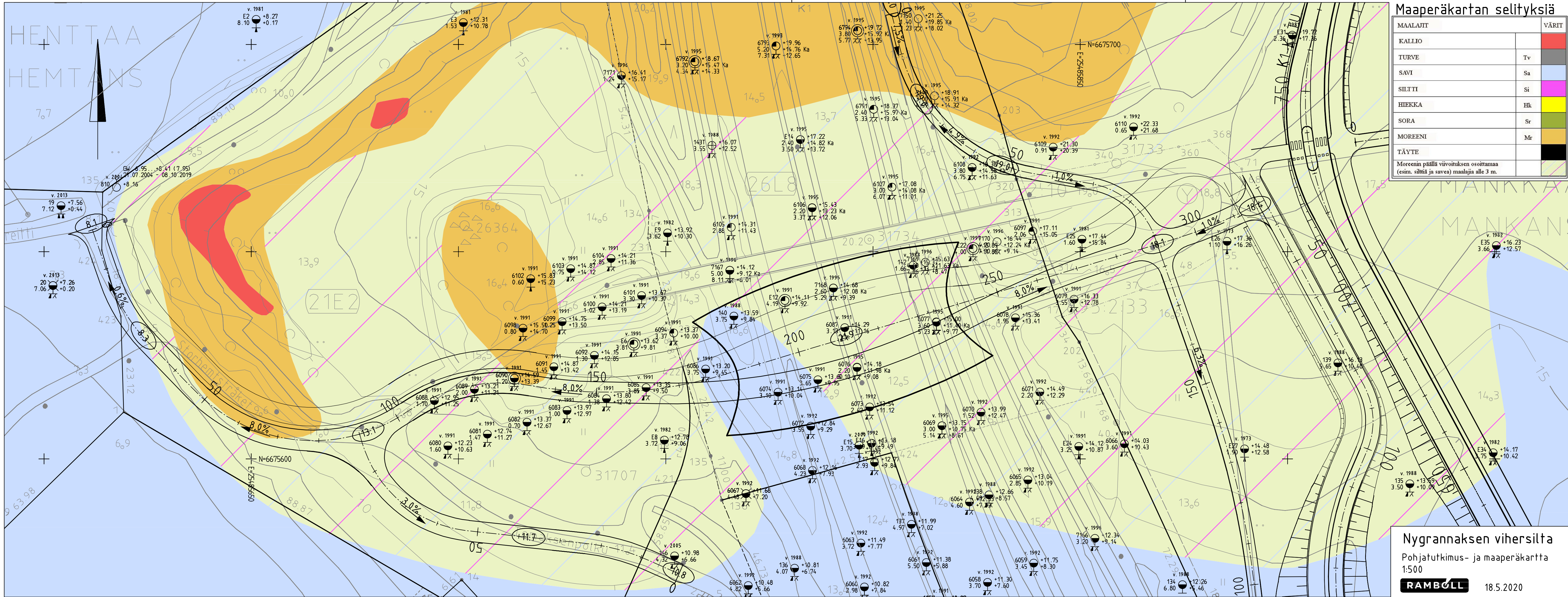
Sillan valaistuksen toteuttaminen tulee tutkia tarkemmin jatkossa. Ekologisesta näkökulmasta olisi paras, että valaistus olisi mahdollisimman vähäistä, mutta kevyen liikenteen reitti ja hiihtoreitti (talviaikaan) tulisi valaista. Sillalla voidaan tutkia älykkään valaistuksen mahdollisuuksia.

Silta on ELY:n alueella, joten seuraavissa vaiheissa tulee pitää olennaiset henkilöt ELY:n ja Espoon organisaatioista tiedotettuina. Seuraavassa suunnitteluvaiheessa tulee selvittää tiesuunnitelman tarpeellisuus. Rakentamisvaiheessa ELY ja Espoo laativat toteuttamissopimuksen sillan rakentamisesta.

Seuraavassa suunnitteluvaiheessa on tarpeen tutkia suunnitelman toimivuus riittävän meluntorjunnan kannalta.

Kulttuuriperintö

Alueella on tarpeen tehdä jatkosuunnittelussa ainakin kulttuurihistoriallinen inventointi ja maiseman historiallinen karttatarkastelu.





MERKINTÖJEN SELITYS

- Uusi puusto
- Säilyvä puusto
- Maatäyttö, luiskat
(luiskan kaltevuus pääsääntöisesti 1:3-1:4, sillan alla 1:1,5)
- Jalankulku ja pyöräily, asfaltti
- Hiihtolatu
- Valaistuspylväs
- Melueste
- Kaavaluonnosten mukainen muinaismuistoalueen raja

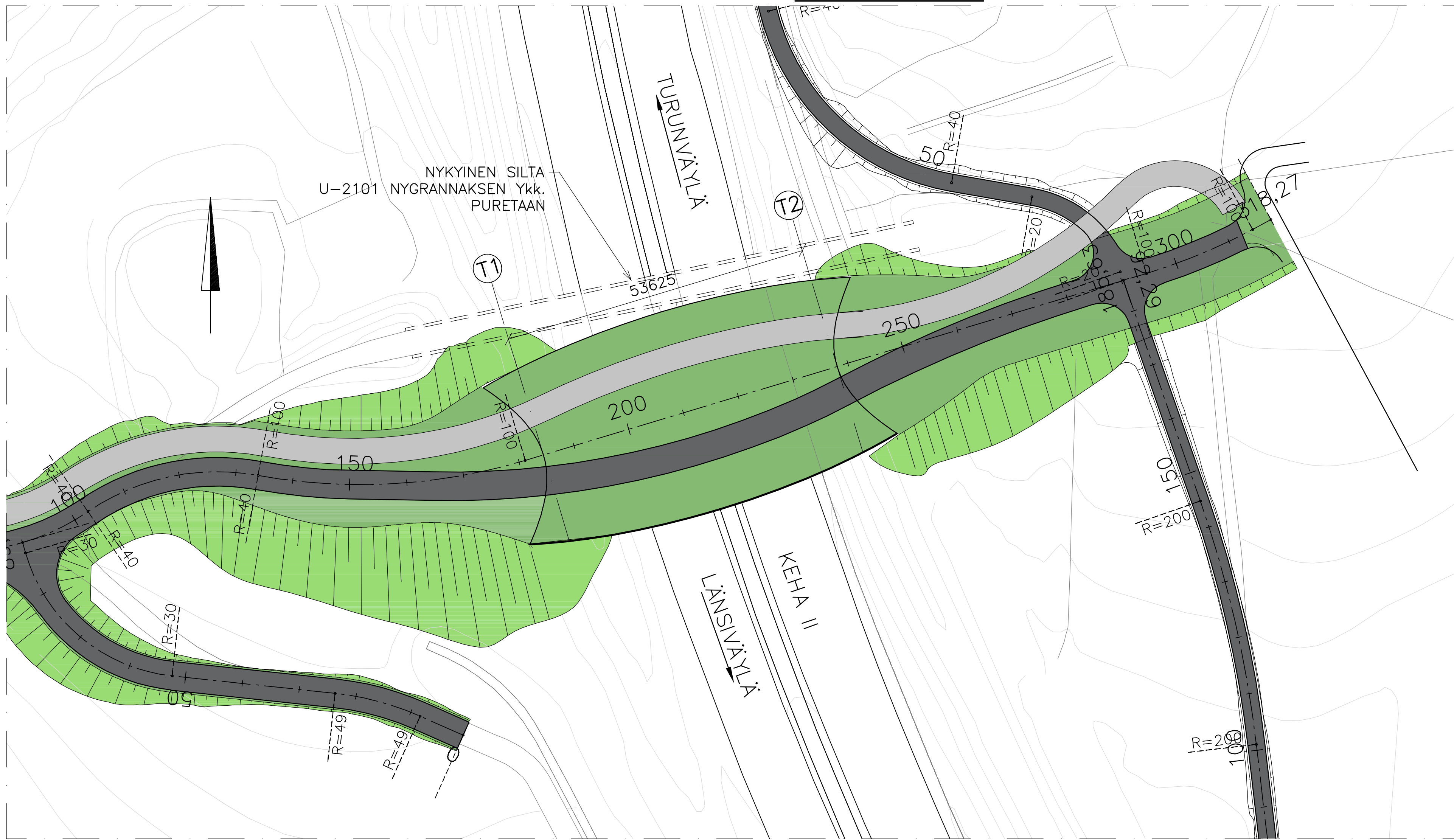
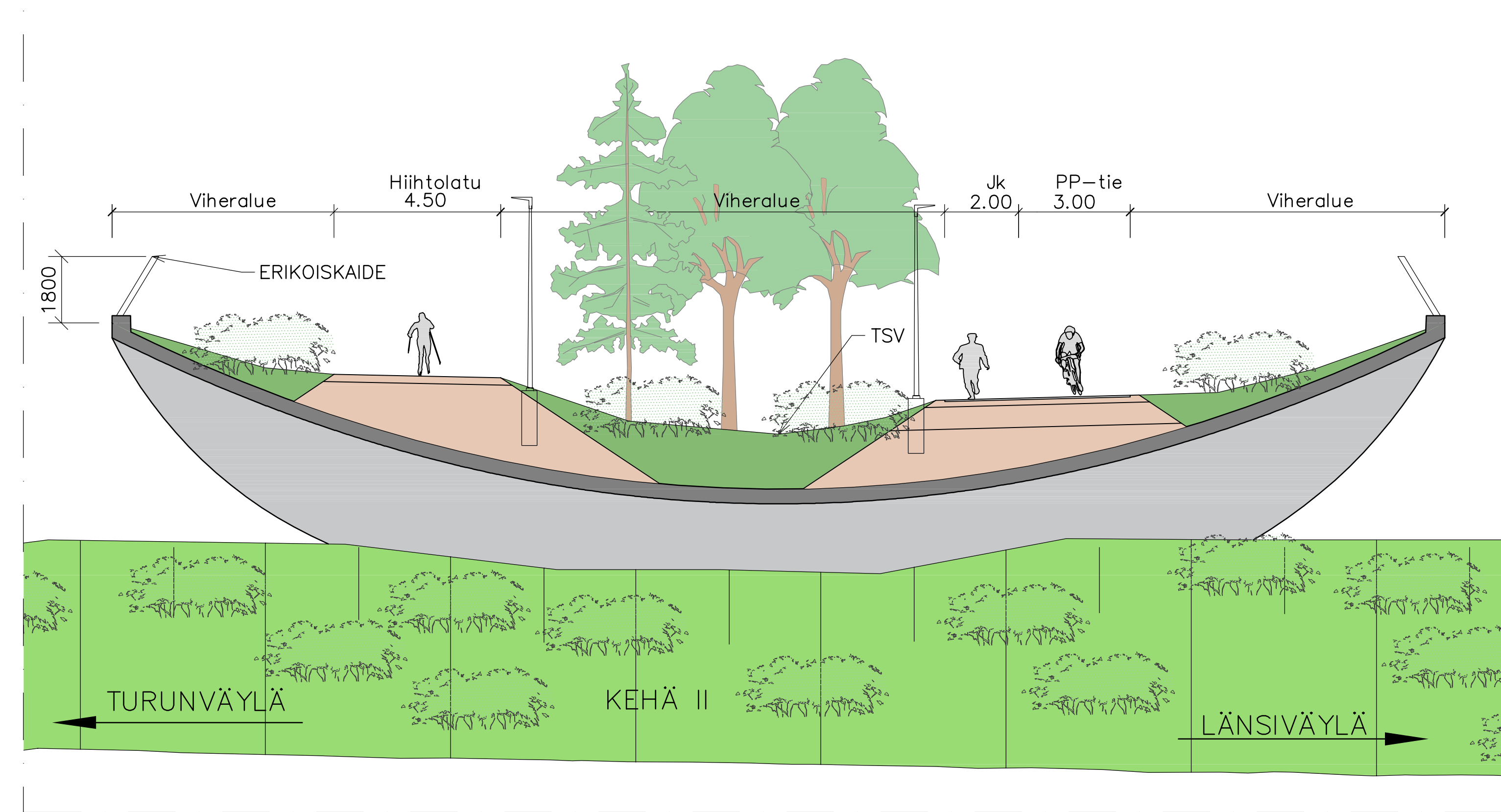
LIITTYVÄT SUUNNITELMAT: SILTAPIIRUSTUS
PITUUSLEIKKAUS, SILTA
PITUUSLEIKKAUS, JK+PP 1
PITUUSLEIKKAUS, JK+PP 2
PITUUSLEIKKAUS, TOMAKSEN POLKU

SUURPELLON JA NYGRANNAKSEN VIHERSILTA
ASEMPIIRUSTUS 1:1000
28.5.2020

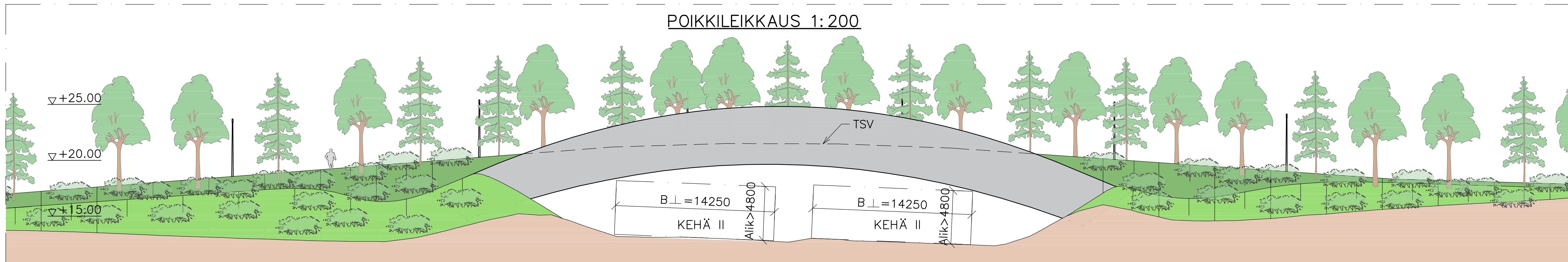
RAMBOLL



TASOKUVA 1:500

POIKKILEIKKAUS 1:200

SILTAPAIKAN KARTTA

POIKKILEIKKAUS 1:200SILLAN HAVAINKUVA

— SILLAN ALUSTAVA 3D—MUOTO: Hyperbolinen paraboloidi
 $z = Ax^2 - By^2$
 $A = \frac{1}{6} \dots \frac{1}{10}$
 $B = \frac{1}{10} \dots \frac{1}{15}$

- SILLAN ALUSTAVA POHJAPROJEKTIO: Ellipsi
 $1 = Ax^2 + By^2$
 $A = \frac{1}{55}$
 $B = \frac{1}{18}$

LIITTYVÄT SUUNNITELMAT: ASEMAPIIRUSTUS
PITUUSLEIKKAUS, SILTA
PITUUSLEIKKAUS, JK+PP 1
PITUUSLEIKKAUS, JK+PP 2
PITUUSLEIKKAUS, TOMAKSENPOJKU

SUURPELLON JA NYGRANNAKSEN VIHERSILTA
SILLAN ALUSTAVA PÄÄPIIRUSTUS
28.5.2020

SUNN:	28.05.2020 Augustin Ceillier
TARK:	28.05.2020 Sean Lecouttre

Päällysrakenne
Putkien perustamistapa
Kaivantokaltevuus/tuenta

Matka

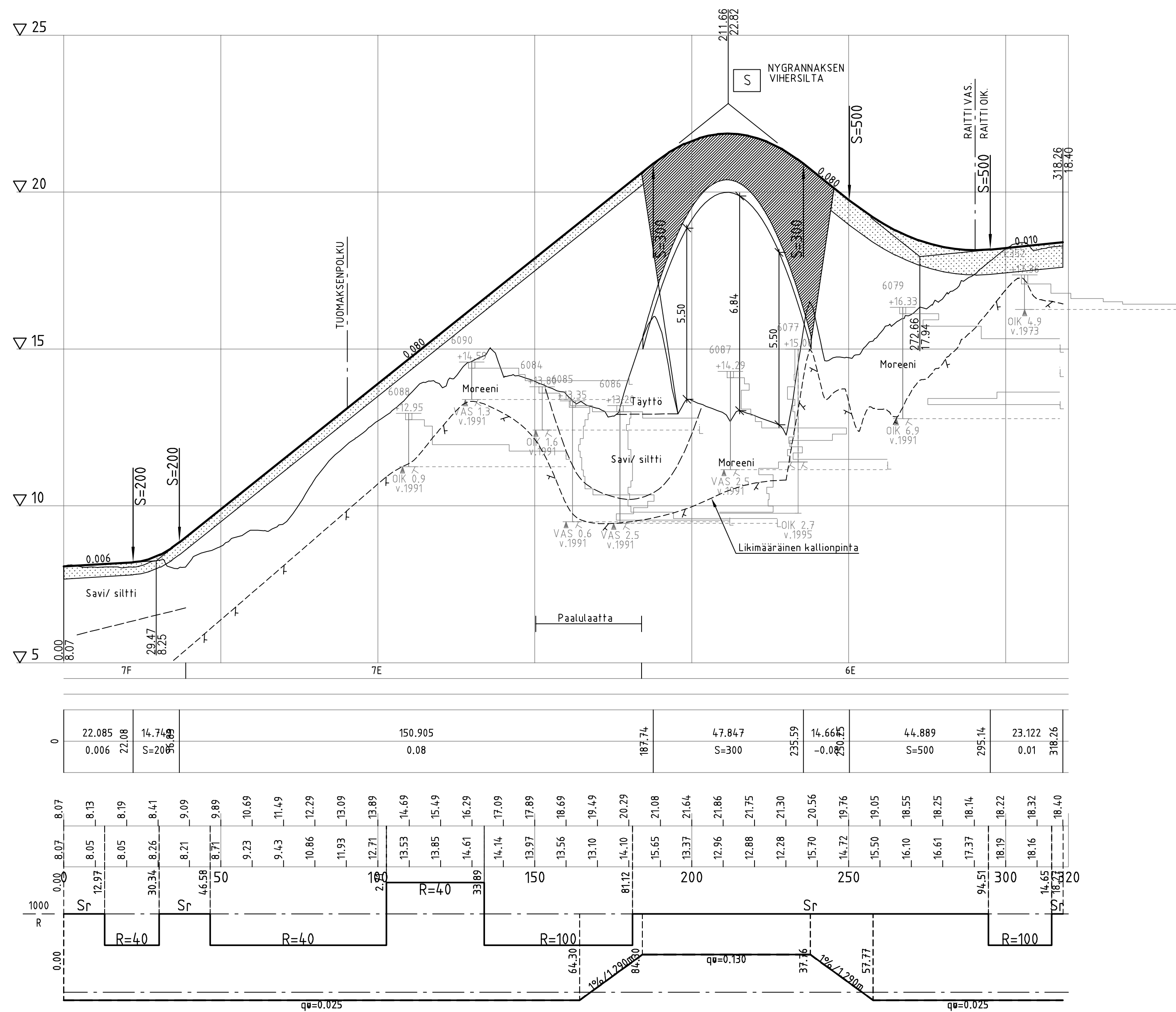
Kaltevuus / pyöristyssäde

Tasausviivan korkeus

Maanpinnan korkeus

Kaarevuus

Ajoradan sivukaltevuus



LIITTYVÄT SUUNNITELMAT: ASEMAPIIRUSTUS
SILTAPIIRUSTUS
PITUUSLEIKKAUS, JK-PP 1
PITUUSLEIKKAUS, JK+PP 2
PITUUSLEIKKAUS, TOMAKSEN POLKU

SUURPELLON JA NYGRANNAKSEN VIHERSILTA, SILTA
PITUUSLEIKKAUS 1:1000/1:100
28.5.2020

RAMBOLL

