



## Pasila–Riihimäki välityskyvyn nostaminen, vaihe 2

YLEISSUUNNITELMA









**Pasila - Riihimäki  
välityskyvyn nostaminen, vaihe 2**

Yleissuunnitelma



*Kannen kuva: Pöyry Finland Oy*

Verkkajulkaisu pdf ([www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi))  
ISBN 978-952-317-175-6

Liikennevirasto  
PL 33  
00521 HELSINKI  
Puhelin 029 534 3000



**Etunimi Sukunimi: Pasila - Riihimäki välityskyvyn nostaminen, vaihe 2, yleissuunnitelma.** Liikennevirasto. Helsinki 2015. 45 sivua ja 4 liitettä. ISBN 978-952-317-175-6 (pdf).

**Avainsanat:** rautatiet, radat, Pasila, Riihimäki, yleissuunnitelmat

## Tiivistelmä

Suunnittelutyön sisältö on ollut yleissuunnitelman laatiminen Pasila – Riihimäki rataosuuden välityskyvyn nostamisen 2. vaiheen toimenpiteille. Työ kuuluu Pasila – Riihimäki välityskyvyn nosto -hankkeeseen. Kahdessa vaiheessa toteutettavan hankkeen tavoitteena on parantaa radan toimintavarmuutta ja mahdollistaa henkilöliikenteen lisääminen sekä parantaa tavaraliikenteen kilpailukykyä.

Pasila – Riihimäki rataosuus on nykyisellään Keravalle saakka neliraiteinen ja siitä eteenpäin pääosin kaksiraiteinen. Neliraiteisen osuuden kaksi itäisintä raidetta muodostavat pääradasta melko erillään toimivan kaupunkiradan, joten Helsingin ja Riihimäen välisen liikenteen käytössä on tälläkin välillä kaksi raidetta.

Ensimmäiseen vaiheeseen sisältyy lähinnä liikennepaikkojen parantamista sekä Kyrölän ja Puroolan välinen lisäraide nykyisten raiteiden länsipuolelle. Lisäksi nykyistä itäisintä raidetta jatketaan Puroolan uuteen raiteenvaihtopaikkaan saakka. Tässä toisessa vaiheessa on tarkoitus rakentaa varsinaiset lisäraideosuudet siten, että Keravan ja Jokelan välille muodostuu yhtenäinen noin 20 kilometrin pituinen neliraiteinen osuus.

Toiseen vaiheeseen sisältyy kahden lisäraiteen rakentaminen välille Kytömaa–Ainola ja Purola–Jokela sekä yhden lisäraiteen rakentaminen Kytömaan kohdalle pääradalta Lahden oikoradalle. Kytömaan ja Ainolan välille sekä Purolan ja Nuppulinnan välille on suunniteltu uudet raiteet nykyisten raiteiden molemmille puolille. Nuppulinnasta Jokelaan molemmat uudet raiteet tulevat nykyisten raiteiden itäpuolelle.

Uusien raiteiden rakentamisen seurauksena myös suunnittelualueella oleviin liikennepaikkoihin tulee muutoksia. Ainolassa (30.7.2015 saakka Kyrölä) ja Nuppulinnassa molemmat laiturit sekä Jokelassa radan itäpuoleinen laiturit uusitaan nykyisten laitureiden jäädessä rakennettavien raiteiden alle. Ainolan laitureita siirretään lisäksi noin 350 m etelään. Myös asema-alueiden kulkuyhteydet uusitaan palvelemaan laitureiden muuttuneita sijainteja. Olemassa olevien asemien lisäksi on tarkasteltu uuden, Keravan ja Ainolan välille sijoittuvan Ristikydön aseman varausta.

Lisäraiteiden ja asemien lisäksi suunnittelutehtävään on sisältynyt kaikkien nykyisten siltapaikkojen suunnittelu uusien lisäraiteiden tarpeiden mukaan joko uusia siltoja rakentamalla tai nykyisiä leventämällä. Suunnitteluun on kuulunut myös kaksi kokonaan uutta siltapaikkaa Ainolan siirtyvälle asemalle sekä Ristikydön asemavaraukselle. Tämän lisäksi yleissuunnitelmaan on kuulunut huoltoteiden ja kulkuyhteyksien suunnittelu, ympäristösuunnittelu, pohjanvahvistussuunnittelu, ympäristövaikutusten selvitys, hankearviointi sekä erillisinä toimeksiantoina laaditut sähkö- ja turvalaitesuunnittelu.

Vaiheen 2 kustannusarvio on 171,0 M€. Kustannusarvio ei sisällä Ristikydön asemavarausta, jonka kustannusarvio on 9,6–11,9 M€. Kustannusarvio on laadittu MAKU-indeksin hintatasossa 110,6 (2010=100), (04/2015).



## Esipuhe

Pasila–Riihimäki- hankkeen tavoitteena on lisätä rataosan välityskykyä. Hanke on suunniteltu toteutettavaksi kahdessa vaiheessa. Ensimmäinen vaihe painottuu liikennepaikkojen parantamiseen, koska niiden on katsottu rajoittavan eniten liikenteen toimintaedellytyksiä. Toisessa vaiheessa on tarkoitus rakentaa varsinaiset lisäraideosuudet siten, että Keravan ja Jokelan välille muodostuu yhtenäinen noin 20 kilometrin pituinen neliraitteinen osuus. Toiseen vaiheeseen sisältyy kahden lisäraiteen rakentaminen väleille Kytömaa–Ainola ja Purola–Jokela sekä yhden tavaraliikenteen rakentaminen Kytömaan kohdalle pääradalta Lahden oikoradalle.

Välityskyvyn nostaminen parantaa radan toimintavarmuutta ja mahdollistaa lähi- ja kaukoliikenteen junamäärän lisäämisen. Samoin tavaraliikenteen kilpailu- ja toimintakyky paranevat, kun pystytään tarjoamaan paremmin asiakkaita palvelevia aikatauluja ja lisäämään junamääriä tarvittaessa lyhyellä varoitusaajalla.

Pasila–Riihimäki -rataosuudesta on valmistunut alustava yleissuunnitelma ja YVA vuonna 2010. Vaiheesta 1 on valmistunut yleissuunnitelma vuonna 2012 ja ratasuunnitelma vuonna 2014. Kytömaan alueen lisäraiteiden geometria on suunniteltu Lahden oikoradan suunnittelun yhteydessä.

Yleissuunnitelman ovat laatineet Pöyry Finland Oy ja WSP Finland Oy. Suunnittelutyön tilaajan Liikenneviraston projektipäällikkönä on toiminut Jouni Juuti. Suunnittelun ohjauksesta ja suunnitelmien tarkastuksesta vastasi Sito Oy, Ramboll Finland sekä lisäksi teknisenä asiantuntijana toimi VR Track Oy.

Suunnitteluun osallistuneet tilaajan muut edustajat ovat:

Sami Noponen	Liikennevirasto (sillat)
Sakari Nieminen	Liikennevirasto (turvalaitteet)
Susanna Koivujärvi	Liikennevirasto (ympäristö)
Erkki Poikolainen	Liikennevirasto (melu ja tärinä)

Suunnitteluun osallistuneet ohjaus- ja tarkastustoiminnan edustajat ovat:

Jarmo Tomperi	VR Track Oy (rata, yhteensovitus)
Arto Keski-Opas	Sito Oy (geo)
Niklas Gordin	Sito Oy (silta)
Marja Oittinen	Sito Oy (ympäristö)
Hannele Vartia	Ramboll Finland Oy (rata, työvaiheistus)
Hanna Ravantti	Ramboll Finland Oy (rata)

Suunnittelun osa-alueista ovat vastanneet:

Lotta Koski-Lammi	Pöyry Finland Oy (projektipäällikkö)
Haðzur Rahman	Pöyry Finland Oy (ratasuunnittelu)
Anu Tran-Haverinen	WSP Finland Oy (geosuunnittelu)
Risto Ketonen	Pöyry Finland Oy (geosuunnittelu)
Kari Pere	WSP Finland Oy (siltasuunnittelu)
Juha Väänänen	WSP Finland Oy (katusuunnittelu)
Kati Teperi	WSP Finland Oy (ympäristösuunnittelu)
Karoliina Saarniaho	WSP Finland Oy (ympäristövaikutusten arviointi)

Erillisinä suunnittelutoimeksiantoina on laadittu sähkörata- sekä turvalaitesuunnittelut:

Jyrki Saarro	VR Track Oy (sähköratasuunnittelu)
Heidi Sunnari	Proxion Plan Oy (turvalaitesuunnittelu)

Lisäksi suunnittelutyön ohjauksesta on vastannut hankeryhmä, jonka työhön ovat olleet kutsuttuina:

- Jouni Juuti, Liikennevirasto
- Juha Kansonen, Liikennevirasto
- Riitta Parviainen, Liikennevirasto
- Erkki Poikolainen, Liikennevirasto
- Jarmo Tomperi, VR Track Oy
- Sami Hovi, VR Yhtymä Oy
- Antti Lautela, VR Yhtymä Oy
- Kaarina Laine, Järvenpään kaupunki
- Ilkka Holmila, Järvenpään kaupunki
- Jari Sillfors, Keravan kaupunki
- Erkki Vähätörmä, Keravan kaupunki
- Jouni Rintanen, Tuusulan kunta
- Mari Ahonen, Uudenmaan ELY-keskus
- Janne Markkula, Helsingin seudun liikenne HSL
- Nina Mähönen, VR Transpoint Oy
- Hannu Riipinen, RR Management Oy

Helsinki, marraskuu 2015

LIIKENNEVIRASTO

## Sisällysluettelo

Ł	RATAHANKKEEN KUVAUS.....Ł			
Š	LÄHTÖKOHDAT .....š			
2.1	Radan nykytila.....7			
2.2	Aiemmat suunnitelmat, päätökset ja lausunnot .....8			
2.2.1	Aiemmat suunnitelmat ja lausunnot.....8			
2.3	Hankkeeseen liittyvät suunnitelmat ja lausunnot.....8			
2.4	Junaliikenne.....8			
2.5	Suunnitteluperusteet ja koordinaatisto.....8			
2.6	Kaavoitustilanne, maankäyttö ja ympäristö .....8			
2.6.1	Tuusulan Ristikytö.....8			
2.6.2	Ympäristövaikutukset.....8			
2.7	Maa- ja kallioperä .....9			
2.7.1	Yleistä kallio-olosuhteista .....9			
2.7.2	Maaperä.....9			
2.8	Pinta- ja pohjavedet .....9			
2.8.1	Lähtötiedot ja käytetyt menetelmät.....9			
2.8.2	Pintavedet.....9			
2.8.3	Pohjavedet .....13			
2.9	Selvitykset ja vaihtoehtotarkastelut.....15			
2.9.1	Ristikyhdön siltavaihtoehdot, km 33+215.....15			
Ý	RADAN YLEISSUUNNITELMA.....ŁŁ			
3.1	Rata .....16			
3.1.1	Ratageometria .....16			
3.1.2	Päällysrakenne .....16			
3.1.3	Radan rakenne ja alusrakenne .....16			
3.1.4	Aluetarpeet .....16			
3.1.5	Läjäytysalueet.....16			
3.1.6	Radan aitaus.....16			
3.1.7	Kuivatus ja rummut.....16			
3.1.8	Putki- ja johtosiirrot.....18			
3.1.9	Huoltotiet.....18			
3.2	Pohjarakenteet .....18			
3.2.1	Pohjanvahvistukset.....18			
3.2.2	Tutkimusten riittävyys ja lisätutkimustarve .....20			
3.3	Sillat ja rakenteet.....21			
3.3.1	Siltasuunnitelmat.....21			
3.4	Asemaympäristöt.....26			
3.4.1	Asemaympäristöjen suunnittelun periaatteet.....26			
3.4.2	Ainola .....26			
3.4.3	Nuppulinna .....27			
3.4.4	Jokela.....27			
3.4.5	Ristikytö, varaus .....28			
3.4.6	Esteettömyyden sovittaminen asemaympäristöihin .....28			
3.4.7	Asemaympäristöjen valaistusperiaatteet .....28			
3.5	Katu- ja raittijärjestelyt .....28			
3.6	Ympäristösuunnittelun periaatteet ratajaksoilla .....29			
3.6.1	Maisemajaksot .....29			
3.6.2	Luontokohteet ja ekologiset yhteydet.....30			
3.6.3	Melusteet ja suoja-aidat.....30			
3.6.4	Ympäristö- ja valaistus suunnittelun periaatteet siltaympäristössä .....30			
Ý	YMPÄRISTÖVAIKUTUKSET .....ÝŁ			
4.1	Maankäyttö ja kaavoitus.....31			
4.2	Ihmisten elinolot ja viihtyvyys.....31			
4.2.1	Menetelmät ja aineistot.....31			
4.3	Melu ja ääni.....32			
4.3.1	Melu .....32			
4.3.2	Ääni .....33			
4.4	Luonnoarvot ja luonnonympäristö.....34			
4.4.1	Luonnoarvojen osalta suositeltavat jatkotoimenpiteet.....34			
4.5	Maisema ja kulttuuriympäristö .....35			
4.5.1	Arvioinnin lähtökohdat, sisältö ja lähtötiedot.....35			
4.5.2	Arvokkaat kulttuuriympäristökohteet.....35			
4.5.3	Vaikutukset.....37			
4.5.4	Haitallisten vaikutusten lieventäminen .....38			
4.6	Pinta- ja pohjavedet .....39			
4.6.1	Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin .....39			
4.6.2	Käytön aikaiset vaikutukset pintavesiin .....39			
4.6.3	Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventäminen.....39			
4.6.4	Pohjavedet .....39			
4.7	Pilaantuneet maa-alueet .....40			
4.8	Vaikutusten seuranta .....40			
Þ	SÄHKÖRATASUUNNITELMA.....ÝŁ			
Ł	TURVALAITESUUNNITELMA.....ýŠ			
6.1	Yleistä .....42			
6.2	Suunnittelualue.....42			
6.3	Suunnitelmien dokumentointi.....42			
6.4	Suunnitelmaratkaisut .....42			
6.4.1	Kerava–Ainola .....42			
6.4.2	Purola–Jokela .....42			
Š	RAKENTAMISKUSTANNUKSET ..... ýÝ			
7.1	Laskentaperiaatteet .....43			
7.2	Kustannusarvio .....43			
Þ	HANKEARVIOINTI..... ýÝ			
Ž	RISIKIENHALLINTA..... ýÞ			

### LIITTEET

1. Yleiskartat
2. Suunnitelmakartat/pituusleikkaukset
3. Asemien suunnitelmat
4. Siltaluettelo ja siltojen yleispiirustukset



# 1 Ratahankkeen kuvaus

Helsinki–Riihimäki-rataosa on osa Suomen vanhinta, 150 vuotta sitten rakennettua Suomen päärataa ja se on junamäärältään Suomen vilkkain. Rataosan kapasiteetti on jäänyt liikennemäärien kasvaessa liian pieneksi ja näin ollen myös junaliikenteen täsmällisyys huonoksi ja herkäksi häiriöille. Liikenteen lisääminen rataosan nykyiselle raiteistolle on vaikeaa, vaikka paineita sekä henkilö- että tavaraliikenteen kasvulle on yhä enemmän olemassa.

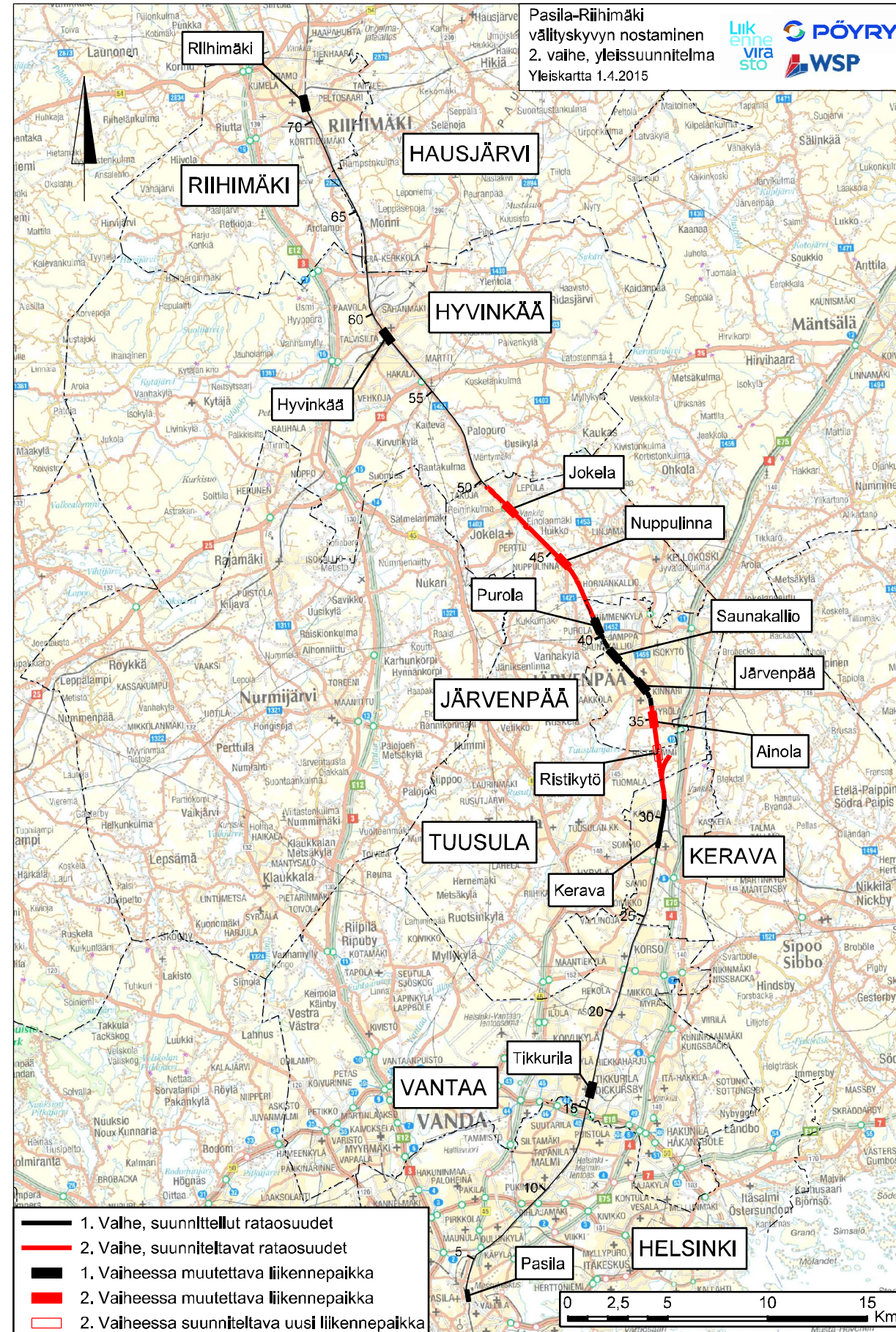
Rata on nykyisellään Keravalle saakka neliraiteinen ja siitä eteenpäin pääosin kaksiraiteinen. Neliraiteisen osuuden kaksi itäisintä raidetta muodostavat pääradasta melko erillään toimivan kaupunkiradan, joten Helsingin ja Riihimäen välisen liikenteen käytössä on tälläkin välillä kaksi raidetta.

Pasila–Riihimäki-hankkeen tavoitteena on lisätä rataosan välityskykyä. Hanke on suunniteltu toteutettavaksi kahdessa vaiheessa. Ensimmäiseen vaiheeseen sisältyvät Tikkurilan, Keravan, Hyvinkään ja Riihimäen liikennepaikkojen parantaminen sekä Kyrölan ja Purolan välinen lisäraide nykyisten raiteiden länsipuolelle. Lisäksi nykyistä itäisintä raidetta jatketaan Purolan uuteen raiteenvaihtopaikkaan saakka.

Toisessa vaiheessa on tarkoitus rakentaa varsinaiset lisäraideosuudet siten, että Keravan ja Jokelan välille muodostuu yhtenäinen noin 20 kilometrin pituinen neliraiteinen osuus. Toiseen vaiheeseen sisältyy kahden lisäraiteen rakentaminen väleille Kytömaa–Ainola ja Purola–Jokela sekä yhden lisäraiteen rakentaminen Kytömaan kohdalle pääradalta Lahden oikoradalle.

Ensimmäisestä vaiheesta on laadittu ratasuunnitelma ja sen toteuttaminen on tarkoitus aloittaa ensi vuonna (vuonna 2016). Ensimmäinen vaihe otetaan käyttöön ennen toisen vaiheen käynnistämistä. Se muodostaa siten lähtökohdaksi olevan tilanteen toisen vaiheen suunnittelulle ja rakentamiselle.

Välityskyvyn lisääminen parantaa radan toimintavarmuutta ja mahdollistaa lähi- ja kaukoliikenteen junamäärän lisäämisen. Samoin tavaraliikenteen kilpailu- ja toimintakyky paranevat, kun pystytään tarjoamaan paremmin asiakkaita palvelevia aikatauluja ja lisäämään junamääriä tarvittaessa lyhyellä varoitusajalla. Liikennöinti voidaan järjestää myös mahdollisimman energiatehokkaasti liikenteen muuttuessa sujuvammaksi. Ensimmäisellä vaiheella saavutettava lisäkapasiteetti on hyödynnettävissä lähinnä liikenteen toimintavarmuuden parantumiseen sekä häiriö- ja poikkeustilanteista aiheutuvien viivytysten vähentymiseen. Junatarjonnan kasvattaminen nykyisestä esimerkiksi lisäämällä Riihimäen lähiliikenteen tarjontaa nykyisestä kahdesta tunnitaisesta junasta kolmeen edellyttää kuitenkin aikataulunmukaisia ohituksia, joihin ensimmäisen vaiheen lisäraideosuuksien pituudet eivät vielä riitä. Junatarjonnan merkittävä lisääminen on mahdollista vasta toisessa vaiheessa rakennettavien Kerava–Jokela -välin lisäraiteiden myötä.



Kuva 1. Pasila-Riihimäki yleissuunnitelman 2. vaihe.



## 2 Lähtökohdat

### 2.1 Radan nykytila

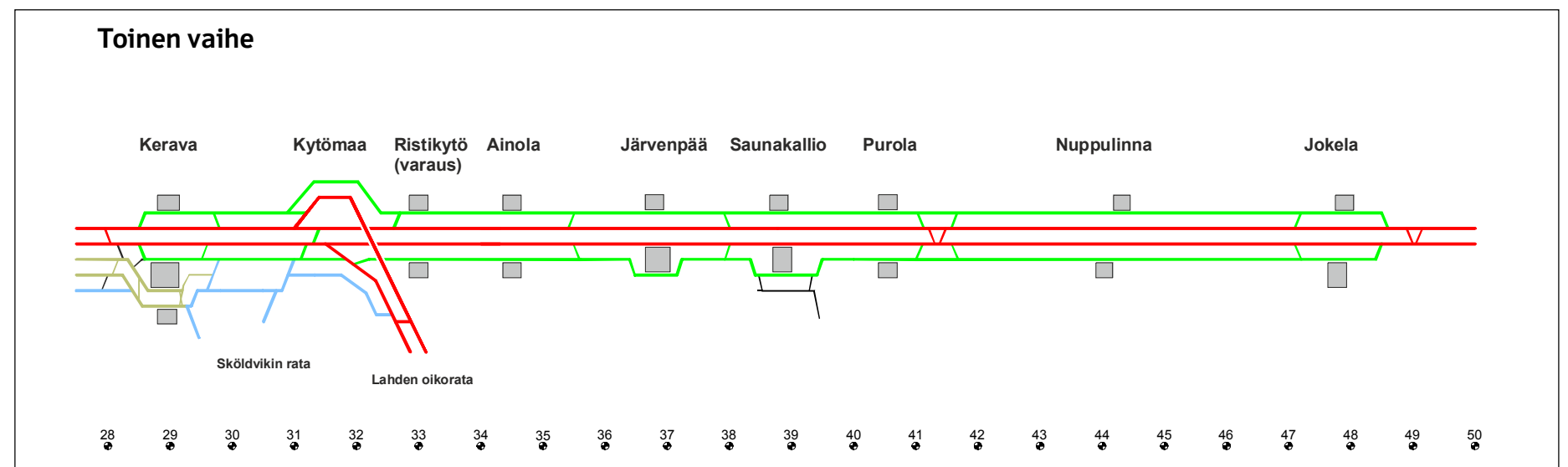
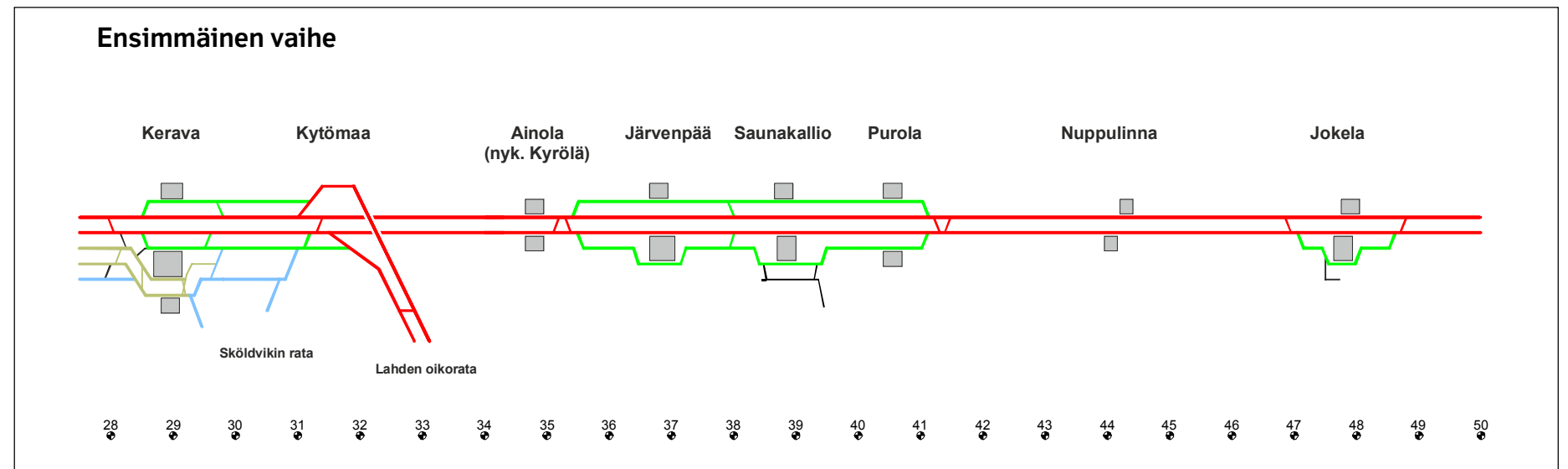
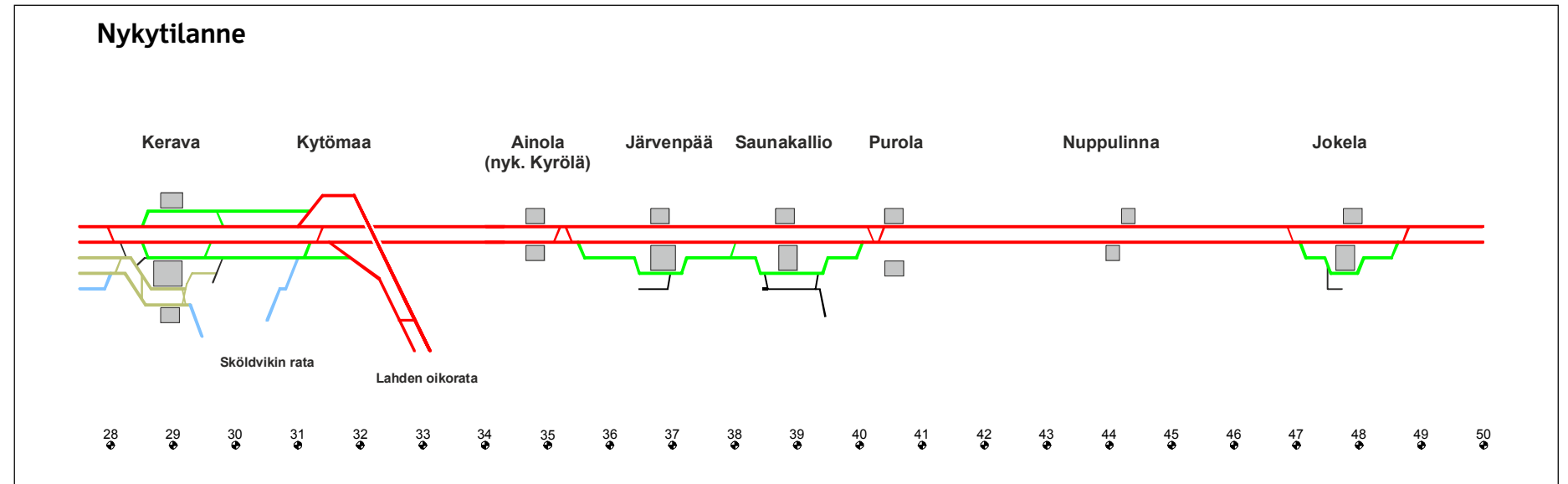
Päärata on nykyisellään Keravalle saakka neliraiteinen ja siitä eteenpäin kaksiraiteinen. Neliraiteisen osuuden kaksi itäisintä raidetta tosin muodostavat pääradasta melko erillään toimivan kaupunkiradan, joten Helsingin ja Riihimäen välisen liikenteen käytössä on tälläkin välillä ainoastaan kaksi raidetta. Järvenpään kohdalla on lisäksi 4,5 kilometrin pituinen kolmas raide pääraiteiden itäpuolella. Samoin Hyvinkään pohjoispuolella on noin kahden kilometrin pituinen lisäraide radan länsireunassa.

Hankkeen ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan lisäraide nykyisten raiteiden länsipuolelle välille Ainola–Purola. Lisäksi nykyistä itäisintä raidetta jatketaan Purolan uuteen raiteenvaihtopaikkaan saakka. Ensimmäisen vaiheen jälkeen Ainolan ja Purolan välillä on siis neliraiteinen osuus.

Keravalle on rakennettu ratapihan parantamisen ja Lahden oikoradan rakentamisen yhteydessä lisäraiteet Kytömaalle saakka. Pasila–Riihimäki -hankkeen ensimmäisessä vaiheessa rakennetaan ratapihan itäreunaan lisäraide lähinnä tavaraliikenteen käyttöön. Raide alkaa Vuosaaren radalta ja päättyy Sköldvikin rataan.

Rataosa on suojastettu, kauko-ohjattu, junien kulunvalvonnalla varustettu ja sähköistetty rataosa, jonka päällysrakenneluokka on D ja kunnossapitotaso on 1A. Radassa on 60E1-kiskot, betoniratapölkkyt ja sepelitukikerros. Rataosa on vilkasliikenteinen sekä henkilö- että tavaraliikenteen rata. Matkustajajunien suurin nopeus Pasilan ja Tikkurilan välillä on 160 km/h sekä Tikkurilan ja Riihimäen välillä 200 km/h. Rataosalla ei ole tasoristeyksiä.

Nykyiseen muotoonsa päärata on tullut 2000-luvun alkupuolella valmistuneen Helsinki–Tampere -hankkeen jäljiltä. Tuolloin mm. uusittiin raiteiden päällysrakenne ja vaihteet sekä poistettiin tasoristeykset. Myös liikennepaikkojen raide- ja laiturijärjestelyjä parannettiin, mutta mm. Riihimäen henkilöratapiha jätettiin melko pienille muutoksille odottamaan jo silloin näköpiirissä ollutta asetinlaitteen uusimista. Tikkurilan raiteisto rakennettiin samaan aikaan vireillä olleen Tikkurilan kaupunkiratahankkeen yhteydessä.



Kuva 2. Lisäraiteet Kerava - Jokela.

## 2.2 Aiemmat suunnitelmat, päätökset ja lausunnot

### 2.2.1 Aiemmat suunnitelmat ja lausunnot

- ž Suunnittelualueelta on tehty aikaisemmin mm. seuraavia suunnitelmia ja selvityksiä:
- ž 3. ja 4. raiteen tekninen yleissuunnitelma välillä Kerava–Jokela (1991)
- ž 3. ja 4. raide välillä Kyrölä–Jokela ja Hyvinkää–Riihimäki, periaate- ratkaisut ja kustannukset (1995)
- ž 4. raide välillä Purola–Nuppulinna, yleissuunnitelman tarkistus (2000)
- ž Pääradan simulointitarkastelu (2008)
- ž Riihimäen henkilöratapihan kehittäminen, alustavat vaihtoehtoluonnokset (2008)
- ž Pääradan kuormitustarkastelu välillä Kerava–Riihimäki, muistio (20.2.2008)
- ž Tikkurilan, Keravan, Hyvinkään ja Riihimäen raiteistojen kehittämistä laaditut alustavat raiteistosuunnitelmat (2009)
- ž Pasila–Riihimäki, liikenteen välityskyvyn nostaminen, alustava yleissuunnitelma (2010)
- ž Kerava–Riihimäki, lisäraiteiden ympäristövaikutusten arviointi (YVA, 2010)
- ž Lausunto ympäristövaikutusten arviointiselostuksesta, Kerava–Riihimäki lisäraiteet, Uudenmaan ELY-keskus, 22.6.2010.
- ž Tikkurilan, Keravan, Hyvinkään ja Riihimäen raiteistosuunnitelmat (2012)
- ž Pasila–Riihimäki, liikenteen välityskyvyn nostaminen, vaiheen 1 yleissuunnitelma (2012)
- ž Pasila–Riihimäki, liikenteen välityskyvyn nostaminen, vaiheen 1 ratasuunnitelma (2014)

## 2.3 Hankkeeseen liittyvät suunnitelmat ja lausunnot

- ž Pasila–Riihimäki tasonnoston vaiheeseen 2 liittyvät samanaikaisesti tehtävät suunnitelmat, selvitykset ja lausunnot:
- ž Turvalaitesuunnittelu, 2015
- ž Sähkörata- ja vahvavirtasuunnittelu, 2015
- ž Pääradan simulointitarkastelut, 2015
- ž Lähiliikenteen uudet seisakkeet Kerava–Riihimäki ja Kerava–Lahti -väleillä, 2015
- ž Lausunto Palojoen ratasillan levennyksen ja uoman siirron mahdollisista lupatarpeista, Uudenmaan ELY-keskus, 11.9.2015
- ž Lausunto Mäyränojan rummun uusimisesta, Uudenmaan ELY-keskus, 6.10.2015

## 2.4 Junaliikenne

Keravan ja Hyvinkään välillä kulkee nykyisin noin 160 junaa/vrk (molemmat suunnat yhteensä). Junamäärä jakautuu eri junatyyppeiden kesken seuraavasti:

ž Pendolinot	19
ž IC-junat	36
ž yöpikajunat	6
ž lähijunat (Sm-kalusto)	80
ž lähijunat (Eil-kalusto)	8
ž tavarajunat	8–10

## 2.5 Suunnitteluperusteet ja koordinaatisto

Suunnittelun lähtökohtana on käytetty hyväksytyjä suunnitteluperusteita 1.10.2014, jossa esitetyt lähtökohdat täydentävät voimassaolevia Liikenneviraston ohjeita ja määräyksiä. Suunnittelun aikana suunnittelupe- rusteita on tarkennettu, 24.9.2015. Tarkennettuja suunnitteluperusteita käytetään ratasuunnitelman lähtökohtana.

Suunnitelma on laadittu ETRS-GK25 tasokoordinaatistoon ja N2000 korkeusjärjestelmään. Suunnittelualueella ei ole ollut käytettävissä suunnitel- makoordinaatistossa olevaa mittausperustaa. Mittausperusta ja maasto- malli on laadittu syksyn 2015 aikana ja on käytettävissä seuraavissa suunnittelu- vaiheissa.

## 2.6 Kaavoitustilanne, maankäyttö ja ympäristö

Suunnittelualueen kuntien nykyinen ja tuleva maankäyttö, kaavoitustilanne sekä olennaiset valmisteilla olevat kaavat on selvitetty alustavan yleis- suunnitelman yhteydessä. Yleissuunnitteluvaiheessa on koottu ajantasai- nen kaava-aineisto suunnittelun lähtöaineistoksi.

Suunnittelualueella on asemakaavoitusta Keravan kaupungin alueella suunnittelualueen alkupäässä noin km 30+900–31+900, Järvenpään kaupungin alueella noin kmv 33+200–35+900, sekä Tuusulan kunnan alueella noin kmv 46+450–49+600. Asemakaavoitetut alueet näkyvät laadituissa suunnitelmakartoissa.

Maankäytön ja kaavoituksen kysymyksiä on käsitelty suunnitteluhankkees- sa järjestettävissä kuntakokouksissa.

### 2.6.1 Tuusulan Ristikytö

AYS-vaiheen jälkeen on valmistunut Liikenneviraston selvitys uusien seisak- keiden toteuttamismahdollisuuksista, jossa esitetään Tuusulan Ristikytöä uutena mahdollisena asemapaikkana. Lainvoimaisessa Uudenmaan maa- kuntakaavassa Ristikytön alue on esitetty raideliikenteeseen tukeutuvana

asemansuodun kehittämisaalueena, jolla pyritään tukemaan alueen kehittä- mistä tiiviisti rakentuvaksi asemansuoduksi ja ehkäisemään alueen sijain- tiin nähden liian hajanaisen rakenteen muodostumista. Ristikytön mahdol- linen seisake on hankkeen vaikutusten kannalta merkittävin maankäyttöä koskeva tekijä.

Ristikytön seisake mahdollistaa toteutuessaan kokonaan uuden raideli- kenteen tukeutuvan taajama-alueen toteuttamisen. Seisakkeen ympäristön maankäytön määräksi on hankearvioinnin yhteydessä arvioitu noin 10 000 uutta asukasta vuoteen 2040 mennessä, mikä on linjassa Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelmassa HLJ 2015 (Helsingin seudun liikenne 2015) esitetyn maankäytön kehittymisen kanssa. HLJ 2015-suunnitelmaa on valmisteltu kiinteässä yhteistyössä Helsingin seudun MAL-aiesopimuksen mukaisen seudun yhteisen maankäyttösuunnitelman (MASU) kanssa. Ristikytön alueen maankäytöstä ja sen mahdollistamasta asukas- ja työ- paikkamäärästä ei kuitenkaan tätä suunnitelmaa laadittaessa ole tiedossa tarkempia suunnitelmia.

Yleissuunnitteluvaiheessa laaditussa hankearvioinnissa tarkastelluista vaihtoehtoista Ristikytön seisakkeen sisältävän hankevaihtoehdon kannat- tavuus ja vaikuttavuus on muita vaihtoehtoja parempi. Ristikytön seisak- keen käyttöönotto edellyttää kuitenkin riittävää maankäyttöä seisakkeen ympäristössä. Maankäytön kehittyminen alueella on ollut esillä myös käyn- nissä olevan Keski-Uudenmaan kuntaliitoksen selvitystyön yhteydessä, jos- sa hankealueen kunnista ovat olleet mukana Järvenpää ja Tuusula. Tuusula kuitenkin päätti syyskuussa 2015 irtautua Keski-Uudenmaan kaupunki-yh- distymisselvityksestä. Samalla Tuusula päätti pyrkiä edelleen tiivistämään kuntayhteistyötä Keravan ja Järvenpään kanssa.

### 2.6.2 Ympäristövaikutukset

Aiemmin on koko rataosuudelle laadittu alustava yleissuunnitelma, jon- ka yhteydessä on käyty läpi ympäristövaikutusten arviointimenettely. Ympäristövaikutusten arviointiselostus valmistui vuonna 2010 koko rata- osuudelle. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus toteaa yh- teysviranomaisena antamassaan lausunnossa (22.6.2010), että selostus on käsitelty YVA-lainsäädännön vaatimalla tavalla, ja kattaa riittävästi YVA- asetuksen mukaiset arviointiselostuksen sisältövaatimukset. Vaikutusten arviointi tarkentuu kuitenkin koko suunnitteluprosessin läpi.

Yleissuunnittelun yhteydessä ympäristövaikutustenarviointia on tarken- nettu alustavan yleissuunnitelman yhteydessä laaditun YVA-selostuksen ja yhteysviranomaisen siitä antaman lausunnon pohjalta, suunnitteluvai- he ja -alue huomioiden. Keskeisiä kysymyksiä ovat melu- ja värinävaikutuk- set, vaikutukset uhanalaisiin eliölajeihin, ja vaikutukset pohjaveteen tärkeil- lä pohjavesialueilla. Lisäksi yleissuunnittelun yhteydessä on laadittu rata- lain mukainen ympäristövaikutusten seurantaohjelma, jossa esitetään seu- rattavat ympäristöasiat, niiden laajuus ja seurannan aikataulu tarkentaen ympäristövaikutusten arvioinnin osana laadittua ohjelmaa. Vaikutusten ar- viointi ja seuranta tarkentuu edelleen ratasuunnittelu- ja rakentamissuun- nitteluvaiheessa.

Työssä on huomioitu Liikenneviraston ohje 22/2013 ”Radanpidon ympäris- töohje”.

Yleissuunnitelman yhteydessä laaditut hankkeen ympäristövaikutuksiin liit- tyvät tarkastelut on esitetty tarkemmin luvussa 4.



## 2.7 Maa- ja kallioperä

Suunnittelua varten on alueella ollut käytössä arkistosta aikaisemmissa vaiheissa digitoituja pohjatutkimuksia sekä hanketta edeltäneissä suunnitelmissa ja vaiheen 1 yleis- ja ratasuunnitelmassa tehtyjä pohjatutkimuksia. Järvenpään ja Tuusulan kunnilta saatiin lisäksi suunnittelukäyttöön pohjatutkimuksia rata-alueen läheisyydestä. Näiden lisäksi kesän 2015 aikana tehtiin maastossa pohjatutkimuksia osana vaiheen 2 yleissuunnitelmaa.

Alueella on tehty pääosin painokairauksia, joiden lisäksi on paikoin tehty porakone- ja heijarikairauksia sekä pehmeikköosuuksilla siipikairauksia. Lisäksi alueelta on otettu myös häiriintyneitä maanäytteitä sekä tehty joitakin puristinheijari- ja tärykairauksia.

### 2.7.1 Yleistä kallio-olosuhteista

Yleissuunnitelman mukaiselle osuudelle Kytömaa–Jokela sijoittuu kaksi lyhyttä kallioleikkausta, jotka sijaitsevat Hornankalliossa, kmv 42+880–43+090 ja Nuppulinan aseman pohjoispäässä, kmv 44+310–44+410. Siltapaikkojen osalta kallio-olosuhteita on kuvattu tarkemmin suunnitelmaselostuksen kohdassa 3.3.1 Siltasuunnitelmat.

### 2.7.2 Maaperä

Yleissuunnitelman osuudelle sijoittuu neljä merkittävää pehmeikköjaksoa, joiden sijainnit ja olosuhteet on kuvattu lyhyesti alempana. Osalla alla luetelluissa jaksoissa on lyhyitä kantavan maan jaksoja.

Pohjaveden pinnan painetaso on olemassa olevien pohjavesiputkien perusteella pehmeiköillä pääsääntöisesti kuivakuorikerroksen alapuolella eli noin 1...3 m syvyydellä maanpinnasta.

Pohjasuhteet on esitetty tarkemmin 1:500/1:200 mittakaavaan laadituissa geoteknisissä pituusleikkauksissa. Pituusleikkausten lisäksi pohjasuhteet ja radan pengerkorkeus käyvät ilmi poikkileikkauksista, joita on tulostettu 20 m välein.

Suunnittelualan pehmeikkötarkasteluista on laadittu erilliset suunnitelmaselostukset, jossa on kuvattu pehmeikön maaperä tarkemmin. Nämä on liitetty yleissuunnitelman tekniseen aineistoon.

Siltapaikkojen osalta maaperäolosuhteita on kuvattu tarkemmin suunnitelmaselostuksen kohdassa 3.3.1 Siltasuunnitelmat.

### Kytömaa–Kyrölä, kmv 31+100–35+400 (4,3 km)

Kuivakuorikerroksen paksuus vaihtelee pehmeiköllä 1,0...2,5 m välillä. Maalaji kuivakuorikerroksen alapuolella on lihavaa ja laihaa savea. Savikerroksen syvyys alueella vaihtelee 2...12 m välillä. Pehmeiköllä on tehty siipikairauksia, joiden perusteella mitattu häiriintymätön redusoimaton leikkauslujuus vaihtelee savikerroksessa noin 9...35 kPa:n välillä. Savikerroksen vesipitoisuus on laboratorioissa tehdyissä määrityksissä vaihdellut 27...90 % välillä.

### Nuppulinna–Jokela, kmv 44+400–46+670 (2,3 km)

Kuivakuorikerroksen paksuus vaihtelee 0,5...2,5 m välillä. Pehmeikön syvyys on alueella noin 5...15 m. Saven redusoimaton häiriintymätön leikkauslujuus on siipikairauksen perusteella kuivakuorikerroksen alapuolisessa savikerroksessa vaihdellut 10...27 kPa:n välillä. Saven vesipitoisuus pehmeiköllä on laboratorioissa tehdyissä määrityksissä vaihdellut 35...97 % välillä.

### Jokelan pohjoispuoli, kmv 48+110–49+120 (1,0 km)

Kuivakuorikerroksen paksuus vaihtelee 1,5...2,5 m välillä. Maalaji kuivakuorikerroksen alapuolella on lihavaa ja laihaa savea. Pehmeikön syvyys on alueella pääosin 7...10 m. Savi on painokairauksen perusteella paikoitellen hyvin kerroksellista. Pehmeiköllä on tehty joitakin siipikairauksia, joissa häiriintymättömäksi leikkauslujuudeksi on mitattu 12...27 kPa. Saven vesipitoisuus pehmeiköllä on laboratorioissa tehdyissä määrityksissä vaihdellut 40...94 % välillä.

### Kytömaan lisäraiteen alue, kmv 32+100–33+250 (1,2 km)

Kuivakuorikerroksen paksuus vaihtelee 1,0...2,0 m välillä. Maalaji kuivakuorikerroksen alapuolella on lihavaa ja laihaa savea. Pehmeikön syvyys on alueella pääosin 3...15 m. Pehmeiköllä on tehty joitakin siipikairauksia, joissa häiriintymättömäksi leikkauslujuudeksi on mitattu 10...34 kPa. Saven vesipitoisuus pehmeiköllä on laboratorioissa tehdyissä määrityksissä vaihdellut 33...94 % välillä.

Em. alueiden lisäksi hankkeessa on muutamia lyhyempiä pehmeikköjaksoja.

## 2.8 Pinta- ja pohjavedet

### 2.8.1 Lähtötiedot ja käytetyt menetelmät

Pintavesiin liittyvien vaikutusten arvioinnin pohjana on käytetty Sito Oy:n vuonna 2010 laatimaa Kerava–Riihimäki-lisäraiteiden Ympäristövaikutusten arviointiselostuksen (YVA-selostus) pohja- ja pintavedet -osiota. Selostusta on täydennetty arviointiselostuksesta annettujen lausuntojen (ELY, 22.6.2010) pohjalta. Tietoja pohja- ja pintavesistä on kerätty Herttatietojärjestelmästä, maastokartoilta sekä alueella tehdyistä tutkimuksista. Ympäristövaikutusten arviointivaiheessa on tehty lisäksi maastokatselmus. Työssä on huomioitu Liikenneviraston ohje 22/2013 ”Radanpidon ympäristöohje”.

Pintavesien nykytilanteen kuvaus ja lisäraiteiden rakentamisen vaikutusten arviointi on tehty olemassa olevaan aineistoon perustuen asiantuntijatarkasteluna. Työssä kuvataan rakentamisen aikaiset pintavesiin kohdistuvat mahdolliset haitalliset vaikutukset sekä niiden ehkäisy- ja lieventämiskeinot.

### 2.8.2 Pintavedet

Suunnitteluala sijaitsee Vantaanjoen päävaluma-alueella. Suurimmat pintavesistöt alueen läheisyydessä ovat Tuusulanjärvi, Vantaanjoki, Keravanjoki ja Palojoen. Alueella on myös paljon ojia sekä erityisesti Jokelan alueella piehköjä, savenoton yhteydessä syntyneitä lampia.



### Purola–Jokela

Osuuden merkittävimmät vesistöjen ylityspaikat ovat Palojoen ratasilta Jokelassa Tuusulassa (47+330) sekä Mäyränojan/Aallopinojan ratasilta Tyynelän alikulun kohdalla Järvenpäässä (41+700). Palojoki yhtyy Vantaanjokeen noin 17 kilometriä Jokelan aseman kohdalta alavirtaan mentäessä. Mäyränoja puolestaan laskee Tuusulanjärveen noin 4 kilometriä Tyynelän alikulun kohdalta alavirtaan mentäessä. Lisäksi rata ylittää Lepänojan Huikon kohdalla Järvenpäässä (46+100). Lepänoja kulkee noin 300 metrin matkan aivan radan länsipuolella, suuntaa sen jälkeen lounaaseen ja yhtyy myöhemmin Palojokeen, joka yhtyy niin ikään edelleen Vantaanjokeen. Nuppulinan aseman eteläpuolella rata ylittää pienen rummussa kulkevan ojan (43+800), joka ei kuitenkaan yhdisty mihinkään isompaan ojaan. Nuppulinan asemapaikan itäpuolella noin 80 metrin etäisyydellä kulkee oja, joka yhtyy myöhemmin Mikkolanojaan ja edelleen noin 4 km päässä Keravanjokeen. Vaiheen 2. suunnittelualueen rajan lähellä Tyynelässä kulkee radan itäpuolella pieni oja noin 600 metrin matkalla (41+700–42+300) ennen kuin se yhtyy Mäyränojaan/Aallopinojaan ja alittaa radan.

### Kytömaa–Ainola

Suunnitteluosuuden vesistöjen merkittävin ylityspaikka on Räikilänoja Ainolan aseman eteläpuolella sekä Pelinoja Ristikydön kohdalla. Räikilänoja kulkee radan itäpuolella lähes kiinni radassa noin 600 metrin matkalla ja alittaa radan rummussa Ainolan/Kyrölän seisakkeen pohjoispuolella (34+000). Lisäksi pienempiä siltarummussa kulkevia oja on samalla alueella kohdissa 34+700 sekä 43+300, joissa rata ylittää ojat. Nämä pienemmät ojat laskevat Räikilänojaan. Räikilänoja laskee radan alitettuaan (34+000) noin kilometrin päässä Tuusulanjärveen.

Lisäksi rata ylittää Pelinojan rummussa Lahden oikoradalle kulkevan raitteen risteyskohdan pohjoispuolella (32+300). Pelinoja laskee Tuusulanjärveen noin 2 kilometrin päässä. Kytömaan kohdalla radan länsipuolella kulkee oja noin kilometrin matkalla (30+900–31+900), joka ei yhdisty mihinkään isompaan ojaan. Lisäksi rata ylittää toisen pienen ojan rummussa Kytömaa–Ainola suunnitteluosuuden rajan pohjoispuolella (31+100). Tämä oja virtaa itään ja yhtyy noin 500 metrin päässä toiseen ojaan, joka yhtyy edelleen noin 800 metrin päässä Keravanjokeen. Kytömaa–Ainola rataosuus kulkee lähimmillään noin 900 metrin etäisyydellä Tuusulanjärvestä ja noin 800 metrin etäisyydellä Keravanjoesta.

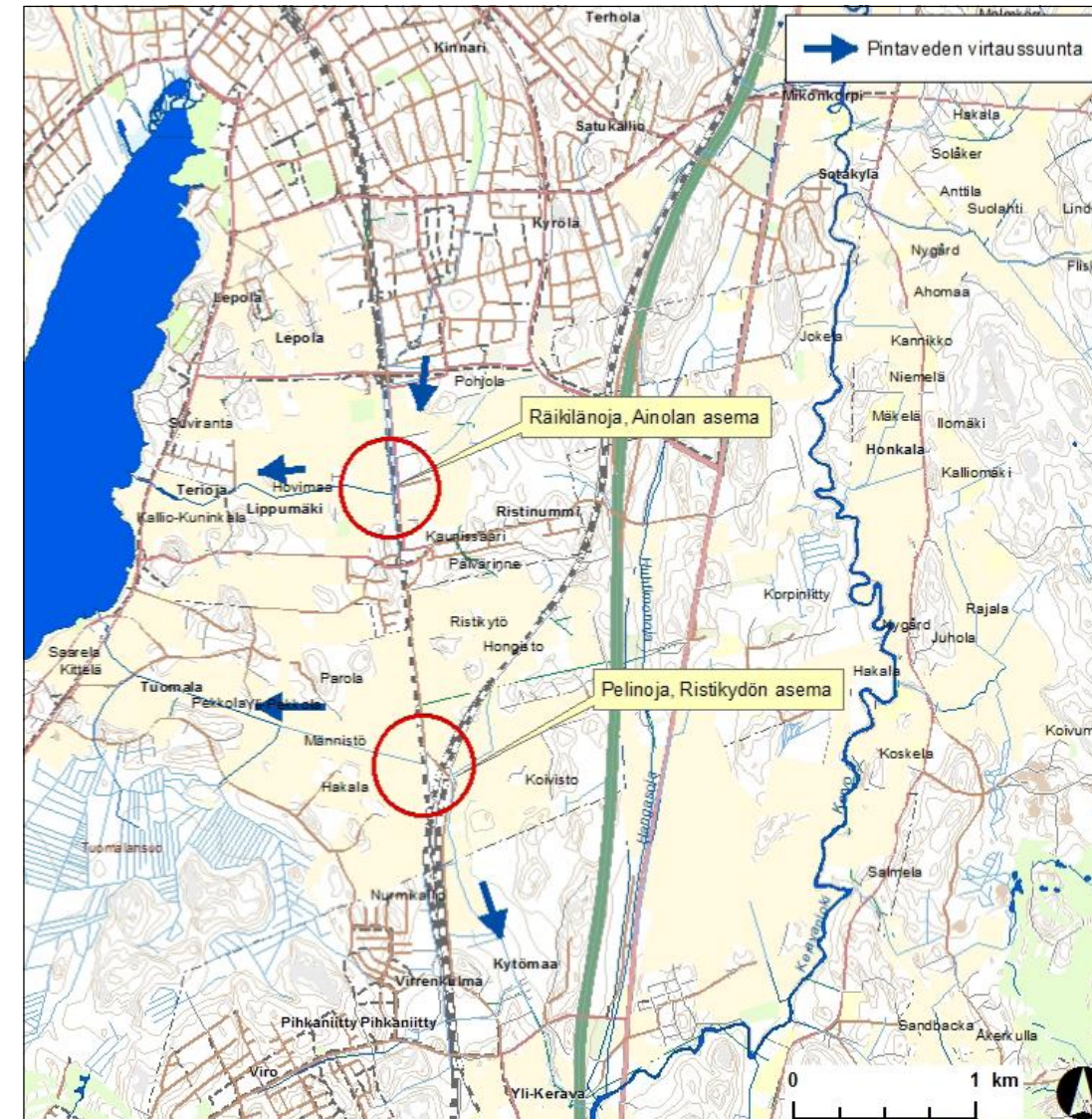
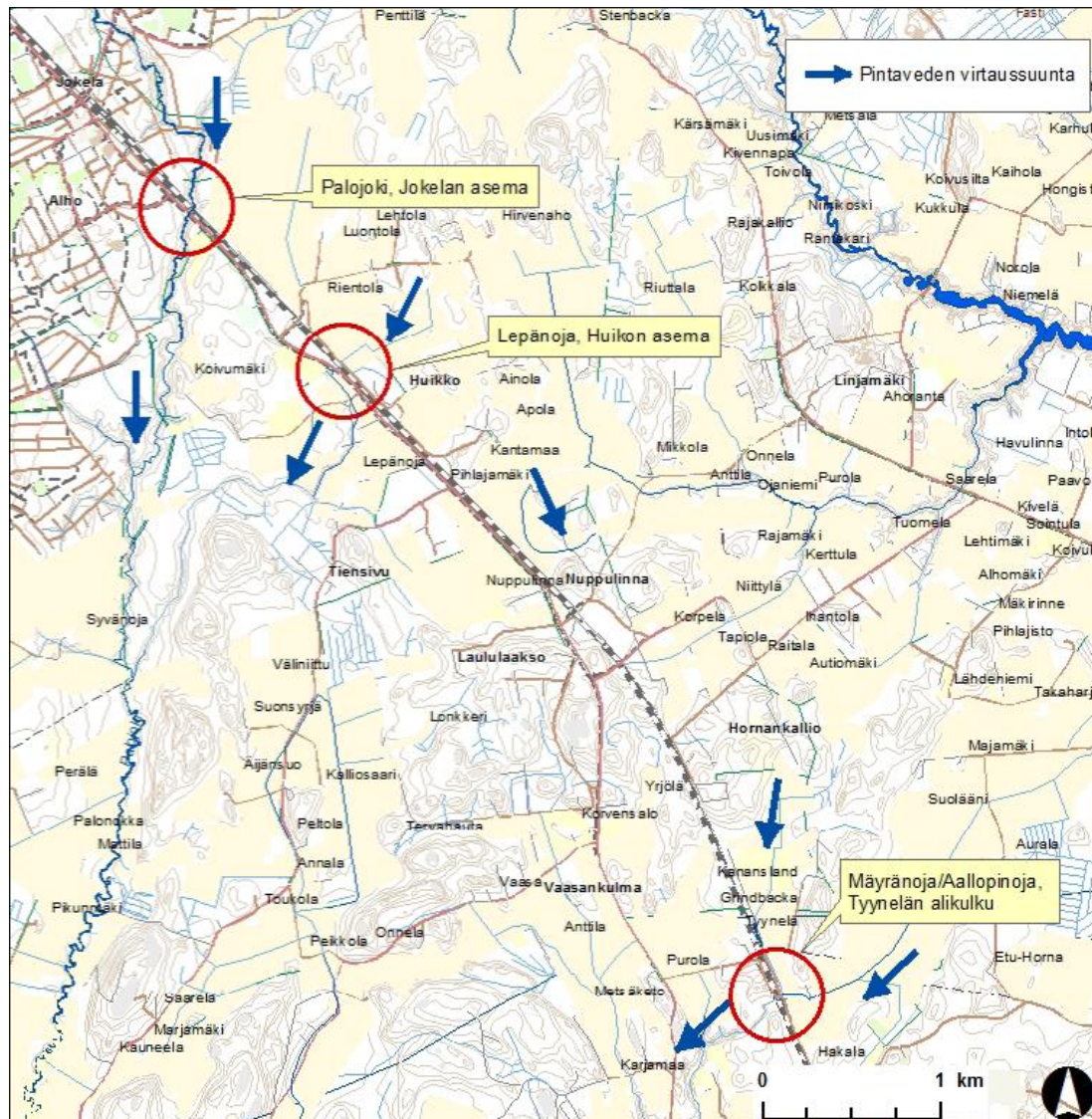
Keravan pohjoispuolelle suunnitellun uuden seisakkeen (Ristikytö/Kytömaa) välittömässä läheisyydessä ei ole pintavesiä.

Lahden oikoradalle kulkevan suunnitteluosuuden itäpuolella lähes kiinni radassa kulkee Myllypuro, joka laskee noin 2,5 kilometrin päässä Keravanjokeen.

Vantaanjoen valuma-alueen itäpuolella sijaitsee Sipoonjoen valuma-alue, jonne hankkeen pintavesien vaikutusalue ei kuitenkaan ulotu.

### Vantaanjoki

Vantaanjokeen kohdistuva kuormitus on viime vuosikymmeninä vähentynyt ja vesistön tila kohentunut. Vantaanjoen ekologinen tila on nyt tyydyttävä<sup>1</sup>. Vantaanjoki luokitellaan yleiseltä käyttökelpoisuudeltaan välttäväksi ja se soveltuu näin ollen vedenhankintaan, kalavedeksi ja virkistyskäyttöön. Vantaanjoen fosforikuormituksesta puolet tulee pelloilta ja lisäksi haja-asutuksella on kuormituksessa merkittävä rooli. Pistekuormituksen osuus on noin 9 % (Vantaanjoen ja Helsingin seudun vesiensuojeluyhdistys ry 2014).



Kuva 3. Purola–Jokela suunnitteluosuuden merkittävimmät vesistöjen ylityspaikat sekä pintavesien virtaussuunnat.

Kuva 4. Kytömaa–Ainola suunnitteluosuuden merkittävimmät vesistöjen ylityspaikat sekä pintavesien virtaussuunnat.

<sup>1</sup><http://www.vhvsy.fi/content/0/1/93/Veden%20laatu.html>





Kuva 5. Kuvat Palojoen uomasta sillan yläpuolelta (yläkuvat) sekä alapuolelta (alakuva).

### Palojoki

Vantaanjokeen sen alajuoksulla yhtyvä Palojoki tuo peltovaltaisten valuma-alueiden vesiä pääuomaan. Palojoen valuma-alueen pinta-ala on sillan kohdalla noin 40 km<sup>2</sup>. Näin ollen Palojoki on vesilain 1 luvun 3 §:n tarkoittama puro, joka on vesistö. Palojoen sillan alue ei sijaitse luonnonsuojelualueella, Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla alueella eikä pohjavesialueella. Palojoessa vesi on yleensä Vantaanjokea sameampaa sekä kiintoaine- ja fosforipitoisempaa. Palojoen veden laatu Ympäristöhallinnon OIVA-tietokannan vedenlaatuparametrien mukaan arvioituna on erittäin rehevä. Vuosina 2006–2015 kiintoainepitoisuus on ollut Palojoen sillan alapuolella (velvoitetarkkailun havaintopiste Palojoki 29,5) keskimäärin 15 mg/l, sameus 26 FNU, kokonaisfosfori 83 µg/l ja kokonaistyppi 1700 µg/l. Palojoen sillan yläpuolella suurin pistemäinen kuormittaja on Kaltevan jätevedenpuhdistamo Hyvinkäällä. Hajakuormitusta tulee lähinnä viljellyiltä pelloilta, mikä näkyy veden savisameutena sekä haja-asutuksesta. Palojoki kuuluu pintavesien tyyppiluokittelussa pieniin savimaiden jokiin. Uoman pohjaa Palojoen sillan kohdalla ei ole tutkittu, mutta työkohteesta noin 0,5 km alajuoksulle mentäessä sijaitsevan velvoitetarkkailupisteen perusteella arvioituna pohja koostuu todennäköisesti kivistä, sorasta, hiekasta ja savesta. Myös työkohteen kohdalta joesta otetuista kuvista voi päätellä, että pohja koostuu ainakin erikokoisista kivistä. Sedimentin laadusta tai sen mahdollisesti sisältämistä haitta-aineista ei ole tutkimustietoa.

Pohjaeläintarkkailun perusteella kokonaistaksonimääräksi on saatu 25 ja pohjaeläinindeksi ASPT:ksi 6,2, mikä viittaa melko huonoon tilaan. Palojoen sillasta noin 0,5 km alajuoksulle Koivumäenkoskella on havaittu harvinainen vesiperhonen *Hydropsyche saxonica* (silmälläpidettävä NT-laji), mikä viittaa joen veden laadun parantumiseen Jokelan jätevedenpuhdistamon lopetettua toimintansa vuonna 2004. Purokatka (5 250 yksilöä vuonna 2009) ilmaantui osaksi kosken lajistoa vasta vuonna 2006. Purokatka on mieluisinta ravintoa lohikalojen poikasille. Sitä löytyi vuoden 2009 velvoitetarkkailun perusteella Vantaanjokeen laskevista joista runsaimmin juuri Palojoen latvapurosta Koivumäenkoskesta. Muita runsaina esiintyviä lajeja ovat hyvää vedenlaatua osoittavat *Agapetus ochripes* -vesiperhonen ja *Micropsectra* -surviaisääski. Jokelan puhdistamon lopettamisen jälkeen kosken lajisto on muuttunut merkittävästi. Vesisiirtojen, mäkäräntoukkien ja juotikkaiden yksilömäärät ovat romahtaneet vuodesta 2004, vesisiirtojen jo vuodesta 2002. Näiden lajien tilalle on noussut useita vähäravinteisten vesien lajeja. Tämä viittaa elinympäristön muuttumiseen karummaksi Jokelan puhdistamon toiminnan lopettamisen jälkeen, vaikkakin pohjaeläinindeksien perusteella alueen tila ei ole kohentunut, vaan pikemminkin taantunut. Purokatkojen runsas esiintyminen voi olla Palojoelle luontaista, jolloin kehitystä luonnontilaan olisi bioindeksien laskusta huolimatta tapahtunut. (Haikonen ym. 2009)

Palojoki laskee Vantaanjokeen, jossa esiintyy uhanalaista, rauhoitettua vuolejokisimpukkaa (*Unio Crassus*). Laji sisältyy luontodirektiivin liitteeseen IV (a) eli sen lisääntymis- ja levähdyspaikkojen hävittäminen ja heikentäminen on kielletty. ELY-keskuksen tietojen mukaan vuolejokisimpukan esiintymistä Palojoessa ei ole tutkittu. Koska laji elää Vantaanjokeessa, on sen esiintyminen myös Palojoessa ELY-keskuksen mukaan mahdollista (Uudenmaan ELY-keskuksen lausunto Palojoen sillan levennyksen vesiluvan tarpeesta).

Palojoella on kalataloudellista arvoa: Tuusulanjoen ja Palojoen vesistöalueiden suojavyöhykkeiden ja kosteikkojen yleissuunnitelman (Esko Vuorinen ja Petra Nyqvist, Uudenmaan ELY-keskuksen raportteja 133/2012) mukaan Palojoen kalaston valtalajit ovat särki, hauki, törö ja turpa. Lisäksi joessa on tavattu salakkaa, ahventa, kiiskeä, kivisimppua ja lahjaa sekä istutettua

harjasta, ja koeravustuksissa on saatu kookkaita rapuja. Palojoki kiinnostaa Vantaanjoen kalatalouden kehittäjiä etenkin lohikalojen poikastuotantoalueena (Vahtera ym. 2005). Myös Virtavesien hoitoyhdistys ry mainitsee aikovansa mahdollisesti kunnostaa Palojokea, jotta se elpyisi ja kehittyisi merkittäväksi meritaimen- ja lohijokeksi<sup>2</sup>. Virtavesien hoitoyhdistys ry on istutanut Palojokeen taimenta 2000-luvun vaihteesta lähtien, ja puroon on tehty useita kalataloudellisia istutuksia. Palojoki toimii myös Vantaanjoen taimenen lisääntymisalueena.

Palojoen siltaa on levennetty viimeksi 1990-luvun puolivälissä, jolloin myös uomaa on siirretty. Uudenmaan ympäristökeskus on antanut siltalausunnon 29.9.1995 (dnro 0195V0038). Siltaa on saneerattu myös 1980-luvun alussa, jolloin Helsingin vesipiirin vesitoimisto on antanut siltalausunnon 18.8.1982 (nro 4722). Uomaa on todennäköisesti siirretty myös tässä yhteydessä. Aiempien siirtojen vuoksi Palojokea ei sillan alueella voida pitää luonnontilaisena purona, jonka uoman luonnontilan säilymisen vaarantaminen on vesilain 3 luvun 2 §:n perusteella luvanvaraista. (Uudenmaan ELY-keskuksen lausunto Palojoen sillan levennyksen vesiluvan tarpeesta)

### Tuusulanjärvi

Tuusulanjärven laatua seurataan säännöllisesti. Tuusulanjärven kunnostushankkeessa myös järven kuormitusta ja kalastoa on tutkittu paljon. Tuusulanjärvi on luonteeltaan rehevä ja järvellä on kesäisin pahoja sinileväongelmia. Järvellä on viime vuosina tehty laajamittaisia kunnostuksia ja järveen laskevien jokien suille on perustettu muun muassa kosteikkoja. Ravinneketjukurannostuksessa työkaluina käytetään hoitokalastusta, petokalojen istutuksia ja kutualueiden kunnostusta. Särkikalojen määrää vähennetään vuosittain nuotalla suoritettavalla hoitokalastuksella. Järven ilmastusta on myös tehostettu. Tuusulanjärven tila on tehokkailla kunnostustoimilla viime vuosina selvästi parantunut<sup>3</sup>.

### Keravanjoki

Keravanjoen vesi on luontaisesti sameaa, sillä suurimmaksi osaksi joki virtaa savimaiden halki. Keravan ja Järvenpään alueilla Keravanjoki on luokiteltu tyydyttävään ekologiseen luokkaan, Tuusulan pohjoisosassa puolestaan hyvään ekologiseen luokkaan.

Seuraavassa on esitetty pienempien ojien ja purojen veden laatua, mikäli niiden tietoja on saatavilla Ympäristöhallinnon Hertta-tietokannasta.

### Mäyränoja

Tuusulanjoen vesistöön kuuluva Mäyränoja (vesistöalue 21.085) laskee Järvenpäässä Tuusulanjärveen pohjoisesta. Valuma-alueen pinta-ala on 16,36 km<sup>2</sup>. Mäyränojan valuma-alueen pinta-ala Tyynelän alikulkusillan kohdalla on alle 10 km<sup>2</sup>. Tyynelän alikulku ei sijaitse luonnonsuojelualueella, Natura 2000 -verkostoon kuuluvalla alueella eikä pohjavesialueella. Koska uomassa virtaa vettä ympärivuotisesti ja kalan kulku on siinä mahdollista, Mäyränoja on pienestä valuma-alueestaan huolimatta sillan kohdalla vesilain 1 luvun 3 §:ssä tarkoitettu puro, joka on vesistö. Mäyränojan uoma rautatien länsipuolella on kartta- ja ilmakuvatarkastelun perusteella luonnontilainen. Sen sijaan rautatien itäpuolinen uomaosuus, joka on nimetty kartassa Aallopinojaksi, on perattu vuonna 1939 (arkistonumero 1301, toimintusnumero 1922) (ELY-keskuksen lausunto Mäyränojan vesiluvan tarpeesta 6.10. 2015). Koska Mäyränojaan on jo asennettu rautatien alittava rumpu, Mäyränojaa ei tältä osin voida pitää luonnontilaisena purona. Mäyränojan

<sup>2</sup> <http://www.virtavesi.com/index.php?setPage=1&newsid=519>

<sup>3</sup> [http://www.jarviwiki.fi/wiki/Tuusulanj%C3%A4rvi\\_\(21.082.1.001\);http://www.tuusulanjarvi.org/tuusulanjarvi/](http://www.jarviwiki.fi/wiki/Tuusulanj%C3%A4rvi_(21.082.1.001);http://www.tuusulanjarvi.org/tuusulanjarvi/)



valuma-alue on peltovaltaista, ja ojanvarressa on myös laidunta. Maaperä on savivaltaista, myös hiesua ja hietasavea esiintyy paikoin. Luiskat ovat paikoin eroosioherkät, vaikkakin reheväkasvustoiset. Luiskissa on ajoittain sortumia. (Vuorinen & Nyqvist 2012). Valuma-alueella on havaittu jokirapua<sup>4</sup>. Määränojan veden laatu on uusimman vuoden 2010 mittauksen perusteella ollut erittäin ravinteikasta ja sameaa (kokonaisfosfori 73 µg/l, kokonaistyyppi 3 200 µg/l, sameus 30 FNU, sähkönjohtavuus 52 mS/m).

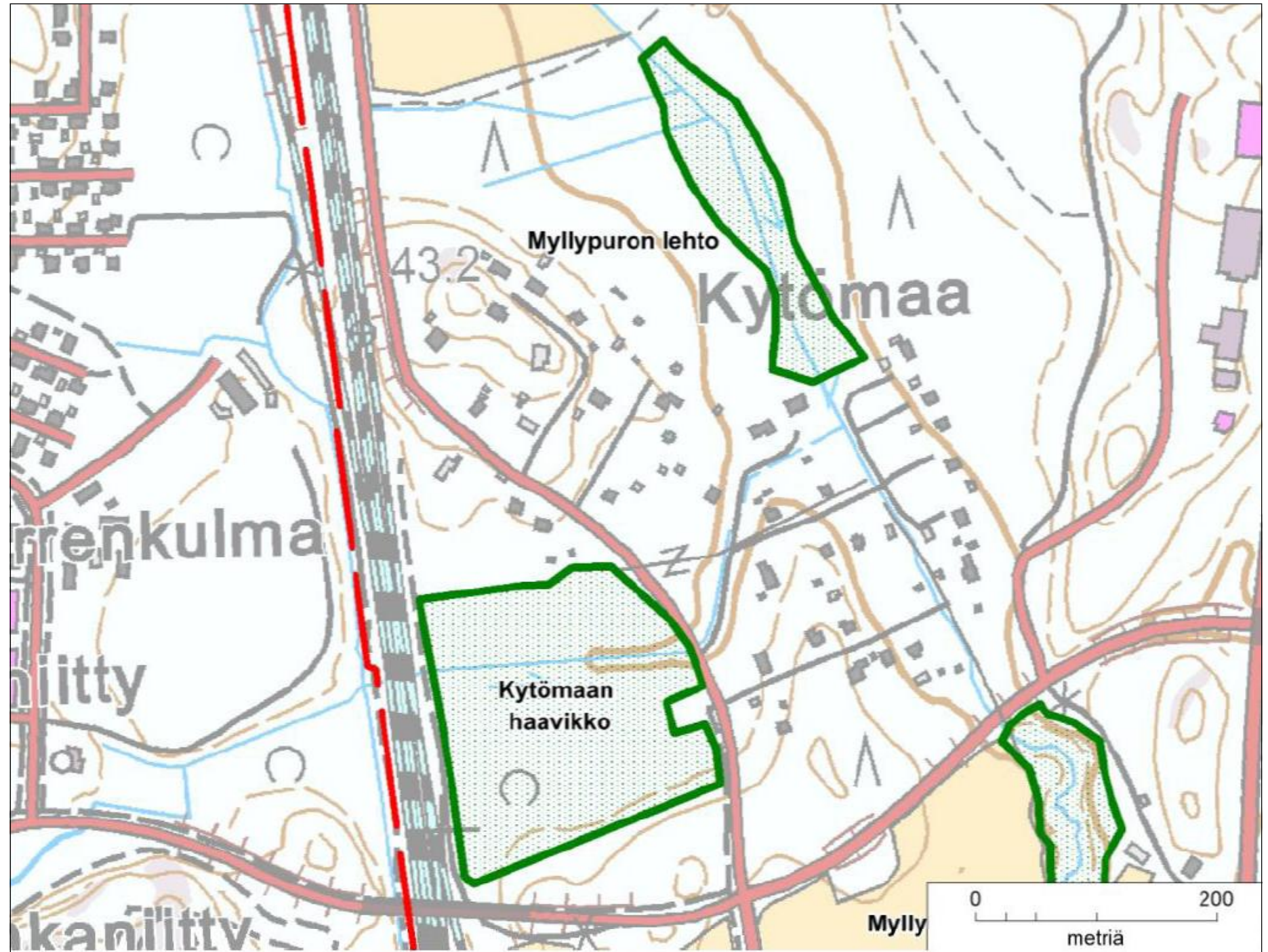
#### Mikkolanoja

Mikkolanojan veden laatu on uusimman vuoden 2003 mittauksen perusteella ollut ravinteikasta ja sameaa (kokonaisfosfori 77 µg/l, kokonaistyyppi 2 000 µg/l, sameus 23 FNU, sähkönjohtavuus 40 mS/m). Muiden hankealueen pienten ojien veden laatutietoja ei ole Hertta-tietokannan mukaan saatavilla.

#### Myllypuro

Keravanjokeen yhtyvän Myllypuron alajuoksu mainitaan Keravan arvokkaat luontoalueet -julkaisussa (Laamanen & Noukka 1987) merkittävänä luontokohteena. Purovarresta kuvataan kaksi erillistä luontoaluetta, jotka ovat Kytömaan vanhan pientaloalueen pohjoispuolella sijaitseva Myllypuron lehto ja alajuoksulla Koivulantien eteläpuolella sijaitseva Myllypuron meanderilaakso. Vuonna 2014 tehdyn Keravan luontoselvityksen (Lammi & Vauhkonen 2014) mukaan Myllypuron uomaan tulee sekä itä- että länsipuoliselta hakkuualueelta joitakin vanhoja ojaia. Uomaa on myös kauan sitten kaivettu, mutta sen luonnontila on osin palautunut. Myllypuron lehto on kasvistoltaan melko tavanomainen kostea, runsasravinteinen lehto. Kostea, runsasravinteinen lehto on uhanalainen luontotyyppi (Raunio ym. 2008b). Myös Myllypuron alajuoksun kalastollinen arvo (mahdollisia taimenen kutupaikkoja) tukee purouoman säilyttämistä mahdollisimman luonnontilaisena.

Myllypuron meanderilaakso sijaitsee hankealueen eteläpuolella tarkastelualueen ulkopuolella. Mainittakoon kuitenkin, että Myllypuron meanderilaakso saattaisi sopia Keravanjokeen istutettujen taimenien kutupaikaksi. Taimenen on myös mahdollista nousta merestä Myllypuroon, vaikka Vantaanjoen ja Keravanjoen kalateissä tiettyjä heikkouksia onkin. Lisäksi Lammi & Vauhkonen (2014) selvityksen suosituksissa todetaan, että Keravan alueen arvokkaat pienvedet tulee huomioida kaava-alueiden hulevesisuunnitelmissa niin, että alueilta tuleva huleveden laatu ja määrä eivät aiheuta luontoarvojen vähenemistä pienvesissä. Koska purot toimivat myös eläimille ja kasveille tärkeinä ekologisina yhteyksinä, niiden pysyminen avouomina tulee varmistaa maankäytön suunnittelussa.



Kuva 6. Myllypuron lehdon sijainti ja rajaus. Lähde: Lammi & Vauhkonen 2014.

<sup>4</sup> [http://www.jarviwiki.fi/wiki/M%C3%A4yr%C3%A4nojan\\_valuma-alue\\_\(21.085\)/Kala-atlas\\_tiedot](http://www.jarviwiki.fi/wiki/M%C3%A4yr%C3%A4nojan_valuma-alue_(21.085)/Kala-atlas_tiedot)



### 2.8.3 Pohjavedet

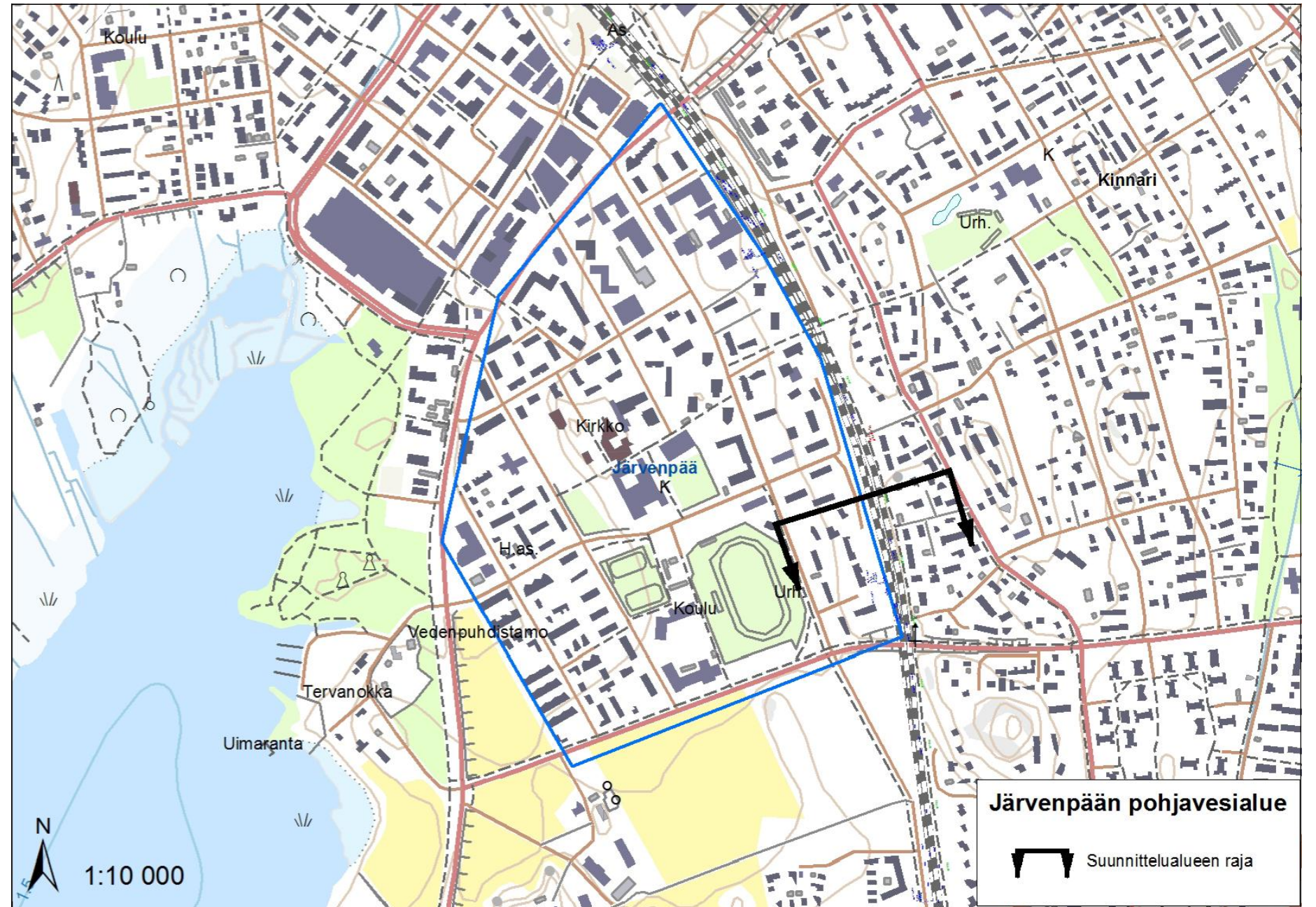
Pasila–Riihimäki 2. suunnitteluvaiheen suunnittelualueella ratalinja sivuaa Järvenpään pohjavesialuetta 250 metrin matkalla sekä kulkee noin 350 m etäisyydellä Takojan pohjavesialueesta. Molemmat pohjavesialueet on luokiteltu vedenhankintaa varten tärkeiksi eli I luokan pohjavesialueiksi. Suunnittelualueella ratalinjan lähellä ei ole muita luokiteltuja pohjavesialueita.

#### Järvenpään pohjavesialue 0118601 I luokka

Järvenpään I luokan pohjavesialue sijaitsee Järvenpään keskustan alueella. Alue on pinta-alaltaan 0,48 km<sup>2</sup>. Alue on peitteinen pohjavesimuodostuma, jolle ei ole määritelty varsinaista pohjaveden muodostumisaluetta. Alueella on arvioitu muodostuvan pohjavettä 200 m<sup>3</sup>/d. Hetkellisesti alueelta on keskuskoulun vedenottamolta otettu pohjavettä jopa 400 m<sup>3</sup>/d. Vedenottamo ei tällä hetkellä ole käytössä.

Maaperä alueella on savea. Pohjavesi muodostuu vedenottamon pohjois- ja itäpuolella sijaitsevilla kallioaleilla, jotka ovat osin huuhtoutuneen moreenin peittämiä. Savipeitteet sekä taajama-alueen laajat pinnoitetut alueet vähentävät pohjaveden muodostumista. Alueen pohjavesi purkautuu pohjoisesta ja koillisesta eli radan suunnasta kohti vedenottamoa. Alueella ei ole pohjaveden havaintoputkia.

Pohjavesialueen määrällinen ja laadullinen tila on luokiteltu hyväksi eikä aluetta ole luokiteltu riskialueeksi. Alueen pohjoisosassa on sijainnut polttoaineen jakeluasema, joka on lopettanut toimintansa. Lisäksi alueella saattaa olla suojaamattomia maanalaisia öljysäiliöitä.



Kuva 7. Järvenpään pohjavesialueen sijainti.

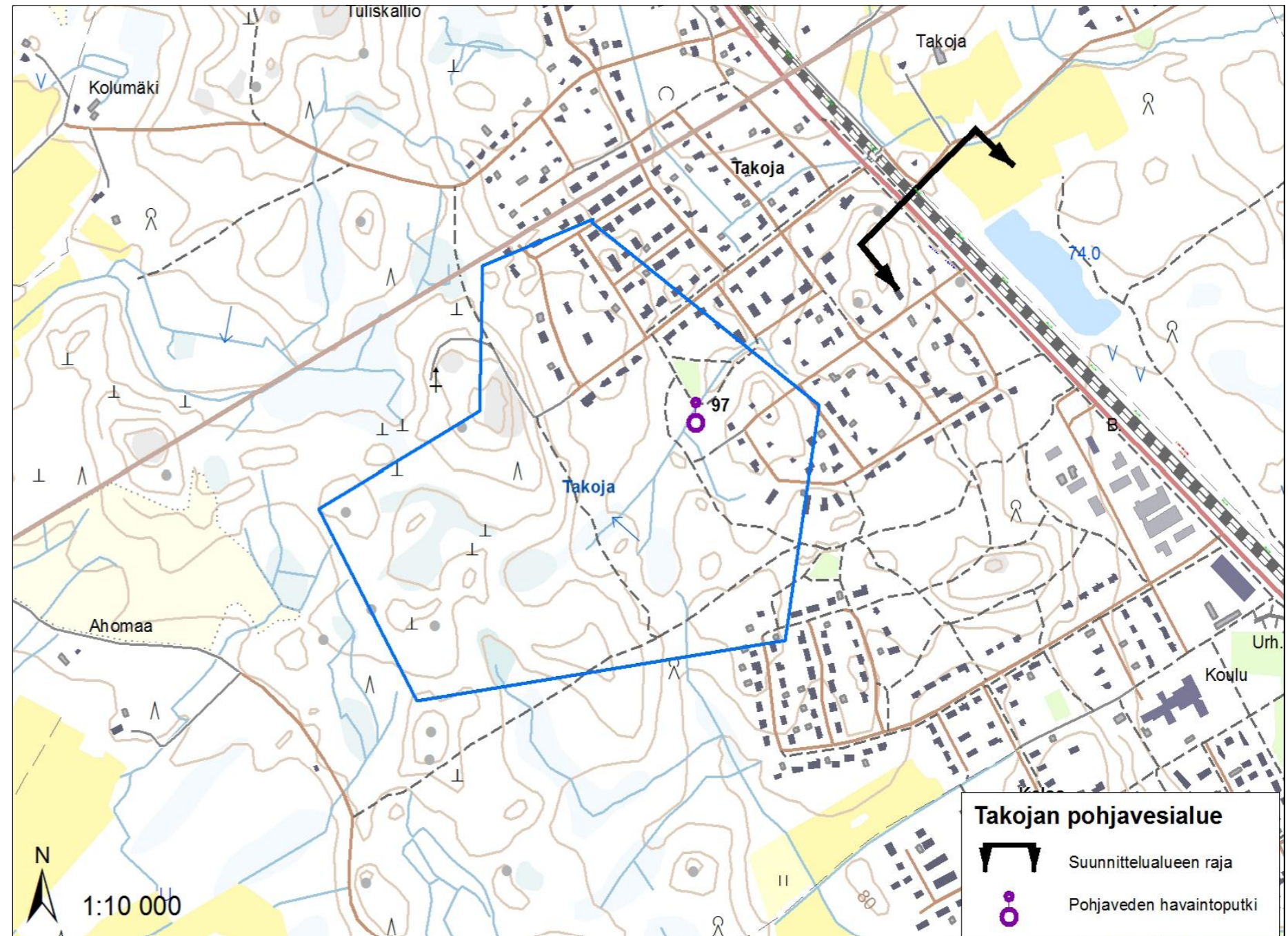


### Takojan pohjavesialue 0185854 I luokka

Takojan I luokan pohjavesialue sijaitsee Takojan taajaman laidalla Tuusulassa. Alue on pinta-alaltaan 0,39 km<sup>2</sup>. Varsinaisen pohjaveden muodostumisalueen pinta-alaa ei ole määritelty. Alueella arvioidaan muodostuvan pohjavettä noin 250 m<sup>3</sup>/d. Pohjavettä muodostuu alueen länsiosassa, jossa on hiekkaisia moreeneja sekä huuhtoutuneita hiekoja. Pohjavesi purkautuu suurimmaksi osaksi alueen itä- ja koillisosassa sijaitseviin puroihin.

Alueella sijaitsee Takojan varavedenotamo 530 m päässä ratalinjasta. Vedenotamolla on lupa ottaa vettä 200m<sup>3</sup>/d. Pohjaveden virtausta ei tapahdu radan suunnasta vedenotamolle. Alueella on yksi pohjaveden havaintoputki, joka kuuluu Päijänne-tunnelin pohjavesiseurantaan. Päijänne-tunneli alittaa Takojan pohjavesialueen.

Takojan vedenotamolta on seurattu pohjaveden laatua 2000-luvulla. Veden laatu on pääsoin hyvä. Kadmiumpitoisuuden vuosikeskiarvo ylitti ohjaveden ympäristölaatu normin vuosina 2011 ja 2012 ja lyijypitoisuus ylitti normin vuonna 2010. Pitoisuudet eivät ylittäneet talousveden laatuvaatimusta. Elohopean osalta ympäristölaatu normi ylittyi kaikkina näytteenotto vuosina mutta pitoisuus ei ylittänyt talousveden laatuvaatimusta. Vuosina 2006, 2010 ja 2011 pohjavedessä todettiin koliformisia bakteereja. Pohjavesialueen määrällinen ja laadullinen tila on luokiteltu hyväksi eikä alue ole riskialue. Vedenotamon lähellä olevaa pohjavesilammikkoa on täytetty pilaantuneilla maa-aineksilla.



Kuva 8. Takojan pohjavesialueen sijainti.



## 2.9 Selvitykset ja vaihtoehtotarkastelut

### 2.9.1 Ristikydön siltavaihtoehdot, km 33+215

Ristikydön asema on uusi siltapaikka, joka sijaitsee radan km:llä 33+215. Paikalla on suunniteltu vaihtoehtoiset ratkaisut, joissa kevyen liikenteen väylä joko alittaa tai ylittää radan mahdollistaen käynnin sekä itäiselle että läntiselle laiturille.

Maaperä siltapaikalla on savea, jonka paksuus on noin 5...7 metriä. Saven leikkauslujuutta ja vesipitoisuutta ei ole tutkittu. Savikerroksen alapuolella on noin 1...2 metriä paksu siltti- ja hiekkakerros, ja sen alapuolella tiivis pohjamoreenikerros.

Siltapaikalla ei ole tutkittu kallionpinnan tasoja. Heijari- ja painokairaukset ovat päättyneet kiveen, kallioon tai lohkareeseen siltapaikalla noin tasovälillä +32,8...+33,5. Siltapaikalla ei ole tutkittu pohjavedenpinnan tasoja.

#### Radan alittava vaihtoehto

Radan alittavassa vaihtoehdossa raiteet ja raiteiden itäpuolinen Kytömaantie sijoitetaan betonisille, ulokelaattasilloille. Kevyenliikenteen väylä alittaa nämä sillat teräsbetonisessa kaukalossa, sillä alueella on mahdollisesti paineellista pohjavettä.

Ratasillat ovat jännemitoiltaan 1,5 m + 10 m + 1,5 m ja niiden rakennekorkeus on kv-1,70 m. Siltojen tuet perustetaan teräspalkkipaaluille. Nykyisten käytössä olevien raiteiden sillat tehdään siirtomenetelmällä ja niiden hyötyleveys on 5,6 m. Uusien itäisen ja läntisen raiteiden siltojen hyötyleveys on noin 9,5 ja niille sijoitetaan sekä uudet raiteet että laiturirakenteet.

Kytömaantien sillan hyötyleveys on 7 metriä ja se voidaan perustaa joko teräspalkkipaaluilla tai vaihtoehtoisesti alittavan kaukalon seinärakenteisiin.

Alikulkukaukalosta järjestetään porras- ja hissiyhteys itäiselle ja läntiselle laiturille.

#### Ylikulkuvaihtoehto

Ylikulkusilta on jännitetty, teräsbetoninen, jatkuva palkkisilta, jonka jännematat ovat 2,50 m + 20,0 m + 30,0 m + 30,0 m + 35,0 m + 35,0 m + 30,0 m + 2,50 m ja hyötyleveys 4,5 m. Sillan rakennekorkeus on tsv-1,56. Sillan tuet ovat teräsbetonisia pilareita, jotka ovat perustettu paalutetuille anturoille. Sillalta järjestetään porras- ja hissiyhteys itäiselle ja läntiselle laiturille.



Kuva 9. Ristikytö.



## 3 Radan yleissuunnitelma

### 3.1 Rata

#### 3.1.1 Ratageometria

Ratageometria perustuu vuonna 2010 valmistuneeseen Pasila–Riihimäki liikenteellisen välityskyvyn nostamisen alustavaan yleissuunnitelmaan.

Kytömaan ja Järvenpään välille sekä Purolan ja Nuppulinnan välille on suunniteltu uudet raiteet nykyisten raiteiden molemmille puolille. Nuppulinnasta Jokelaan molemmat uudet raiteet tulevat nykyisten itäpuolelle.

Minimiraidevälinä on käytetty 4,5 metriä, josta on poikkeuksena nykyisten raiteiden 4,3 metrin raideväli. Kytömaan ja Järvenpään välillä läntinen raideväli on 9 metriä pohjanvahvistusten ja siltatöiden rakennettavuuden helpottamiseksi. Itäinen raideväli on Ristinummen eteläpuolella myös 9 metriä, mutta pohjoispuolella 5 metriä maankäytön asettamista rajoituksista johtuen. Purolasta Nuppulinnaan molemmat uudet raiteet ovat 7 metrin raideväliä nykyisistä. Nuppulinnasta Jokelaan raideväli nykyiseen raiteeseen on 9 metriä ja uudet raiteet ovat 4,5 metrin raideväliä toisistaan.

Suunnitellut geometriamuutokset alustavaan yleissuunnitelmaan nähden ovat vähäisiä.

Uuden itäisen raiteen kaarteet ja klotoidit Lustikullan aks:n kohdalla ja eteläpuolella on suunniteltu uudelleen. Raide siirtyy sillalla noin 20 cm nykyiseltä sijainniltaan, mutta sillalla on tilaa tähän ilman suurempia muutoksia kuin mahdollisesti kaiteen siirtäminen. Geometria sillan kohdalla tulee tarkastaa myöhemmässä suunnitteluvaiheessa, kun raiteen ja sillan tarkemittaukset on käytettävissä.

Km 43+000 kohdalla olevat klotoidit LR:lla ja IR:lla on pidennetty 120 metriksi. Km 44+200 kohdalla LKR klotoidi on pidennetty 130 metriseksi, IKR ja IR klotoidit 140 metriseksi. Klotoidien mahtuminen nykyiselle Nuppulinnan alikäytäväsillalle tulee tarkastaa myöhemmässä suunnitteluvaiheessa, kun raiteen ja sillan tarkemittaukset on käytettävissä.

Nykyiset vaihteet V701, V702, V703 ja V704 välillä 35+100–35+400 sekä vaihteet V101 ja V107 kohdalla 46+900 on esitetty poistettavaksi niiden muuttuessa tarpeettomiksi uusien raiteiden valmistuessa.

Jokelan pistoraide poistetaan tarpeettomana. Seuraavassa suunnitteluvaiheessa selvitetään mahdollisuus sijoittaa suunnittelualueelle vikaantuneen kaluston säilytysraide. Myös raiteenvaihtopaikat tarkistetaan.

Ratakilometrien pituudet Nuppulinnasta suunnittelualueen pohjoispäähän saakka muuttuvat hieman, koska mittaraide siirtyy nykyisiä raiteita rekattaessa kahdessa kohdassa.

#### 3.1.2 Päälysrakenne

Uusien ja nykyisten pääraiteiden päälysrakenneluokka on D. Uusilla raiteilla käytetään uusia 60E1-kiskoja, uusia betoniratapölkkyjä (tyyppiä B97 tai BP99), SKL 14 kiinnitystä ja sepelitikkerrosta (lujuusluokka R1/R2). Vaihteena käytetään YV60-900-1:15,5 ja YV60-900-1:18.

#### 3.1.3 Radan rakenne ja alusrakenne

Radan rakenteena on sovellettu seuraavia normaalipoikkileikkauksia:

- Jk-2-LB2100-11,3 (käytettäessä alusrakenteena luonnonsoraa)
- Jk-2-LB2100-11,3 (käytettäessä alusrakenteena luonnonsoraa)
- Jk-1-KaB2100-18,8

Radan alusrakenneluokka on 3 (vaihealueilla 4) ja kunnossapitotaso 1A (pääraiteet).

Radan tyyppi- ja poikkileikkaukset on esitetty suunnitelmapiirustuksissa 1400 72 2675-1-5.

Uusilla raiteilla ei käytetä routasuojauksia.

#### 3.1.4 Aluetarpeet

Alustavat aluelunastotarpeet on esitetty radan suunnitelmakartoissa ja paalu-kohtaisissa poikkileikkauksissa.

Varsinaisten aluetarpeiden lisäksi on huomioitava suoja-alue. Suoja-alue osoitetaan ratasuunnitelmassa. Suoja-alue ulottuu 30 metrin etäisyydelle radasta. Radanpitäjällä on juna- ja liikenneturvallisuuden sitä vaatiessa oikeus poistaa suoja-alueelta kasvillisuutta tai rajoittaa kasvillisuuden korkeutta. Suoja-alueella ei saa pitää rakennusta. Suoja-alueella ei saa muuttaa maanpinnan muotoa eikä tehdä ojitusta siten, että muutos saattaisi vaarantaa rautatien turvallisuuden.

#### 3.1.5 Läjitysalueet

Työn aikana on selvitetty läjitysalue mahdollisuuksia yhdessä kunnan edustajien kanssa. Suunnitteluryhmän tietoon on annettu läjitysalueet Järvenpäässä Puolimatkan alue sekä Tuusulassa Nuppulinnan alue, jonka on kuitenkin arvioitu täyttyvän ennen hankkeen rakentamisen aloitusta. Läjitysalueiden kartoitusta on jatkettava seuraavissa suunnitteluvaiheissa.

#### 3.1.6 Radan aitaus

Taajamat, liikennepaikat sekä maa- ja kallioleikkaukset edellyttävät aitaamista. Aidan vähimmäisetäisyys raiteen keskilinjasta on 3,6 metriä. Aidat on esitetty suunnitelmakartoilla ja paalu-kohtaisissa poikkileikkauksissa. Aidat on pyritty esittämään lähelle rata-alueen rajaa.

#### 3.1.7 Kuivatus ja rummut

Radan kuivatuksen periaatteet on esitetty pituusleikkauksissa. Kuivatusratkaisuisissa on otettu huomioon radan nykyiset sivuojat, rummut ja laskuojat sekä aluetarverajoitukset. Rumpuja ja laskuojia ei ole mitattu. Suunnittelun lähtötietona on käytetty laserkeilattua mittausaineistoa niiltä osin kuin sitä on ollut käytettävissä. Lähtöaineiston tarkkuustasosta johtuen tarkkoja ojan pohjia ei ole määritelty tässä suunnitteluvaiheessa.

Seuraavassa suunnitteluvaiheessa on suoritettava rumpujen- sekä laskuojien kartoitusmittaukset, jotta pystytään tarkasti määrittelemään jatkettavien rumpujen pituudet ja korot sekä uusien ojien korot.

Uusittavien ja uusien rumpujen koko, sijainti ja korot on arvioitu alustavasti suunnitteluaineistosta ja rumpukorttien tietojen pohjalta. Rumpujen aukokalausuntoja ei ole pyydetty. Seuraavassa suunnitteluvaiheessa tulee tarkistaa rumpujen koon riittävyys ainakin niiltä osin kuin on tiedossa rumpun padottamisongelmat (yleisöpalautte).

Rummut on esitetty suunnitelmakartalla, pituusleikkauksissa ja rumpupoikkileikkauksissa. Rumpu km 33+275 liittyy Ristikyön asemavaraukseen ja myös rumpu on siitä syystä esitetty vain varauksena. Rumpujen toimenpiteet on esitetty alla olevissa taulukoissa, jonka jälkeen on esitetty rumpukohtaiset kuvaukset:

Taulukko 1. Rummut osuudella Kytömaa–Ainola (kmv 31+000–35+900)

KM	Vasen			Oikea		
	koko	Vj	toimenpide	koko	Vj	toimenpide
31+096	Ø800	+38,60	täytetty	Ø800	+38,10	täytetty
31+107	Ø800	+39,40	ei toimenpiteitä	Ø800	+39,60	jatketaan
32+259	1000/2200	+40,75	ei toimenpiteitä	1000/2200	+40,75	jatketaan
34+011	800/1200	+43,00	jatketaan	Ø1000	+43,20	jatketaan
34+338	Ø1600	+44,05	jatketaan	Ø1600	+43,70	jatketaan
34+715	Ø800	+45,40	jatketaan	Ø800	+45,25	jatketaan

Taulukko 2. Rummut osuudella Purola–Jokela (kmv 40+900–49+600)

KM	Vasen			Oikea		
	koko	Vj	toimenpide	koko	Vj	toimenpide
41+715	800/1000	+60,00	jatketaan	Ø800	+60,30	jatketaan
42+621	950/1000	+64,30	jatketaan	1000/1000	+64,50	jatketaan
43+784	Ø500	+70,65	uusitaan	Ø500	+70,15	uusitaan
43+794	Ø500	+70,50	täytetään	700/800	+70,00	täytetään
44+715	Ø500	+68,65	ei toimenpiteitä	Ø500	+67,90	jatketaan
46+112	1400/1600	+65,75	ei toimenpiteitä	1300/1600	+65,85	jatketaan

Taulukko 3. Rummut Keravan tavaraliikenneraiteen alueelle (kmv 30+900–33+300)

KM	Vasen			Oikea		
	koko	Vj	toimenpide	koko	Vj	toimenpide
32+584	Ø800	+41,46	ei toimenpiteitä	Ø800	+41,36	jatketaan
32+906	Ø800	+42,96	ei toimenpiteitä	Ø800	+42,76	jatketaan

**Rumpu km 31+107**

Nykyistä rumpua (Ø800), joka on Ø1000 teräsputken sisällä, jatketaan rummun itäpuolelle suunnitellun raiteen takia. Nykyinen rumpu on asennettu tunkkaamalla. Rumpu sijaitsee pehmeiköllä. Kuivakuorikerroksen alapuolisen savikerroksen paksuus on noin 12–15 m. Saven siipikairauksella määritetty häiriintymätön leikkauslujuus vaihtelee 13–33 kPa. Uudet raiteet perustetaan länsipuolella nykyisen paalulaatan levennykselle ja itäpuolella uudelle paalulaatalle. Rummun jatkos on suunniteltu perustettavaksi paalutetulle rumpuarinalle, jonka kaivu voidaan tehdä luiskaamalla. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa paalulaatan korkeustaso tulee tarkentaa ja huomioida rummun jatkoksen korkeusaseman vaikutukset siihen.

**Rumpu km 32+259**

Nykyistä kivirumpua on aiemmin jatkettu betonivalulla ja peltiputkella radan länsipuolella kulkevan huoltotien ali. Nykyisen rummun perustamistapa ei ole tiedossa. Rumpua on suunniteltu jatkettavaksi itäpuolelta uuden itäisen raiteen takia. Rumpu sijaitsee pehmeiköllä. Kuivakuorikerroksen alapuolisen savikerroksen paksuus on noin 7–9 m. Saven siipikairauksella määritetty häiriintymätön leikkauslujuus vaihtelee 7–16 kPa. Itäinen raide perustetaan paalulaatalle. Rummun jatkos on suunniteltu perustettavaksi murskearinalle (uuden paalulaatan alapuolelle), jonka kaivu voidaan tehdä luiskaamalla. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa paalulaatan korkeustaso tulee tarkentaa ja huomioida rummun jatkoksen korkeusaseman vaikutukset siihen.

Jatkosuunnittelussa tulee kuitenkin tutkia lisäksi vaihtoehtona nykyisen rummun uusimista poraamalla tai tunkkaamalla nykyisten raiteiden alle ja edelleen jatkamista uusien raiteiden alle, koska myöhemmässä vaiheessa tehtävä nykyisen rummun uusiminen on huomattavasti vaikeampaa uusille raiteille rakennettavan paalulaatan vuoksi.

**Rumpu km 34+011**

Nykyinen kivirumpu on jatkettu aiemmin betonivalulla 0,8 x 1,2 m (vas.) ja betoniputkilla Ø1000 (oik.). Rumpu on perustettu todennäköisesti maanvaraisesti ja jatkosten kohdalla sora-arinan varaan (arkistopiirustus 4034 12483-A1). Rumpua on suunniteltu jatkettavaksi molemmin puolin uusien raiteiden takia. Rumpu sijaitsee pehmeiköllä. Kuivakuorikerroksen alapuolisen savikerroksen paksuus on noin 10–13 m. Lähin siipikairaus on noin 90 m etäisyydellä rummusta. Uudet raiteet nykyisten raiteiden itä- ja länsipuolella perustetaan paalulaatalle, minkä lisäksi uusien ja nykyisten raiteiden väliin on suunniteltu pysyvä tukiseinä.

Rummun jatkokset on suunniteltu perustettavaksi murskearinalle (uusien paalulaattojen alapuolelle), jonka kaivu voidaan tehdä luiskaamalla. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa paalulaattojen korkeustaso tulee tarkentaa ja huomioida rummun jatkoksen korkeusaseman vaikutukset siihen. Jatkosuunnittelussa tulee tutkia edellä esitetyn ratkaisun vaihtoehtona myös nykyisen rummun uusimista poraamalla tai tunkkaamalla nykyisten raiteiden alle ja edelleen jatkamista uusien raiteiden alle, koska myöhemmässä vaiheessa tehtävä nykyisen rummun uusiminen on huomattavasti vaikeampaa uusille raiteille rakennettavan paalulaatan vuoksi.

**Rumpu km 34+338**

Nykyistä betonirumpua (Ø1600) jatketaan molemmin puolin uusien raiteiden takia. Rumpu on arkistopiirustuksen (GEO 12531-A2) perusteella perustettu murskearinan ja teräsbetonilaatan varaan. Rumpu sijaitsee ohuella

pehmeiköllä (noin 3 m savikerros), jonka alla on moreenia. Uudet raiteet nykyisten raiteiden molemmin puolin on suunniteltu perustettavaksi massanvaihdon varaan. Itäiselle raiteelle on suunniteltu lisäksi työnaikainen tukiseinä. Myös rummun jatkokset on suunniteltu perustettavaksi massanvaihdon varaan, joka voidaan kaivaa luiskaamalla.

**Rumpu km 34+715**

Nykyistä betonirumpua (Ø800) jatketaan molemmin puolin uusien raiteiden takia. Nykyiset laiturirakenteet puretaan. Rumpu on perustettu todennäköisesti maanvaraisesti ja osittain murskearinan varaan. Rumpu sijaitsee ohuella pehmeiköllä (noin 3 m savikerros), jonka alla on moreenia. Uudet raiteet nykyisten raiteiden molemmin puolin on suunniteltu perustettavaksi massanvaihdon varaan. Itäiselle raiteelle on suunniteltu lisäksi työnaikainen tukiseinä. Tarve rummun jatkosten alle tehtävälle massanvaihdolle tulee tarkentaa jatkosuunnittelussa.

**Rumpu km 41+715**

Rumpu sijaitsee nykyisen Tyynelän alikäytävän kohdalla. Rumpu on betonikannellinen kivirumpu, jota on jatkettu betoniputkilla (Ø800). Nykyinen rumpu on perustettu todennäköisesti maan- ja kallionvaraisesti (arkistopiirustus 12458). Painokairausten perusteella maaperä on paikalla hiekkaa tai moreenia. Porakonekairauksilla on varmistettu kallionpinta korkeustasoille +59,7...+60,6 niin, että kallio nousee loivasti itään päin. Silta uusitaan uuteen paikkaan, mutta rumpu jää entiselle paikalleen. Rumpua jatketaan molemmin puolin ja jatkokset on esitetty perustettavaksi murskearinan varaan. Jatkosuunnittelussa tulee selvittää kalliopinnan sijainti rummun jatkosten kohdalla perustamistavan ja louhintatarpeen tarkentamiseksi.

**Rumpu km 42+621**

Nykyistä kivirumpua on jatkettu aiemmin betonivaluilla. Betonivalun leveys länsipuolella on 0,95 m ja itäpuolella 1,0 m. Rumpu on perustettu todennäköisesti maanvaraisesti. Rumpu sijaitsee pehmeiköllä. Kuivakuorikerroksen alapuolisen savikerroksen paksuus on 4,5...6 m. Lähimmät siipikairaukset on tehty yli 500 m päässä. Uudet lisäraiteet nykyisten raiteiden molemmin puolin ovat korkealla, 6 metrin penkereellä ja ne perustetaan paalulaatalle. Lisäksi uusien ja nykyisten raiteiden väliin on suunniteltu pysyvä tukiseinä. Rumpua jatketaan molemmin puolin ja jatkokset on suunniteltu perustettavaksi murskearinan varaan. Korkean pengerkorkeuden vuoksi ratapenkereiden luiskiin rummun jatkeiden yläpuolelle esitetään elementtipaalulaattoja. Jatkosuunnittelussa tulee tarkentaa paalulaattojen korkeusasema rummun kohdalla ja selvittää savikerroksen lujuusominaisuudet tarkemmin korkean penkereen alueella.

Jatkosuunnittelussa tulee kuitenkin tutkia lisäksi vaihtoehtona nykyisen rummun uusimista poraamalla tai tunkkaamalla nykyisten raiteiden alle ja edelleen jatkamista uusien raiteiden alle, koska myöhemmässä vaiheessa tehtävä nykyisen rummun uusiminen on huomattavasti vaikeampaa uusille raiteille rakennettavan paalulaatan vuoksi.

**Rumpu km 43+784**

Nykyinen kivi/betoniputkirumpu km 43+794 (vas. Ø500, oik. 700/800) on suunniteltu uusittavaksi uuteen paikkaan (km 43+784). Maaperä on paikalla silttiä ja hiekkaa. Uusi rumpu (Ø500) porataan nykyisen ratapenkereen läpi. Uusien penkereiden kohdilta rumpu perustetaan murskearinan varaan. Työn aikainen kaivu tehdään luiskaamalla. Uudet ratapenkereet perustetaan kohdassa maanvaraisesti.

**Rumpu km 43+794**

Kts. rummun km 43+784 selostus. Rumpu betonoidaan umpeen.

**Rumpu km 44+715**

Nykyistä kivi/betoniputkirumpua (Ø500) jatketaan itäpuolelta uusien raiteiden takia. Rummun jatke on suunniteltu perustettavaksi murskearinan varaan. Rumpu sijaitsee pehmeiköllä. Savikerroksen paksuus vaihtelee noin 6... 7 m. Lähin siipikairaus on noin 200 m etäisyydellä ja siinä saven leikkauslujuus vaihtelee 14...30 kPa. Uudet raiteet on suunniteltu perustettavaksi paalulaatalle. Lisäksi uusien ja nykyisten raiteiden väliin on suunniteltu pysyvä tukiseinä. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa paalulaatan korkeustaso tulee tarkentaa ja huomioida rummun jatkoksen korkeusaseman vaikutukset siihen.

Jatkosuunnittelussa tulee kuitenkin tutkia lisäksi vaihtoehtona nykyisen rummun uusimista poraamalla tai tunkkaamalla nykyisten raiteiden alle ja edelleen jatkamista uusien raiteiden alle, koska myöhemmässä vaiheessa tehtävä nykyisen rummun uusiminen on huomattavasti vaikeampaa uusille raiteille rakennettavan paalulaatan vuoksi.

**Rumpu km 46+112**

Nykyistä kivirumpua (1400/1600) on jatkettu aiemmin itäpuolella betonivalulla (1300/1600). Rummun perustamistapa ei ole tiedossa. Rumpu sijaitsee pehmeiköllä, jolla savikerroksen paksuus vaihtelee noin 14...16 m. Lähin siipikairaus on noin 40 metrin etäisyydellä rummusta ja siinä savikerroksen leikkauslujuus vaihtelee 10...30 kPa. Rumpua on suunniteltu jatkettavaksi itäpuolelta. Uudet raiteet perustetaan paalulaatalle, kuten myös rummun jatke. Seuraavissa suunnitteluvaiheissa paalulaatan korkeustaso tulee tarkentaa ja huomioida rummun jatkoksen korkeusaseman vaikutukset siihen. Lisäksi tulee tarkentaa siirtymärakenteiden sijainti rummun liitoskohdassa.

Jatkosuunnittelussa tulee kuitenkin tutkia lisäksi vaihtoehtona nykyisen rummun uusimista poraamalla tai tunkkaamalla nykyisten raiteiden alle ja edelleen jatkamista uusien raiteiden alle, koska myöhemmässä vaiheessa tehtävä nykyisen rummun uusiminen on huomattavasti vaikeampaa uusille raiteille rakennettavan paalulaatan vuoksi. Rummun koon vuoksi, mikäli päädytään rummun uusimiseen, on jatkosuunnittelussa harkittava tuplarumpujen asentamista.

**Rumpu Keravan tavaraliikenneraide km 32+584**

Nykyistä betoniputkirumpua (Ø800) jatketaan oikealle puolelle. Rumpu sijaitsee pehmeiköllä. Rummun jatkoksen kohdalla saven paksuus on 7...10 m. Nykyinen rumpu sijoittuu Oikoradan oikeanpuoleisen raiteen olemassa olevan paalulaatan alle. Paalulaattaa on suunniteltu levennettäväksi kohdalla uuden tavararaiteen alle. Rummun jatkos sijoittuu em. laatan levennyksen alle. Rummun jatkos perustetaan murskearinalle.

**Rumpu Keravan tavaraliikenneraide km 32+906**

Nykyistä betoniputkirumpua (Ø800) jatketaan oikealle puolelle. Rumpu sijaitsee pehmeiköllä. Rummun kohdalla saven paksuus on noin 3 m. Rumpu on arkistosuunnitelmien perusteella perustettu massanvaihdon varaan, kuten Oikoradan oikean puoleinen raidekin. Rummun jatkos perustetaan massanvaihdolle.

### 3.1.8 Putki- ja johtosiirrot

Yleissuunnitelman laatimista varten putki- ja johtotiedot on pyydetty kunnilta ja putkien omistajilta. Kaikki radan kanssa risteävät putket ja johdot on esitetty suunnitelmapaketoilla ja pituusleikkauksissa. Uusien raiteiden rakentamisesta johtuen ratapenkereiden levennyksen kohdalla kaikki putket ja johdot on merkitty suojattavaksi. Tarkka suojaussuunnitelma tulee tehdä ratasuunnittelun yhteydessä.

### 3.1.9 Huoltotiet

Rataosuudelle on suunniteltu radan hoitoa ja kunnossapitoa palveleva huoltotieverkosto niille osuuksille, joihin tie-, katu- ja raittiverkoston kautta ei ole vielä yhteyttä. Suunnittelun lähtökohtana on ollut se, että huoltoyhteyks tulee koko matkalle vähintään toiselle puolelle rataa ainakin niille osuuksille, joille se maaston topografin puolesta saadaan helposti rakennettua. Kaikille vaihteille ja opastimille on huoltotieyhteys. Huoltotiet on suunniteltu sivuojan ulkopuolelle. Pengerosuuksilla huoltotie voidaan sijoittaa myös sivuojan sisäpuolelle. Sijaintia tarkennetaan ratasuunnitteluvaiheessa tapauskohtaisesti ottaen huomioon geotekniset ratkaisut, esim. radan stabiliteetti. Huoltotiet sijoitetaan rautatiealueelle. Huoltotieiden asiaton käyttö estetään lukittavilla puomeilla tai porteilla.

## 3.2 Pohjarakenteet

### 3.2.1 Pohjanvahvistukset

#### Olemassa olevien raiteiden nykyiset pohjanvahvistukset

Suunnittelun yhteydessä selvitettiin rataosuuden nykyisten raiteiden perustamistapaa arkistoiduista suunnitelmista. Nykyisen radan perustamistapa ei monin paikoin arkistoiduista piirustuksista käy luotettavasti ilmi. Näiltä osin penger oletettiin maanvaraiseksi. Niillä osuuksilla, joilla nykyisen radan perustamistapa on oleellinen lähtötieto pohjanvahvistusten suunnittelun kannalta, ohjelmoidaan ratasuunnitelmaa varten tehtävään pohjatutkimusohjelmaan kairauksia nykyisen penkereen läpi perustamistavan selvittämiseksi. Penkereen läpi tehtävillä kairauksilla selvitetään myös pehmeiköllä sijaitsevien maanvaraisten penkereiden alapuolella olevan maan lujittumista, josta yleissuunnitelmavaiheessa ei ole ollut kattavaa tietoa.

Arkistoselvitykseen perustuvat tiedot pohjanvahvistuksista on huomioitu pohjanvahvistussuunnittelussa. Pohjanvahvistustoimenpiteet, erityisesti nykyisen radan stabiliteetin varmistamisen osalta, tulee arvioida uudelleen täydentävien tutkimusten perusteella, kun saadaan lisätietoa nykyisen radan perustamistavasta ja pohjamaan mahdollisesta lujittumisesta nykyisen ratapenkereen alla kyseisillä pehmeikköosuuksilla. Uudelleen arvioitavat alueet on kuvattu jäljempänä suunniteltujen pohjanvahvistusten yhteydessä.

Nykyiset raiteet on perustettu pääosin maanvaraisesti. Maaston muotojen perusteella paikoitellen on pehmeiköllä havaittavissa vastapengertä.

Pengerpaalutusta on tehty pääradalla Kytömaalla oikoradan rakentamisen yhteydessä Oikoradan PR:lle ja ER:lle sekä paikoin nykyiselle LR:lle ja IR:lle. Oikoradan raiteet pääradasta erkanemisen jälkeen on perustettu pehmeikkökohdilta paalulaatalle. Paljojen sillan taustarakenteena on nykyisellään

paaluhatturakenteita kmv 47+137...47+360. Huikon AKS:n tulopenkereillä on sillan yleispiirustuksen mukaan nykyistä paalulaattaa, mutta paalulaatan laajuus radan suunnassa on epäselvää. Siltojen taustoilla on myös muita lyhyempiä paalutettuja siirtymärakenteita, jotka on kuvattu tarkemmin siltasuunnitelmien yhteydessä. Nykyiset paalulaatta- ja paaluhatturakenteet on mallinnettu VR:n arkistosta saatujen suunnitelmapiirustusten perusteella alueina. Toteumatietoa ei ollut käytettävissä. Olemassa olevat pengerpaalutusrakenteiden sijainti on esitetty janoilla geoteknisissä pituusleikkauksissa.

#### Suunnitellut pohjanvahvistukset

Pohjanvahvistukset on suunniteltu käytettävissä olleiden lähtötietojen, suunnitteluperusteiden ja suunnitteluperusteissa mainittujen ohjeiden ja normien perusteella. Yleissuunnitelman laatimisen alussa pohjanvahvistustarpeet otettiin raideväliä tarkistettaessa huomioon.

Maankäyttö ja erinäiset geometrian pakkopisteen kuitenkin rajoittavat voimakkaasti raidevälin optimointia pohjanvahvistusten kannalta. Näin ollen uudet raiteet sijaitsevat nykyisten raiteiden välittömässä läheisyydessä, minkä vuoksi uusien raiteiden rakentamisella on vaikutusta pehmeiköllä myös nykyisten raiteiden stabiliteettiin ja mahdollisesti painumakäyttäytymiseen, mikä huomioitiin suunnittelussa.

Mikäli nykyisen radan perustamistavasta ei ollut arkistoitua tietoa, oletettiin nykyinen raide maanvaraiseksi. Nykyisen raiteen perustamistavoista ja maan lujittumisesta nykyisen penkereen alla oli käytössä melko vähän tietoa. Stabiliteettilaskelmat on tehty eurokoodien mukaisesti. Maan lujuus nykyisen penkereen alla määritettiin stabiliteettilaskentoihin em. kairausten perusteella tai laskennallisesti penkereen paksuuden mukaan.

Suunnittelun edetessä havaittiin lisätutkimustarpeita, jotka on ohjelmoitu tehtäväksi ratasuunnittelua varten. Kyseisillä lisätutkimuksilla saadaan ratasuunnittelua varten tarkemmat lähtötiedot pohjanvahvistusten mitoittamiseen, jonka kautta voidaan tarkentaa pohjanvahvistustoimenpiteitä ja saavuttaa säästöä pohjanvahvistustoimenpiteissä.

Suunniteltuna pohjanvahvistustoimenpiteinä on esitetty useassa kohdassa paalulaattaa stabiliteetti- ja painumanäkökohtien vuoksi. Paalulaatta on lähtökohtaisesti oletettu yleissuunnitelmassa nykyisen maanpinnan tasoon ottaen huomioon vähintään 2,3 m rakennepaksuusvaatimus laatan alustäytön alapintaan. Vaihealueilla työn nopeuttamiseksi ja laatan vaikutusalueen pienentämiseksi laatta on arvioitu sijoitettavaksi kv -1,4 m tasolle. Paalulaatan korkeusasema ja dimensiot suunnitellaan tarkemmin jatkosuunnittelun yhteydessä.

Kaikkien paalulaattojen päihin on arvioitu tarvittavan siirtymälaatat. Jatkosuunnittelussa tarkennetaan tarvittavat siirtymälaatat ja lyhyt massanvaihto tai muut siirtymärakenteet. Siirtymärakenteita ei ole esitetty ysvaiheen pituusleikkauksissa, eikä toimenpideluetteloissa (paalulaatan pitiuden on arvioitu pitävän sisällään siirtymärakenteen).

Esitettyjen pohjanvahvistukset ja tuennat on määritetty kohdassa 5 esitetyn alustavan työvaiheistuksen mukaisesti. Suunnittelualueen rajakohdissa pohjanvahvistukset on sovitettu yhteen Pasila-Riihimäki vaihe 1:n ratasuunnitelmassa suunniteltujen pohjanvahvistusratkaisujen kanssa.

#### Suunnitellut pohjanvahvistukset välillä Kytömaa–Kyrölä

##### *Läntinen raide*

*Kmv 31+080...31+370 (290 m)*

Osuudella on nykyistä paalulaattaa, jota levennetään uuden LR:n alle.

*Kmv 31+430...31+950 (520 m)*

Uusi LR perustetaan paalulaatalle. Raideväli riittävä, jottei tuentoja nykyiselle raiteelle tarvita. Paalulaatan alku- ja loppukohta sekä paalupituudet tarkennetaan täydentävillä tutkimuksilla jatkosuunnittelussa.

*Kmv 31+950...32+045 (95 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla. Massanvaihtokaivanto voidaan tehdä luiskattuna.

*Kmv 32+090...34+310 (2220 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle. Nykyisen raiteen stabiliteetin vuoksi nykyisten ja uuden raiteen väliin asennetaan pysyvä teräsponttiseinä kmv 32+500...34+310. Pysyvän teräsponttiseinän tarvetta on tarkasteltava jatkosuunnittelussa täydentävien tutkimusten ja niiden perusteella tehtävien tarkasteluiden perusteella. Jatkosuunnittelussa vaihtoehtona voidaan tutkia paalulaatan korkeusaseman nostamista, vastapengertä ja tukimassanvaihtoa. Osuudella sijaitsee raiteenvaihtopaikka. Nykyisten raiteiden alle ulottuvat vaihteet perustetaan elementtilaatalle tukiseinien suojassa.

*Kmv 34+340...34+700 (360 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle. Tuentoja nykyiselle raiteelle ole arvioitu tarvittavan. Nykyisille raiteille laitetaan työnajaksi huokospaine ja siirtymäseurannat. Paalulaatta tehdään leveänä Ainolan uuden läntisen reunalaiturin alueella, jotta laiturit tulevat myös perustettua paalulaatalle. Ainolan AKS:n taustalla on noin 9 m pituinen nykyinen paalulaattaa eteläpuolen tulopenkereellä ja 3 m pituinen nykyinen paalulaatta pohjoisella tulopenkereellä. Nykyisiä taustalaattoja levennetään.

*Kmv 34+700...34+750 (50 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla työnaikaisten tukiseinien suojassa.

*Kmv 34+750...35+360 (640 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle. Nykyisille raiteille laitetaan työnajaksi huokospaine- ja siirtymäseurannat. Kmv 34+750...35+000 nykyisten asemalaitureiden kohdalla maa on todennäköisesti asemalaitureiden painosta lujittunutta ja jatkosuunnittelussa tuleeekin täydentävien tutkimusten perusteella tutkia vaihtoehtoisia edullisempia perustamistapoja em. osuudella. Osuudella sijaitsee raiteenvaihtopaikka. Nykyisten raiteiden alle ulottuvat vaihteet perustetaan elementtilaatalle tukiseinien suojassa.

*Kmv 35+500...35+600 (100 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle ja lisäksi tehdään vastapenger. Pehmeikön suunnitelmat on esitetty tarkemmin vaiheen 1 ratasuunnitelmassa.

## Pasila - Riihimäki välityskyvyn nostaminen, vaihe 2, yleissuunnitelma

### Itäinen raide

*Kmv 31+850...32+000 (150 m)*

Osuudella on nykyistä paalulaattaa, jota levennetään uuden IR:n alle.

*Kmv 32+060...34+260 (2200 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle. Nykyisen raiteen stabiliteetin vuoksi nykyisten ja uuden raiteen väliin asennetaan pysyvä teräsponttiseinä kmv 32+240...34+260. Pysyvän teräsponttiseinän tarvetta on tarkasteltava jatkosuunnittelussa täydentävien tutkimusten ja niiden perusteella tehtävien tarkasteluiden perusteella. Jatkosuunnittelussa vaihtoehtona voidaan tutkia paalulaatan korkeusaseman nostamista, vastapengertä ja tukimassavaihtoa.

*Kmv 34+260...34+320 (80 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla työnaikaisten tukiseinien suojassa.

*Kmv 34+340...34+700 (360 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle. Työnajaksi tarvitaan nykyistä raidetta tukemaan työnaikainen tukiseinä. Jatkosuunnittelussa voidaan tutkia mahdollisuutta rakentaa laattaa, kun IKR:llä on liikennekatkot, jolloin työnaikaisen tukiseinän tarve poistuu. Tällöin vaaditaan kuitenkin nykyisen ratapenkeeseen huokospaine- ja siirtymäseurannat paalutustyön ajaksi. Ainolan AKS:n taustalla on noin 9 m pituinen nykyinen paalulaattaa eteläpuolen tulopenkereellä ja 7 m pituinen laatta pohjoisella tulopenkereellä. Laatat on kuvattu tarkemmin siltasuunnitelmien yhteydessä. Uutta paalulaattaa ei näiltä osin ole arvioitu tarvittavan.

*Kmv 34+700...34+750 (50 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla työnaikaisten tukiseinien suojassa.

*Kmv 34+750...35+370 (620 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle. Työnajaksi tarvitaan nykyistä raidetta tukemaan työnaikainen tukiseinä. Nykyinen oja täytetään kmv 34+800...35+000. Jatkosuunnittelussa voidaan tutkia mahdollisuutta rakentaa laattaa, kun IKR:llä on liikennekatkot, jolloin työnaikaisen tukiseinän tarve poistuu. Tällöin vaaditaan kuitenkin nykyisen ratapenkeeseen huokospaine- ja siirtymäseurannat paalutustyön ajaksi. Kmv 34+750...35+000 nykyisten asemalaitureiden kohdalla maa on todennäköisesti asemalaitureiden painosta lujuutta ja jatkosuunnittelussa tuleekin täydentävien tutkimusten perusteella tutkia vaihtoehtoisia edullisempia perustamistapoja em. osuudella.

### Suunnitellut pohjanvahvistukset välillä Purola–Jokela

#### Itäinen raide

*Kmv 40+900...41+160 (260 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle. Nykyisen raiteen stabiliteetin vuoksi nykyisten ja uuden raiteen väliin asennetaan pysyvä teräsponttiseinä kmv 40+900...41+100. Pysyvän teräsponttiseinän tarvetta on tarkasteltava jatkosuunnittelussa täydentävien tutkimusten ja niiden perusteella tehtävien tarkasteluiden perusteella. Pehmeikön suunnitelmat on esitetty vaiheen 1 ratasuunnitelmassa.

*Kmv 41+935...41+945 (10 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla työnaikaisten tukiseinien suojassa.

*Kmv 41+945...42+195 (250 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle. Nykyisille raiteille laitetaan työnajaksi huokospaine- ja siirtymäseurannat. Paalutustyössä esitetään lisäksi käytettäväksi RR-paaluja paalutustyöstä aiheutuvan maan häiriintymisen minimoimiseksi. Nykyinen pengeri on stabiliteettitarkasteluiden perusteella vakaa. Jatkosuunnittelussa tuleekin täydentävien tutkimusten perusteella tutkia vaihtoehtoisia edullisempia perustamistapojen, kuten esikuormituksen ja vastapenkereiden sekä stabiloinnin, käyttökelpoisuutta tällä osuudella.

*Kmv 42+195...42+270 (75 m) ja kmv 42+400...42+530 (130 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla työnaikaisten tukiseinien suojassa.

*Kmv 42+570...42+690 (120 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle. Nykyisen raiteen stabiliteetin vuoksi nykyisten ja uuden raiteen väliin asennetaan pysyvä teräsponttiseinä. Saven lujuudesta ja ominaisuuksista pehmeiköllä oli käytettävissä niukasti tietoa. Savi on kyseisellä pehmeiköllä kerroksellista ja paksuus vaihtelee. Pohjanvahvistustarvetta ja -tapaa onkin syytä tarkastella uudestaan täydentävien pohjatutkimusten perusteella jatkosuunnittelussa. Esikuormitusta pohjanvahvistusvaihtoehtona on syytä tällä pehmeiköllä tutkia.

*Kmv 42+740...42+860 (120 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla. Massanvaihtokaivanto voidaan tehdä luiskattuna.

*Kmv 43+260...43+380 (120 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle. Nykyisille raiteille laitetaan työnajaksi huokospaine- ja siirtymäseurannat. Saven lujuudesta ja ominaisuuksista pehmeiköllä oli käytettävissä niukasti tietoa. Jatkosuunnittelussa tuleekin täydentävien tutkimusten perusteella tutkia maanvaraisen perustamisen mahdollisuutta esikuormituksen ja vastapenkereiden avulla tällä osuudella.

*Kmv 43+860...43+910 (50 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla. Massanvaihtokaivanto voidaan tehdä luiskattuna.

#### Läntinen raide

*KKmv 40+900...41+100 (200 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle. Nykyisen raiteen stabiliteetin vuoksi nykyisten ja uuden raiteen väliin asennetaan pysyvä teräsponttiseinä. Pysyvän teräsponttiseinän tarvetta on tarkasteltava jatkosuunnittelussa täydentävien tutkimusten ja niiden perusteella tehtävien stabiliteettitarkasteluiden perusteella. Pehmeikön suunnitelmat on esitetty vaiheen 1 ratasuunnitelmassa.

*Kmv 41+470...41+570 (100 m) ja kmv 41+930...41+940 (10 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla työnaikaisten tukiseinien suojassa.

*Kmv 41+940...42+225 (285 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle. Nykyisille raiteille laitetaan työnajaksi huokospaine- ja siirtymäseurannat. Paalutustyössä esitetään lisäksi käytettäväksi RR-paaluja paalutustyöstä aiheutuvan maan häiriintymisen minimoimiseksi. Nykyinen pengeri on stabiliteettitarkasteluiden perusteella vakaa. Jatkosuunnittelussa tuleekin täydentävien tutkimusten perusteella tutkia vaihtoehtoisia edullisempia perustamistapojen, kuten esikuormituksen ja vastapenkereiden sekä stabiloinnin, käyttökelpoisuutta tällä osuudella.

*Kmv 42+225...42+270 (45 m) ja kmv 42+400...42+530 (130 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla työnaikaisten tukiseinien suojassa.

*Kmv 42+570...42+700 (120 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle stabiliteetti- ja painumanäkökohtien vuoksi. Nykyisen raiteen stabiliteetin vuoksi nykyisten ja uuden raiteen väliin asennetaan pysyvä teräsponttiseinä. Saven lujuudesta ja ominaisuuksista pehmeiköllä oli käytettävissä niukasti tietoa. Savi on kyseisellä pehmeiköllä kerroksellista ja paksuus vaihtelee. Pohjanvahvistustarvetta ja -tapaa onkin syytä tarkastella uudestaan täydentävien pohjatutkimusten perusteella jatkosuunnittelussa. Esikuormitusta pohjanvahvistusvaihtoehtona on syytä tällä pehmeiköllä tutkia.

*Kmv 42+740...42+860 (120 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla. Massanvaihtokaivanto voidaan tehdä luiskattuna.

*Kmv 43+260...43+410 (150 m)*

Raide perustetaan paalulaatalle painumanäkökohtien vuoksi. Nykyisille raiteille laitetaan työnajaksi huokospaine- ja siirtymäseurannat. Saven lujuudesta ja ominaisuuksista pehmeiköllä oli käytettävissä niukasti tietoa. Jatkosuunnittelussa tuleekin täydentävien tutkimusten perusteella tutkia maanvaraisen perustamisen mahdollisuutta esikuormituksen ja vastapenkereiden avulla tällä osuudella.

*Kmv 43+870...43+910 (40 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla. Massanvaihtokaivanto voidaan tehdä luiskattuna.

### Itäinen ja itäinen keskiraide (uudet raiteet nykyisten itäpuolella)

*Kmv 44+410...44+440 (30 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla. Massanvaihtokaivanto voidaan tehdä luiskattuna.

*Kmv 44+440...45+110 (670 m)*

Raiteet perustetaan paalulaatalle stabiliteetti- ja painumanäkökohtien vuoksi. Nykyisen raiteen stabiliteetin vuoksi nykyisten ja uuden raiteen väliin asennetaan pysyvä teräsponttiseinä. Pysyvän teräsponttiseinän tarvetta on tarkasteltava jatkosuunnittelussa täydentävien tutkimusten ja niiden perusteella tehtävien stabiliteettitarkasteluiden perusteella. Pysyvän ponttiseinän vaihtoehtona voidaan tarkastella pienen vastapenkereen rakenta-



mista sekä paalulaatan asemointia mahdollisimman ylös. Nuppulinan aseman uusi reunalaituri nykyisten raiteiden länsipuolelle on arvioitu voitavan perustavan maanvaraisesti, mutta kmv 44+440...44+495 on painumanäkökohtien vuoksi suunniteltu kevennettäväksi.

*Kmv 45+280...45+365 (85 m)*

Raiteet perustetaan paalulaatalle painumanäkökohtien vuoksi. Nykyisille raiteille laitetaan työnajaksi huokospaine- ja siirtymäseurannat. Nykyinen penkereen stabiliteetti on laskentojen perusteella riittävä. Jatkosuunnittelussa tuleekin täydentävien tutkimusten perusteella tutkia maanvaraisen perustamisen mahdollisuutta esikuormituksen ja vastapenkereiden avulla tai stabiloinnin mahdollisuutta tällä osuudella.

*Kmv 45+365...45+445 (80 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla. Massanvaihtokaivanto voidaan tehdä luiskattuna.

*Kmv 45+445...45+830 (385 m)*

Raiteet perustetaan paalulaatalle. Nykyisille raiteille laitetaan työnajaksi huokospaine- ja siirtymäseurannat. Jatkosuunnittelussa tulee täydentävien tutkimusten perusteella tutkia maanvaraisen perustamisen mahdollisuutta esikuormituksen ja vastapenkereiden avulla tai stabiloinnin mahdollisuutta tällä osuudella.

*Kmv 45+830...45+890 (60 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla. Massanvaihtokaivanto voidaan tehdä luiskattuna.

*Kmv 45+890...46+670 (780 m)*

Raiteet perustetaan paalulaatalle stabiliteetti- ja painumanäkökohtien vuoksi. Nykyisen raiteen stabiliteetin vuoksi nykyisten ja uuden raiteen väliin asennetaan pysyvä teräsponttiseinä kmv 46+300...46+600. Kmv 46+105...46+120 tarvitaan työnaikainen tukiseinä rummun rakentamista varten. Pysyvän teräsponttiseinän tarvetta on tarkasteltava jatkosuunnittelussa täydentävien tutkimusten ja niiden perusteella tehtävien stabiliteettitarkasteluiden perusteella. Pysyvän ponttiseinän vaihtoehtona voidaan tarkastella pienen vastapenkereen rakentamista sekä paalulaatan asemointia mahdollisimman ylös.

*Kmv 46+670...46+810 (140 m)*

Tehdään massanvaihto kaivamalla työnaikaisten tukiseinien suojassa.

*Kmv 46+810...46+880 (70 m)*

Raiteet on arvioitu voitavan perustaa maanvaraisesti tarvittaessa esikuormitusta käyttäen. Asia tulee varmistaa täydentävien tutkimusten perusteella. Radan kv on osuudella likimain nykyisen maanpinnan tasossa ja maaperä silttiä tai painokairausten perusteella kierron puolella olevaa savea.

*Kmv 46+880...46+970 (90 m)*

Raiteet perustetaan paalulaatalle painumanäkökohtien vuoksi. Nykyisille raiteille laitetaan työnajaksi huokospaine- ja siirtymäseurannat. Koska pen-

gerkorkeus on matala ja nykyinen penger vakaa, tulee jatkosuunnittelussa täydentävien tutkimusten perusteella tutkia maanvaraisen perustamisen mahdollisuutta esikuormituksen ja vastapenkereiden avulla tai stabiloinnin mahdollisuutta tällä osuudella.

*Kmv 47+070...47+320 (250 m) ja kmv 47+326 ja 47+360 (34 m)*

Osuudella on nykyisiä paaluhatturakenteita Palojoen ratasillan molemmin puolin. Uudet raiteet perustetaan paalulaatalle, joka aloitetaan nykyisten paaluhatturakenteiden reunasta kmv 47+137...47+320 ja kmv 47+326...47+360. Paaluhatturakenteiden reunan tarkka sijainti tulee selvittää jatkosuunnittelussa.

Kmv 47+070...47+200 suunnitellut vaihteyhteydet LR ja LKR välillä on suunnitellut perustettavaksi maanvaraisesti, koska vaihtalue kokonaisuudessaan sijaitsee nykyisellä ratapenkereellä. Kyseiseltä kohdalta routivuus on selvitettävä jatkosuunnittelussa.

*Kmv 48+110...48+173 (63 m)*

Tehdään ohut pehmeän saven poistava massanvaihto kaivamalla. Massanvaihtokaivanto voidaan tehdä luiskattuna.

*Kmv 48+173...48+182 (9 m) ja kmv 48+220 ja 48+230 (10 m)*

Jokelan aks:n tulopenkereillä uudet raiteet perustetaan paalulaatalle. Nykyisten raiteiden ja uuden ratapenkereen väliin asennetaan työnaikainen tukiseinä laatan rakentamisen ajaksi.

*Kmv 48+230...48+290 (60 m)*

Tehdään ohut pehmeän saven poistava massanvaihto kaivamalla. Massanvaihtokaivanto voidaan tehdä luiskattuna.

*Kmv 48+290...49+150 (860 m)*

Uudet raiteet perustetaan paalulaatalle painumanäkökohtien vuoksi. Osuudella sijaitsee raiteenvaihtopaikka. Nykyisten raiteiden alle ulottuvat vaihteet perustetaan elementtipaalulaatoilla työnaikaisia tukiseiniä apuna käyttäen. Paalutustyön ajaksi varaudutaan huokospaine- ja siirtymäseurantaan nykyisillä raiteilla. Jatkosuunnittelussa tulee täydentävien tutkimusten perusteella tutkia maanvaraisen perustamisen mahdollisuutta esikuormituksen ja vastapenkereiden avulla tai stabiloinnin mahdollisuutta tällä osuudella. Osuudella on nykyisellään tärinän vuoksi nopeusrajoituksia nykyisillä raiteilla.

### Suunnitellut pohjanvahvistukset, Kytömaan tavararaide

Kytömaan tavararaiteen osalta suunnitellut pohjanvahvistukset on esitetty alla olevassa taulukossa. Oikoradan ER -raide on perustettu paalulaatalle osuuksilla, joissa taulukossa on esitetty paalulaatan levennyistä. Oikoradan nykyisessä paalulaatassa on suunnitelmapiiirustusten perusteella varauduttu paalulaatan leventämiseen, joten paalulaatan levennyksen rakennus onnistuu ilman järeitä tuentoja nykyiselle raiteelle. Työnaikaisen tukiseinän tarve ao. taulukossa esitetyillä massanvaihtokohdilla on tarkistettava jatkosuunnittelussa.

## Pasila - Riihimäki välityskyvyn nostaminen, vaihe 2, yleissuunnitelma

Taulukko 4. Suunnitellut pohjanvahvistustoimenpiteet, Kytömaan tavararaide

Alku km	Loppu km	Pituus	Pohjanvahvistustoimenpide
30990	31350	360	Paalulaatan levennys
31470	31990	520	Paalulaatan levennys
32025	32140	115	Massanvaihto kaivamalla
32140	32470	330	Paalulaatan levennys
32513	32788	275	Paalulaatan levennys
32788	32808	20	Massanvaihto kaivamalla
32870	32915	45	Massanvaihto kaivamalla
32915	33245	330	Paalulaatan levennys

### 3.2.2 Tutkimusten riittävyys ja lisätutkimustarve

Yleissuunnitelmaa varten oli pääsääntöisesti olemassa kattavat pohjatutkimukset uusien raiteiden osalta. Nykyisen raiteen kunnon osalta tarvitaan lisätietoa jatkosuunnittelua varten. Täydentäviä pohjatutkimuksia tarvitaan etenkin silta- ja pehmeikkökohteisiin.

Kallionpinnan korkeusasema tulee selvittää kallioleikkauskohdissa ja tehdä avokalliokartoitus.

Pehmeikkökohteissa nykyisen radan alta tulee tutkia saven lujittuneisuutta siipikairauksilla. Osa siipikairauksista on syytä tehdä hitaina odotuksin. Nykyisen radan perustamistavan selvittämiseksi tulee tehdä myös painokairauksia penkereen luiskasta tai luiskan juuresta. Em. penkereen alta tehtävät tutkimukset ovat raidevarauksen vaatimia tutkimuksia, joka tulee huomioida.

Epäselvien paalulaatta ja -hattu kohteiden osalta voidaan tarvita koekuoppia.

Heti ratasuunnitelmavaiheen aluksi tulisi täydentävien tutkimusten perusteella kartoittaa pehmeiköt, joista tehtäisiin ödometrikokeita esikuormituksen käyttökelpoisuuden selvittämiseksi.

Ratasuunnitelman teon yhteydessä, ennen rakentamissuunnitteluvaihetta, tulisi määrittää stabiliteetiltaan ongelmalliset pehmeiköt, joista tehtäisiin kolmiaksaalikokeita maan tehokkaiden parametrien määrittämiseksi stabiliteetilaskentoihin. Lisäksi samassa yhteydessä tulisi tehdä mahdollisilta stabiloitavilta kohteilta stabiloituvuuskokeita.

Pehmeikkökohteissa tarvitaan täydentäviä tutkimuksia myös paalujen ja tukiseinien upotussyvyyttä ajatellen sekä pohjanvahvistusten arvioituihin rajakohtiin. Pysyvien tukiseinien ja siltojen kohdalta suositellaan tehtäväksi korroosiotutkimuksia.

Yleissuunnitelman yhteydessä on laadittu edellä esitettyjen lisätutkimustarpeiden osalta pohjatutkimusohjelma palvelemaan ratasuunnitelmavaihetta. Edellä mainituilla lisätutkimuksilla on mahdollista saada ratasuunnitelmaa varten kattavampaa ja ns. varmemmalla puolella olevaa lähtötietoa pohjanvahvistusten mitoittamiseen. Tämän kautta voidaan saavuttaa selvää kustannussäästöä pohjanvahvistustoimenpiteissä. Ratasuunnitelmaa varten laadittu pohjatutkimusohjelma on esitetty yleissuunnitelman teknisessä aineistossa. Pohjatutkimusohjelman mukaisia tutkimuksia tehdessä tai uusien tutkimuksia ohjelmoidessa tulee huomioida, että alueella on salaojittettuja peltoja.



## 3.3 Sillat ja rakenteet

### 3.3.1 Siltasuunnitelmat

#### Yleistä

Suunnittelualueella on nykyään 10 siltapaikkaa. Nykyisistä siltapaikoista kuutta levennetään uusille raiteille, neljällä siltapaikalla rakennetaan uusia siltoja ja yksi uusitaan kokonaan.

Nykyisten 10 siltapaikan lisäksi suunnittelualueelle tulee 2 kokonaan uutta siltapaikkaa (Ainolan ja Ristikydön asemat).

*Taulukko 5. Siltapaikoille tehty siltapaikkaluokitus.*

SILTA	Luokka	SILTA	Luokka
Laurikkalan AKS	IV	Tyynelän AK	IV
Ristikydön asema	-	Nuppulinnan AK	III
Ristnummen AKS	IV	Huikon AKS	IV
Ainolan asema	-	Palojoen RS	IV
Ainolan AKS	II	Asemapolun AK	III
Kyrölän AKS	III	Jokelan AKS	III

Siltojen suunnittelussa on huomioitu lisäraiteiden rakentamisen työvaiheistus ja työnaikaiset liikennejärjestelyt. Työvaiheistuksessa on päädytty ratkaisuun, jossa uudet sillat voidaan rakentaa paikallaan. Levennettävät siltakannet rakennetaan sivussa ja siirretään lopulliseen asemaansa liikennekatkoilla.

Rakentaminen edellyttää useassa kohteessa työnaikaisia tukiseiniä liikenteellä olevan raiteen ja työkohteen väliin. Rakentamisen aikaiset ajoneuvo- ja kevyen liikenteen järjestelyt on esitetty pääpiirteisesti. Työnaikaisia liikennejärjestelyjä tuleekin tarkentaa seuraavassa suunnittelu- ja rakentamisen valmisteluvaiheessa.

Uudet sillat ja erilliset laajennukset on suunniteltu Eurokoodien ja Liikenneviraston nykyisten ohjeiden mukaisesti. Hankkeen suunnitteluperusteisiin on tehty määrittely nykyisten siltojen levennämisen mahdollistavista ratkaisusta.

#### Laurikkalan alikulkusilta (oikoradalla), km 32+489, Tuusula

Nykyinen silta sijaitsee Tuusulassa, missä Kytömaantie alittaa radan. Silta on kolmiaukkoinen teräsbetoninen jatkuva palkki. Jännemitat ovat 11,0 m + 14,2 m + 11,0 m ja rakennekorkeus kv-1,78 m. Tuet ovat teräsputkipaaluja. Kytömaantien vapaa alikulkukorkeus on noin 4,6 metriä.

Maaperä siltapaikalla on savea, jonka paksuus on noin 11...14 metriä. Saven siipikairalla mitattu redusoimaton häiriintymätön leikkauslujuus vaihtelee siltapaikalla kuivakuorisavikerroksen alapuolella 10,6...22,1 kPa välillä. Saven vesipitoisuus vaihtelee laboratoriomittausten mukaan välillä 43...74 %. Savikerroksen alapuolella on noin 5 metriä paksu silttikerros, ja sen alapuolella tiivis pohjamoreenikerros kalliopinnan päällä.

Siltapaikan tukilinjoilta ei ole varmistettu kalliopinnan sijaintia porakonekairauksin. Heijari- ja painokairaukset ovat päättyneet kiveen, kallioon tai lohkareeseen siltapaikan eteläpäässä noin tasolla +22, ja siltapaikan pohjoispäässä noin tasolla +26,5.

Siltapaikan pohjoispuolelle on tämän suunnitteluvaiheen yhteydessä asennettu yksi pohjaveden havaintoputki (1050). Kyseisessä putkessa pohjaveden taso on ollut yhdeksän päivää pohjavesiputken asennuksen jälkeen tasolla +41,49 (21.8.2015) maanpinnan ollessa tasolla +42,46.

Siltojen läheisyydessä olevat pohjavesiputket on otettu mukaan pohjaveden tarkkailuohjelmaan jatkosuunnittelua varten.

Olemassa oleva rata on paalulaatalla siltapaikan molemmin puolin, ja uusien raiteiden alle rakennetaan uutta paalulaattaa levennämällä nykyisiä paalulaattoja.

Jatkosuunnittelussa tulee tarkastaa sillan tulopenkereiden stabiliteettiä ja vaatiiko se toimenpiteitä, kuten radan uuden paalulaatan asemoimista riittävän syväälle tai asentamalla pysyvät tukiseinät sillan taustoille vaaditun stabiliteetin saavuttamiseksi.

Uusi silta rakennetaan nykyisen sillan itäreunalle. Nykyisestä sillasta puretaan itäpuolen reunapalkki ja reunauloke. Uusi silta on kolmiaukkoinen teräsbetoninen jatkuva palkki, jonka jännemitat ovat 1,5 m + 11,0 m + 14,2 m + 11,0 m + 1,5 m ja rakennekorkeus kv-1,650 m. Sillan päätytuet ovat teräsputkipaaluja ja välituet teräsbetonisia pilareita, jotka on perustettu paalutetulle anturalle. Kytömaantien vapaa alikulkukorkeus on noin 4,6 metriä.

Uusi siltakansi rakennetaan sivussa ja siirretään paikoilleen liikennekatkon aikana. Ajoneuvoliikennettä varten tulee siltojen telineisiin jättää kulkuaukot. Mahdollisesti Kytömaantie voidaan sulkea sillan rakentamisen ajaksi, sillä se on lähinnä radan vartta palveleva huoltotie.



Kuva 10. Laurikkalan alikulkusilta.

### Ristinummen alikulkusilta, km 33+613, Järvenpää

Nykyinen silta sijaitsee Järvenpäässä missä Ristinummentie alittaa radan. Silta on kolmiaukkoinen teräsbetoninen jatkuva ulokelaattasilta. Jännemitat ovat 9,0 m + 11,0 m + 9,0 m ja rakennekorkeus kv-1,50 m. Tuet ovat teräsputkipaaluja. Ristinummentien vapaa alikukkorkeus on noin 4,2 metriä.

Siltapaikalla ylimpänä maakerroksena on noin 2 metriä olemassa olevan Ristinummentien rakennekerroksia. Rakennekerrosten alapuolella on noin 1,5...7 metriä paksu kerros, jossa savi- ja silttikerrokset vaihtelevat. Välittömästi siltapaikalla ei ole tutkittu saven leikkauslujuutta. Saven leikkauslujuutta on tutkittu siltapaikan eteläpuolella, noin 20 metrin etäisyydellä siltapaikasta, ja saven siipikairalla mitattu redusoimaton häiriintymätön leikkauslujuus vaihtelee kuivakuorisavikerroksen alapuolella 17...27,6 kPa välillä. Saven vesipitoisuus vaihtelee laboratoriomittausten mukaan välillä 47...53 %. Savi- ja silttikerroksen alapuolella on tiivis pohjamoorenikerros kallionpinnan päällä.

Siltapaikalla on tutkittu kallionpinnan sijaintia porakonekairauksin. Kallionpinnan taso vaihtelee siltapaikan länsipuolella noin tasolla +36,5...+37,9 ja siltapaikan itäpuolella noin tasolla +32,6...+35,1.

Siltapaikan pohjoispuolelle on asennettu tämän suunnitteluvaiheen yhteydessä yksi pohjaveden havaintoputki (1051). Kyseisessä putkessa pohjaveden taso on ollut yhdeksän päivää pohjavesiputken asennuksen jälkeen tasolla +41,93 (21.8.2015) maanpinnan ollessa tasolla +45,65.

Siltapaikalla on olemassa oleva pysyvä tukiseinä pohjaveden hallintaa varten, ks. arkistopiirustus KE-RI-SIL-0033-13412 / 4034 GEO 13412. Alustavissa tarkasteluissa nykyisen tukiseinän laajuus on todettu riittäväksi pohjaveden hallintaa varten. Jatkosuunnittelussa tukiseinän laajuus pohjaveden hallintaa varten on tarkistettava ja sijainti mitattava. Siltapaikan läheisyydessä olevat pohjavesiputket otetaan seurantaan. Siltapaikalla sijaitsee pumppaamo, jonka siirto on tarkistettava jatkosuunnittelussa.

Siltapaikan molemmin puolin rakennetaan paalulaattaa uusien raiteiden alle.

Uudet sillat tulevat uusien läntisen ja itäisen raiteen kohdalle. Uudet sillat ovat teräsbetonisia jatkuvia ulokelaattasiltoja, joiden jännemitat ovat 1,5 m + 9,0 m + 11,0 m + 9,0 m + 1,5 m ja rakennekorkeus kv-1,50 m. Siltojen päätytuet ovat porapaaluja ja välituet ovat yhdistettyjä porapaaluja ja teräsbetonisia pilareita. Itäisen sillan hyötyleveys on noin 5,5 m ja se rakennetaan siirtomenetelmällä. Nykyisen sillan itäinen reunapalkki puretaan levennyksen tieltä. Läntisen sillan hyötyleveys on 7,2 m ja se voidaan toteuttaa paikallavaluna. Ajoneuvo- ja kevyenliikenteen tarpeita varten tulee siltojen telineisiin jättää kulkuaukot.

### Ainolan aseman alikäytävä, km 34+500, Järvenpää

Ainolan aseman alikäytävä on uusi siltapaikka Järvenpäässä. Siltapaikka sijaitsee tulevan Ainolan aseman kohdalla radan paalulla 34+484. Paikalla kevyen liikenteen väylä alittaa radan mahdollistaen käynnin sekä itäiselle että läntiselle laiturille.

Maaperä on siltapaikalla savea, jonka paksuus on noin 4...8 metriä. Välittömästi siltapaikalla ei ole tutkittu saven leikkauslujuutta. Saven leikkauslujuutta on tutkittu siltapaikan eteläpuolella, noin 40 metrin etäisyydellä siltapaikasta, ja saven siipikairalla mitattu redusoimaton häiriintymätön

leikkauslujuus vaihtelee kuivakuorisavikerroksen alapuolella 14...16 kPa välillä. Saven vesipitoisuutta ei ole mitattu. Savikerroksen alapuolella on noin 0,5...1 metriä paksu kerros hiekkaa, ja sen alapuolella tiivis pohjamoorenikerros kallionpinnan päällä. Siltapaikalla ei ole tutkittu kallionpinnan tasoja. Heijari- ja painokairaukset ovat päättyneet kiveen, kallioon tai lohkareeseen siltapaikalla noin tasovälillä +37,0...+40,3.

Siltapaikalla ei ole tutkittu pohjavedenpinnan tasoja. Lähimmät pohjavedenpinnan havainnot on tehty noin 100...200 metrin etäisyydeltä siltapaikalta vuonna 2013. Havainnot ovat yksittäisiä havaintoja, pidemmistä seurantajaksoista ei ole tietoa.

Siltapaikalla on hyvin niukasti pohjatutkimustietoa, jonka vuoksi tässä suunnitteluvaiheessa on ollut puutteelliset tiedot mm. tuentojen, paalulaattojen ja pohjavedenhallinnan suunnittelua ja määrittämistä varten. Jatkosuunnittelussa siltapaikalle ohjelmoidaan lisäpohjatutkimuksia ja suunnitellaan edellä mainitut asiat tarkemmin. Siltapaikan läheisyydessä olevat pohjavesiputket otetaan seurantaan.

Siltapaikan molemmin puolin rakennetaan paalulaattaa uusien raiteiden alle.

Jatkosuunnittelussa tulee tarkastaa sillan tulopenkereiden stabiliteetti ja vaatiiko se toimenpiteitä, kuten radan uuden paalulaatan asemoimista riittävän syvälle tai asentamalla pysyvät tukiseinät sillan taustoille vaaditun stabiliteetin saavuttamiseksi.

Alikäytävä on suunniteltu toteutettavaksi kolmella betonisella ulokelaattasililla, joiden jännemitat ovat 1,5 m + 10,0 m + 1,5 m ja rakennekorkeus kv-1,68. Tuet ovat porapaaluja. Kevyen liikenteen väylän alikukkorkeus on > 3,2 m.

Kaksi siltaa rakennetaan siirtomenetelmällä, sillä ne tulevat nykyisten liikennöityjen ratojen alle. Ensin siirretään hyötyleveydeltään n. 5,75 m siltakansi nykyisen läntisen raiteen alle. Tämän jälkeen hyötyleveydeltään 14,3 m oleva siltakansi siirretään nykyisen itäisen raiteen alle. Tälle sillalle sijoitetaan myös tuleva itäinen raide ja tarvittavat itäiset laiturirakenteet. Tulevan läntisen raiteen ja siihen liittyvät laiturirakenteet kantava silta voidaan toteuttaa paikallavaluna.

### Ainolan alikulkusilta, km 34+674, Järvenpää

Nykyiset sillat sijaitsevat Järvenpäässä missä Poikkitie alittaa radan. Alikulkusilta on jatkuva teräsbetoninen laattasilta, jonka jännevälit ovat 10,12 m + 12,65 m + 10,12 m ja hyödyllinen leveys 9,2 m. Sillan tuet ovat kallionvaraisia teräsbetonisia kaivinpaaluja. Alikulkusillan molemmin puolin sijaitsevat laiturisillat, jotka ovat teräsbetonisia, jatkuvia palkkisiltoja. Laiturisoltojen jännevälit ovat 12,816 m + 12,65 m + 12,816 m ja hyötyleveys 6 m. Laiturisoltojen päätytuet ovat teräsputkipaaluja ja välituet kaivinpaalun varaisia betonipilareita.

Siltapaikan tulopenkereillä maaperä on savea radan rakennekerrosten alapuolella. Savikerroksen paksuus on noin 8 metriä siltapaikan eteläpäässä ja noin 4 metriä siltapaikan pohjoispäässä. Välittömästi siltapaikalla ei ole tutkittu saven leikkauslujuutta. Saven leikkauslujuutta on tutkittu siltapaikan lounaispuolella, noin 20 metrin etäisyydellä siltapaikasta, ja saven siipikairalla mitattu redusoimaton häiriintymätön leikkauslujuus vaihtelee kuivakuorisavikerroksen alapuolella 13,5...17,3 kPa välillä. Saven vesipitoisuus vaihtelee laboratoriomittausten mukaan välillä 35,6...45,7 %. Savikerroksen ala-

puolella on noin 2...3 metriä paksu silttikerros ja sen alapuolella tiivis pohjamoorenikerros kallionpinnan päällä.

Siltapaikan välituilla ylimpänä maakerroksena on noin 1,8 metriä olemassa olevan Poikkitien rakennekerroksia. Rakennekerrosten alapuolella on noin 1...1,5 metriä paksu silttikerros, ja sen alapuolella tiivis pohjamoorenikerros kallionpinnan päällä.

Siltapaikalla on tutkittu kallionpinnan sijaintia porakonekairauksin välituilla, ja se vaihtelee noin tasolla +37,9...+40,8. Lisäksi suunnittelussa on huomioitu arkistopiirustuksissa 4034 GEO 12680 esitetyt porakonekairaukset, joita ei ole digitoitu. Nämä tutkimukset tulee huomioida myös jatkosuunnittelussa.

Siltapaikan pohjoispuolelle on asennettu tämän suunnitteluvaiheen yhteydessä yksi pohjaveden havaintoputki (1052). Kyseisessä putkessa pohjaveden taso on ollut yhdeksän päivää pohjavesiputken asennuksen jälkeen tasolla +42,45 (21.8.2015) maanpinnan ollessa tasolla +46,55.

Jatkosuunnittelua varten siltapaikan läheisyydessä olevat pohjavesiputket otetaan seurantaan.

Arkistopiirustusten (R15 RHK 3919) perusteella nykyisten rata- ja laiturisoltojen molemmin puolin on olemassa olevat pengerialtaat. Siltapaikan pohjoispuolella nykyistä pengerialtaata levennetään uuden läntisen raiteen (LR) alle ja tehdään massanvaihto. Siltapaikan eteläpuolella rakennetaan paalulaattaa uusien raiteiden alle.

Jatkosuunnittelussa tulee tarkastaa sillan tulopenkereiden stabiliteetti ja sen mahdollisesti vaatimat toimenpiteet.

Laiturisolto puretaan uusien siltojen tieltä. Nykyisen alikulkusillan itäinen reunapalkki puretaan ja siltaa levennetään itäpuolelta betonisella, jatkuvalta ulokelaattasililla, jonka jännevälit ovat 1,5 m + 9,0 m + 11,0 m + 9,0 m + 1,5 m ja hyötyleveys ~ 6,1 m. Itäinen uusi silta (levennys) perustetaan porapaaluilla. Nykyisen alikulkusillan läntiseltä reunalta puretaan reunapalkki ja korvataan evakuoitumistilan vaatimukset täyttävällä teräsisellä tasolla. Uudelle läntiselle raiteelle rakennetaan betoninen, jatkuva ulokelaattasilta, jonka jännevälit ovat 1,5 m + 9,0 m + 11,0 m + 9,0 m + 1,5 m ja hyötyleveys 7,2 m. Läntisen uuden sillan päätytuet ovat porapaaluja ja välituet teräsbetonipilareita, jotka perustetaan porapaaluilla.

Itäpuolen levennyksosa rakennetaan siirtomenetelmällä ja uusi läntinen silta rakennetaan paikallavaluna. Ajoneuvo- ja kevyenliikenteen tarpeita varten tulee siltojen telineisiin jättää kulkuaukot.

Laiturisoltojen purkamisen ajaksi olisi mahdollista järjestää kiertotie n. 700 metriä pohjoisessa sijaitsevan Sipoontiellä olevan Lustikullan AKS kautta.



**Kyrölän alikäytävä, km 35+088, Järvenpää**

Nykyinen silta sijaitsee Järvenpäässä missä kevyen liikenteen väylä K2J alittaa radan. Silta on yksiaukkoinen jännitetty betoninen ulokelaattasilta. Jännemitat ovat 1,5 m + 18,0 m + 1,5 m ja rakennekorkeus kv-1,61 m. Tuet ovat teräspalkkipaaluja. Kevyen liikenteen väylän vapaa alikulkukorkeus on noin 2,8 metriä.

Maaperä siltapaikalla on savea, jonka paksuus on noin 8...15 metriä. Saven siipikairalla mitattu redusoimaton häiriintymätön leikkauslujuus vaihtelee siltapaikalla kuivakuorisavikerroksen alapuolella 4...29 kPa välillä. Saven vesipitoisuus vaihtelee laboratoriomittausten mukaan välillä 49,4...73,4 %. Savikerroksen alapuolella on noin 1,5...3 metriä paksu silttikerros, ja sen alapuolella tiivis pohjamoreenikerros kallionpinnan päällä. Siltapaikalla on tutkittu kallionpinnan sijaintia porakonekairauksin ja se vaihtelee siltapaikalla noin tasolla +29...+30,6.

Siltapaikan lounaiskulman länsipuolella on yksi pohjaveden havaintoputki (D48). Kyseisessä putkessa pohjavesi on vaihdellut tasojen +45,96...+46,26 (16.6.–13.8.2009) välillä maanpinnan ollessa tasolla +47,66.

Jatkosuunnittelua varten siltapaikan läheisyydessä olevat pohjavesiputket otetaan seurantaan.

Siltapaikan molemmin puolin rakennetaan paalulaattaa uusien raiteiden alle. Arkistopiirustusten (KE-RI-SIL-0035-12681 / 4034 GEO 12681) perusteella nykyisillä raiteilla on siltapaikan molemmin puolin taustapaalutusta. Nykyinen sillan itäpuolella oleva betoninen kulkuluiska puretaan.

Jatkosuunnittelussa tulee tarkastaa sillan tulopenkereiden stabiliteetti ja vaatiiko se toimenpiteitä, kuten radan uusien paalulaattojen asemoimista riittävän syväälle tai asentamalla pysyvät tukiseinät sillan taustoille vaaditun stabiliteetin saavuttamiseksi.



Kuva 11. Kyrölän alikäytävä.

Uudet sillat tulevat uusien läntisen ja itäisen raiteen kohdalle. Uudet sillat ovat jännitettyjä betonisia ulokelaattasiltoja, joiden jännemitat ovat 1,5 m + 18,0 m + 1,5 m ja rakennekorkeus kv-1,60 m. Siltojen tuet ovat teräspalkkipaaluja. Nykyisen sillan itäinen reunapalkki puretaan ja uusi itäinen silta siirretään kiinni nykyiseen siltaan. Läntinen silta voidaan tehdä paikallavaluna. Kevyen liikenteen tarpeita varten tulee siltojen telineisiin jättää kulkuaukot.

**Tyynelän alikäytävä, km 41+745, Järvenpää**

Nykyinen Tyynelän alikäytävä sijaitsee Järvenpäässä radan paalulla 41+715. Silta on yksiaukkoinen betonilaatta, jonka jännemitta on 4,95 m. Sillan maatuet ovat kiviset. Samassa aukossa virtaa alikulun alle sijoitettu Mäyränoja. Osittain kallioon koverrettu oja on peitetty betonikannella.

Siltapaikka sijaitsee karkearakeisten maalajien alueella. Ylimpänä maakerroksena on radan rakennekerroksia ja sen alapuolella kallionpintaan asti silttiä, hiekkaa ja pohjamoreenia. Siltapaikalla on tutkittu kallionpinnan sijaintia porakonekairauksin ja se sijaitsee noin 2,3...3,8 metrin syvyydellä maanpinnasta. Kallionpinnan taso vaihtelee siltapaikan länsipuolella noin tasolla +60...+61,2 ja itäpuolella noin tasolla +58,5...+59,3.

Siltapaikan pohjoispuolelle on asennettu tämän suunnitteluvaiheen yhteydessä yksi pohjaveden havaintoputki (1053). Kyseisessä putkessa pohjaveden taso on ollut kymmenen päivää pohjavesiputken asennuksen jälkeen tasolla +60,64 (21.8.2015) maanpinnan ollessa tasolla +62,12.

Jatkosuunnittelua varten siltapaikan läheisyydessä olevat pohjavesiputket otetaan seurantaan.

Uusi alikäytävä sijoitetaan 30 metriä pohjoisemmaksi nykyisestä Tyynelän alikulusta radan paalulle 41+745. Uusi alikulku muodostuu kahdesta vierekkäisestä teräsbetonisesta ulokelaattasilasta, joiden jänneväli on 1,5 m + 10,0 m + 1,5 m ja rakennekorkeus on kv-1,40 m. Siltojen hyötylevydet ovat molemmilla 12,75 m. Siltojen tuet ovat porapaaluja, jotka jatkuvat kanteen saakka ja näkyvät osuudet maalataan. Alittavan kevyen liikenteen väylän vapaa alikulkukorkeus on 3,2 m.

Sillat rakennetaan siirtomenetelmällä. Yhtä aikaa uuden alikulun rakentamisen vaatimien liikennekatkojen aikana puretaan vanha kevyen liikenteen alikulku. Mäyränojaa varten asennetaan uusi teräspalkki nykyiselle paikalle.



**Nuppulinnan alikäytävä, km 44+210, Tuusula**

Nykyinen alikulku sijaitsee Tuusulassa Nuppulinnan asemalla missä kevyen liikenteen väylä Y6J alittaa radan. Nykyinen silta on teräsbetoninen ulokelaattasilta, jonka jännevälit ovat 1,85 m + 10,0 m + 1,85 m, rakennekorkeus kv-1,20 m ja hyötyleveys 11,7 m. Kevyen liikenteen väylän alikulkukorkeus on 3,00 m. Sillan tuet ovat teräsputkipaaluja.

Siltapaikka sijaitsee karkearakeisten maalajien alueella. Siltapaikan tuloenkereillä ylimpänä maakerroksena on radan rakennekerroksia ja sen alapuolella on silttiä noin 3 metriä paksu kerros. Maanäytteiden mukaan silttikerroksen seassa on savea. Silttikerroksen vesipitoisuus vaihtelee laboriomittausten mukaan välillä 25,7...36,6 %. Silttikerroksen alapuolella on tiivistä pohjamoreenia kallionpintaan asti. Siltapaikan välituilla ylimpänä maakerroksena on olemassa olevan kevyen liikenteen väylän rakennekerroksia noin 1,4 metriä. Rakennekerrosten alapuolella on noin 1,5 metriä löyhää moreenia ja sen alapuolella tiivistä pohjamoreenia kallionpintaan asti.

Siltapaikan itäreunalla on tutkittu kallionpinnan sijaintia porakonekairauksin ja se sijaitsee noin tasolla +64,5...+66,5, noin 4,8...5,4 metrin syvyydessä maanpinnasta.

Siltapaikan koillispuolelle on asennettu tämän suunnitteluvaiheen yhteydessä yksi pohjaveden havaintoputki (1054). Kyseisessä putkessa pohjaveden taso on ollut kymmenen päivää pohjavesiputken asennuksen jälkeen tasolla +69,55 (21.8.2015) maanpinnan ollessa tasolla +72,96.

Jatkosuunnittelua varten siltapaikan läheisyydessä olevat pohjavesiputket otetaan seurantaan.

Alustavien tarkasteluiden perusteella sillan taustoille asennetaan pysyvät tukiseinät leikkausluiskan riittävän stabiliteetin saavuttamiseksi.

Nykyisen sillan itäpuolelle rakennetaan uusi silta kahdelle uudelle itäiselle raiteelle. Uusi silta on betoninen ulokelaattasilta, jonka jännevälit ovat 1,5 m + 10,0 m + 1,5 m ja rakennekorkeus kv-1,30 m. Sillan hyötyleveys on 12,10 m. Alittavan kevyen liikenteen väylän vapaa alikulkukorkeus on 3,00 m. Sillan tuet ovat porapaaluja, jotka jatkuvat kanteen saakka ja näkyvät osuudet maalataan. Uusi silta voidaan toteuttaa paikallavaluna. Kevyenliikenteen tarpeita varten tulee sillan telineisiin jättää kulkuaukot.



Kuva 12. Nuppulinnan nykyinen alikäytävä.



Kuva 13. Nuppulinnan uusi alikäytävä.



## Pasila - Riihimäki välityskyvyn nostaminen, vaihe 2, yleissuunnitelma

### Huikon alikulkusilta, km 46+460, Tuusula

Nykyinen alikulku sijaitsee Tuusulassa radan paalulla 46+464 missä Hirvenojantie alittaa radan. Nykyinen silta on jännitetty betoninen ulokelaattasilta, jonka jännevälit ovat 2,5 m + 21,5 m + 2,5 m, rakennekorkeus kv-1,760 m ja hyötyleveys 11,50 m. Sillan tuet ovat teräsputkipaaluja, jotka jatkuvat kanteen saakka ja tukien näkyvät yläosat on mantteloitu. Kevyen liikenteen väylän alikulkukorkeus on 3,00 m. Hirvenojantien vapaa alikulkukorkeus on 4,50 m.

Maaperä siltapaikalla on savea, jonka paksuus on noin 13...17 metriä. Arkistopiirustusten mukaan saven siipikairalla mitattu redusoimaton häiriintymätön leikkauslujuus vaihtelee siltapaikan eteläpuolella kuivakuorisavikerroksen alapuolella 19...29 kPa välillä ja pohjoispuolella 29...30 kPa välillä. Saven vesipitoisuus vaihtelee arkistopiirustusten mukaan välillä 45...100 %. Savikerroksen alapuolella on moreenia noin 8...13 metriä paksu kerros kallionpinnan päällä.

Siltapaikalla on tutkittu kallionpinnan sijaintia porakonekairauksin ja uuden siltapaikan tukilinjalla yksi se on noin tasolla +35,8 ja tukilinjalla kaksi noin tasolla +39,9. Lisäksi suunnittelussa on huomioitu arkistopiirustuksissa 4034 GEO 13667 esitetyt pohjatutkimukset, joita ei ole digitoitu. Nämä tutkimukset tulee huomioida myös jatkosuunnittelussa.

Siltapaikan pohjoispuolelle on asennettu tämän suunnitteluvaiheen yhteydessä yksi pohjaveden havaintoputki (1055). Kyseisessä putkessa pohjaveden taso on ollut 11 päivää pohjavesiputken asennuksen jälkeen tasolla +65,37 (21.8.2015) maanpinnan ollessa tasolla +65,05.

Jatkosuunnittelua varten siltapaikan läheisyydessä olevat pohjavesiputket otetaan seurantaan.

Siltapaikalla on olemassa olevat pysyvät tukiseinät nykyisen sillan tulopenkereillä ja tulopenkereet ovat paalulaatalla, ks. arkistopiirustus KE-RI-SIL-0046-13667 / 4034 GEO 13667. Alustavissa tarkasteluissa on todet-

tu, että tukiseinän laajuutta tulee jatkaa uusien siltojen itäpuolelle riittävän stabiliteetin varmistamiseksi. Jatkosuunnittelussa tukiseinän laajuus on tarkistettava. Uusien raiteiden alla rakennetaan uutta paalulaattaa.

Nykyisen sillan itäpuolelle rakennetaan uusi silta kahdelle uudelle itäiselle raiteelle. Uusi silta on jännitetty betoninen ulokelaattasilta, jonka jännevälit ovat 1,5 m + 21,5 m + 1,5 m, rakennekorkeus kv-1,760 m ja hyötyleveys 11,70 m. Sillan tuet ovat teräsputkipaaluja, jotka jatkuvat kanteen saakka ja näkyvät osuudet mantteloidaan. Alittavan väylän vapaa alikulkukorkeus on 4,50 m. Uusi silta voidaan toteuttaa paikallavaluna. Ajoneuvo- ja kevyenliikenteen tarpeita varten tulee sillan telineisiin jättää kulkuaukot. Nykyinen tukimuuri korvataan uudella.

### Palojoen ratasilta, km 47+323, Tuusula

Nykyinen ratasilta sijaitsee Tuusulassa radan paalulla 47+324 missä Palojoki alittaa radan. Radan alittavalla osuudella silta on teräsbetoninen holvisilta, jonka jännemitta on noin 4 m. Holvisillan vanhimmat osat ovat vuodelta 1862 ja sitä on kunnostettu ja levennetty 1980-luvulla ja toisen kerran levennetty vuonna 1996.

Sillan levennyspaikalla ylimpänä maakerroksena on noin 2...6 metriä paksu silttikerros. Silttikerroksen alapuolella on hiekkaa noin metri ja sen alapuolella tiivistä pohjareenaa. Levennyksen kohdalla ei ole tutkittu kallionpinnan sijaintia. Heijari- ja painokairaukset ovat päättyneet kiveen, kallioon tai lohkareseen noin tasovälillä +56,2...+59,5.

Siltapaikan pohjoispuolelle on asennettu tämän suunnitteluvaiheen yhteydessä yksi pohjaveden havaintoputki (1042). Kyseisessä putkessa pohjaveden taso on ollut seitsemän päivää pohjavesiputken asennuksen jälkeen tasolla +61,14 (21.8.2015) maanpinnan ollessa tasolla +61,41.

Jatkosuunnittelua varten siltapaikan läheisyydessä olevat pohjavesiputket otetaan seurantaan. Alustavasti uoman luiskat eroosiosuojataan ja vahvistetaan kiveyksellä. Jatkosuunnittelussa eroosiosuojauksen laajuus on tarkistettava.

Uuden itäisen raiteen alle rakennetaan paalulaatta siltapaikan molemmin puolin. Arkistopiirustusten (4034 GEO 13107) perusteella siltapaikan molemmin puolin on paaluhatturakenteita ja siltapaikalla on tehty massanvaihtoa, kun siltaa on edellisen kerran levennetty vuonna 1996.

Nykyistä holvisiltaa levennetään itäpuolella noin 4 metriä uutta itäistä raiteita varten. Lisäksi rakennetaan noin 35 metriä tukimuuria tukemaan ratapenkkaa, jotta Palojoen nykyistä uomaa ei tarvitsisi muuttaa kovin radikaalisti. Rakenteet perustetaan maanvaraisille laatoille ja tarvittaessa tehdään massanvaihtoa perustusten alapuolella.



Kuva 14. Huikon alikulkusilta



### Asemapolun alikäytävä, km 48+030, Tuusula

Nykyinen Asemapolun alikäytävä sijaitsee Jokelan asemalla radan paalulu- vulla 48+031. Alikäytävä on teräsbetoninen tunnelirakenne (=rengaskehä), joka mahdollistaa radan alittamisen ja pääsyn nykyisten 2. ja 3. raiteen vä- lissä sijaitsevalle laiturialueelle.

Maaperä siltapaikalla on savea. Ylimpänä maakerroksena on täyttöä / raken- nekerroksia noin 1...1,5 metriä ja sen alapuolella noin 5...6 metriä paksu sa- vikerros. Saven leikkauslujuutta ei ole tutkittu. Savikerroksen vesipitoisuus vaihtelee laboratoriomittausten mukaan välillä 36...65 %. Savikerroksen ala- puolella on noin 1...2 metriä paksu silttikerros, ja sen alapuolella tiivis poh- jamoreenikerros kallionpinnan päällä. Siltapaikalla on tutkittu kallionpinnan sijaintia porakonekairauksin ja se vaihtelee noin tasolla +61,5...+62,5.

Siltapaikalla ei ole tutkittu pohjavedenpinnan tasoja. Lähin pohjaveden ha- vaintoputki sijaitsee Jokelan alikulkusillan pohjoispuolella (1057), noin 200 metrin etäisyydellä Asemapolun alikäytävästä.

Uusien raidejärjestelyjen myötä tulee nykyisen tunnelirakenteen liikun- tasaumojen 1 ja 2 välissä oleva tunneliosa 2 purkaa, sillä sitä ei ole mitoi- tettu junakuormille. Samalla puretaan ratojen välissä olevat laituriraken- teet ja tunnelista laiturille johtava luiska. Tunneliosa korvataan uudella ju- nakuormille mitoitettulla tunnelirakenteella. Lisäksi alikulun itäpään puh- kaistaan uusi porraskäytävä, jota pitkin noustaan uudelle itäiselle laiturille, joka sijoittuu myös alikulun päälle. Purku ja rakennustöiden yhteydessä voi- daan kevyt liikenne ohjata noin 180 metrin päässä pohjoisessa sijaitsevan Jokelan AKS kautta.

### Jokelan alikulkusilta, km 48+203, Tuusula

Nykyinen alikulkusilta sijaitsee Tuusulassa Jokelan aseman pohjoispuolel- la, jossa Ridasjärventie alittaa radan. Silta on teräsbetoninen jatkuva laatta- silta, jonka jännevälit ovat 11,0 + 14,0 + 11,0 m ja hyödyllinen leveys 18,795 m. Sillan päätytuet ovat teräsputkipaaluja (d600) ja välituet teräsputkipaa- lujen (d1200) varaisia muotoiltuja betonipilareita.

Maaperä siltapaikalla on savea. Ylimpänä maakerroksena on radan ja tien rakennekerroksia noin 1...2 metriä ja sen alapuolella noin 3...9 metriä pak- su savikerros. Saven siipikairalla mitattu redusoimaton häiriintymätön lei- kauslujuus vaihtelee siltapaikalla 26,7...33,8 kPa välillä. Savikerroksen ve- sipitoisuus vaihtelee laboratoriomittausten mukaan välillä 46...65 %. Savikerroksen alla on hiekkaa ja moreenia noin 4...10 metriä kallionpintaan saakka. Siltapaikalla on tutkittu kallionpinnan sijaintia porakonekairauksin ja se vaihtelee noin tasolla +52,2...+58,8.

Siltapaikan pohjoispuolelle on asennettu tämän suunnitteluvaiheen yhte- ydessä yksi pohjaveden havaintoputki (1057). Kyseisessä putkessa pohja- veden taso on ollut 17 päivää pohjavesiputken asennuksen jälkeen tasolla +66,94 (21.8.2015) maanpinnan ollessa tasolla +68,36.

Olemassa olevan sillan tulopenkereet ovat paalulaatalla (ks. 4034 GEO 13692). Uuden raiteen alle rakennetaan uutta paalulaattaa leventämällä ny- kyistä paalulaattaa.

Jatkosuunnittelua varten siltapaikan läheisyydessä olevat pohjavesiputket otetaan seurantaan.

Nykyistä siltaa levennetään itäpuolelta uutta itäistä raidetta varten. Uusi sil- ta on jatkuva betoninen ulokelaattasilta, jonka jännevälit ovat 1,5 m + 11,0 m + 14,0 m + 11,0 m + 1,5 m ja hyötyleveys ~5,35 m. Sillan päätytuet ovat te- räsputkipaaluja. Välituet ovat muotoiltuja betonipilareita, jotka tukeutuvat paalutettuun anturaan. Silta rakennetaan siirtomenetelmällä.

Ajoneuvo- ja kevyenliikenteen tarpeita varten tulee sillan telineisiin jättää kulkuaukot.

## 3.4 Asemaympäristöt

### 3.4.1 Asemaympäristöjen suunnittelun periaatteet

Suunnittelualue muodostuu kahdesta erillisestä ratajaksosta. Rataympäristö asemineen on pääosin jo olemassa eikä kaipa uutta voimakasta ilmettä. Ainoastaan Ristikydön asema on aivan uusi.

Suunnittelun tavoitteena on luoda helppokulkuinen, turvallinen, helpos- ti suunnistettava ja kunnossapidettävä ja esteettisesti korkeatasoinen ympäristö. On tärkeää, että asemarakenteiden näkyvät pinnat, rakenteet ja lä- hiympäristö toteutetaan tasokkaasti esteettisen laadun varmistamiseksi. Asemien katoksista on esitetty ideoita piirustuksessa 1400\_ARK\_20346. Ympäristösuunnittelussa ja asema-arkkitehtuurissa on korostettu kunkin aseman ja sen lähiseudun erityispiirteitä vahvistaakseen paikan identiteet- tiä ja tunnistettavuutta.

### 3.4.2 Ainola

Ainolan uusi asema korvaa välittömästi sen pohjoispuolella sijaitsevan, entis- sen Kyrölän aseman. Uusi asema toteutetaan nykyistä asemaa laadukkaam- pana. Ainolan asemaympäristön suunnittelun lähtökohtana on Järvenpään kaupungin teettämä Lepolanväylän katusuunnitelma (29.6.2012/Ramboll), joka käsittää radan länsipuolen asemaympäristöä. Laiturille ja alikulkuun johtavissa yhteyksissä sekä penkereiden käsittelyssä on tehty tarkennuksia. Muilta osin on noudatettu katusuunnitelmaa. Raiteiden itäpuolella suunni- telma liittyy nykyiseen ympäristöön, koska tulevista maankäyttöratkaisuista ei ole vielä olemassa tarkkaa tietoa. Asemaympäristöjen suunnitelmia muo- kataan seuraavissa suunnitteluvaiheissa maankäytön suunnitelmien tarken- tuessa.

### Asemajärjestelyt

Ainolan aseman arkkitehtuurissa tuodaan esiin läheisen Sibeliusten Ainolan musiikkiteemoja. Asemalla on 5,5 m leveät ja 270 m pitkät laiturit. Laiturin kulkupinta on asfalttia, laiturin reunan 1,5 m vaara-alue valkoista betoniki- veystä. Laiturikatoksen kattamalla alueella on graniittikiveys. Laiturin keski- osassa on molemmin puolin laiturikatokset. Laitureilla on säältä suojattuja odotuspaikkoja, joissa on istuimia, seisomapaikkoja sekä pyörätuolipaikko- ja. Odotuspaikkojen seinissä on Ainolaan liittyvää kuvitusta.

Alikulikutunnelista on hissi- ja porrasyhteydet molemmille laitureille. Katutasolta on porras- ja esteettömyysvaatimukset täyttävät luiskayhteydet laituritasolle.



Kuva 15. Uuden Ainolan aseman sijaintipaikka.



### Liityntäliikenne ja -pysäköinti sekä katujärjestelyt

Liityntäpysäköinti on määritelty Lepolanväylän katusuunnitelmassa. Itäisen laiturin ja Horsmatien väliin esitetään saattoliikenteen pysähtymispaikka, pyöräpysäköintiä sekä laitureiden eteläpään uudet yhteydet katuverkkoon. Muilta osin liityntäpysäköinti sekä katujärjestelyt ovat Järvenpään kaupungin suunnitelmien mukaisia.

### Vihersuunnittelun periaatteet

Penkereet viimeistellään maisemanurmella ja puuistutuksin tai matalin pensasistutuksin.

### 3.4.3 Nuppulinna

Nuppulinna-alueella aiheutuu muutostöitä sekä itä- että länsiraiteelle. Muutostöiden yhteydessä nostetaan aseman laatutasoa. Nuppulinna-alueella laadittu ainoastaan asemaympäristön suunnitelma, ei laiturisuunnitelmaa.

### Asemajärjestelyt

Nuppulinna-alueen laiturit ovat 5,5 m leveät ja 270 m pitkät. Laitureilla on pysäkkikatoksissa säältä suojattuja odotuspaikkoja, joissa on istuimia, seisoma- ja pyörätuolipaikkoja.

### Liityntäliikenne ja -pysäköinti sekä katujärjestelyt

Tällä hetkellä Nuppulinna-alueen ainoa liityntäpysäköintialue sijaitsee radan länsipuolella. Siihen ei kohdistu muutoksia suunnitelmassa. Uusi LP-alue esitetään rakennettavaksi radan itäpuolelle. Uudella LP-alueella huomioidaan LE-paikkojen sijainti sekä esteettömät yhteydet laiturille.

Radan alittavan alikulkukäytävän tasausta muutetaan vastaamaan esteettömyyden erikoistasoa, 5 %. Läntiselle laiturille luodaan esteetön yhteys korvaamalla nykyiset portaat esteettömyyden perustason vaatimukset täyttävällä luiskalla ja siihen liittyvällä portaalla. Pyöräpysäköinti sijoitetaan uuden luiskan yläpään laitureiden yhteyteen. Radan itäpuolelta poistuva porrasyhteys alikulun tasolta laiturille korvataan uudella portaalla. Radan itäpuolella pyöräpysäköinti sijoitetaan niin ikään laiturin yhteyteen.

### Vihersuunnittelun periaatteet

Aseman yhteydessä raiteiden itäpuolella on aikaisemmin sijainnut VR:n keskuspuutarha. Keskuspuutarha mainitaan lyhyesti mm. Tuusulan kunnan ja FCG:n laatimassa Tuusulan yleiskaavan 2040 maisemaselvityksessä vuodelta 2011 sekä Tuusulan kunnan kulttuurimaisema- ja rakennuskantaselvityksessä vuosilta 2004–2005/2010–2014 (osa 6/8). Keskuspuutarhasta on säilynyt rakennuksia, rakenteita ja jonkin verran kasvillisuutta, mm. lehmusrivi. Keskuspuutarha siirrettiin Hyvinkäältä Nuppulinnaan 1950-luvulla, ja toimi Nuppulinna-alueella 1990-luvun lopulle asti. Nuppulinna-alueen puutarhahistoriaa vaalitaan ja korostetaan. Asemaympäristössä on esitetty käytettäväksi



Kuva 16. Nuppulinna-alueen säilytettävä puukujanne.

rautatiepuistojen perinteisiä kasvilajeja. RATO 20:ssä rautatiepuistojen perinteisinä kasveina mainitaan pihdat, okakuusi, sembramänty, lehmus, jala-va, kukkivat puolikorkeat pensaat, perennat ja rautatieomenapuu.

Länsipuolella asemaympäristön yksityisen ja julkisen tilan rajaa selkeytetään erottamalla pientalojen pihapiirit julkisesta pysäköintialueesta pensasistutuksin.

Raiteiden itäpuolella sijaitseva lehmusrivi säilytetään. Pysäköintialue sijoitetaan lehmusrivin itäpuolelle siten, että puukujanne reunustaa pysäköintialuetta. Puulle varataan riittävästi kasvualustaa.

Asemaympäristön olemassa oleva puusto säilytetään. Penkereet viimeistellään matalin pensasistutuksin.

### 3.4.4 Jokela

Jokelassa kaikki muutostyöt kohdistuvat radan itäpuolelle. Muutoksilla tavoitellaan nykyistä laadukkaampaa ympäristöä. Vaikka radan muutostyöt koskettavat ainoastaan radan itäpuolelta, myös länsipuolen laiturille on esitetty laiturikatoksia sekä muita parannuksia, jotta laiturien varustetaso saadaan yhteneväksi. Mahdollisten tulevaisuuden muutostöiden yhteydessä radan länsipuoleisia asemajärjestelyjä tulisi selkeyttää ja muokata paremmin valtakunnallisesti merkittävää rakennettua kulttuuriympäristöä huomioivaksi.

### Asemajärjestelyt

Jokelan aseman keskilaituri puretaan uusien raiteiden tieltä. Asemalle rakennetaan uusi laituriradon itäpuolelle. Molempien laiturien keskiosassa on puurakenteinen ja lasikatteinen laiturikatoksia. Puurakenteiden käyttö toimii yhdistävänä tekijänä laiturikatosten ja Jokelan vanhan asemarakennuksen välillä. Kulkupinnat ovat pääosin asfalttia. Laiturien reunan 1,5 m leveä vaara-alue on valkoista betonikiveystä. Laiturikatoksen kattamal-



Kuva 17. Jokelan purettavat keskikatokset.



la alueella on graniittikiveys. Molemmilta laitureilta on kulkuyhteydet radan alittavaan alikulkueen sekä pysäköintialueille. Laitureilla on säältä suojattuja odotuspaikkoja, joissa on istuimia, seisomapaikkoja sekä pyörätuolipaikkoja. Koillisosassa laiturin liittyy saumattomasti viereen sijoitettavaan puistikkoon.

#### Liityntäliikenne ja -pysäköinti sekä katujärjestelyt

Liityntäpysäköinti säilyy nykyisellä sijainnillaan. LE-paikat merkitään ja sijoitetaan LP-alueen länsipäähän.

LP-alueen ja laiturialueen välille tulee esteettömyyden erikoistason vaatimukset täyttävä luiska, jonka toteuttaminen edellyttää LP-alueen länsiosan tasauksen muuttamista ja pieniä muutoksia pysäköintijärjestelyissä.

Alikululta LP-alueelle sekä laiturille johtavan kevyen liikenteen väylän tasausta muutetaan niin, että se täyttää esteettömyyden erikoistason vaatimukset. Tasauksen muutoksista aiheutuva tasoero korjataan tukimuurein. Pääosa itäisen laiturin pyöräpysäköinnistä keskitetään reitin varteen sijoitettavaan pyöräkatokseen.

Itäisen laiturin päihin esitetään huoltoliikennettä palvelevat yhteydet nykyiseen katuverkkoon (luiskat max. 5 %). Lisäksi laiturin eteläpäähän esitetään porrasyhteys ja pienempi pyöräpysäköintialue.

#### Vihersuunnittelun periaatteet

Jokelan asemaympäristöstä on pyritty tekemään mahdollisimman vireää vastapainona länsilaiturin kiviselle yleisilmeelle.

Laiturin yhteyteen on muodostettu pieni kivetty aukio ja puistikko, jossa säilytetään nykyistä puustoa. Puustoa harvennetaan puistomaiseksi ja täydenysistutetaan. Aukiolta on yhteydet pysäköintialueelle sekä alikululle.

LP-alueen ympärille istutetaan pensasaita näkösuojaksi ja LP-alueen pohjoisreunaan istutetaan puurivi.

#### 3.4.5 Ristikytö, varaus

Ristikydön asemaympäristön valtaosin rakentamaton ympäristöön tulee muuttamaan voimakkaasti uuden seisakkeen myötä. Alueen kaavoitus-työ on käynnistymässä. Koska tulevasta maankäytöstä ei kuitenkaan vielä ole olemassa tarkkaa tietoa, on uusi asema sovitettu nykytilanteeseen. Asemaympäristö on suunniteltu niin että se on helposti sopeutettavissa ympäristössä tulevaisuudessa tapahtuviin muutoksiin. Laatutaso määräytyy maankäytön tarkentuessa.

#### Asemajärjestelyt

Asemalla on 5,5 m leveät ja 270 m pitkät laiturit. Laitureiden keskiosassa on laiturikatokset. Kulkupinnat ovat pääosin asfalttia. Laiturien reunan 1,5 m leveä vaara-alue on valkoista betonikiveystä. Laiturikatoksen kattamalla alueella on graniittikiveys. Laitureilla on säältä suojattuja odotuspaikkoja, joissa on istuimia, seisomapaikkoja sekä pyörätuolipaikkoja. Odotuspaikkojen katot ovat viherkattoja muistumana paikan historiasta.

Laiturit on yhdistetty yli- tai alikulkusillalla. Laituritasolta on hissi- ja porrasyhteydet sillalle. Raiteiden länsipuolella pysäköintialue ja laiturin sijaitsevat samalla tasolla. Raiteiden itäpuolella katutasolta pääsee laiturille portaita ja esteettömyysvaatimuksia täyttäviä luiskia pitkin.

#### Liityntäliikenne ja -pysäköinti, sekä katujärjestelyt

Ristikydön kohdalla liityntäpysäköinnin sijainti on alustavasti esitetty aseman luoteisosaan, nykyisen asutuksen ja tulevan ylikulkusillan välittömään läheisyyteen. LP-alueen maanpintaa korotetaan laitureiden tasolle, jolloin LP-alueelta on esteetön yhteys laiturin pohjoisosaan. LP-alueen ja laiturin väliin esitetään tilavarauksen polkupyöräkatoksille sekä yksi taksien odotuspaikka.

Laiturialueen ja Kytömaantien väliin esitetään saattoliikenteelle kaksi pysähtymispaikkaa sekä pyöräpysäköintiä. Itäisen laiturin päihin tulee huoltoliikennettä palvelevat kulkuyhteydet Kytömaantielle.

#### Vihersuunnittelun periaatteet

Pysäköintialueen ympäristön istutetaan puita ja nurmikkoa. Ratapenkereet viimeistellään maisemanurmella.

#### 3.4.6 Esteettömyyden sovittaminen asemaympäristöihin

Asemille toteutetaan esteettömyyden erikoistason reitti opasteineen liityntäpysäköintialueilta ja taksiasemilta molempiin suuntiin johtaville asemalaitureille. Näillä yhteyksillä tulee olla esteetön säältä suojattu penkki 50 m:n välein. LE-paikat (2–4%) varustetaan esteettömällä siirtymisellä jalkakäytävälle mahdollisimman lähelle laiturialuetta. LE-paikan leveys 3,6 m ja pituus 6 m on varmistettava katusuunnittelussa. Katettuja ja runkolukittavia (50 % / 50 %) pyöräpaikkoja (15/100 matkustajaa) sijoitetaan esteettömän reitin läheisyydessä kontrastilla varustetulle alueelle. Esteettömän reitin päällystekivien pintakäsittelyn tulee olla liukastamaton.

Portaiden ohella tasoerot varustetaan esteettömillä luiskilla tai hisseillä. Jokaisen portaan ylä- ja alapäässä on oltava varoitusalue ja jokaisen porraskelman reunassa on oltava kontrastiraita. Ulkoalueilla ei sallita avokulmaista porrasta ilman käsijohdetta ja nousun on jatkuttava samana portaan koko leveydeltä.

Esteettömistä reiteistä tiedotetaan näkövammaisille materiaalikontrasteilla, ääniopasteilla tai selko-/pistekirjoituskartan avulla. Kaikkia käyttäjiä opastetaan valaistuilla kuva- ja tekstiopasteilla. Taksiasemalle esitetään yhteystiedot.

#### 3.4.7 Asemaympäristöjen valaistusperiaatteet

Asema-alueilla liityntäyhteyksineen noudatetaan esteettömän valaistuksen suunnitteluperiaatteita. Katetuilla laiturialueilla valaistusvoimakkuus-suositus on 100 lx, avoimilla laiturialueilla 50 lx. Ali- ja ylikulkukäytävillä sekä ulkoportaissa valaistusvoimakkuuden tulee olla 50 lx, pitkässä sisätilaan tai katettuun portaikkoon johtavassa alikulussa 100 lx. Aseman jalankulkualueiden valaistusvoimakkuus 20 lx, suojateilla 30 lx ja pyöräteiden 20 lx. Pysäkkikatosten valaistusvoimakkuus on 20–50 lx ja LE- pysäköintialueilla ja niille johtavilla jk-reiteillä 10–20 lx. Valaistusvoimakkuus sopeutetaan ympäristön valaistukseen. Valaistus on koko asema-alueen jalankulku- ja pyöräilyreiteillä tasaista ja häikäsemätöntä. Valaistuksessa otetaan huomioon myös pylväiden, opasteiden ja kalusteiden aiheuttamien varjojen eliminointi. Opasteet ovat valaistuja.

Asema-alueen valaistus liittyy katkeamattomana ympäröivien jalankulku-alueiden ja katutilojen valaistukseen, niin ettei esteettömille reiteille tule hämääriä tai valaisemattomia alueita.

## 3.5 Katu- ja raittijärjestelyt

Alustavan yleissuunnitelman mukaisia katu- ja raittijärjestelyjä on tarkennettu tässä suunnitteluvaiheessa. Lisäraiteiden ja laiturien sijainnit aiheuttavat muutoksia mm. väylien vaaka- ja pystygeometrioihin. Suunnitelmissa on huomioitu mm. Järvenpään kaupungin rakennussuunnitelmat väylien osalta sekä Helsingin seudun pääpyöräilyverkon ja laatukäytävien määrittely (PÄÄVE) ohjeen tilavaruuden vaikutukset väylien sijaintiin.

Katujen alikulkukorkeus on 4,4–4,8 m ja kevyen liikenteen alikuluissa 3,0–3,2 m. Yleisen tien vapaa alikulkukorkeus on vähintään 4,6 m.

Alikulkujen osalta voi rakentamisen aikana olla haittaa yhteyksien säilyttämisellä. Reiteille on esitettävä korvaavat vaihtoehdot tai yhteydet on pidettävä toiminnassa rakentamisen aikana. Työnaikaisten yhteyksien tarkempi suunnittelu tehdään ratasuunnittelun yhteydessä.

Väylien suunnittelussa on noudatettu teiden ja katujen suunnitteluohjeita.

#### Y1 Kytömaantie

Tien linjausta ja tasausta on tarkennettu. Kytömaantien linjausta on siirretty itään siten, että linjaus sijoittuu tulevan rata-alueen ulkopuolelle. Kytömaantien linjauksessa on huomioitu PÄÄVE ohjeen tilavarauksen Kytömaantien itäpuolelle.

Pystygeometriaa muuttamalla on parannettu alueen kuivatusta sekä huomioitu esteettömät yhteydet Ristikydön aseman (varaus) laiturialueelle. Tonttiliittymien kohdille on lisätty alittavat rummut.



Kuva 18. Kytömaantie, Ristinummi.



**Y2 Horsmatie**

Horsmatien tasausta on tarkistettu radan kuivatusrakenteisiin sopivaksi ja sijaintia on siirretty nykyiseltä sijainniltaan idemmäksi. Tonttiliittymien kohdille on lisätty alittavat rummut.

**J3 jk+pp**

Jk+pp:n linjausta ja tasausta on tarkennettu. Jk+pp:n yhteys alkaa Tanhumäentien pohjoispäästä (kääntöpaikka) ja päättyy Sipoontien ylittävälle nykyiselle sillalle. Raitin alitse on lisätty rumpu n. pl 55.

**K1 Ristinumentie**

Tien tasausta on laskettu sillan alikulkukorkeuden vaatimusten mukaiseksi.

**Y3 Radanvarsitie**

Tien linjaus noudattaa ays:n mukaista linjausta. Tasausta on tarkennettu plv. 0–300. Alueen kuivatusjärjestelyitä on tarkennettu tasausmuutoksista johtuen. Tonttiliittymien kohdille on lisätty alittavat rummut sekä rumpu Mäyräojan kohdalle.

**Y4J Tyyneläntie**

Vaakageometria on pysynyt ennallaan, pystygeometriassa jk+pp:n pituuskaltevuutta on muutettu niin, että tasauksessa alin kohta sijoittuu ennen alikulkua. Tasauksessa on myös huomioitu jk+pp:n minimi alikulkukorkeus 3,2 m.

**Y5 Hornankalliontie**

Linjaus pysyy pääosin nykyisellä tiepohjalla ja pystygeometria noudattelee pääosin nykyisen tien tasausta. Tonttiliittymien kohdille on lisätty alittavat rummut.

**Y6J Nuppulinnan ak/jk+pp ja LP-alue**

Kevyen liikenteen väylän sekä alikäytävän tasausta on tarkistettu radan korkeusasema huomioiden. Alikulun pystygeometriaa on muutettu esteettömyyden perustason takaamiseksi (8 %). Alikulun minimikorkeus on 3,0 m. Alueen hulevesiviemärintiä on tarkennettu tasausmuutoksesta johtuen. Eteläiselle laituralueelle yhteys on luiskalla, luiskan osuudella olevat portaat poistetaan esteettömyysvaatimuksista johtuen.

**Y7 Apolantie**

Väylän linjausta siirretään nykyiseltä sijainniltaan pohjoisemmaksi ja pystygeometriaan on tehty muutoksia kuivatusjärjestelyjen parantamiseksi. Apolantien alle on lisätty rummut huomioiden kuivatusjärjestelyt radan puolelta. Tonttiliittymien kohdille on lisätty alittavat rummut.

**Y8 Huikontie**

Huikontien alkupään osalla n. plv 50–250 on linjauksen sijainnilla huomioitu kulttuurihistoriallisesti arvokas metsäjakso. Linjaus sijoittuu olevan ilmajohdon läheisyyteen, joten metsän hakkuuta on alueella vähemmän. Uusia tonttiliittymiä Huikontien varteen ei tule, vaan nykyiset tonttiyhteydet alueella säilyvät. Alueen kuivatusjärjestelyjä ja pystygeometriaa on tarkennettu.

## 3.6 Ympäristösuunnittelun periaatteet ratajaksoilla

**3.6.1 Maisemajaksot**

Rataympäristö on jaettu maisemajaksoihin, jotka kuvaavat suunnittelualueen luonnetta. Nämä ovat metsäjakso (1), avoin maisemajakso (2), taajamien tai rakennuskeskittymien jakso (3) ja kaupunkijakso (4). Mikäli maisemajaksolla sijaitsee valtakunnallisesti, maakunnallisesti tai paikallisesti kulttuurihistoriallisesti arvokkaiksi arvoitettuja alueita on maisemajaksolle annettu lisämääre kulttuurihistoriallisesti arvokas. Jako perustuu Liikenneviraston ohjeistukseen (Radanpidon ympäristöohje, RATO 20) ja alustavassa yleissuunnitelmassa käytettyyn maisemajaksojakoon. Maisemajaksot ohjaavat tulevaa suunnittelua sekä kunnossapitoa.

Suunnittelualue on enimmäkseen kaupunki- ja taajamajaksoa. Niiden välissä on lyhyitä muutamien kilometrien pituisia haja-asuttuja metsäjaksoja sekä avoimia maisemajaksoja, jotka ovat peltoa tai niittyä.

**Avoimet maisemajaksot**

Luonnonkasvillisuuden ja hyönteisten leviämisen helpottamiseksi avoimilla maisemajaksoilla ratapenkan luiskat jätetään sepelipinnalle. Tällöin ne saavat kehittyä luontaisesti uusiksi paahdeympäristöiksi. Näkymiä avataan avoimiin maisematiloihin suojapuustoa poistamalla. Melusteissa suositetaan läpinäkyvää.

**Metsäjakso**

Metsäjaksojen toimenpidealueilta otetaan pintamaa talteen ja käytetään se luiskien ja penkereiden verhoiluun. Tämän jälkeen radan ja huoltoteiden luiskien annetaan pääsääntöisesti kasvittua luontaisesti. Suojapuuston säilyttäminen on tärkeää asuinrakennusten läheisyydessä. Metsäjaksojen reu navyohykkeet kehitetään elinvoimaisiksi ja sääolosuhteiden muutoksia kestäviksi. Huonokuntoiset puut, jotka saattavat ulottua radalle tai ajolankoihin karsitaan.



Kuva 19. Pelinoja, Ristikytö.

### Taajama tai rakennuskeskittymä

Taajama-alueen luiskat sopeutetaan ympäröivän alueen materiaaleihin. Käytännössä tämä useimmiten tarkoittaa maisemanurmetusta, niittyä tai luiskien luontaista metsittymistä. Radanvarren puustoiset alueet muodostavat tärkeän suojavyöhykkeen asuinalueen ja radan välissä, minkä takia niiden säilyttämisellä on erityinen merkitys.

Toimenpiteiden jälkeen vaurioituneet maaston kohdat palautetaan ennalleen, mikäli tilaajan suunnitelmissa ei muuta esitetä. Muuttuvien tie- ja katurjestelyjen sekä huoltoteiden ympäristö käsitellään viimeistelemällä luiskat pääsääntöisesti maisemanurmella. Uusien teiden sovittaminen maisemaan hoidetaan muotoilemalla luiskat mahdollisimman huolellisesti. Puretavien rakenteiden kohdat viimeistellään ja sovitetaan ympäristöönsä. Tasaus sovitetaan ympäröivän maastoon.

### Kaupunkijaksot

Kaupunkimainen ympäristö suunnitellaan osana ympäröivää kaupunkirakennetta. Suunnittelulla korostetaan kyseisen kunnan identiteettiä kasvi-, materiaali-, kaluste- ja värivalinnoin. Rataympäristön tulee vastata ympäristönsä laatutasoa. Luiskat muotoillaan ja huolitellaan havupensasistutuksin tai maisemanurmella. Pinnoitteina käytetään kovaa kulutusta kestäviä materiaaleja kuten kiveyksiä ja asfalttia.

### Kulttuurihistoriallisesti arvokkaat maisemajaksot

Mikäli avoimella maisemajaksolla, metsäjaksolla, taajamalla tai rakennuskeskittymällä tai kaupunkijaksolla on kulttuurihistoriallisia arvoja, on sille annettu lisämääre kulttuurihistoriallisesti arvokas. Rata-alueen kulttuurihistoriallisesti arvokkaat maisemajaksot ovat valtakunnallisesti, seudullisesti tai paikallisesti arvokkaita maisemakokonaisuuksia. Esimerkiksi Tuusulan Rantatien RKY-alue rajautuu rata-alueeseen (kmv 33+250–34+320). Kulttuurihistoriallisilla maisemajaksolla tulee kiinnittää erityistä huomiota ympäristön käsittelyyn. Pitkät avoimet näkymät säilytetään. Tarvittaessa umpeutuneet näkymät avataan suojapuustoa poistamalla. Erityistä huomiota kiinnitetään radanvarren puustonhoitoon. Yksittäisiä maisemapuita tai harkittuja pensasryhmiä voidaan jättää radan läheisyyteen siellä missä tie sijaitsee radan välittömässä läheisyydessä.

Huoltoteiden luiskat jätetään pääsääntöisesti sorapinnalle ja annetaan kasvittua luontaisesti.

### 3.6.2 Luontokohteet ja ekologiset yhteydet

#### Arvokkaat luonnonkohteet

Ratajaksojen tärkeät perhosalueet ja uhanalaisten/suojeltavien hyönteisten ja kasvilajien esiintymät esitetään erillisessä luontoselvityksessä. Radanvarren hoitoon kiinnitetään tärkeillä perhos- ja kasvialueilla huomiota. Ratapenkereet sepelöidään ja kunnostetaan aika ajoin, ja radanvarren kasvillisuutta niitetään ja pensaat ja puuntaimet kaadetaan pois. Kunnostustoimenpiteiden ajoitukseen tulee kiinnittää huomiota, jotta varmistetaan kasvillisuuden nopea palautuminen hoitotoimenpiteiden jälkeen. Jaksotetuilla hoitotoimenpiteillä voidaan edistää palautumista ja alueella elävien hyönteisten selviytymistä.

Merkittäviä kasviesiintymiä, jotka sijaitsevat uusien ratojen alle jäävällä ratapenkereellä, voidaan siirtää uuteen kasvupaikkaan. Tämä voi olla tarpeen

myös silloin, jos paikalla elää joku erityisesti suojeltu tai rauhoitettu hyönteinen. On muistettava, että erityisesti suojellun tai rauhoitetun kasvi- tai eläinlajin siirto uuteen paikkaan vaatii ELY-keskuksen luvan. Rauhoittamattomia lajeja voi siirtää uuteen paikkaan maanomistajan luvalla. Paras ja kustannustehokkain tapa on siirtää kasvillisuus samalla kohdalla uuden ratapenkereen tai huoltotien penkalle. Luontokohteet ja mahdollisia paikkoja uusien kasvupaikkojen luomiselle siirtoistutuksin on esitetty selostuksen liitteenä olevassa Pasila–Riihimäki ratahankkeen luontoarvotarkastelu -raportissa.

#### Ekologiset yhteydet

Radan varrelta on aiemmissa selvityksissä löytynyt useasta kohdasta liito-oravan esiintymiä. Liito-oravaesiintymien ajantasainen tilanne selvitetään ratasuunnitteluvaiheessa. Erityisesti Kytömaan aiemmin todetun esiintymän osalta on selvää, että Kytömaan kohta ei tulevaisuudessa voi toimia hyvin liito-oravien kulkuyhteytenä, ellei puutonta aluetta kompensoida keinopuilla tai tolilla, joiden kautta liito-orava voi tarvittaessa liikkua. Myös muut kohdat Järvenpään eteläpuolella ovat heikkoja. Kohdat, joista liito-oravat mahdollisesti voivat kulkea radan yli on esitetty liitteenä olevassa Pasila–Riihimäki ratahankkeen luontoarvotarkastelu -raportissa. Näillä alueilla liito-oraville tärkeät elinympäristöt säilytetään myös jatkossa. Tässä suunnitteluvaiheessa esitetään, että mikäli riittävää latvusyhteyttä liito-oravalle ei voida turvata ratakäytävän leventyessä, ELY-keskukselta haetaan suojelun poikkeamislupaa.

Luontoselvityksessä on tullut esiin hirvieläinten liikkuvuuden vaarantuminen radanvarren aitauksen, melusteiden rakentamisen ja asutuksen tiivistymisen yhteisvaikutuksena. Siten hirvieläinten osalta olisi tehtävä laajalaisempi tarkastelu ja selkeä suunnitelma, mistä kohtaa niiden toivotaan kulkevan pääradan yli. Niihin kohtiin joko jätetään aitoihin aukot, tai eläimille tehdään ratojen yli kulkeva vihersilta. Suunnitelman tekeminen ennen seuraavaa vaihetta on tärkeää, koska myöhemmin kaikki ratkaisut hirvieläinten ohjaamiseksi ratojen yli ovat kalliimpia kuin jos ne huomioidaan jo tässä vaiheessa.

### 3.6.3 Melusteet ja suoja-aidat

#### Melusteet

Suunnitteluosuuden meluntorjunnasta on laadittu erillinen meluselvitys, jossa on esitetty melun laskentaperiaatteet, melun leviämiskartat sekä melulta suojattavat kohteet. Melunsuojarakenteina käytetään korkeita ja matalia meluaitoja. Meluaitojen korkeudet ovat kv +3 m, kv +3,5 m, kv + 4 m ja kv +5 m. Lisäksi silloille tulee melukaiteita, jotka ovat kv +1,5 m korkeita. Melunsuojaurakenteet esitetään erillisen selvityksen lisäksi yleissuunnitelman suunnitelmakartoilla.

Avoimilla maisemajaksolla sekä kulttuurihistoriallisissa arvoympäristöissä käytetään mahdollisimman paljon läpinäkyviä melusteitä. Asemien lähistöllä melusteissa käytetään asemakohtaisia värejä, esimerkiksi Ainolan asemalla Ainolan rakennuksista poimittuja värejä. Taajamissa melusteiden värit ja materiaalit sovitetaan ympäröivään rakennuskantaan. Taajamaosuuksilla melusteille voi saada miellyttävää ilmettä vaihtelevilla pinnanmuodoilla ja valaisulla. Lisäksi voi hyödyntää ympäristöstä poimittuja kuva-aiheita. Taajamien ulkopuolella voidaan käyttää yksinkertaisempaa meluaitatyyppejä. Aidan tyyppi tulee kuitenkin olla paikan mukaan valittu. Aitojen visuaalinen laatu taataan harkituilla materiaalivalinnoilla sekä huolellisella värisuunnittelulla. Melusteissa tulee mahdollisuuksien mukaan hyödyntää innovatiivisia ratkaisuja, esimerkiksi istutusten käyttöä osana meluestettä. Melusteista on esitetty ideakuvia piirustuksessa 1400\_

ARK\_20347. Ideakuvien tarkoituksena on havainnollistaa melusteisiin liittyviä ideoita sekä tuoda esiin suunnittelualueen paikkoihin ja niiden arkkitehtuuriin liittyviä huomioita jatkosuunnittelun tueksi.

Melusteiden suunnittelussa noudatetaan ratateknisiä määräyksiä ja ohjeista sekä ohjetta Rautateiden melusteet, Ratahallintokeskuksen julkaisu B11.

Melusteiden rakenne ja ulkonäkö suunnitellaan tarkemmin seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

#### Suoja-aidat

Suoja-aidat toteutetaan kuumasinkitystä hitsatusta teräsverkkoelementistä. Kiipeämisen estämiseksi verkonyläpinta on piikikäs. Henkilöliikennekäytössä ja taajamissa olevilla asema-alueilla käytetään maalattua, kuumasinkittyä teräsaitaa, jonka maalipinnan värisävy on sovitettu kunkin asema-alueen värimaailmaan. Kudottua teräsverkkoaitaa ei käytetä sen huollon vaikeuden vuoksi. Suoja-aitojen suunnittelussa noudatetaan ratateknisiä ohjeita sekä ohjetta Asema-alueiden aidat, Ratahallintokeskuksen julkaisu B14.

### 3.6.4 Ympäristö- ja valaistussuunnittelun periaatteet siltaympäristössä

Alikulkujen levitykset toteutetaan pääosin olevin materiaalein ja periaattein. Poikkeuksena tästä on maankäytöltään tiivistyvät siltapaikat, joihin tarvitaan tasonnostoa. Ohjeistukset siltojen ympäristökäsittelystä on esitelty siltasuunnitelmien yhteydessä. Tarkemmat suunnitelmat kiveyksistä ja väriyuksestä laaditaan jatkosuunnittelun yhteydessä.

Ali- ja ylikulkukäytävillä sekä ulkoportaissa valaistusvoimakkuus on 50 lx, pitkässä sisätilaan tai katettuun portaikkoon johtavassa alikulussa 100 lx. Valaistusvoimakkuus sopeutetaan ympäristön valaistukseen. Valaistus on tasaista ja häikäisemätöntä. Valaistuksessa otetaan huomioon myös pylväiden, opasteiden ja kalusteiden aiheuttamien varjojen eliminointi. Valaistus liittyy katkeamattomana ympäröivien jalankulkualueiden ja katutilojen valaistukseen niin, ettei esteettömille reiteille tule hämääriä tai valaisemattomia alueita.



Kuva 20. Esimerkki E18-tien Koskenkylä-Kotka välillä olevasta läpinäkyvästä melusteesta (Kuva: Liikennevirasto).



## 4 Ympäristövaikutukset

Pasila–Riihimäki -rataosuuden alustavan yleissuunnitelman yhteydessä on Pasila–Riihimäki -rataosuuden alustavan yleissuunnitelman yhteydessä on laadittu ympäristövaikutusten arviointi lisäraiteiden rakentamisesta välille Kerava–Riihimäki. Uudenmaan elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus toteaa yhteysviranomaisena antamassaan lausunnossa (22.6.2010), että selostus kattaa riittävästi YVA-asetuksen 10§:ssa mainitut arviointiselostuksen sisältövaatimukset. Lausunnossa esitetään jatkosuunnittelussa tarkennettavia asioita, ja myös arviointiselostuksessa on esitetty seuraavissa suunnitteluvaiheissa tarpeellisia tarkennuksia ympäristövaikutusten arviointiin. Yleissuunnitelmavaiheessa on järjestetty neuvottelu Uudenmaan ELY-keskuksessa 28.5.2015, jossa on keskusteltu tarkennettavista selvityksistä ja tarkasteluista siltä osin kuin yleissuunnitelman lähtökohdista on tarpeellista. Yhteysviranomaiselta on lisäksi pyydetty lausunnot yleissuunnitteluvaiheessa esille nousseeseen Palojoen ratasillan leventämiseen ja siitä seuraavaan Palojoen uoman siirtoon liittyen sekä Mäyränojan radan alittavan rummun uusimiseen liittyen. Yhteysviranomaisen lausunnot sekä muistio 28.5.2015 järjestetystä neuvottelusta ovat yleissuunnitelman teknisessä aineistossa.

Ympäristövaikutusten arvioinnin pohjalta hankkeen keskeisiä kysymyksiä ovat melu- ja tärinävaikutukset, vaikutukset uhanalaisiin eliölajeihin sekä vaikutukset pohjavesiin erityisesti Hyvinkään vedenhankinnan kannalta tärkeän pohjavesialueen osalta. 2. vaiheen yleissuunnitelman alueella pohjavesivaikutukset eivät ole merkittäviä, mutta pintavesiin kohdistuu vaikutuksia, joita on täsmennetty ja jotka tulee edelleen huomioida suunnittelun edetessä. Luontoarvojen osalta tarkastelua on tarkennettu radan ylittäviin ekologisiin yhteyksiin liittyen paahdeympäristöjen ja uhanalaisten ja suojeltujen esiintymien tarkastelun ohella. Yleissuunnitelman yhteydessä laaditut melu- ja tärinäselvitykset, luontoarvotarkastelu, pilaantuneiden maiden tutkimussuunnitelmat sekä ratalain mukainen ympäristövaikutusten seurantaohjelma merkittävimpien ympäristövaikutusten seurantaan ovat tämän yleissuunnitelman teknistä aineistoa, ja selostuksesta löytyy tiivistelmä selvityksissä käsitellyistä asioista. Pinta- ja pohjavesiin, maankäyttöön, ihmisten elinoloihin ja viihtyvyyteen, maisemaan ja kulttuuriympäristöön liittyvät tarkastelut on raportoitu osana tätä selostusta.

Vaikutusten arviointi tehtiin lähtötietoaineiston ja maastokäyntien perusteella. Työn aikana käytiin lisäksi vuoropuhelua ELY-keskuksen, alueen kuntien ja kaupunkien virkamiesten sekä museoviranomaisten kanssa. Arvioinnissa on huomioitu myös avoimesta karttapalautejärjestelmästä saadut palautteet.

### 4.1 Maankäyttö ja kaavoitus

Tässä suunnitteluvaiheessa esitetyillä parannuksilla rataosan välityskykyyn on vaikutuksia maankäytön kehittämiseen. Tällainen vaikutus voi olla esimerkiksi maankäytön nopeampi tai tiiviimpi toteutuminen niiden asemien ympäristössä, joiden lähijunatarjonta kasvaa hankkeen myötä. Hankkeen vaikutusten kannalta merkittävin maankäyttöä koskeva tekijä on mahdollinen Ristikydön seisake. Muiden kuin Ristikydön asemien ympäristössä raideliikenteeseen tukeutuvan yhdyskuntarakenteen kehittyminen on mahdollista myös ilman, että rataosan välityskykyä parannetaan tässä hankkees-

sa esitetyillä uusilla raideosuuksilla. Odotettavissa olevan väestönkasvun myötä tulee kuitenkin huomioida myös matkustajamäärien kasvu ja nykyisen kapasiteetin riittävyys hankkeen kannattavuutta arvioitaessa.

AYS-vaiheen jälkeen on valmistunut Liikenneviraston selvitys uusien seisakkeiden toteuttamismahdollisuuksista, jossa esitetään Tuusulan Ristikyötä uutena mahdollisena asemapaikkana. Lainvoimaisessa Uudenmaan maakuntakaavassa Ristikydön alue on esitetty raideliikenteeseen tukeutuvana asemanseudun kehittämisalueena, jolla pyritään tukemaan alueen kehittämistä tiiviisti rakentuvaksi asemanseuduksi ja ehkäisemään alueen sijaintiin nähden liian hajanaisen rakenteen muodostumista. Liikennevirasto päättää Ristikydön seisakkeen suunnittelusta ennen ratasuunnitelman käynnistymistä.

Vuonna 2010 laaditun ympäristövaikutusten arviointiselostuksen jälkeen sekä Keravalla että Tuusulassa on käynnistetty yleiskaavatyö, joka molemmissa kunnissa kattaa koko kunnan alueen. Tuusulassa uuden yleiskaavan laadinnan taustaksi on laadittu neljä erilaista rakennemallia, joissa tarkastellaan Tuusulan pääasiallisia kasvusuuntia vuoteen 2040. Pääradan vaikutusalueella erityisesti Ristikyöön muodostuvaa uutta taajamaa on tarkasteltu yhtenä vaihtoehtona. Ristikydön alueen kehittäminen on Tuusulassa nähty haastavana; uusi taajama mahdollistaisi rakennemallitarkastelun mukaan pääraatan tukeutuvan kasvun, mutta veisi kasvun painopistettä pohjoisemmaksi ja heikentäisi nykyisen kuntakeskuksen ja taajama-alueiden kehittämistä ja olemassa olevien rakenteiden hyödyntämistä. Ristikydön toteuttamiseen liittyen Tuusulan kunta on aloittamassa yleisselvityksen laadinnan, jossa tullaan mm. selvittämään Ristikydön toteutusmahdollisuuksia, aikataulutusta, liikenneverkkoa sekä alueen tulevaa maankäyttöä.

Ympäristövaikutusten arviointiselostusta laadittaessa (2010) oli vireillä Järvenpään ja Keravan esitys osakuntaliitoksesta ja seudullisesta yhteistyöstä koskien Ristikydön (Ristinummi–Kytömaa) aluetta ja sen kehittämistä junaliikenteeseen tukeutuvana alueena. Tämä esitys on kuitenkin rauennut. Lisäksi vuonna 2013 on käynnistynyt laajempi, Keski-Uudenmaan kuntaliitoksen selvitystyö, jossa keuhällä 2015 oli mukana viisi kuntaa (Järvenpää, Hyvinkää, Mäntsälä, Pornainen ja Tuusula). Ristikydön alueen kehittäminen sisältyi selvitystyössä tarkasteltaviin kasvukeskittymiin, jossa tavoitellaan suurempiin keskittymiin ja koordinoitua kehittämiseen perustuvaa yhdyskuntarakennetta.

Syyskuussa 2015 valmistuneessa Keski-Uudenmaan kuntaliitoksen yhdyskuntarakennearvioinnissa (Sweco Ympäristö Oy ja Kaupunkitutkimus TA Oy) todetaan, että Ristikyö on todennäköisesti erittäin kannattava kehittämishanke, jonka toteuttamiseen yhdistyneellä kunnalla on yksittäistä kuntaa realistisemmat mahdollisuudet. Kuntien yhdistyessä Ristikyöön arvioitiin syntyvän 18 000–20 000 asukkaan ja 4 000–5 000 työpaikan keskittymä. Mikäli kunnat jatkavat erillisinä kuntina, Ristikyö ei yhdyskuntarakennearvioinnin mukaan toteudu vuoteen 2050 mennessä. Tuusulan kunnanvaltuusto päätti 21.9.2015, että Tuusulan kunta irtautuu Keski-Uudenmaan kaupunkiyhdistymiselvityksestä. Valtuusto myös päätti ehdottaa Järvenpälle ja Keravalle neuvottelujen käynnistämistä nykyistä tiiviimmästä kuntayhteistyöstä (Tuusulan kunnanvaltuuston kokouksen 21.9.2015 pöytäkirja, <http://195.237.116.244/ktweb/>).

## 4.2 Ihmisten elinolot ja viihtyvyys

### 4.2.1 Menetelmät ja aineistot

Ihmisiin kohdistuvien vaikutusten arviointi (IVA) on tehty asiantuntija-arviona, jossa yhtenä keskeisenä aineistona on käytetty kuntalaisilta saatuja palautteita. Arvioinnin taustalla on myös tehty melu- ja tärinäselvitykset sekä vuonna 2010 tehty Kerava–Riihimäki-lisäraiteiden YVA (SITO 2010).

Uusia aineistoja on kerätty seuraavasti:

- Karttapalautejärjestelmän (Internet) kautta 15.5.–15.10.2015 välillä saatu palaute sekä näitä täydentävä postitse saapunut palaute. Palautteita saatiin yhteensä 72 kappaletta, joista suunnittelualueelta 39 kpl ja muilta alueilta 33 kpl. Suuri osa palautteista koski vaikutuksia asumisviihtyvyyteen kuten suoria vaikutuksia omaan tonttiin, melun ja tärinän mahdollista lisääntymistä, pyöräiteitä, liikkumisyhteyksiä asemille, alikulkuja ja turvallisia ylitysmahdollisuuksia. Muutamissa palautteissa toivottiin mm. tärinämittauksien laajentamista oman kiinteistön kohdalle.
- Yleisötilaisuuksissa saatu palaute. Yleisötilaisuudet pidettiin Järvenpäässä ja Jokelassa elokuussa 2015. Yleisötilaisuuksissa käytiin keskustelua karttojen ja havainnekuvien ääressä ja kerättiin palautetta suunnitelmakartoille. Saadut kommentit koskivat mm. melu- ja tärinähaittoja, rakennettavia/säilytettäviä alikulkuja ja muita yhteyksiä radan poikki sekä tähän liittyvää liikkumisturvallisuutta, kävely- ja pyöräyhteyksiä myös radan suuntaisesti sekä asemaratkaisuja. Asukkailta ja viljelijöiltä saatiin hyödyllisiä tietoja suunnitelmaratkaisuihin, kuten kommentteja pintavesien patoutumisesta.

Palautteet toimitettiin sekä suunnitteluryhmän että Liikenneviraston tietoon. Saatua kommentteja on pyritty mahdollisuuksien mukaan ottamaan huomioon suunnitelmassa. Palautetta saatiin runsaasti myös suunnittelualueeseen I kuuluvista kohteista, esimerkiksi Purolan ja Nuppulinnan asemien säilyttämistä toivottiin.

### 3.2.2 Vaikutukset elinoloihin ja viihtyvyyteen

Arvioinnin mukaan tärkeimpiä vaikutuksia ovat:

- vaikutukset seudulliseen liikkumiseen
- vaikutukset paikalliseen liikkumiseen
- melutasojen sekä tärinän vaikutukset viihtyvyyteen
- uusien tie- ja katujärjestelyjen vaikutukset viihtyvyyteen
- vaikutukset asukkaille merkittäviin paikkoihin ja paikallisidentiteettiin

Vaikutukset seudulliseen liikkumiseen ja junilla matkustamiseen ovat selkeästi myönteisiä. Yhtenäinen neliraiteinen rata auttaa takaamaan liikennöinnin nopeuden ja sujuvuuden. Lähiliikenteen määrää Helsingin ja Riihimäen välillä voidaan nostaa neljään junapariin tunnissa, kun nykyään lähiliikenteen perustarjonta on kaksi junaparia. Ensimmäisen vaiheen valmistuttua junapareja on mahdollisesti kolme tunnissa. Muutos helpottaa asukkaiden liikkumista erityisesti pääkaupunkiseudun työ- ja opiskelupaikkoihin sekä harrastuksiin. Kuten YVA:ssa todettiin, junaliikenteen lisääntyessä asukkaiden kulkuyhteydet paranevat ja matka-ajat lyhenevät. Myös junaliikenteen matkustusmukavuus kasvaa, kun junien kuormitus pienenee. Lisäksi raideliikenteen lisääntyminen estää maantieliikenteen kohtuuttoman kasvun, mikä heikentäisi asuinalueiden viihtyvyyttä. (Kerava–Riihimäki-lisäraiteiden YVA, SITO 2010) YVA:n johtopäätökset vaikutuksista liikkumiseen pätevät pääosin edelleen.

Tässä suunnitteluvaiheessa tehdyistä ratkaisuksista seudulliseen liikkumiseen vaikuttavat erityisesti Ainolan aseman siirtyminen sekä Ristikydön asemavaraus. Ristikytö parantaisi liikkumista monin paikoin Järvenpään eteläosissa, mutta esitetty asemavaraus on myös epävarmuustekijä. Junien liikennöinnin jatkuminen kaikilla asemilla, lähinnä Purolassa ja Nuppulinnassa, on epävarmaa. Liikennöinti tulevaisuudessa riippuu VR Yhtymän (tai mahdollisesti muun operaattorin) ratkaisusta. Karttapalautteen kautta ja yleisötilaisuuksissa saaduissa kommentteissa toivottiinkin mahdollisimman pian tarkempaa tietoa junien tulevasta liikennöinnistä. Useissa kommentteissa toivottiin myös Ainolan asemalle nykyistä useampia junavuoroja (nyt pääsääntöisesti yksi vuoro tunnissa).

Ainolan aseman siirtäminen vaikuttaa eri tavoin eri alueille. Uusi asema on nykyistä paremmin saavutettavissa monien Ristinummella ja Teriojassa asuvien kannalta. Toisaalta Kyrölan, Lepolan ja Satukallion asukkaiden kannalta matka hieman pitenee. Uusi asemapaikka muuttaa kulkuyhteyksiä ja aiheuttaa tarpeita pyörä- ja kävelyreiteille. Näitä on osittain pystytty osoittamaan jo tässä suunnitelmassa ja osin niitä on tarkennettava kuntien liikenne- ja kaavasuunnittelussa. Tällaisia kohteita on mm. Järvenpäässä Teriojasta Ainolan asemalle ja Tuusulassa Jokelan eteläpuolella.

Vaikutuksista paikalliseen liikkumiseen ja liikkumisturvallisuuteen on saatu suunnittelun kuluessa runsaasti kommentteja. Tähän liittyy paikoin muuttuvat estevaikutukset ja radan ylittämismahdollisuudet sekä uusien katujärjestelyjen vaikutukset liikkumiseen. Nykyiset alikulut on pystytty joko säilyttämään tai osoittamaan niille korvaava alikulku. Siten radan estevaikutus ei jyrkkene. Kuitenkaan kaikkia kohteita ei voida toteuttaa juuri asukkaiden ehdottamalla tavalla vaan on etsitty toisia ratkaisuja. Tämän hankkeen suunnittelualue rajautuu pääosin radan lähiympäristöön, joten useita ratkaisuja jää vielä kuntien oman suunnittelun varaan. Saadut palautteet on välitetty kuntien edustajille.

Muuttuvilla junayhteyksillä on paikallisia vaikutuksia kulkumuodon valintaan. Ainolan aseman siirto pidentää Kyrölässä asuvien kävelijöiden ja pyöräilijöiden yhteyksiä, jolloin moni heistä saattaa valita auton. Ainolan pyöräteiden ja -pysäköinnin hyvät järjestelyt ovat tarpeen. Nämä tarkentuvat jatkosuunnittelussa.

Paikallisen liikkumisen varmistamisen ja muiden arvojen välillä voi esiintyä myös ristiriitoja. Kulkuyhteyksien varmistamiseksi joudutaan purkamaan kulttuurihistoriallisesti arvokas Tyyneläntien alikulku ja korvaamaan se uudella alikululla välittömästi nykyisen pohjoispuolella (ks. alla). Näin voidaan taata esteetön ja turvallinen liikkuminen radan poikki niin koululaisille, koulu- ja erityiskuljetuksille, autoilijoille kuin maatalouskoneillekin. Muutoksella on toisaalta kielteinen vaikutus historialliseen ympäristöön, jonka myös asukkaat kokevat arvokkaaksi.

Ongelmana ovat tällä hetkellä epäviralliset ja vaaralliset radanyhteykset. Tällainen paikka on ainakin em. Pohjolan tien ja Teriojan asuinalueen välinen ylityspaikka Järvenpäässä. Ainolan aseman alikulku tarjoaa lähietäisyydellä (n. 150 metrin päässä) turvallisen ylitysmahdollisuuden.

Vaikutukset meluun ja tärinäan sekä näiden häiritsevyyteen on käsitelty pääosin luvussa 4.3 sekä erillisissä selvityksissä. Keskimäärin melutasot ovat sekä päivä- että yöaikaan nykytilannetta korkeammat, myös meluntorjunnan toteuttamisen jälkeen. Nykytilanteeseen verrattuna melu kasvaa liikenteen nopeutuessa ja/tai radan tullessa lähemmäksi asutusta, mm. Kyrölässä ja Lepolassa. Yli 55 dB melulle altistuvien asukkaiden määrä kasvaa suunnitelmassa esitetyillä meluntorjuntatoimenpiteillä nykyisestä noin 300 asuk-

kaalla päivä- ja 500 asukkaalla yöaikaan. Häiritsevyyden minimoimiseksi tavoitteena on pidetty tilaa, jossa rakennusten piha- ja oleskelualueilla melutasot jäävät ohjearvotasojen alapuolelle. Osa asuinrakennuksista on kuitenkin niin lähellä rataa, että laskennallisesti arvioitujen ohjearvotasot ylittyvät meluntorjunnasta huolimatta. Junaliikenteestä aiheutuvan tärinän osalta on arvioinnissa (luku 4.4) tunnistettu muutamia riskikohteita. Muutoin tärinä ei lisääny ainakaan tuntuvasti, johtuen uusien raiteiden kehittyneistä perustamistavoista.

Radan levenemisellä on kielteinen vaikutus tontteihin ja asumisviihtyvyyteen radanvarren lähialueilla. Karttapalauttejärjestelmästä saatiin palautetta radan kielteisistä vaikutuksista asukkaiden elinoloihin ja viihtyvyyteen mm. Järvenpään Lepolassa ja Radanvarsitiellä. Voimakkain vaikutus on niihin asukkaisiin, joiden kiinteistöt joudutaan lunastamaan rautatieliikennealueen leventyessä. Joissakin paikoin rata-alueen välittömässä läheisyydessä lunastustarpeita saattaa tulla myös melun, tärinän tai välttämättömien katu- tai tieyhteyksien vuoksi. Suunnitelman toteuttaminen edellyttää muutamien kiinteistöjen tai niiden osien lunastamista, mutta lopullista arviota näistä ei voida tehdä ennen kuin ratasuunnitelmavaiheessa rautatieliikennealueen tarkentuessa. Lisäraiteet edellyttävät lisäksi uusia tie- ja katujärjestelyjä, jotka osittain muuttavat nykyisiä kulkureittejä. Rakentamisaikaiseen vaihtoehtoisten reittien osoittamiseen tulee kiinnittää huomiota suunnittelun tarkentuessa.

Uusien tie- ja katujärjestelyjen vaikutukset viihtyvyyteen kotona ja kotipiirissä ovat kaksijakoisia. Toisaalta ne suunnitellaan juuri asukkaiden kulkuyhteyksien takaamiseksi muuttuvan radan ympärillä ja uusille/muuttuville asemapaikoille ja ovat yleensä olennaisia arjen toimivuuden kannalta. Toisaalta paikoin sekä ajoneuvoliikenteen että kävely- ja pyöräiteitä on jouduttu sijoittamaan radan läheisille kiinteistöille tai niiden välittömään läheisyyteen, jolloin häiriöt asukkaille lisääntyvät. Lisäksi tässä vaiheessa uudet ja muuttuvat yhteydet asuinalueiden asemien välillä jäävät pääosin kuntien jatkosuunniteltavaksi.

Vaikutuksia asukkaille merkittäviin paikkoihin käsitellään tarkemmin luvussa 4.5. Sekä asiantuntija-arvioinnissa, lausunnoissa, karttapalautteissa että



Kuva 21. Esimerkki taajamassa (Lappeenranta) olevasta meluseinästä (Kuva: Tuomas Kivinen).

yleisötilaisuuksissa korostui erityiskohteena Tyynelän alikulku, jonka luonnonkivirakenteinen alikulkusilta haluttaisiin turvata. Ratasillan leventämisen edellyttäisi uusia siltarakenteita luonnonkivirakenteisen sillan kummallekin puolelle. Alikulun kulkukorkeus ei ole myöskään nykyisenä riittävä. Näistä teknisistä syistä alikulkusilta puretaan ja korvataan uudella. Toinen merkittävä paikka, joka on ratahankkeen yhteydessä ”uhattuna” (riippuen jatkosuunnitelmista) on Jokelassa sijaitseva vuonna 1903 rakennettu puurakenteinen, uusrenessanssityylinen rautatieläisten asuintalo.

## 4.3 Melu ja tärinä

### 4.3.1 Melu

Uuden raideparin myötä junien liikennöinti suunnittelualueella sujuvoituu ja raideliikenteen nopeudet kasvavat, minkä vuoksi raideliikenteen meluvaikutukset laskennallisen arvioinnin perusteella lisääntyvät. Yleissuunnitelman laadinnan yhteydessä tehdyn melumallinnuksen tulosten perusteella ennustetilanteessa (v. 2030) melutasot ovat päiväaikaan keskimäärin noin 2–3 dB nykytilannetta korkeammat ja yöaikaan noin 5–6 dB nykytilannetta korkeammat (johtuen yöaikaisen tavaraliikenteen määrän ja liikennöintinopeuden kasvusta).

Melutorjuntasuunnitelmassa osoitetaan melusteitä (kv + 1,5–5 metrin korkuisia melukaiteita ja -aitoja) yhteensä noin 6,2 kilometrin osuudelle Keravan, Järvenpään ja Tuusulan kaupunkien alueille. Suunnitellun meluntorjunnan vaikutuksesta melulle altistuvien määrän arvioitiin ennustetilanteessa pienenevän noin 670 asukkaalla päiväaikaan ja 540 asukkaalla yöaikaan. Silti meluntorjunnan toteuttamisen jälkeenkin yli 55 dB:n päivämelutasolle ja yli 50 dB:n yömelutasolle altistuu laskennallisesti enemmän asukkaita kuin nykytilanteessa (erityisesti yöaikaan).

Melulaskennoissa asukasmääräarviointi laaditaan rakennuksen julkisivulle kohdistuvan melun maksimitason perusteella. Tällöin koko rakennuksen asukasmäärä lasketaan melulle altistuvaksi vaikka vain rakennuksen toinen



Kuva 22. Esimerkki taajaman ulkopuolella olevasta meluseinästä (Kuva: Versowood).



## Pasila - Riihimäki välityskyvyn nostaminen, vaihe 2, yleissuunnitelma

pääty olisi melualueella ja toinen pääty suojassa. Todellisuudessa asema-kaavoissa edellytetty talojen rakenteellinen suojaus vähentää melua sekä radan puoleisiin asuntoihin että erityisesti radasta kauempana oleviin asuntoihin. Meluntorjuntasuunnitelman tavoitteena onkin tilanne, jossa piha- ja oleskelualueiden melutasot saadaan ympäristömelun ohjearvotasojen alapuolelle. Seuraavassa suunnitteluvaiheessa tulee melulaskentoja päivittää ja ottaa huomioon suunnitteluvaiheiden välissä rakennetut rakennukset sekä niiden mahdolliset omat melunsuojaukset. Myös rakennusten asukasmääriä tulee tarkentaa, sillä yleissuunnitelmassa on osittain jouduttu käyttämään arvioita rakennusten asukasmääristä.

Yleissuunnitelmavaiheessa laaditut meluselvitykset ja meluntorjuntasuunnitelma on esitetty tarkemmin erillisessä meluselvityksessä, joka on yleissuunnitelman teknisessä aineistossa. Melusuojausrakenteen on esitetty myös yleissuunnitelman suunnitelmakartoilla.

### 4.3.2 Tärinä

Suomessa ei ole liikenteestä aiheutuvalle tärinähaitalle virallisia raja-arvoja vaan suosituksia, jotka kohdistuvat ihmisen kokemaan tärinään ja tätä kautta asumismukavuuteen. Tämän lisäksi on olemassa tärinän ohjeellisia raja-arvoja rakennusten vaurioitumisriskin suhteen.

Ihmisen kokeman, asumismukavuuteen vaikuttavan tärinän osalta on yleisesti sitouduttu noudattamaan VTT:n laatimissa ohjeissa esitetyjä suositusarvoja, jotka perustuvat värähtelyn taajuuspainotettuun tehollisarvoon ja 95 % tilastolliseen tarkasteluun.

### Arviointiperuste

Rataosilla Kytömaa–Kyrölä ja Purola–Jokela junien maksimipainot eivät Rataosilla Kytömaa–Kyrölä ja Purola–Jokela junien maksimipainot eivät tule nousemaan, eikä raskaiden ja tärinän kannalta haitallisimpien tavara-

Taulukko 6. Suositus rakennusten värähtelyluokituksista VTT 2278. Suositus koskee normaaleja asuinrakennuksia.

Värähtelyluokka	Kuvaus värähtelyolosuhteista	Värähtelyn tunnusluku, heilahdusnopeus vw,95 [mm/s]
A	<b>Hyvät asuinolosuhteet</b> Ihmisen eivät yleensä havaitse värähtelyitä	1/20,10
B	<b>Suhteellisen hyvät olosuhteet</b> Ihmiset voivat havaita värähtelyitä, mutta ne eivät ole häiritseviä	1/20,15
C	<b>Suositus uusien rakennusten ja väylien suunnittelussa</b> Keskimäärin 15 % asukkaista pitää värähtelyä häiritsevänä ja voi valittaa häiriöstä	1/20,30
D	<b>Olosuhteet, joihin pyritään vanhoilla asuinalueilla</b> Keskimäärin 25 % asukkaista pitää värähtelyitä häiritsevänä ja voi valittaa häiriöistä	1/20,60

junien nopeuksia tulla nostamaan. Arviointi- ja suunnitteluperusteena on Liikenneviraston kannan mukaisesti käytetty ratateknisissä ohjeissa ”RATO 3 Radan rakenne” kohdassa esitettyä VTT:n tiedotteen 2278 suositusarvoa vw,95 1/20,60 mm/s. Tämä vastaa vanhojen, olemassa olevien ratojen tunnusluokkaa D.

Tärinäarvioinnin lähtökohtana on ollut YVA-vaiheen yhteydessä laadittu tärinäselvitys, jossa on arvioitu laskennallisen selvityksen avulla tärinähäiriöille altistuvien asukkaiden määrää.

Tässä vaiheessa kyseessä olevalle suunnittelualueelle kohdennetun ja tarkennetun selvityksen mukaan Kytömaa–Kyrölä välisellä rataosalla on rakennuskantaselvityksen perusteella enintään 500 metrin etäisyydellä ratalinjasta yhteensä 667 rakennusta, joista asuinkäytössä tai majoituskäytössä on 546. Asukkaita kyseisellä alueella on 3253. Purola–Jokela välisellä rataosalla on rakennuskantaselvityksen perusteella enintään 500 metrin etäisyydellä ratalinjasta yhteensä 814 rakennusta, joista asuinkäytössä tai vastaavassa majoituskäytössä on 496. Asukkaita kyseisellä alueella on 2331.

Riskiarvion perusteella on tultu johtopäätökseen, että nykytilassa vähäistä suurempaa tärinähaittaa esiintyy todennäköisimmin keskimäärin noin 100 metrin etäisyydellä molemmin puolin ratalinjaa. Tälle etäisyysvyöhykkeelle sijoittuu Kytömaa–Kyrölä rataosalla yhteensä 93 rakennusta, jotka ovat asuinkäytössä tai majoituskäytössä. Asukkaita alueella on 578. Purola–Jokela rataosalla yhteensä 101 rakennusta, joista asuinkäytössä tai majoituskäytössä on 44. Asukkaita alueella on 115. Kummaltakaan tarkastelualueelta ei tunnistettu tiloja, jotka olisi suunniteltu tarkoituksellisesti erityisen häiriöttömiksi. Kaikki edellä esitetyt rakennustietolaskelmat perustuvat Keravan ja Järvenpään kaupungeilta ja Tuusulan kunnalta saatuihin rakennustietokantoihin.

Yleissuunnitelmavaiheeseen 2 ei ole sisällynyt uusien tärinämittausten tekoa. Tämänhetkisen tärinätilanteen kartoittamiseksi on yleissuunnitelmavaiheessa 1 tehty tärinämittauksia, joista kolme (3) sijoittuu Kytömaa–Kyrölä suunnittelualueelle ja yksi (1) Purola–Jokela välille. Mittaustulosten analysoinnin perusteella oli päädytty johtopäätökseen, että varmuuskerointa 1,5...2 käyttäen tarkastelupisteiden tunnusluku täytti selkeästi värähtelyluokan D vaatimuksen, eikä erityisiä tärinätorjuntamenetelmiä kyseisten rakennusten kohdille ole ollut syytä esittää.

Keravan ja Järvenpään kaupungeilta sekä Tuusulan kunnalta saatujen aikaisemmin toteutettujen ja suunnittelualueelle sijoittuvien kaavoitusta varten laadittujen tärinäselvitysten johtopäätöksissä on useimmiten päädytty siihen, että uusia asuinalueita ei ole syytä sijoittaa noin 100 metriä lähemmäs ratalinjaa ilman erityistoimenpiteitä. Tämän vuoksi on oletettavaa, että kaavoituksessa on huolehdittu riittävin toimenpitein siitä, että uusien rakennusten ja asuinalueiden sijoituksessa, rakentamistavoissa ja -vaatimuksissa on huomioitu asumisolosuhteiden tunnusluku C-luokan mukaan.

Muiden toimijoiden tai yksityisten teettämiä tärinäselvityksiä ei ole ollut saatavilla

### Raiteiden perustamistavan vaikutus ympäristötärinään

Radan perustamista paalulaatalla pidetään yleensä tehokkaimpana tärinätorjuntakeinona. Arvioiden mukaan paalulaatan vaikutus ympäristöön leviävän tärinän osalta on 70...90 % suuruusluokkaa. Myös stabilointiseinillä ja massanvaihdolla on todettu tärinää vähentäviä vaikutuksia. Stabilointiseinien tärinää alentava vaikutus on joissain tapauksissa ollut

jopa 40 % suuruusluokkaa. Myös teräsponttiseinien käytöllä on havaittu vähäistä tärinähaittaa alentavaa vaikutusta.

### Raiteiden perustamistavat

Tärinäriskialttiilla pehmeikköalueilla uudet raiteet tullaan pääsääntöisesti perustamaan paalulaatoilla tai vähintään massanvaihdon varaan.

Kytömaa–Kyrölä välisellä noin 5 km:n suunnitteluosuudella läntiselle raiteelle LR on suunniteltu noin 4,08 km paalulaattaa ja massanvaihtoa 0,24 km. Vastaavasti itäisen raiteelle IR on suunniteltu noin 3,33 km paalulaattaa ja massanvaihtoa 0,13 km.

Kytömaan tavararaiteen noin 2,4 km:n suunnitteluosuudelle on suunniteltu 1,8 km paalulaatta ja massanvaihtoa noin 0,18 km.

Purola–Jokela suunnitteluvälin pituus on noin 9 km, josta paalulaatalla on suunniteltu perustettavaksi riskialttiimmiksi arvioidut pehmeikkökohdat siten, että noin 3,3 km:n pituisella Purola–Nuppulinna välillä läntisellä raiteella LR on noin 0,73 km paalulaattaa ja massanvaihtoa 0,49 km. Vastaavasti itäisellä raiteella IR on noin 0,78 km paalulaattaa ja massanvaihtoa 0,39 km. Nuppulinna jälkeä kummatkin raiteet sijoittuvat nykyisten raiteiden itäpuolelle. Noin 5,7 km:n pituisella rataosalla pehmeikkökohteisiin on suunniteltu yhteensä 0,32 km paalulaattaa ja massanvaihtoa 0,43 km. Muutoin Purolan ja Jokelan suunnitteluosuudella raiteet on suunniteltu perustettaviksi pehmeikköalueiden ulkopuolella maanvaraisesti.

Nykyisten raiteiden alle sijoitettavien uusien vaihteiden elementtitaatat tullaan perustamaan paaluilla. Tämän lisäksi uusien ja vanhojen raiteiden väliin asennetaan pysyviä teräsponttiseiniä, joiden arvioidaan myös osaltaan alentavan ympäristöön ponttiseinän taakse leviävän tärinän tasoa.

### Hankkeen vaikutus tärinähaittatilanteeseen

Vuoden 2010 YVA-selvityksen perusteella on syytä olettaa, että koko 2. vaiheen alueella saattaa esiintyä tärinään liittyviä jonkin asteisia haittoja.

Kytömaa–Kyrölä välisellä osuudella uusien raiteiden ei kuitenkaan arvioida lisäävän tämänhetkistä tärinähaittaa, vaikka uudet raiteet tulevatkin osin hieman lähemmäksi nykyisiä rakennuksia. Tämä johtuu uusien raiteiden oleellisesti paremmista perustamistavoista verrattuna olemassa olevien raiteiden perustamistapaan. Tämänhetkisen tärinähaittatilanteen tarkistamiseksi on kuitenkin toteutettava seuraavaa suunnitteluvaihetta varten kohdennettuja tärinämittauksia sellaisille alueille, joista on saatu joko yleisötuloksissa, karttapalautejärjestelmän kautta tai YVA-vaiheen muistutuksina tärinään liittyvää palautetta. Kytömaa–Kyrölä välille on tässä vaiheessa pystytty kohdentamaan Ristinummen alueelle radan länsipuolelle kolme (3) yksilöimätöntä kielteistä mielipidettä hankkeen vaikutuksesta asumisviihtyvyyteen. Tämä ei kuitenkaan välttämättä tarkoita tärinähaittaan liittyviä vaikutuksia. Lisäksi Kyrölä kohdalla Lepolan alueelta on tunnistettu yksi (1) nimenomaisesti tärinään liittyvä huomautus. On suositeltavaa, että nämä mielipiteet huomioidaan jatkosuunnittelussa, mikäli osoitetiedot saadaan selville ja mikäli mielipide on muodostunut mahdollisesta tärinähaitasta.

Purola–Jokela suunnitteluosuudella uusien raiteiden ei lähtökohtaisesti arvioida lisäävän tämänhetkistä tärinähaittatilannetta. Alueelta on kuitenkin tunnistettu YVA-selvityksen yhteydessä annetun ja karttapalautejärjestelmän kautta annetun muistutuksen perusteella yksi (1) kohde osoitteessa Radanvarsitie 105 Järvenpää km-lukemalla 41+620, jonka osalla tärinähait-

taa on tutkittava tarkemmin tärinämittauksiin ja kohteen maaperätietoihin perustuen. Myös Jokelan keskustassa km-välillä 47+420–47+560 sijaitsevan vankilarakennuksen osalta on toteutettava tarkennettu arviointi tärinämittauksiin ja tarkempiin maaperätietoihin perustuen. Edellä mainitut kohteet ovat todennäköisiä tärinärisikoita.

Jokelan alueella km-välillä 47+950 – 49+950 on tällä hetkellä asetettu yli 3000 tonnin tavarajunille liikenteestä aiheutuvan tärinän vuoksi 40 km/h nopeusrajoitus. Nopeusrajoituksen poistamisen suunnittelua varten tähän YS 2. vaiheeseen ei ole kuulunut uusien tärinämittausten tekoa. Alustavasti tärinähaitan lieventämistoimenpiteeksi ja nopeusrajoituksen poistamiseksi esitetään uusien raiteiden perustamista massanvaihdolle km-väleillä 47+360 – 48+110 ja 49+160 – 49+700. Varsinainen tärinäsuojauksen suunnittelu toteutetaan seuraavassa suunnitteluvaiheessa.

Karttapalautejärjestelmän kautta on lisäksi annettu kaksi (2) yksilöimättöä kielteistä mielipidettä hankkeen vaikutuksesta asumisviihtyvyyteen Tyynelän ja Kolsan alueilta. Myös näiden osalta on suositeltavaa, että nämä mielipiteet huomioidaan jatkosuunnittelussa, mikäli osoitetiedot saadaan selville ja mikäli mielipide on muodostunut mahdollisesta tärinähaitasta.

Hankkeen suunnittelualan seurantamittausohjelmasta on laadittu erillinen esitys.

Yleissuunnitelman 2. vaiheessa on laadittu myös erillinen tärinäselvitys, joka on yleissuunnitelman teknisessä aineistossa.

## 4.4 Luonnoarvot ja luonnonympäristö

Ympäristövaikutusten arviointimenettelyssä esiin nousseita luonnoarvoja ovat radanvarren kasvi- ja perhosesiintymät, sekä muutama liito-oravan esiintymisalue. Yleissuunnittelun yhteydessä ei ole laadittu uusia inventointeja, mutta olemassa olevat selvitykset ja tiedot luonnoarvoista on päivitetty. Lisäksi selvitetiin yleispiirteisesti tarpeet luonnoarvojen säilyttämiseksi sekä esitettiin mahdollisia kompensatiopaikkoja menetettävillä kasvupaikoilla kasvaville suojelluille tai rauhoitetuille kasveille.

Yleissuunnitelman yhteydessä tarkasteltiin lisäksi suunnitelmia aitausten ja meluvallien osalta, ja niiden vaikutusta olemassa oleviin ekologisiin yhteyksiin. Radan yli aiemmin esitetyt ekologiset yhteydet ovat vaarassa katketa ja yhteyksiä on tarpeen tarkastella uudelleen, mm. hirvieläinten liikkumisväylinä.

Radan varrelta on aiemmissa selvityksissä löytynyt useasta kohdasta liito-oravan esiintymiä. Liito-oravan kulkuyhteys radan poikki Kytömaan haavikon kohdalla on heikentynyt, ja viimeisimmässä selvityksissä (mm. Enviro 2014) on epäilty, että alue ei olisi enää asuttu. Erityisesti Järvenpään eteläpuolella olevat esiintymät ovat vaaravyöhykkeessä muutenkin, koska ne sijaitsevat peltojen ja asutuksen keskellä olevissa metsäsiirpaleista, joiden yhteys laajempiin metsäalueisiin voi olla heikko tai heikkenemässä. Järvenpään ja Jokelan välillä on kohtia, jotka voivat toimia liito-oravan mahdollisina kulkureitteinä.

Palojoen ratasillan leventämiseen ja uoman siirtoon liittyen nousi esille, että Palojoen uomassa saattaa esiintyä uhanalaista, rauhoitettua vuollejokisimpukkaa, jonka esiintyminen hankealueella tulee Uudenmaan ELY-keskuksen lausunnon (11.9.2015) mukaan selvittää. Selvitystyö ja mahdollisesti löyty-

vien yksilöiden siirto pois työkohteesta edellyttävät luonnonsojeluain 49 §:n mukaisen poikkeamisluvan hakemista ELY-keskukselta.

Suunnitelma-alueesta on laadittu luonnoarvotarkastelu, jossa on tarkemmin esitetty alueella tiedossa olevat erityisesti suojellut, uhanalaiset, rauhoitetut ja silmällä pidettävät lajit ja näiden huomioiminen suunnittelussa, sekä ekologiset yhteydet ja hirvieläinten liikkuminen. Lisäksi arvokkaimpiin luonnoarvoihin kohdistuvien vaikutusten seurantaan on laadittu seurantaohjelma, jota tulee päivittää seuraavassa suunnitteluvaiheessa laadittavien selvitysten perusteella. Luonnoarvojen seurantaohjelma sisältyy ympäristövaikutusten seurantaohjelmaan, joka on yleissuunnitelman teknisessä aineistossa.

### 4.4.1 Luonnoarvojen osalta suositeltavat jatkotoimenpiteet

Yhteysviranomaisen kanssa järjestetyssä neuvottelussa sovittiin, että radan tunnetuista liito-orava-alueista tehdään uusi selvitys ratasuunnitelmanvaiheen yhteydessä. Samassa yhteydessä selvitetään myös kasviesiintymät suojeltujen/rauhoitettujen lajien osalta.

Luonnoarvojen heikkenemistä voidaan joidenkin lajien osalta ehkäistä merkittävien esiintymien siirtämisellä menetettäviltä kasvupaikoilta.

Taulukko 7. Luonnoarvojen osalta ratasuunnitteluvaiheessa tehtäviä mahdollisia selvityksiä ja toimia.

Ryhmä	Vaihtoehdot	Sisältö
Harvinaiset kasvit	A	Ei tehdä mitään erityisiä suojelutoimia, vaan toivotaan kasvien siirtyvän uudelle ratapenkalle.
	B	Kasvitutkija käy merkitsemässä esiintymät, ja niiden kohdalta kasvit ja pintamaa siirretään viereen uudelle penkalle. Siirroista tehdään suunnitelma ja se hyväksytetään ELY:ssä. Rauhoitetun lajin siirtoon tarvitaan ELY:keskuksen lupa.
	C	Kasvitutkija käy merkitsemässä esiintymät, ja niistä kasveja siirretään kokonaan uusille kasvupaikoille. Siirroista tehdään suunnitelma ja se hyväksytetään ELY:ssä. Rauhoitetun lajin siirtoon tarvitaan ELY:keskuksen lupa.
Harvinaiset perhoslajit	A	Ei tehdä mitään erityisiä suojelutoimia, vaan toivotaan perhoslajien siirtyvän uudelle ratapenkalle tai muille nykyisille ravintokasviesiintymille. Erityisesti suojeltujen lajien kohdalla haetaan ELY:stä suojelun poikkeamislupa.
	B	Perhostutkija käy merkitsemässä esiintymät, ja niiden kohdalta lajien ravintokasvit ja niillä havaitut toukat siirretään viereen uudelle penkalle. Siirroista tehdään suunnitelma ja se hyväksytetään ELY:ssä. Rauhoitetun lajin siirtoon tarvitaan ELY:keskuksen lupa.
	C	Perhostutkija käy merkitsemässä esiintymät, ja niiden kohdalta lajien ravintokasvit ja niillä havaitut toukat siirretään kokonaan uudelle kasvupaikalle, joka on luotu juuri niitä lajeja varten. Siirroista tehdään suunnitelma ja se hyväksytetään ELY:ssä. Rauhoitetun lajin siirtoon tarvitaan ELY:keskuksen lupa.
Liito-orava	A	Selvitetään vielä kerran Kytömaan esiintymä. Ja jos se on tyhjä, neuvotellaan ELY-keskuksen kanssa. Jos ELY-keskuksen mielestä paikka ei enää ole liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikka, muita toimia ei tarvita.
	B	Selvitetään vielä kerran Kytömaan esiintymä. Ja jos se on tyhjä, neuvotellaan ELY-keskuksen kanssa jos ELY-keskuksen mielestä se ei enää ole liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikka. Jos esiintymä ei ole tyhjä, tai ELY-keskuksen mielestä se on edelleen liito-oravan lisääntymis- tai levähdyspaikka, haetaan suojelun poikkeamislupa ELY-keskuksesta.
Hirvieläimet	A	Ei tehdä mitään, ja toivotaan hirvieläinten löytävän sopivat kulkureitit.
	B	Päätetään yhdessä ELY-keskuksen kanssa että kulkuyhteyksiä tälle välille ei tarvita, vaan kulkuyhteydet ovat muualla kuin hankealueella.
	C	Neuvotellaan kulkuyhteyksistä ELY-keskuksen ja Uudenmaan Riistakeskuksen kanssa ja tehdään suunnitelma hirvieläinten kulkuyhteyksien järjestämisestä Keski-Uudellamaalla ratakäytävien yli.
Vuollejokisimpukka	A	Vuollejokisimpukan mahdollinen esiintyminen Palojoessa täytyy selvittää. Jos lajia löytyy, yksilöt voidaan siirtää ELY-keskuksen luvalla.

ta. Kasvillisuuden siirto uuteen paikkaan voi olla tarpeen myös silloin, jos paikalla elää erityisesti suojeltu tai rauhoitettu hyönteinen. Ratasuunnitteluvaiheessa lajiryhmän asiantuntijan tulee käydä maastossa merkitsemässä luonnoarvojen tarkat sijaintipaikat, mikäli lajeja ollaan siirtämässä nykyiseltä paikalta joko viereen uudelle ratapenkalle tai kokonaan uuteen paikkaan. Tärkeää on olla hyvissä ajoin yhteydessä Uudenmaan ELY-keskukseen selvitystöiden ja mahdollisten toimenpiteiden osalta, koska hankkeessa saatetaan tarvita luonnonsojeluain mukaisia poikkeamislupia tai rauhoitetun eliölajin siirtolupia. Suunnittelu on hyvä aloittaa heti syksyllä ja talvella 2015–2016, sillä maastotyöt esimerkiksi liito-oravan osalta tulee tehdä jo keväällä.

Uudenmaan ELY-keskus on antanut lausunnon Palojoen ratasillan kohdalla tehtävistä töistä ja työssä huomioitavista luonnoarvoista. Palojoen sillan levennystä ja uoman siirtoa varten täytyy selvittää vuollejokisimpukan mahdollinen esiintyminen alueella. Selvitykseen ja mahdolliseen yksilöiden siirtoon tarvitaan ELY-keskuksen lupa. Lisäksi lausunnossa annettiin suositukset työn ajankohdille.

Yleissuunnitelmanvaiheessa on myös laadittu erillinen luonnoarvojen selvitys, joka on yleissuunnitelman teknisessä aineistossa.



## 4.5 Maisema ja kulttuuriympäristö

### 4.5.1 Arvioinnin lähtökohdat, sisältö ja lähtötiedot

Suunnittelualueen maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia on arvioitu kattavasti Pasila–Riihimäki -rataosuuden alustavan yleissuunnitelman yhteydessä laaditussa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa (2010). Ympäristövaikutusten arviointiselostus on pääasiassa ajantasainen myös tämän toisen vaiheen yleissuunnitelman osalta maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvien vaikutusten näkökulmasta.

Tämän ympäristövaikutusten päivityksen tavoitteena on täydentää edellisen vaiheen YVA-selostusta tarvittavilta osilta, ottaa huomioon edellisen vaiheen jälkeen päivitettyjen kulttuuriympäristöinventointien tiedot ja arvioida vaikutuksia uuden inventointitiedon valossa tunnistettuihin arvokohteisiin. Edellisen vaiheen jälkeen suunnitelmaan on lisätty Ristikydön asema, jonka osalta ympäristövaikutusten arviointia on laajennettu.

Edellisen vaiheen arviointiselostus piti sisällään teemakartat, joissa esitettiin alueen arvokkaat maisema- ja kulttuuriympäristökohteet sekä mm. maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriympäristöihin kohdistuvia vaikutuksia. Teemakartastoa ei ole ollut tarkoituksen mukaista päivittää kokonaisuutenaan muutosten vähäisyyden vuoksi. Tämän selostuksen osana on esitetty päivitetty tiedot arvokkaista kulttuuriympäristön alueista.

Vaikutusten arviointi tehtiin lähtötietoaineiston ja maastokäynnin perusteella. Työn aikana käytiin lisäksi vuoropuhelua ELY-keskuksen, alueen kuntien ja kaupunkien virkamiesten sekä museoviranomaisten kanssa. Arvioinnissa on huomioitu myös avoimesta karttapalautejärjestelmästä saadut palautteet.

### 4.5.2 Arvokkaat kulttuuriympäristökohteet

Ohessa listaus arvokkaista kulttuuriympäristökohteista suunnittelualueella:

#### Valtakunnallisesti (RKY) ja maakunnallisesti merkittävät kulttuuriympäristöt

Valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöjä on suunnittelualueella kaksi,

- Tuusulan Rantatien kulttuurimaisema (RKY) (maakunnallisesti arvokkaan alueen nimi: Tuusulan Rantatien kulttuurimaisema ja Tuusulanjärven ympäristö)
- Jokelan teollisuusalue

Huomion arvoista edelliseen YVA-selostukseen verrattuna on se, että Jokelan asemaympäristö on poistunut valtakunnallisesti ja maakunnallisesti arvokkaiden alueiden luokitukselta.

#### Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöt

Paikallisesti arvokkaita kulttuuriympäristöalueita on suunnitelman vaikutusalueella 12 kpl. Listan viimeiset viisi kohdetta sijoittuvat kaikki Jokelan keskustan ympäristöön. Alleviivattuja ei ole esitetty edellisessä YVA-selostuksessa, tosin Tuomalan Ristinummen viljelysmaisema oli mukana maakunnallisesti arvokkaana kohteena pienempänä aluerajauksena. Lisäksi suunnittelualueella on yksittäisiä arvokkaita rakennuskohteita.

Paikallisesti arvokkaat kulttuuriympäristöalueet:

- Tuomalan Ristinummen viljelysmaisema
- Ristinummen asemaseutu
- Purolantie
- Pääradan alikulku
- Nuppulinna torpan pihapiiri
- Rake ja Lepänoja
- Jokelan valu
- Jokelan tiilitehdas, vanutehdas, asemaseutu
- Pikku-Mikkeli
- Jokelan tulitikkutehdas
- Jokelan asemaseutu
- Siljalantien pientaloalueet

#### Muinaisjäännökset

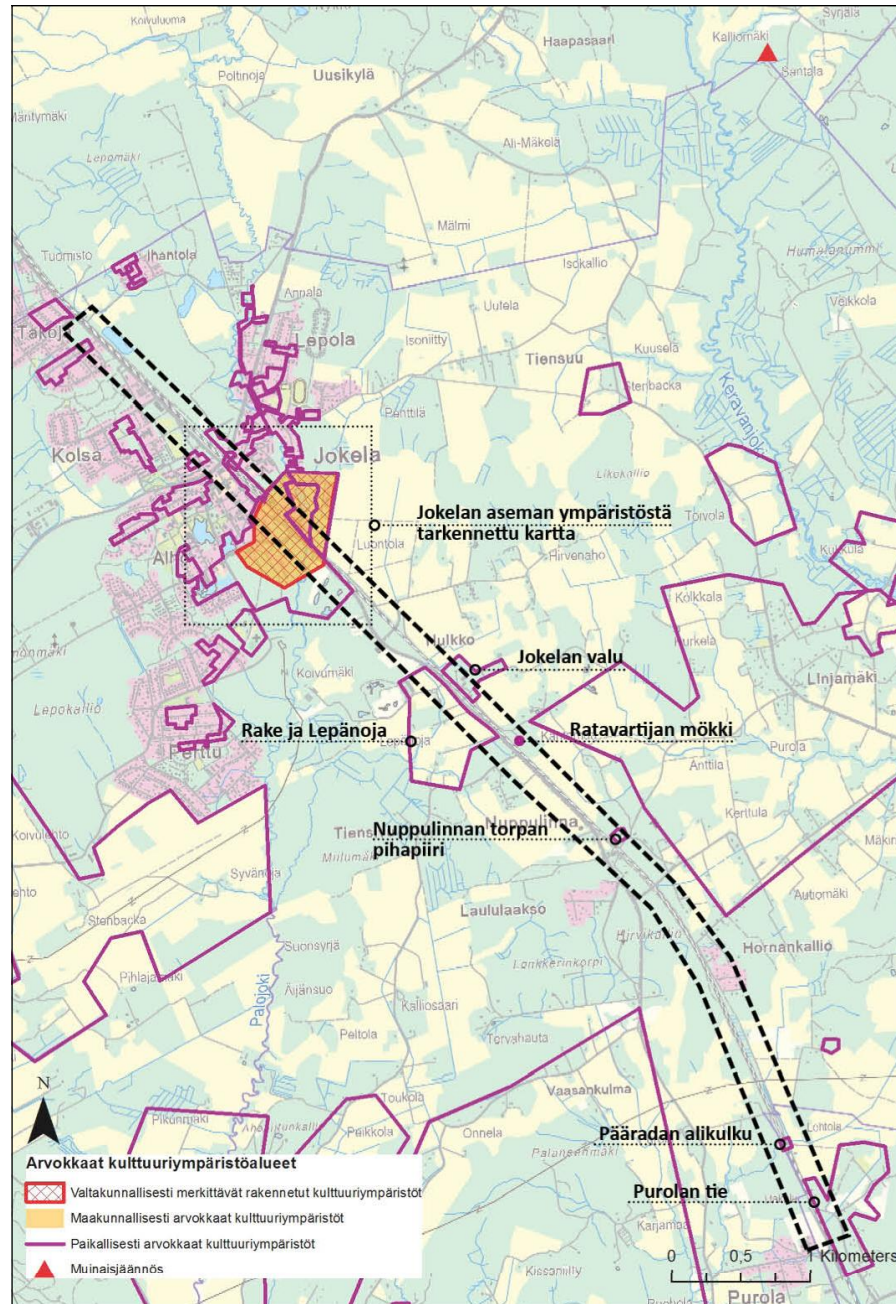
Museoviraston ylläpitävän muinaisjäännösrekisterin perusteella vaikutusalueella ei ole tunnettuja muinaisjäännöksiä.

Karttapalautejärjestelmän kautta saatiin tieto, että Tyynelän alikulun läheisyydessä sijaitseva paikallistiedon mukaan 1917 tapahtumissa kuolleen/ammutun hauta. Museovirastolla, Tuusulan tai Järvenpään museoilla ei ollut tietoa kyseisestä haudasta. Tieto nostettiin kuitenkin tähän ympäristövaikutusten päivitykseen mukaan, jotta se voidaan mahdollisesti selvittää jatkosuunnittelun yhteydessä.

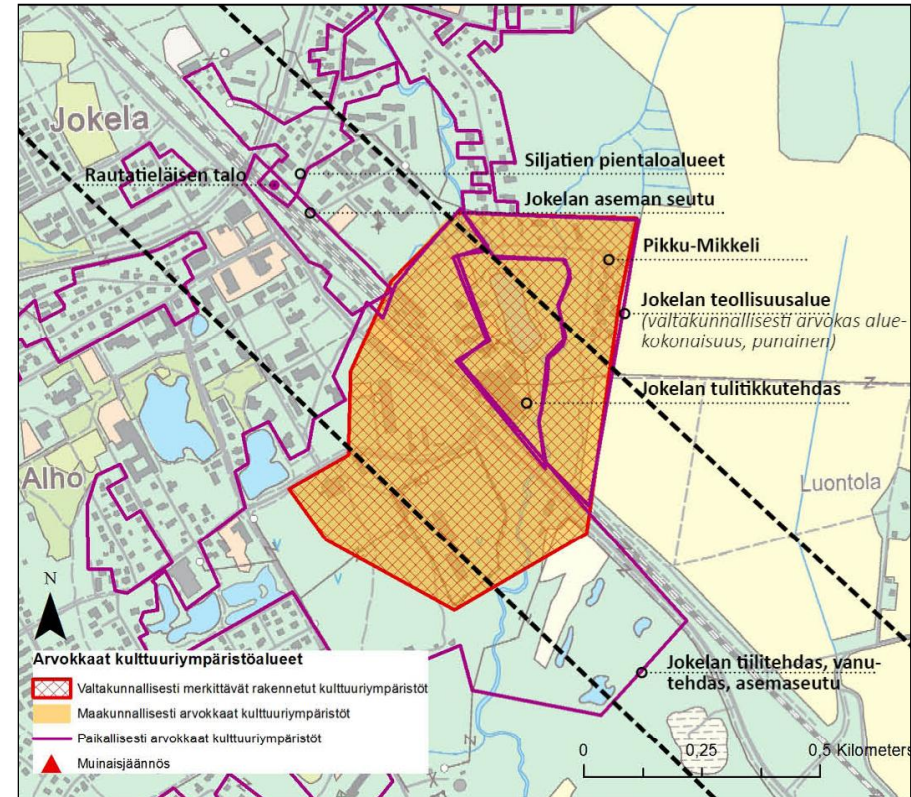
Taulukko 8. Edellisen vaiheen YVA:ssa ja tässä päivityksessä käytetyt lähtötietoaineistot

Arvoalue / -kohde	YVA 2010 lähtötieto	Päivitystarve	Muutokset
Valtakunnallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt	RKY 1993 -inventointi, Museovirasto	RKY 2009 -inventointi, Museovirasto	RKY aluerajaukset muuttuneet hieman
Muinaisjäännökset	Kohteet päivittyvästä muinaisjäännösrekisteristä 2009, Museovirasto	Kohteet päivittyvästä muinaisjäännösrekisteristä 2015, Museovirasto	Rekisterissä ei ole esitetty muinaisjäännöksiä suunnittelualueella
Maakunnallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt	Rakennettu Uusimaa, Uudenmaan rakennettu kulttuuriympäristö 2007	”Missä maat on mainiommat”-selvitys, maakunnallisesti arvokkaiden kulttuuriympäristöjen inventointi 2012	Yksi alue laajentunut, muutamia poistettu
Paikallisesti arvokkaat rakennetut kulttuuriympäristöt	Tuusula rakennetun kulttuuriympäristön inventointi	Tuusulan rakennetun kulttuuriympäristön inventointi, inventoinnin päivitys, luonnos 2015	Useita päivitettyjä kohteita
	Järvenpään kulttuuriympäristön hoitosuunnitelma (vaiheet I ja II)	Ei päivityksiä edellisen vaiheen jälkeen suunnittelualueella	-
	Ei kulttuuriympäristökohteita suunnittelualueella	Ei päivitettyjä kulttuuriympäristökohteista suunnittelualueella	-

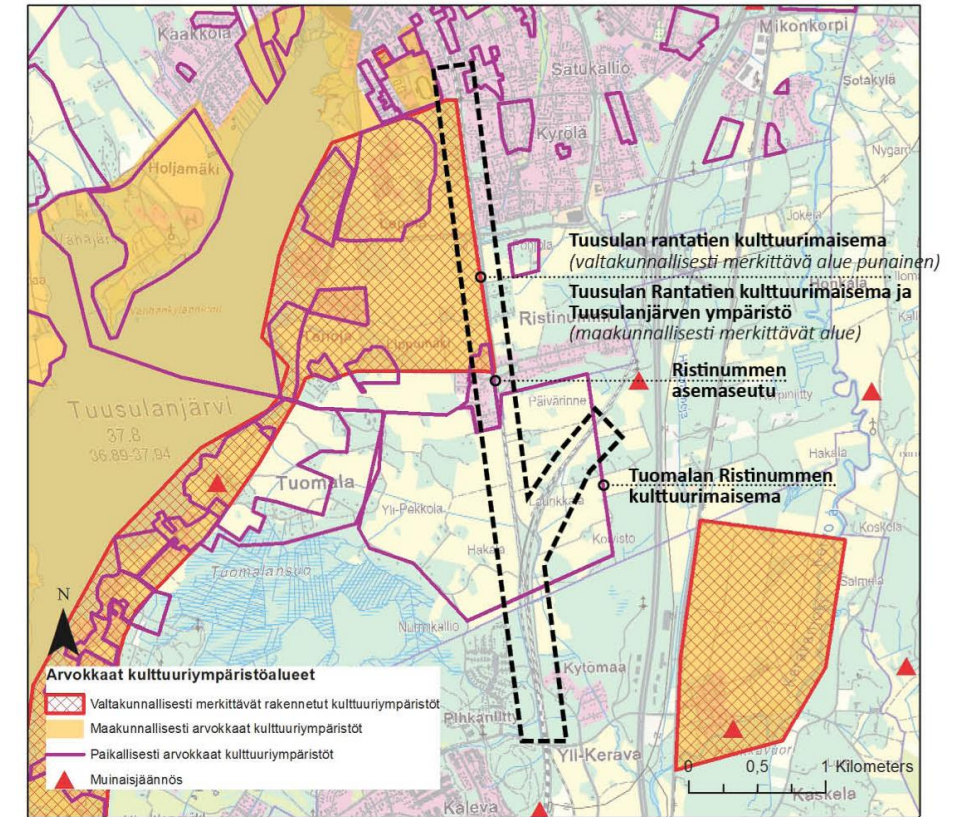




Kuva 23. Arvokkaat kulttuuriympäristöalueet Purolan-Jokelan rataosuudella (suunnittelualue mustalla katkoviivalla) Tässä kartassa on esitetty yksittäisistä arvokkaista rakennuskohteista ainoastaan laajentuvan radan alle jäävä rakennus, rataavartijan mökki. Muut arvokkaat rakennuskohteet on esitetty suunnitelmakartoilla.



Kuva 24. Arvokkaat kulttuuriympäristöalueet Jokelan aseman ympäristössä (suunnittelualue mustalla katkoviivalla) Tässä kartassa on esitetty yksittäisistä arvokkaista rakennuskohteista ainoastaan laajentuvan radan alle jäävä rakennus, rautatieläisen talo. Muut arvokkaat rakennuskohteet on esitetty suunnitelmakartoilla.



Kuva 25. Arvokkaat kulttuuriympäristöalueet Ristikydön ja Ainolan rataosuudella (suunnittelualue mustalla katkoviivalla).



#### 4.5.3 Vaikutukset

Maisemaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia aiheuttavat mm. seuraavat tekijät, joita on käsitelty vuonna 2010 laaditussa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa:

- välityskyvyn nostosta aiheutuvat maankäytön muospaineet
- maastokäytävän leveneminen
- uudet tiejärjestelyt mukaan lukien huoltotiet
- yli- ja alikulkujen muutokset
- uudet sillat
- sähköratarakenteet
- radan aitaaminen
- meluesteet

Edellisen vaiheen arvioinnissa keskityttiin maiseman ja kulttuuriympäristön kannalta erityisesti seuraaviin osa-alueisiin:

- valtakunnallisesti, maakunnallisesti ja paikallisesti merkittävät rakennetut kulttuuriympäristöt sekä muinaismuistokohteet
- asemaympäristöt
- kaupunki- ja taajamaympäristöt

Lisäksi raportissa käsiteltiin rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Kokonaisuudessaan vuoden 2010 ympäristövaikutusten arviointiselostus on pääosin ajantasainen ja vaikutuksiin voi tutustua kyseisestä raportista ja sen liitekarta-aineistoista.

Tässä toisen vaiheen yleissuunnitelman arvioissa on päivitetty maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia vaikutuksia seuraavilta osilta:

- vaikutukset kulttuuriympäristöihin (tarkastelussa erityisesti tieto edellisen suunnitteluvaiheen jälkeen inventoiduista kohteista)
- Ristikydön asemaympäristön vaikutukset

#### Kulttuuriympäristöihin kohdistuvat vaikutukset

##### Ristikydön ja Ainolan rataosuus

Ristikydön ja Ainolan rataosuus kulkee lähes koko matkalta eri kulttuuriympäristöinventoinneissa tunnistetuilla arvokkailla alueilla tai niitä sivuten. Alueelle sijoittuvat Tuusulan rantatien kulttuurimaisema (valtakunnallisesti arvokas), Tuomalan Ristinummen kulttuurimaisema (Paikallisesti arvokas) ja Ristinummen asemaseutu (Paikallisesti arvokas). Alue on avointa viljelysmaisemaa, jota rytmittävät metsäiset saarekkeet. Näkymät avautuvat pitkälle. Rakentaminen on sijoittunut perinteisesti metsäisille saarekkeille. Kulttuurimaiseman pääpaino on Tuusulanjärven suunnalla, radan länsipuolella. Ristikydön alueella nykyinen ratasilta näkyy pitkälle maisemassa.

Alueen maisema ja kulttuuriympäristö tulevat muuttumaan merkittävästi. Alueelle on osoitettu kaksi asemaa Ristikytö (kokonaan uusi asema) ja Ainola (uudelle paikalle siirrettävä asema). Itse lisäraiteita ja uusia asemaympäristöjä voimakkaampi vaikutus maisemaan ovat lisärakentamisella ja muilla maankäytön muutoksilla.

##### Purolan–Jokelan rataosuus

Purolan ja Jokelan väliselle rataosuudelle sijoittuu useita pinta-alaltaan pääasiassa pienehköjä kulttuuriympäristöjä. Alla on käsitelty niitä kulttuuriympäristökohteita, joihin kohdistuu merkittävimmät vaikutukset.

##### Purolantie (Paikallisesti arvokas alue)

Radan leventäminen vaikuttaa lähimaisemaan ja muutama arvokkaaksi osoitettu rakennuskohde jää lähelle rata-aluetta.

##### Pääradan alikulkusilta (Tyynelän alikulku) (Paikallisesti arvokas alue)

Alueelle kohdistuu kulttuuriympäristön kannalta huomattavia negatiivisia vaikutuksia, kun luonnonkivirakenteinen kapea alikulkutunneli puretaan rataa levenettäessä. Nykyistä tilavampi, uusi alikulkutunneli rakennetaan hieman nykyistä tunnelia pohjoisemmaksi.



Kuva 27. Tyynelän alikulku puretaan.



Kuva 26. Tuomalan Ristinummen kulttuurimaisemaa. Ristikydön asema on suunniteltu sijoittuvan punaisen nuolen kohdalle.



**Ratavartijan mökki, Huikko** (Paikallisesti arvokas rakennuskohde)

Rakennus sijoittuu lisäraiteiden kohdalle ja se joudutaan purkamaan. Kyseessä on pieni rautatielaitoksen tyyppirakennus vuodelta 1900.



Kuva 28. Vanha ratavartijan talo (kuvassa oikeassa laidassa) Huikossa jää radan levennyksen alle. (Kuva © Google)

**Jokelan valu** (Paikallisesti arvokas alue)

Rata-alue laajenee kulttuuriympäristön alueelle ja lähemmäksi rakennuskantaa muuttaen lähiympäristöä. Jokelan valu on useita eri vaiheita läpikäynyt pieni tehdasmiljöö, jonka nykyinen rakennuskanta on 1920–50 -luvulta. Alueen yleisilme on hoitamaton, mutta alue muodostaa historiallisesti mielenkiintoisen tehdasmiljöö.



Kuva 29. Jokelan valun historiallinen tehdasmiljöö.

**Jokelan ympäristö**

Jokelassa rata kulkee useilla kulttuuriympäristöinventoinneissa tunnistetuilla arvokkailla alueilla tai niitä sivuten. Alueelle sijoittuvat

- Jokelan teollisuusalue (valtakunnallisesti arvokas)
- Jokelan tiilitehdas, vanutehdas, asemaseutu (paikallisesti arvokas)
- Pikku-Mikkeli (paikallisesti arvokas)
- Jokelan tulitikkutehdas, (paikallisesti arvokas)
- Jokelan asemaseutu, (paikallisesti arvokas)
- Siljalantien pientaloalueet, (paikallisesti arvokas)

Radan leventämisen vaikutukset kohdistuvat Jokelassa erityisesti asemaympäristöön. Uudet asemajärjestelyt tulevat vaikuttamaan huomattavasti alueen kaupunkikuvaan. Vaikutukset kohdistuvat erityisesti aseman itäpuolelle, jonne uudet raiteet sijoittuvat. Aseman ympäristöön sijoittuu tällä hetkellä arvokkaita rakennuskohhteita, mutta ympäristökokonaisuus ei ole yksittäisten arvokkaiden rakennusten arvoisella tasolla. Aiemmin valtakunnallisesti arvokkaaksi osoitettu alue on Museoviraston uudessa inventoinnissa (RKY 2009) poistettu kohdeluettelosta ja alueella on nykyisin paikallista arvoa. Uusilla rakenteilla, pinnoitteilla ja istutuksilla voi olla huomattava positiivinen vaikutus alueen yleisilmeeseen.

Suurin negatiivinen vaikutus kulttuuriympäristöön on vuonna 1903 rakennetun rautatieläisentalon lunastaminen aseman pohjoispuolella. Kohde on puurakenteinen uusrenessanssivaikutteinen rautatieasemien tyyppirakennus. Miljööhön kuuluu päärakennuksen lisäksi myös piharakennuksia. Jatkossa voidaan tutkia tämän hirsirunkoisen rakennuksen siirtämismahdollisuuksia.



Kuva 30. Jokelan asemaympäristössä on yksittäisiä arvokkaita rakennuksia, mutta kokonaisuudella ei ole suurta kulttuurihistoriallista arvoa.

**4.5.4 Haitallisten vaikutusten lieventäminen**

Maisemaan, kaupunkikuvaan ja kulttuuriympäristöön kohdistuvia mahdollisia negatiivisia vaikutuksia voidaan lieventää laadukkaalla ympäristösuunnittelulla ja rakentamisella. Parhaimmillaan hyvällä suunnittelulla voidaan kohentaa alueen nykytilaa erityisesti asemaympäristöjen osalta.

Suojakasvillisuuden istuttamisella rata-alueen ja rakennusten väliin voidaan lieventää levenevän rata-alueen vaikutuksia rakennettuun ympäristöön. Kulttuuriympäristöjen kohdalla on tärkeää ottaa huomioon kulttuuriympäristön ominaispiirteet, esimerkiksi valitsemalla alueelle soveltuvaa kasvilajistoa.

Jatkossa voidaan pohtia laajentuvan rata-alueen kohdalle jäävien kulttuurihistoriallisesti arvokkaiden rakennusten mahdollista siirtoa.



Kuva 31. Jokelan aseman pohjoispuolella rautatieläisen talo jää radan laajentamisen alle. (Kuva © Google)



## 4.6 Pinta- ja pohjavedet

### 4.6.1 Rakentamisen aikaiset vaikutukset pintavesiin

#### Purola–Jokela

Suunnitteluosuudella vaikutuksia pintavesiin voi syntyä Palojoen ylittävän sillan leventämisen aikana, minkä yhteydessä joudutaan lisäksi todennäköisesti siirtämään joen uomaa. Tähän liittyen Uudenmaan ELY-keskukselta pyydettiin lausunto mahdollisesta vesiluvan tarpeesta kesällä 2015. Uoman siirto tullaan alustavien suunnitelmien mukaan tekemään siten, että uoma padotaan ja vesi ohjataan työn ajaksi putkea pitkin ohi työalueen. Putken päähän asetetaan siltiverkko, mikä suodattaa tehokkaasti työstä jokiveteen aiheutuvaa kiintoainetta. Näin ollen työstä aiheutuva kiintoainesamennus arvioidaan melko vähäiseksi. Kiintoainekuormituksen ei arvioida aiheuttavan haittaa sillan alapuoliselle pohjaeläimistöille, sillä työ on lyhytkestoinen. Työ kestää arviolta noin muutaman kuukauden. Kun uoman siirto on valmis, pato avataan ja vesi pääsee kulkemaan uutta uomaa pitkin. Uuden uoman reunat muotoillaan siten ja rakennetaan sellaisesta materiaalista, että veden aiheuttama reunaa syövä eroosio olisi mahdollisimman vähäistä. Uoman siirto on niin vähäinen, ettei sen arvioida aiheuttavan merkittävää muutosta veden virtaukseen, lukuun ottamatta aivan siirretyn uoman lähialuetta. Uudenmaan ELY-keskus antoi lausuntonsa vesiluvan tarpeesta 11.9.2015, jonka mukaan hankkeesta ei ilmoitetussa laajuudessaan ennalta arvioiden aiheudu vesilain 3 luvun 2 §:ssä tarkoitettuja haitallisia seurauksia, ja se voidaan toteuttaa ilman Etelä-Suomen aluehallintoviraston lupaa, kun toimenpiteiden suorittamisessa huomioidaan erikseen luetellut seikat. Niissä mainitaan muun muassa, että vuollejokisimpukan esiintyminen hankealueella tulee selvittää ennen rakentamista. Selvitystyö ja mahdollisesti löytyvien yksilöiden siirto pois työkohteesta edellyttävät luonnonsuojelulain 49 §:n mukaisen poikkeamisluvan hakemista ELY-keskukselta.

Mäyränojan kohdalla Järvenpäässä Purolassa sijaitseva kevyen liikenteen siltaa joudutaan jatkamaan lisäraiteiden vuoksi. Ratahankkeen yhteydessä Mäyränojan kohdalla on suunniteltu lisäraiteet molemmin puolin nykyistä rataa. Tällöin myös kohteessa olevaa rumpua jatketaan. Jos silta joudutaan uusimaan ja rakentamaan uuteen kohtaan, voidaan nykyistä ojustoa joutua siirtämään kohteessa. Nykyinen alikulku tulee jäämään ratapenkan sisään, ja lähistölle rakennetaan uusi kevyen liikenteen alikulku. Mäyränoja kulkee edelleen samassa kohdassa radan ali, mutta vanha 800/1000 mm kivi/betonirumpu esitetään uusittavaksi 1000 mm betoniputkella. Rakentamistyöt voivat lisätä hetkellisesti kiintoaineen määrää Mäyränojassa, mutta vaikutusten arvioidaan jäävän lyhytaikaisiksi. Mäyränojan ratasillan rakentamiseen liittyen on pyydetty Uudenmaan ELY-keskukselta lausunto mahdollisen vesiluvan tarpeesta kesällä 2015. ELY-keskus antoi lausuntonsa 6.10.2015, jonka mukaan hankkeesta ei ilmoitetussa laajuudessaan ennalta arvioiden aiheudu vesilain 3 luvun 2 §:ssä tarkoitettuja haitallisia seurauksia, ja se voidaan toteuttaa ilman Etelä-Suomen aluehallintoviraston lupaa, kun toimenpiteiden suorittamisessa huomioidaan erikseen luetellut seikat.

Lepänojan ylityksessä rumpua joudutaan jatkamaan, mistä saattaa koitua vähäisiä vesistövaikutuksia, mutta niiden arvioidaan jäävän vähäisiksi. Lisäksi Lepänoja kulkee noin 300 metrin matkalla (46+100–46+400) rautatiealueen sisällä ja siihen saattaa kohdistua rakentamisen aikana mah-

dollisesti toimenpiteitä, joita voivat olla uoman siirto tai uoman johtaminen salaojaan. Lepänojan kohdistuvien vaikutusten ei arvioida ulottuvan Palojokeen tai Vantaanjokeen asti.

#### Kytömaa–Ainola

Suunnitteluosuudella joudutaan muutamia rumpuja jatkamaan lisäraiteiden vuoksi. Kaksi radan ylittävistä ojista, Räikilänoja ja Pelinoja laskee Tuusulanjärveen ja yksi pienempi oja Keravanjokeen. Radan viertä sivuavia pienempiä ojia voidaan joutua rakentamisen aikana siirtämään tai ohjaamaan salaojaan. Rakennustyöt ovat kuitenkin pieniä ja ojiin kohdistuvien vaikutusten arvioidaan jäävän hyvin vähäisiksi ja lyhytaikaisiksi. Tuusulanjärveen tai Keravanjokeen asti ei arvioida aiheutuvan merkittäviä veden laatuun tai eliöstöön kohdistuvia vaikutuksia.

Keravan pohjoispuolelle rakennettavan uuden seisakkeen (Ristikytö) läheisyydessä ei ole pintavesiä, joihin kohdistuisi rakentamisen aikaisia vaikutuksia.

Pääradalta Lahden oikoradalle rakennettavan raideosuuden rakentamisesta voi koitua vähäisiä vaikutuksia vieressä kulkevaan ojaan, mutta vaikutusten ei arvioida näkyvän enää Keravanjoessa asti, jonne on matkaa noin 2,5 kilometriä.

Lisäraiteen rakentamisen yhteydessä maanpinnalta poistetaan maannoskerros ja samalla ravinteita pidättävä kasvillisuus. Kasvillisuuden poisto ja muutokset maannoskerroksessa voivat vaikuttaa pintaveden laatuun, kun kasvillisuuden ravinteita pidättävä vaikutus valuma-alueella vähenee. Lisäksi on huomioitava, että maannoskerros pystyy pidättämään monia pintaveden laatua heikentäviä yhdisteitä, kuten raskasmetalleja, orgaanista ainesta, typpiyhdisteitä ja bakteereja. Kerroksen poisto voi kohottaa esimerkiksi pintaveden sähkönjohtokykyä sekä nitraatti-, sulfaatti- ja kloridipitoisuuksia. Lisäksi maansiirtotyöt ja maa-aineksen läjittämiset voivat lisätä kiintoaineen kulkeutumista pintavesiin. Lisäraiteen vaatima pinta-ala on kuitenkin hyvin pieni, joten maannoksen poistolla ei voida katsoa olevan merkittäviä vaikutuksia vaiheen 2. suunnittelualueen pintavesien tilaan. Rakennustyömailloilla polttoaineiden varastoinnista, koneista, koneiden tankkauksesta voi aiheutua päästöjä maaperään sekä pinta- ja pohjavesiin. Suurin pintavesiin kohdistuva riski arvioidaan olevan mahdolliset onnettomuustilanteet, joissa pintavesiin voisi joutua öljyä tai muita haitta-aineita.

### 4.6.2 Käytön aikaiset vaikutukset pintavesiin

Vaiheen 2. suunnitteluosuuden alueella lisäraide ei lisää tai muuta junaliikenteen vaikutuksia Tuusulanjärveen, Vantaanjokeen tai Keravanjokeen. Raideliikenne ei aiheuta päästöjä mahdollisia vuotoja ja onnettomuustilanteita lukuun ottamatta ja näin ollen uudella raiteella ei ole normaalitilanteessa vaikutuksia vesistöön.

Rautateillä käytetään kasvien kemialliseen torjuntaan joskus valmistetta, jossa tehoaineena on glyfosaatti. Glyfosaattia voi esiintyä hulevesissä ja ojien/purojen kautta ainetta voi joutua pienissä määrin alueen pintavesiin. Glyfosaattia sisältäviä valmisteita on käytetty Suomessa yleisesti vuodesta 1976 lähtien rikkakasvien torjuntaan. Glyfosaattia käytetään yleisesti maataloudessa. Glyfosaatin käyttöohjeiden mukaan vesieliövaikutusten takia

valmistetta ei saa käyttää eikä levitysvälineitä puhdistaa 15 metriä lähempänä vesistöjä. Turvallisuus- ja kemikaaliviraston mukaan glyfosaatti on tehoaineena hyväksytty EU:ssa vuoden 2015 loppuun saakka.

### 4.6.3 Haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventäminen

Pintavesiin kohdistuvat riskit ja haitat rautatiealueilla ja rataliikenteestä liittyvät enimmäkseen poikkeustilanteisiin, kuten onnettomuuksiin tai virheisiin rakentamisen aikana tai rataliikenteessä. Haitallisten vaikutusten lieventämistoimenpiteet liittyvät lähinnä turvallisuuden lisäämiseen ja huolelliseen rakentamiseen, kaluston hoitoon sekä koulutukseen.

Pintavesivaikutuksia rakentamisen aikana voidaan vähentää esimerkiksi valitsemalla työmenetelmiä, jotka aiheuttavat vähemmän sementumista vesistöissä sekä välttämällä tässä tapauksessa ojien tukkimista tai saastuttamista. Vesistöjen yli menevien siltojen rakentamisessa ja siltarumpujen uusimisessa/jatkamisessa pyritään siihen, että mahdollisimman vähän kaivutöitä suoritettaisiin vedessä. Työnaikaiset vaikutukset saadaan minimoitua ajoittamalla mahdolliset ruoppaukset ja rakennustyöt talvelle tai heti kevät tulvien jälkeiselle ajalle jolloin sementuminen ja sedimentaatio jäävät mahdollisimman vähäisiksi. Tärkeää on myös pitää uoma auki ja varmistaa että joen tai ojan virtaukset eivät muutu. Torjunta-aineiden käyttöä, kuten glyfosaattia on vältettävä pintavesien läheisyydessä. Rikkakasvien torjunta kyseisillä alueilla pyritään hoitamaan mekaanisesti.

Pintavesiä säännöllisesti tarkkailemalla, voidaan todeta nopeasti muutokset ja toimia ennakoivasti tilanteen korjaamiseksi. Hankkeen suunnittelualueen pintavesien seurantamittausohjelmasta on laadittu erillinen esitys.

### 4.6.4 Pohjavedet

Välityskyvyn parantaminen ja lisäraiteiden rakentaminen välillä Pasila-Riihimäki lisäävät rataosuuden turvallisuutta. Turvallisuuden lisääminen vähentää onnettomuusriskiä radan liikennöinnin aikana. Näin hanke parantaa pohjaveden suojelua rataosuudella.

Lisäraiteen rakentamisen yhteydessä maanpinnalta poistetaan pohjavettä suojaava maannoskerros. Maannoskerroksen poisto voi vaikuttaa pohjaveden laadulliseen tilaan, kun normaalisti kerroksessa tapahtuvia kemiallisia reaktioita ei tapahdu. Maannoskerros pystyy pidättämään monia pohjaveden laatua heikentäviä yhdisteitä, kuten raskasmetalleja, orgaanista ainesta, typpiyhdisteitä ja bakteereja. Kerroksen poisto voi kohottaa esimerkiksi pohjaveden sähkönjohtokykyä sekä nitraatti-, sulfaatti- ja kloridipitoisuuksia. Lisäraiteen vaatima pinta-ala on kuitenkin hyvin pieni, joten maannoksen poistolla ei voida katsoa olevan merkittäviä vaikutuksia alueen pohjaveden laadulliseen tilaan.

Vaiheen 2 suunnittelualue ei kulje luokiteltujen pohjavesialueiden kautta mutta sivuaa Järvenpään pohjavesialuetta 250 metrin matkalta. Hankkeen yhteydessä rakennetaan kolme uutta alikulku: Ristikytön alikulku, Ainolan aseman alikulku sekä Tyynelän alikulku. Näistä Ristikytö voidaan toteuttaa myös ylikulkuna. Alikulkujen rakentamisen yhteydessä saattaa ilmetä pohjaveden alennustarpeita. Näillä alueilla tulee seuraavien suunnitteluvaiheiden aikana tehdä riittävät pohjatutkimukset, jotta pohjavesiolosuhteet saa-

daan selvitettyä. Lisäraiteen rakentamisen yhteydessä nykyisiä alikulkuja joudutaan pidentämään. Näissä tapauksissa alittavien teiden tasausta joudutaan mahdollisesti muuttamaan.

Uusien alikulkujen rakentamisen sekä nykyisten alikulkujen pidentämisen yhteydessä huomioidaan mahdolliset pohjavesivaikutukset. Riskialueita ovat mahdolliset paineellisen pohjaveden alueet, joilla kaivutöiden yhteydessä pohjavettä voi päästä purkautumaan. Paineellisen pohjaveden alueet tulee tunnistaa ennen rakennustöiden aloittamista. Paineellista pohjavettä voi olla alueilla, joissa savikerrosten alla on hyvin vettäjohtavia hiekkatai sorakerroksia. Vaiheen 2 suunnittelualueella tämä tyyppisiä kohteita on lähinnä Järvenpään pohjoispuoliset peltoaukeat. Ennen rakentamista tulee myös arvioida uusien alikulkujen pohjaveden alennustarve sekä mahdollisen vesiluvan tarve pohjaveden alentamiselle.

Rakentamisen aikana suunnittelualueella liikkuu työkoneita, joista voi kaluston rikkoontumisen seurauksena päätyä öljytuotteita maaperään ja sitä kautta pohjaveteen. Rikkoutumisia voidaan vähentää huoltamalla koneet säännöllisesti ja asianmukaisesti. Polttoaineiden varastoinnin ja työkoneiden tankkauksen seurauksena maaperään voi myös päätyä öljytuotteita. Työmaalla tapahtuvia onnettomuuksia ja vahinkoja voidaan vähentää työntekijöiden huolellisella perehdytyksellä sekä koulutuksella. Onnettomuustilanteiden varalle tulee myös laatia toimintasuunnitelma.

Hankkeen suunnittelualueen pohjavesien seurantamittausohjelmasta on laadittu erillinen esitys.

## 4.7 Pilaantuneet maa-alueet

Pasila–Riihimäki -rataosuudesta tehdyssä vuoden 2010 YVA:ssa on lueteltu kohteita suunnittelualueelta tai sen välittömässä läheisyydessä, jotka ovat:

- aiemmin tutkittu ja todettu pilaantuneiksi,
- kunnostettu mutta pilaantuneisuutta on jäänyt maaperään tai
- ovat tutkimattomia mutta kohteen aiempi käyttö on voinut aiheuttaa maaperän pilaantumista

Lähtötietoja on saatu MATTI-tietokannasta sekä Keski-Uudenmaan ympäristökeskukselta.

Kohteille, jotka ovat arvioitu riskikohteiksi maaperän pilaantumisen kannalta, on laadittu tutkimussuunnitelmat, jotka ovat yleissuunnitelman teknisessä aineistossa. Kohteet ovat lueteltuina viereisessä taulukossa.

Rataympäristössä mahdollisesti käytettyjä torjunta-aineita ei ole huomioitu selvityksessä.

## 4.8 Vaikutusten seuranta

Seurantaohjelmassa määritetään, miten hankkeen edetessä tulee seurata YVA-menettelyn kautta tunnistettuja vaikutuksia ja niiden seurauksia. Seurannan avulla voidaan myös selvittää, ovatko arvioidut vaikutukset toteutuneet, miten haitallisten vaikutusten ehkäisy- ja lieventämistoimet ovat onnistuneet, ja onko hankkeella ennakoimattomia vaikutuksia, joita ei ole tunnistettu vaikutusten arvioinnissa.

Hankkeesta vuonna 2010 laaditussa ympäristövaikutusten arviointiselostuksessa on esitetty yleispiirteinen esitys hankkeen seurantaohjelmaksi, jota on tarkennettu tässä suunnitteluvaiheessa. Yhteysviranomaisen arviointiselostuksesta 22.6.2010 antamassa lausunnossa todetaan lisäksi, että erityisesti melun ja tärinän torjuntaan, luontovaikutusten seurantaan sekä pohjavesien seurantaan ja suojaukseen on kiinnitettävä huomiota hanketta toteutettaessa.

Yleissuunnitelman teknisessä aineistossa olevassa seurantaohjelmassa esitetyt toimenpiteet perustuvat hankkeessa laadittuihin vaikutusarvioihin ja yhteysviranomaisen kantaan. Lisäksi yleissuunnittelun yhteydessä vaikutusarviointeja on tarkennettu. Tässä vaiheessa esitettävä seurantaohjelma on laadittu erityisesti merkittäviksi katsottujen vaikutusten seurantaan ja ympäristövaikutusten lieventämiseen ennen rakentamista, rakentamisen aikana sekä rakentamisen jälkeen.

Taulukko 9. Maaperän kannalta riskikohteiksi arvioidut kohteet

Jokelantie, Jokela	Yhdyskuntakaatoa paikka, mahdollisesti teollisuusjätettä
Kolsan entinen saha, Kerava	Yhdyskuntajätteen läjitys, jätteiden poltto, polttonesteiden varastointi ja käsittely, mahdollista teollisuusjätteen läjitystä sekä puuaineksen kyllästystä.
Siikiläntie 9, Kerava	Mahdollinen ongelmajätteen, polttonesteiden, kemikaalien ja romun varastointi ja käsittely sekä moottoriajoneuvojen pesu, huolto ja korjaus.
Raturinkuja 4, Jokela	Huoltoasema, aiemmissa tutkimuksissa on todettu alempien ohje-arvojen ylittävä öljyhiilivety-pitoisuus.
Jokelantie, Tuusula	Maankaatoa paikka, alueelle on 1989 tuotu mm. hartsihappojätteitä.

Melun ja tärinän osalta tarkasteluja ja mittauksia kohdennetaan ja haittojen torjuntaratkaisuja tarkennetaan suunnittelun edetessä. Samoin luontoarviointi tarkentuu suunnittelun edetessä, kun hankealueella sijaitsevat tiukasti suojellut ja rauhoitetut esiintymät todennetaan ja päätetään toimenpiteistä niiden osalta. Niiden tiukasti suojeltujen esiintymien osalta, joita ei voida suojella, haetaan lupaa ELY-keskukselta joko esiintymän siirtoon tai hävittämiseen. Yhteysviranomaisen tässä suunnitteluvaiheessa antamat lausunnot 1) Palojoen ratasillan leventämistä ja uoman siirtämistä sekä 2) Mäyränojan rummun uusimista koskien on huomioitu, eikä tässä suunnitteluvaiheessa ilmennyt pintavesiin kohdistuvia lupatarpeita. Pohjavesien osalta suunnittelun edetessä tulee huomioida yhteysviranomaisen lausunto ja vesiluvan tarve Hyvinkään vedenhankinnan kannalta tärkeän pohjavesialueen ja Monnin lähdevesialueen osalta. Hankkeen edetessä ja suunnittelun tarkentuessa voi myös tulla esiin uusia vaikutuksia, joiden osalta seurantaohjelmaa tulee edelleen täydentää.



## 5 Sähköratasuunnitelma

Hankkeessa on tehty erillinen sähköratasuunnitelma VR Track Oy:n toimesta.

Uudet raiteet eivät edellytä sähköradan tehonsyöttökyvyn lisäämistä eikä Kytömaan syöttöasemalle näiden uusien raiteiden takia tarvita toista muuntajaa

Uusia raiteita varten tarvitaan Kytömaan syöttöasemalle kaksi uutta katkaisijalähtöä. Koska nykyisessä Kytömaan melko huonokuntoisessa syöttöasemarakennuksessa ei ole yhtään laajennusvaraa ja muutenkin 1970 rakennettu syöttöasema alkaa olla käyttöikänsä lopussa, on järkevää uudistaa syöttöasema kokonaisuudessa ja varautua samalla myös toisen päämuuntajan lisäämiseen.

Uusien raiteiden sähköistyksen lisäksi joudutaan tekemään muutoksia käytännössä jokaiseen alueella sijaitsevaan vanhojen raiteiden ajojohtimeen. Vanhojen raiteiden ajojohtimien kannatusrakenteita jää merkittävässä määrin uusien raiteiden alle, jolta osin sähköistysmuutokset tulee toteuttaa ennen kuin uusia raiteita voidaan rakentaa.

Raiteisto- ja turvalaitemuutokset edellyttävät myös vanhojen raiteiden imumuuntajien ja erotusjaksojen siirtämistä. Yhteensä rakennetaan noin 170 uutta yksittäistä ratajohtopylvästä, 90 portaalaa ja 30 ulokeportaalaa.

Uudet vaihteet varustetaan tukikisko-, kieli- ja tankokuoppalämmityksillä. Uusia vaihteenlämmitysmuuntamoja rakennetaan 6 kpl, 2 lämmitysmuuntamo uusitaan ja niihin vaihdetaan suurempi muuntaja, 1 muuntamo siirretään toiselle pylväälle ja 4 nykyistä vaihteenlämmitysmuuntamo puretaan. Vaihdealuevalaistuksia varten asennetaan taitettavia valaisinpylväitä. Valaistusten sähkösyöttö otetaan turvalaitetiloista tai jossain tapauksissa voidaan vaihtoehtoisesti valaistuksen energia ottaa lämmitysmuuntamosta.

## 6 Turvalaitesuunnitelma

### 6.1 Yleistä

Hankkeessa on tehty erillinen turvalaitesuunnitelma Proxion Plan Oy:n toimesta.

Turvalaitteiden osalta Pasila–Riihimäki 2. vaiheen yleissuunnittelussa on tarkasteltu lisäraiteisiin ja raiteistomuutoksiin liittyvää opastinsijoittelua, liityntäkohtien ja vaihdealueiden raideosuuksia, käyttöpituuksia ja valvontanopeuksia sekä lisäraiteita koskevia johtotiemuutoksia. Turvalaitesuunnitelmassa on esitetty myös hankkeen 1. vaiheen muutokset, jossa lisäraiteet rakennetaan osuudelle Ainola–Purola. 1. vaiheen muutokset on esitetty violetilla värillä ja 2. vaiheen muutokset punaisella.

### 6.2 Suunnittelualue

Kerava–Jokela lisäraiteiden aiheuttamat turvalaitemuutokset kohdistuvat Keravan, Järvenpään ja Jokelan asetinlaitteisiin. Muutokset toteutetaan nykyisiä asetinlaitteita laajentamalla ja nykyisellä opastinjärjestelmällä. Jokelan ja Hyvinkään välillä olevat suojustusopastimet on myös tarkoitus tämän hankkeen myötä uudistaa, vaikka rataosuuteen ei kohdistukaan suoraan muutoksia.

### 6.3 Suunnitelmien dokumentointi

Turvalaitteiden yleissuunnittelussa tuotetut dokumentit ovat

- Turvalaitteiden yleiskaavio 1:10 000
- Valvontanopeus- ja hyötypituustaulukot
- Elementtiluettelot
- Kaapelireittitarkastelu
- Kustannusarvio ja tekninen suunnitelmaselostus

### 6.4 Suunnitelmaratkaisut

Suunnittelualueen johtotiet on suunniteltu uusittavan kauttaaltaan. Kustannusarviossa on oletettu, että lisäraideosuuksille rakennetaan uusi kaapelikanava molemmin puolin rataa, paitsi km 44–47 vain itäpuolelle rataa. Lisäksi on huomioitu mahdolliset nykyisten johtoteiden ja turvalaitekaappien siirroista aiheutuvat kustannukset.

#### 6.4.1 Kerava–Ainola

Keravan alueen turvalaitesuunnittelu on haastavaa, koska sijoittelua rajoittavia tekijöitä on paljon. Esimerkiksi oikoradan sillan pilarit, vaihdeyhdydet, laiturivaraukset sekä erotusjaksot rajoittavat opastinten sijoittelua.

Opastinsijoittelu raiteella 676 on tehty siten, että saavutetaan henkilöliikenteen kannalta riittävät valvontanopeudet. Raiteen käyttöpituus jää alle tavaraliikenteelle asetetun tavoitteen, mutta raidetta ei normaalitilanteessa käytetä tavaraliikenteelle.

Opastinsijoittelussa raiteella 680 on pyritty sijoittamaan P680 oikoradan siltapilarin eteläpuolelle kuitenkin niin, että saavutetaan minimietäisyys erotusjaksolta (31+914). E619 on sijoitettu suhteellisen lähelle Keravan ensimmäistä tulovaihdetta V679. Sijoittelussa on otettu huomioon Ristikydön laiturivaraus.

Kerava–Ainola osuudelle on suunniteltu uudet kaapelikanavat molemmin puolin rataa.

#### 6.4.2 Purola–Jokela

Purola–Jokela välillä opastinsijoittelu on toteutettu suunnitteluohjeiden mukaisesti eikä sijoittelua rajoittavia tekijöitä ole juurikaan. Osuudelle on suunniteltu uudet kaapelikanavat molemmin puolin rataa paitsi osuudella jossa molemmat lisäraiteet ovat radan itäpuolella, on uusi kanava vain itäpuolella.

Jokelan liikennepaikan opastimet uudistetaan. Opastinten uudelleen sijoittelulla saavutetaan optimaaliset käyttöpituudet ja opastinvarat suhteessa uusiin vaihteisiin ja laitureihin. Jokelan pohjoispuolella olevat suojustusopastimet on suunniteltu uusittavan Palopuroon saakka.



## 7 Rakentamiskustannukset

### 7.1 Laskentaperiaatteet

Laskentamenetelmänä on käytetty pääosin rakennusosalaskentaa (ROLA) kun suoritelmäärät ovat olleet suunnittelujärjestelmistä arvioitavissa. Kun suunnitelmatieto on ollut rakennusosalaskennalle vielä vaillinaista, laskentaperusteena on ollut asiantuntija-arvio.

Rakennusosalaskennan yleiset perusteet:

- Rakennusosalaskennan yksikköhinnat ovat Foren mukaisia (suuri hanke)
- Aluekertoimena ROLA:ssa on käytetty ohjelmiston Keravalle, Järvenpäälle ja Tuusulalle määritettyä kerrointa 1,08.
- Hankkeen kokokertoimena on käytetty 0,90 (toteutettavan urakan koko yli 20 Meur)
- Toteutusympäristökertoimena on käytetty 1,03 (vaikea toteutusympäristö johtuen paikoitellen tiiviistä kaupunkirakenteesta ja haastavista pohjasuhteista)
- •MAKU-indeksinä laskennassa on käytetty arvoa 110,6 (2010=100), joka vastaa huhtikuun 2015 hintatasoa
- Työmaa- ja tilaajatehtävissä (yleiskustannukset) on käytetty Liikenneviraston ohjeen 46/2013 mukaisia suositusarvoja yleissuunnitelmalle:
  - ž Työmaatehtävät 21 %
  - ž Suunnittelutehtävät 7 %
  - ž Rakennuttamis- ja omistajatehtävät 7 %
  - ž Lisäksi omistajatehtäviin on lisätty maa-alueiden hankinta, käyttöönoton kustannukset ja riskivaraukset. Riskivaruksena on pääosin yleissuunnitelmien oletusarvo 10 %.

### 7.2 Kustannusarvio

Lisäksi ristikydön asemavarauksesta tehtiin suunnitelmaluonnos, jonka kustannukset eivät ole mukana yllä olevassa kustannusarviossa. Alustava kustannusarvio on alikulkuvaihtoehdolle 11,9 M € ja ylikulkuvaihtoehdolle 9,6 M€.

Rataosa	Kustannusarvio
Kytömaa-Järvenpää	73,4 M€
Purola-Jokela	89,8 M€
Kytömaan tavararaide	7,8 M€
<b>Yhteensä</b>	<b>171,0 M€</b>

## 8 Hankearviointi

Helsinki–Riihimäki-rataosa on junamäärältään Suomen vilkkain. Asukkaiden ja työpaikkojen määrä rataosan asemien ympäristössä kasvaa voimakkaasti. Merkittävä junaliikenteen lisääminen ei ole mahdollista ilman välityskyvyn nostamista, jota on suunniteltu useissa suunnitteluvaiheissa eri laajuisina vaihtoehtoina. Hankkeen toteuttaminen on aloitettu vaiheittain. Pasila–Riihimäki-rataosan liikenteellisen välityskyvyn nostamisen ensimmäisen vaiheen rakentaminen alkaa vuonna 2016 ja se valmistuu arviolta vuonna 2020.

Pasila–Riihimäki-rataosan liikenteellisen välityskyvyn nostamisen toisesta vaiheesta on laadittu yleissuunnitelma, jossa esitetään lisäraideosuuksia ja liikennepaikkamuutoksia kustannusarvioltaan 171,0 miljoonaa euroa. Ristikydön seisake Tuusulan kunnassa Keravan ja Järvenpään kaupunkien välillä on esitetty varauksena, jonka alustava kustannusarvio on vaihtoehdosta riippuen 9,6 tai 11,9 miljoonaa euroa. Ristikydön seisake mahdollistaa arviolta yli 10 000 asukkaan sijoittumisen seisakkeen ympäristöön vuoteen 2040 mennessä.

Hankkeessa suunnitellut toimenpiteet lisäävät rataosuuden kapasiteettia. Hankkeen myötä muodostuva noin 20 kilometrin pituinen neliraiteinen rataosuus välille Kerava–Jokela mahdollistaa liikennerakenteen, jossa on aikataulun mukainen ohitus kaukojunien ja lähijunien välillä. Ohitusta hyödyntämällä lähiliikenteen määrää Helsingin ja Riihimäen välillä voidaan nostaa neljään tunnittaiseen junapariin, kun nykyään lähiliikenteen perustarjonta on kaksi tunnittaista junaparia. Ensimmäisen vaiheen valmistuttua tunnittaisia junapareja on mahdollisesti kolme. Pysähdys Ristikydössä on mahdollista lisätä lähijunien aikatauluihin.

Hankkeen toimenpiteet eivät lisää merkittävästi liikenteen sujuvuutta normaalissa liikennetilanteessa verrattuna ensimmäisen vaiheen jälkeiseen tilanteeseen. Aikataulun matka-aikoja ei voida lyhentää eikä pelivaroja pienentää ilman että liikenteen täsmällisyys heikkenee. Häiriötilanteista toipuminen kuitenkin nopeutuu toisen vaiheen toteuttamisen jälkeen, mutta ensimmäisessä vaiheessa toteutetut liikennepaikkojen parantamiset vaikuttavat merkittävästi enemmän liikenteen häiriöherkkyyden vähenemiseen.

Hankkeen ansiosta tavaraliikenteen toimintaedellytykset paranevat. Tavarajunien väistöajat lyhenevät, kun ne voivat väistää henkilöliikennettä Keravan ja Jokelan välillä reunaraiteelle, eikä niiden välttämättä tarvitse pysähtyä väistämisen ajaksi.

Pasila–Riihimäki-rataosan liikenteellisen välityskyvyn nostamisen toisen vaiheen yleissuunnitelman mukaisen hankkeen hyöty-kustannussuhde käyttöönottovuodelle 2025 on 0,6. Hankkeen hyöty-kustannussuhde Ristikydön seisakkeella ja siihen liittyvällä maankäytön kehittämisellä täydennettynä on 0,9. Yleissuunnitelman mukainen hanke ei siten ylitä yhteiskuntataloudellista kannattavuusrajaa 1,0. Ristikydön sisältävän hankkeen kannattavuus on lähellä tai ylittää yhteiskuntataloudellisen kannattavuusrajan, mikäli kysyntää on ennakoitua enemmän. Kysynnän kasvu voi johtua esimerkiksi maankäytön kehittymisestä tai toimintaympäristön muutoksista, kuten ajoneuvoliikenteen hinnoittelun käyttöönotosta.

Hankkeen toteutettavuuteen ei liity erityisiä riskejä. Se on maakuntakaavojen ja yleiskaavojen periaatteiden mukainen, eikä sillä ole merkittäviä kielteisiä vaikutuksia luonnon- ja kulttuuriympäristöön eikä maisemaan. Ristikydön seisakkeen käyttöönotto edellyttää riittävää maankäyttöä seisakkeen ympäristössä, josta ei vielä ole olemassa tarkempia suunnitelmia. Hankkeen ja sen vaikutusten merkittävin epävarmuus on liikennöinnin toteutumisessa, eli liikennöitsijöiden edellytyksissä tuottaa hankkeen mahdollistamaa parempaa palvelutasoa.

Pasila–Riihimäki-rataosan liikenteellisen välityskyvyn nostamisen toinen vaihe mainitaan Helsingin seudun liikennejärjestelmäsuunnitelma HLJ 2015:ssa 2026–2040 aloitettavana hankkeena. Valtioneuvoston liikennepoliittisessa selonteossa 2012 hanke mainitaan kehittämissuunnitelmassa kärkihankkeena, jonka toteutukseen sitoudutaan vuosina 2016–2022.



## 9 Riskienhallinta

Riskienhallinnan lähtökohtana oli alustavassa yleissuunnitelmassa (AYS) laadittu kokonaisvaltainen riskien arviointi ja siitä laadittu riskienhallintasuunnitelma (riskiraportti ja riskienhallintataulukko). YS-vaiheessa toteutuksessa riskien arvioinnissa sitä päivitettiin asiantuntijoiden (tilaajan ja suunnittelukonsultin avainhenkilöt) työpanoksella työpajamuotoisena työskentelynä. Yleissuunnitteluvaiheen aikana järjestettiin 4 kpl työpajoja. Työpajat pidettiin vuoden 2015 kevään ja alkusyksyn aikana.

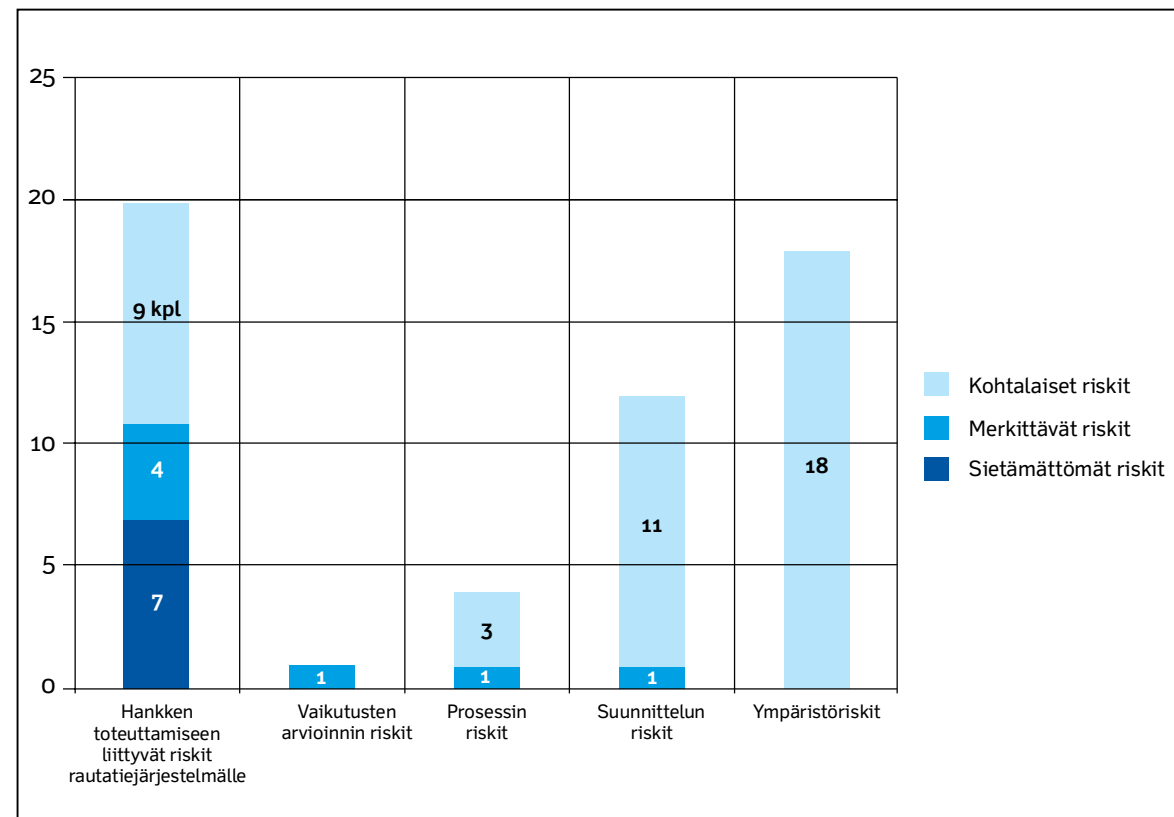
Yleissuunnitteluvaiheen ensimmäisessä riskityöpajassa käytettiin pohjana AYS-vaiheen riskienhallintataulukkoa. Työryhmät tunnistivat AYS-vaiheen riskeistä 127 riskiä ja niiden seurausta, jotka otettiin jatkotyöskentelyn pohjaksi. Uusia riskejä tunnistettiin 8 kappaletta. Toisessa työpajassa seurausille arvioitiin riskimatriisin avulla todennäköisyys ja vakavuus ja edelleen riski- ja toimenpideluokka. Työryhmät arvioivat riskien seurausten vakavuuden arvioitiin asteikolla 1–5 viidelle eri vahinkolajille: henkilö-, omaisuus- ja ympäristövahinko sekä toiminnallinen haitta ja kustannusmenetykset. Riskienhallintataulukon riskiluokat (riskin suuruus) esitettiin asteikolla sietämätön, merkittävä, kohtalainen, vähäinen ja merkityksetön riski. Vähäiset ja merkityksettömät riskit jätettiin jatkotyöskentelyn ulkopuolelle toistaiseksi.

Seuraavassa suunnitteluvaiheessa eli ratasuunnitelmavaiheessa päivitetään ja täydennetään yleissuunnitelmavaiheen riskienarviointia. Ratasuunnitteluvaiheen riskienhallinnan tulokset esitetään yleissuunnitteluvaiheesta päivitetystä riskiraportista ja riskienhallintasuunnitelmassa. Ratasuunnitelmavaiheen aikana riskienhallintatyöryhmän on tunnistettava myös hankkeen turvallisuusriskit käyttäen apuna infrarakentamisen turvallisuusriskien tunnistusmenetelmää. Kun turvallisuusriskit on tunnistettu, laaditaan hankkeen turvallisuus selvitys.

YS-vaiheen riskit rautatietiejärjestelmälle viedään TURI-järjestelmään konsultin toimesta. Siirron jälkeen riskienhallintakokonaisuus jatkuu järjestelmässä seuraavien suunnitteluvaiheiden osalta.

Työpajatyöskentelyn jatkuessa kohtalaisia, merkittäviä ja sietämättömiä riskejä tunnistettiin kaikkiaan 55 kpl. Niille määritettiin toimenpiteet riskien ehkäisemiseksi sekä toimenpiteen toteuttaja/vastuutaho. Myös AYS-vaiheessa esitetyt toimenpide-ehdotukset riskien ehkäisemiseksi huomioitiin tässä määrittämisessä. Viimeisessä työpajassa tarkastettiin ja viimeisteltiin riskienhallintasuunnitelma.

Alla olevissa kaavioissa on esitetty YS-vaiheen riskien jakautuminen osaluokittain ja niiden suuruudet.



Kuva 32. Riskien jakautuminen osa-alueittain ja riskien suuruus.

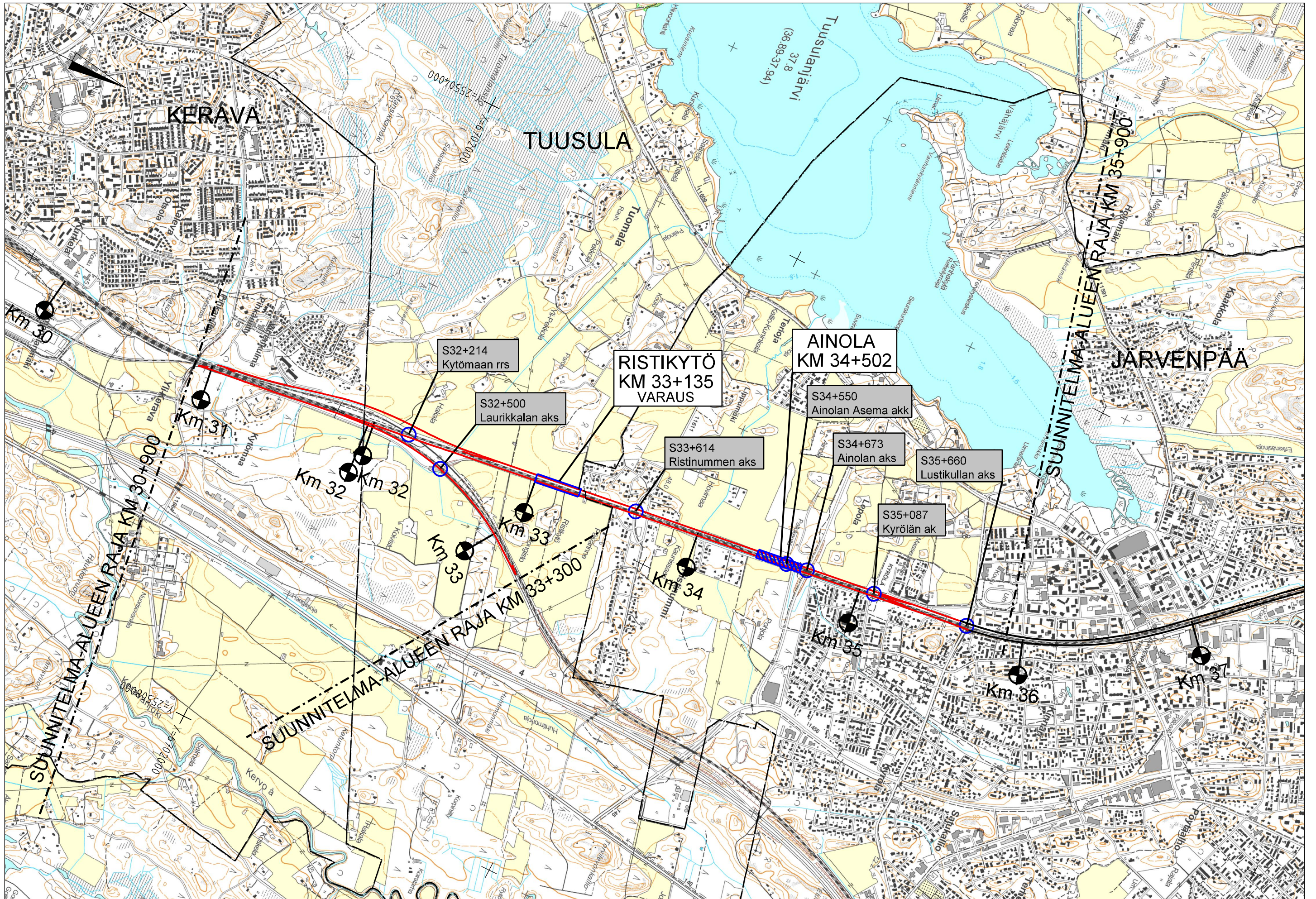




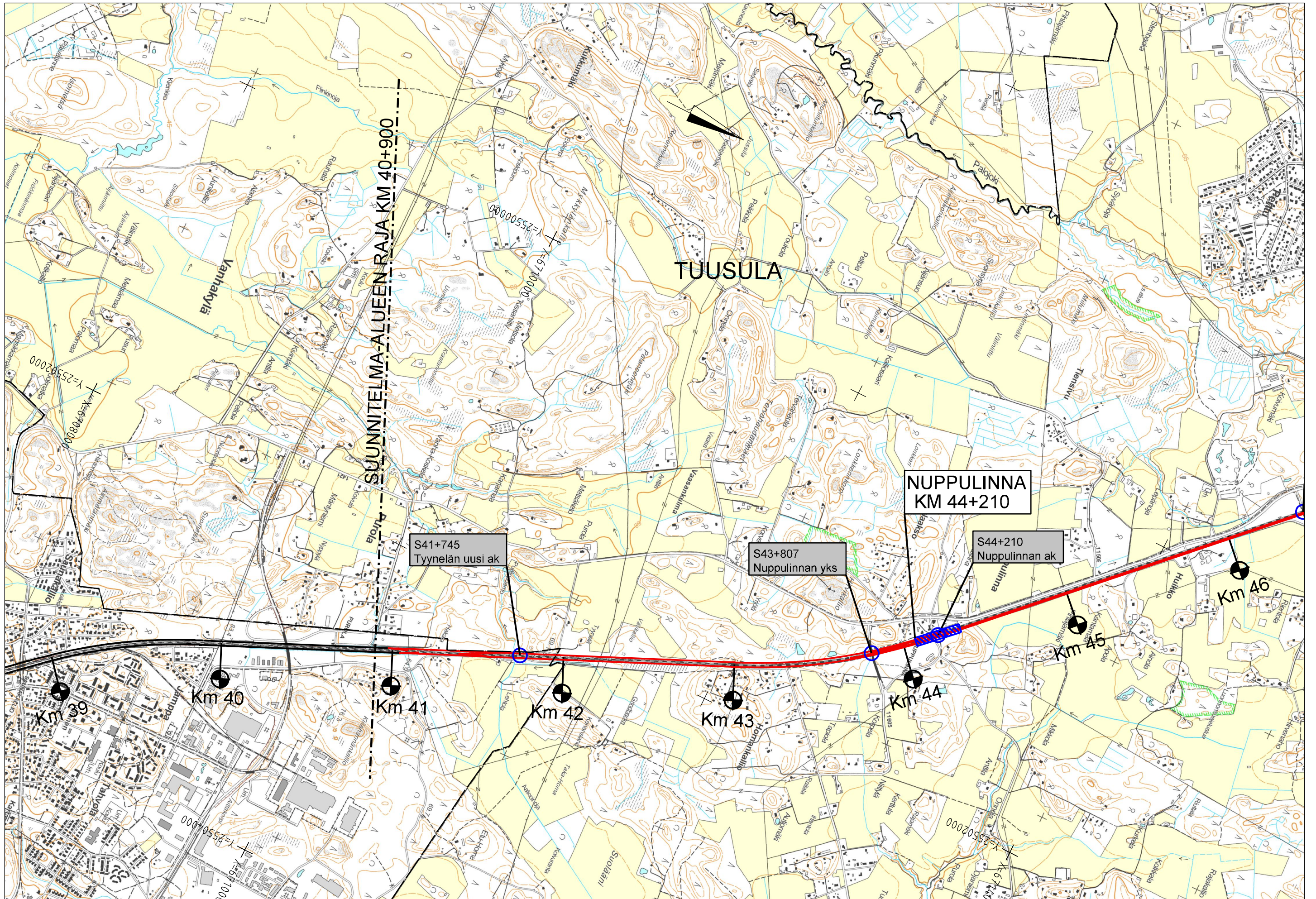
## Liitteet

- 1.1-1.3 Yleiskartat
- 2.1-2.23 Suunnitelmakartat/pituusleikkaukset
- 3.1-3.5 Asemien suunnitelmat
- 4.1-4.14 Siltauettelo ja siltojen yleispiirustukset

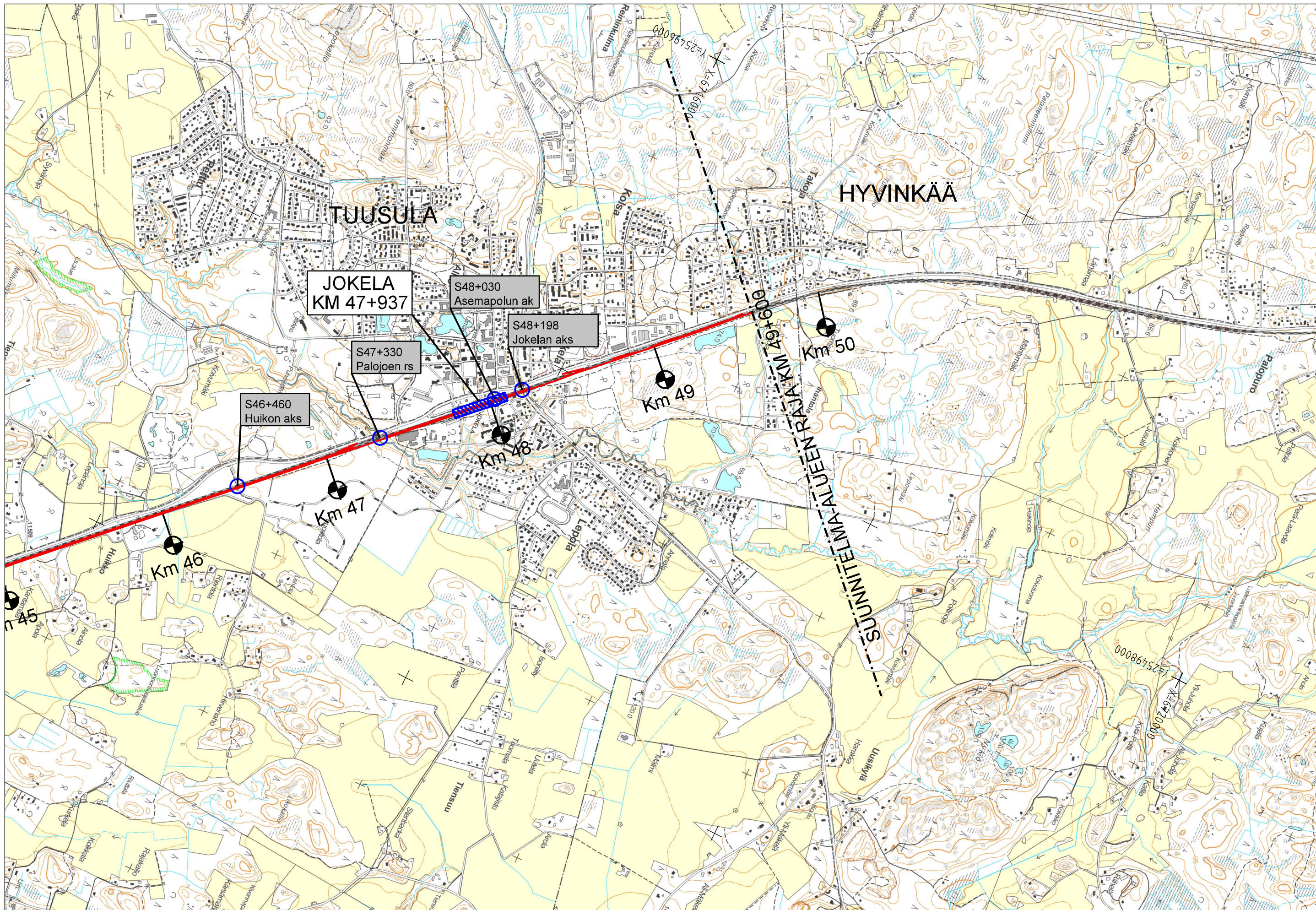




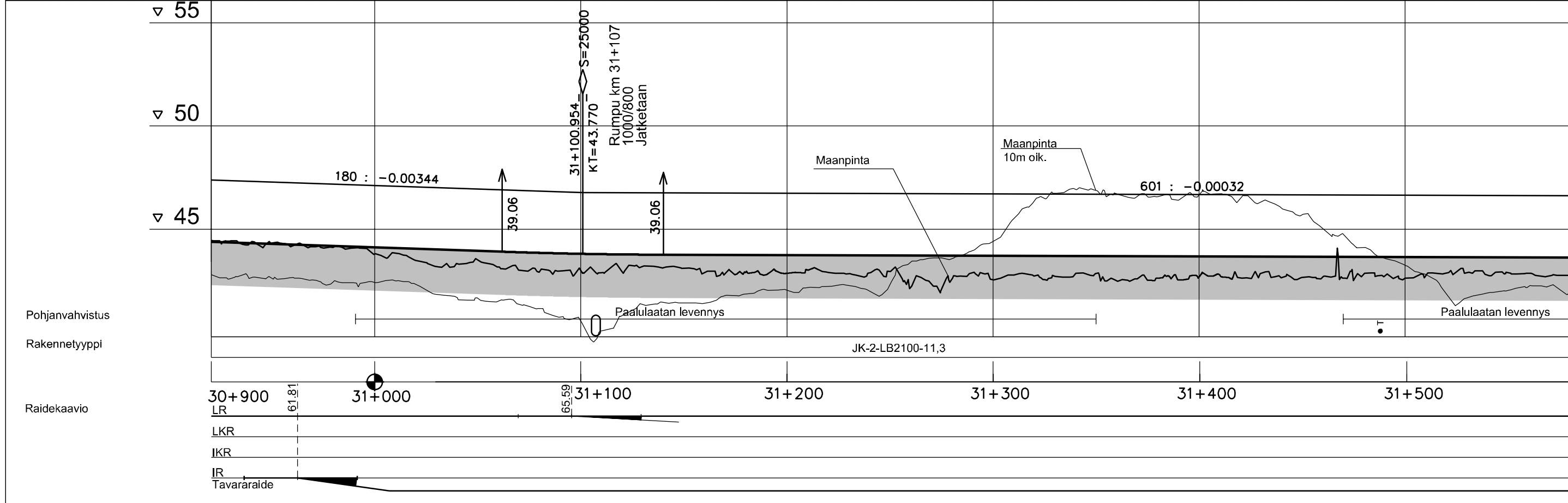
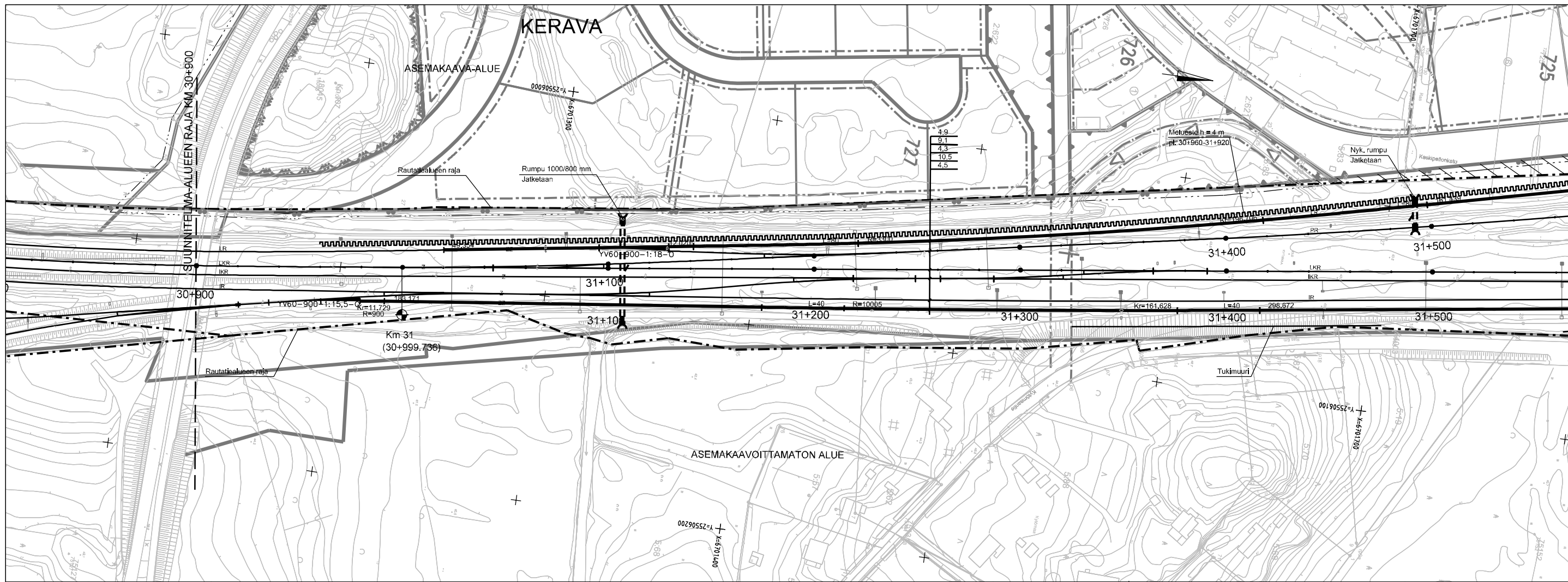




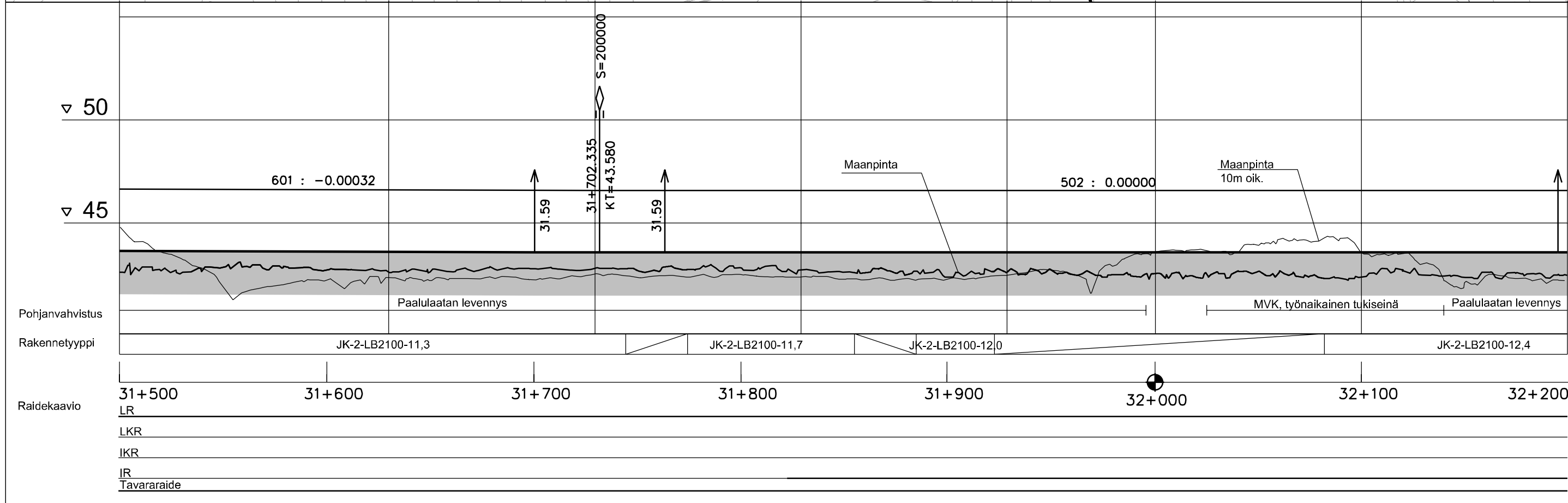
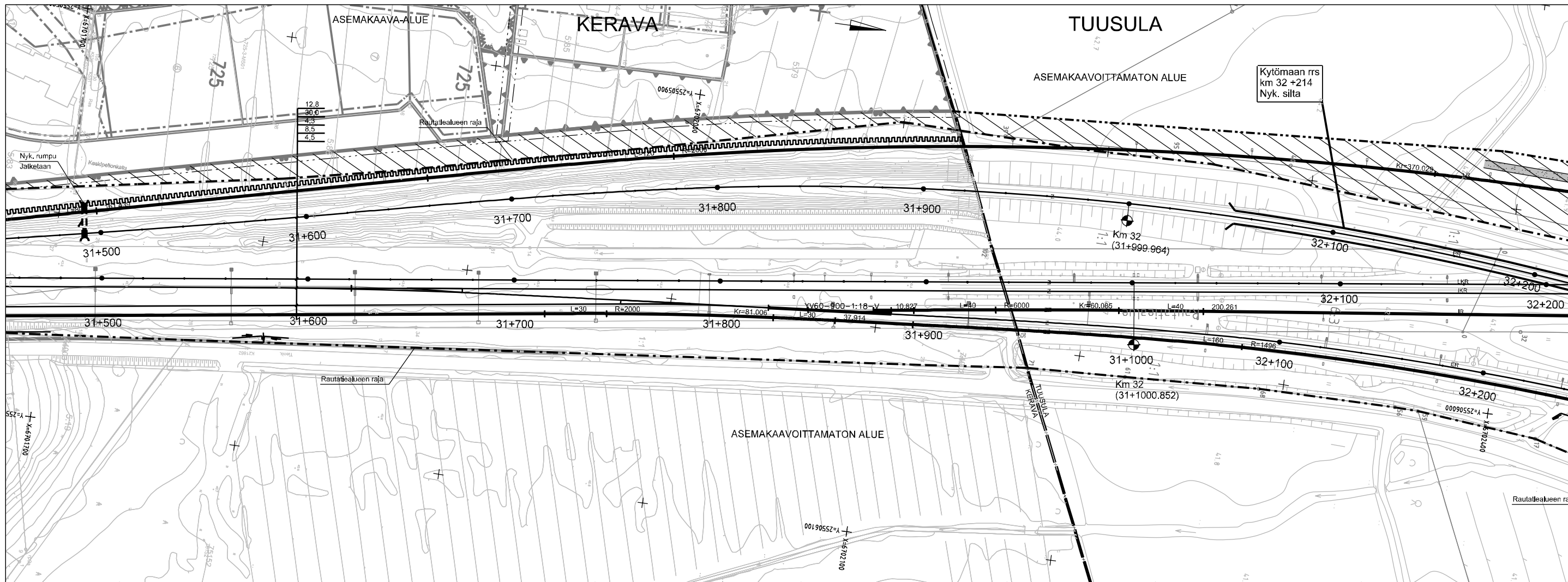




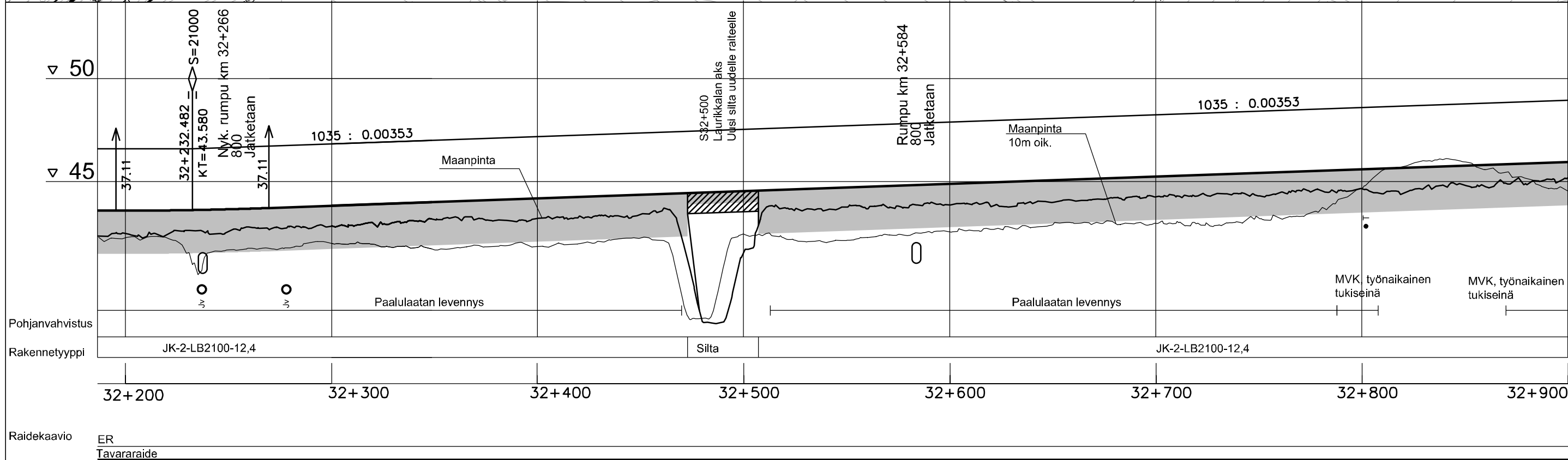
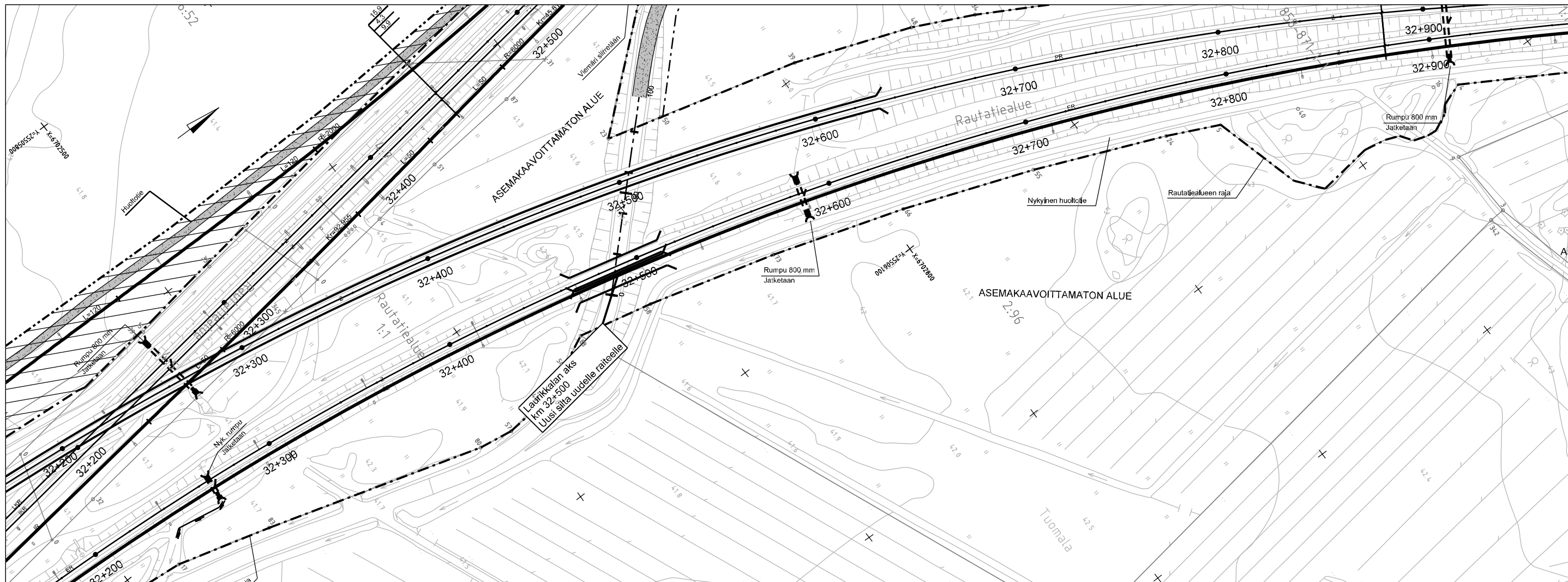




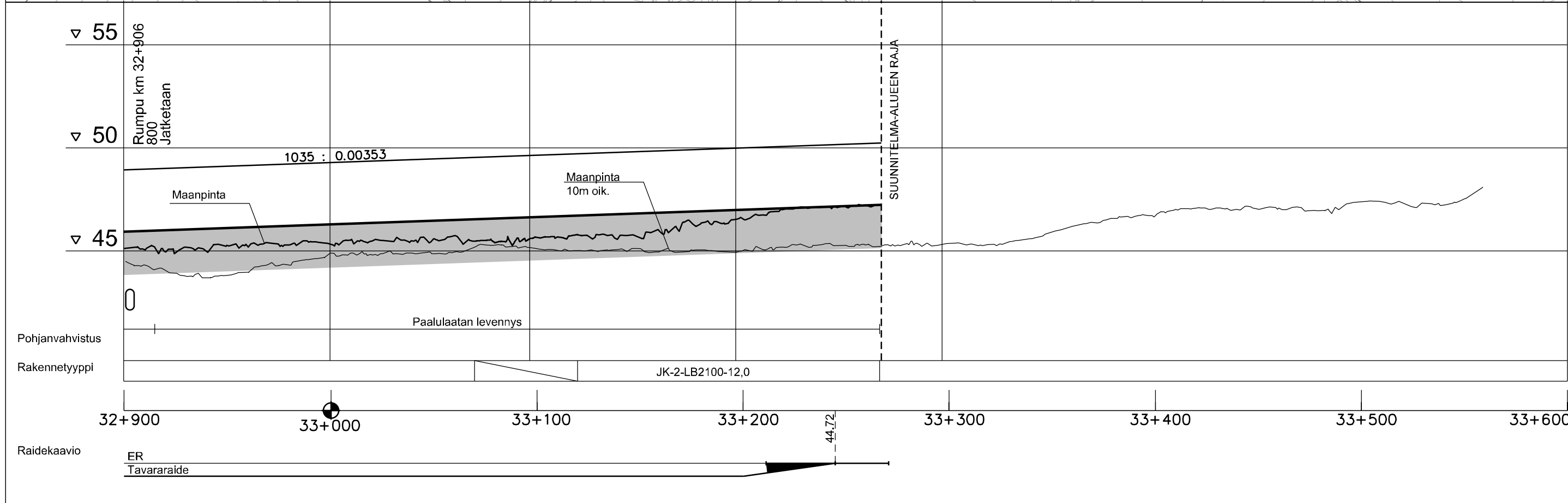
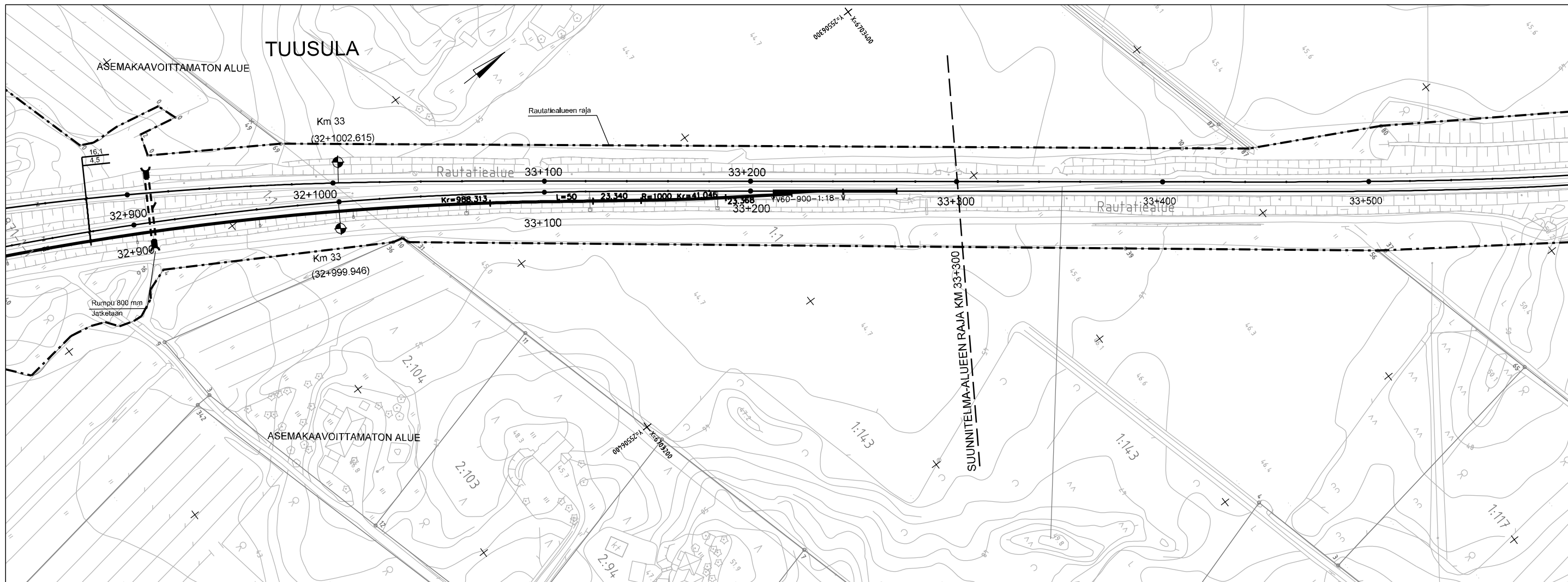




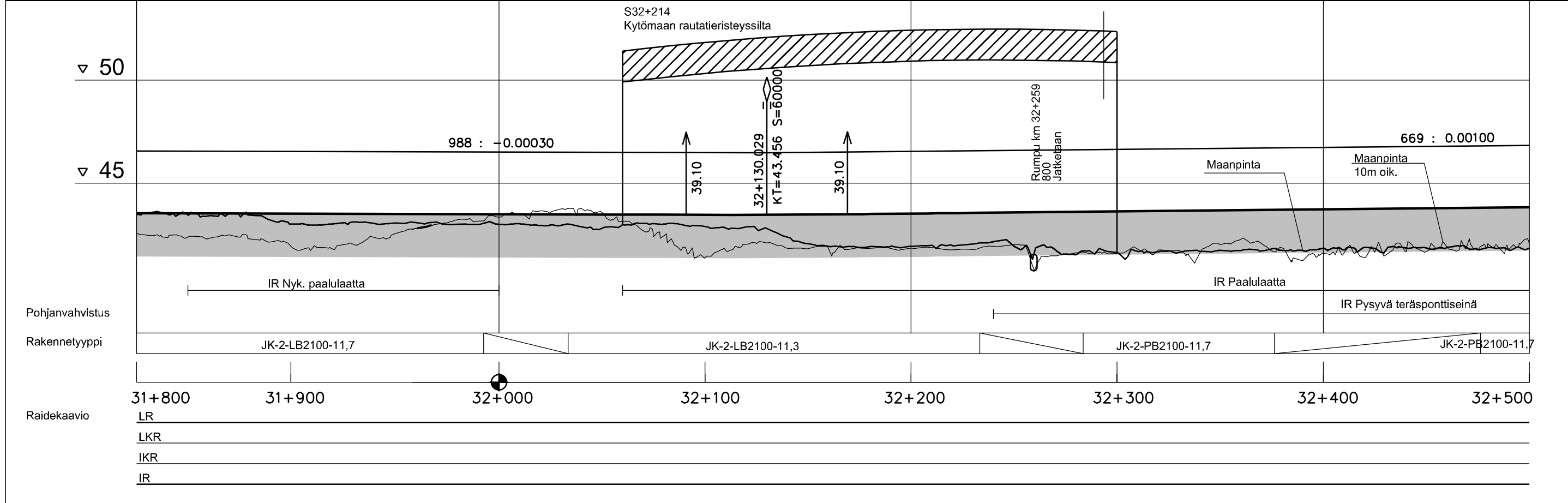
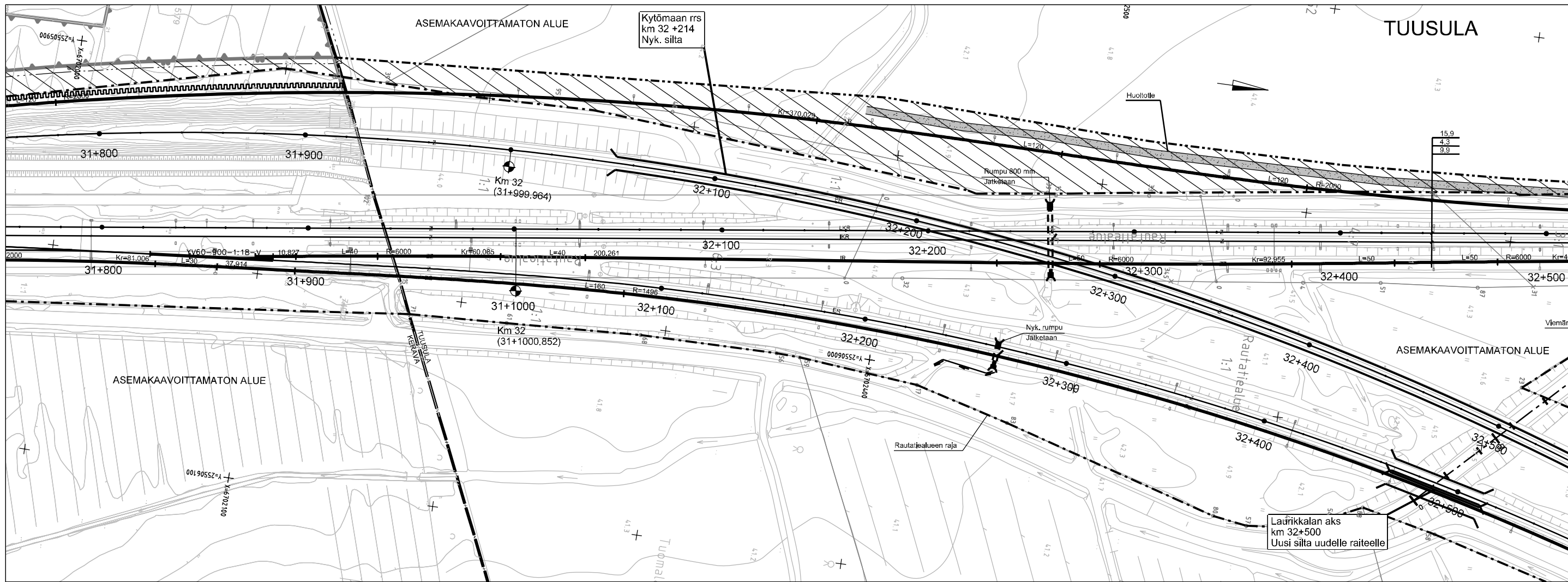




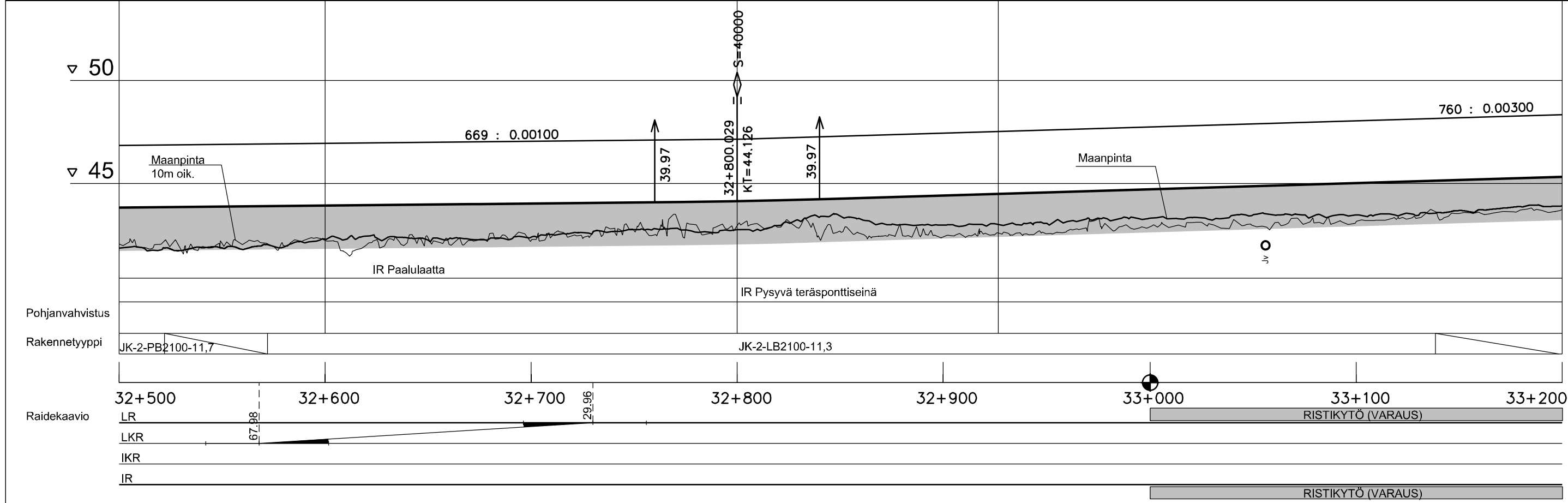
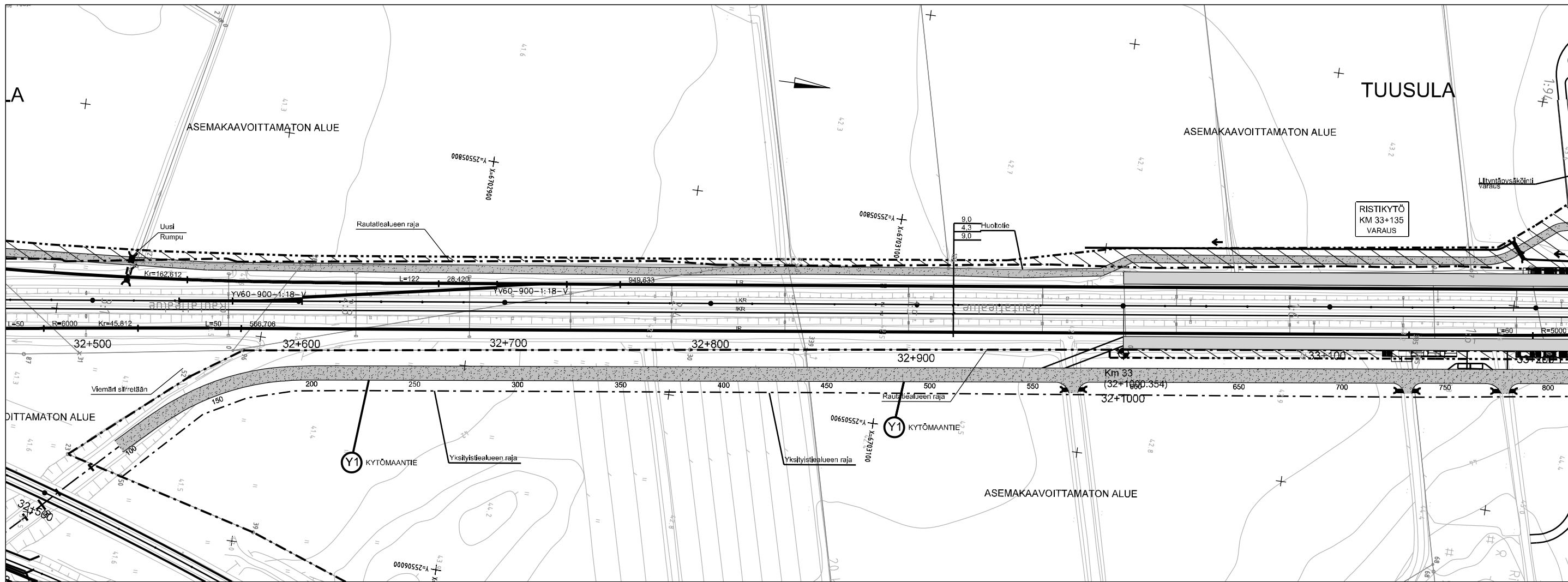


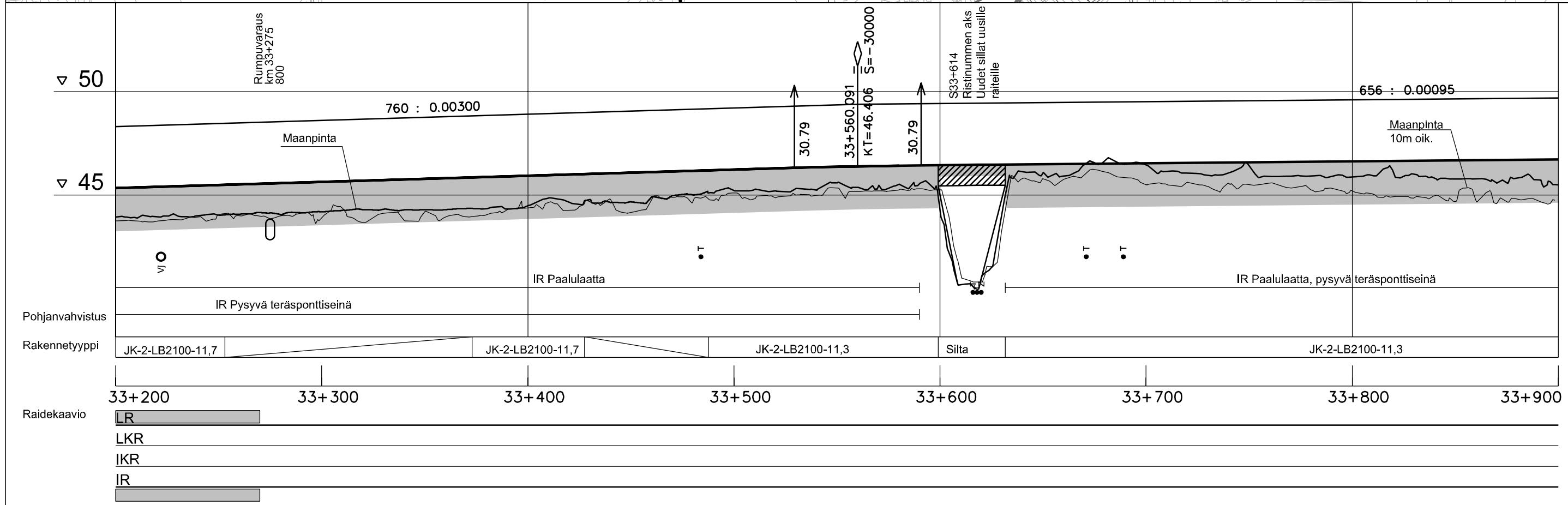
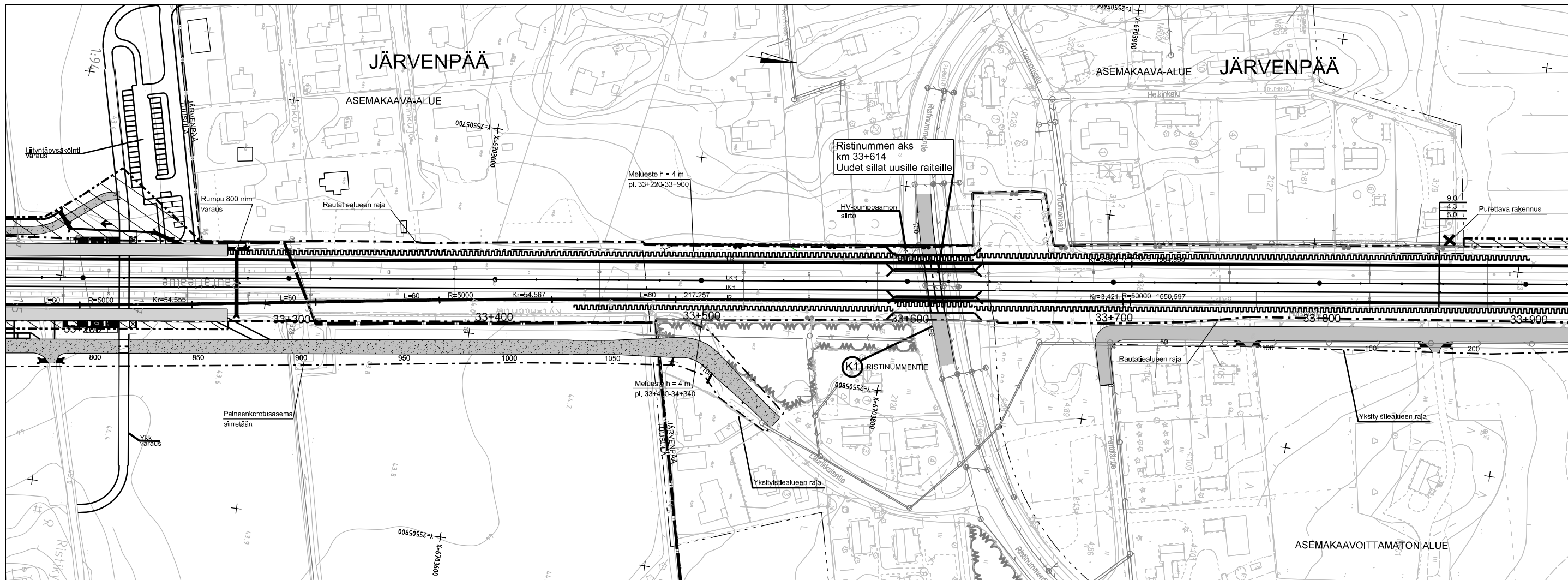




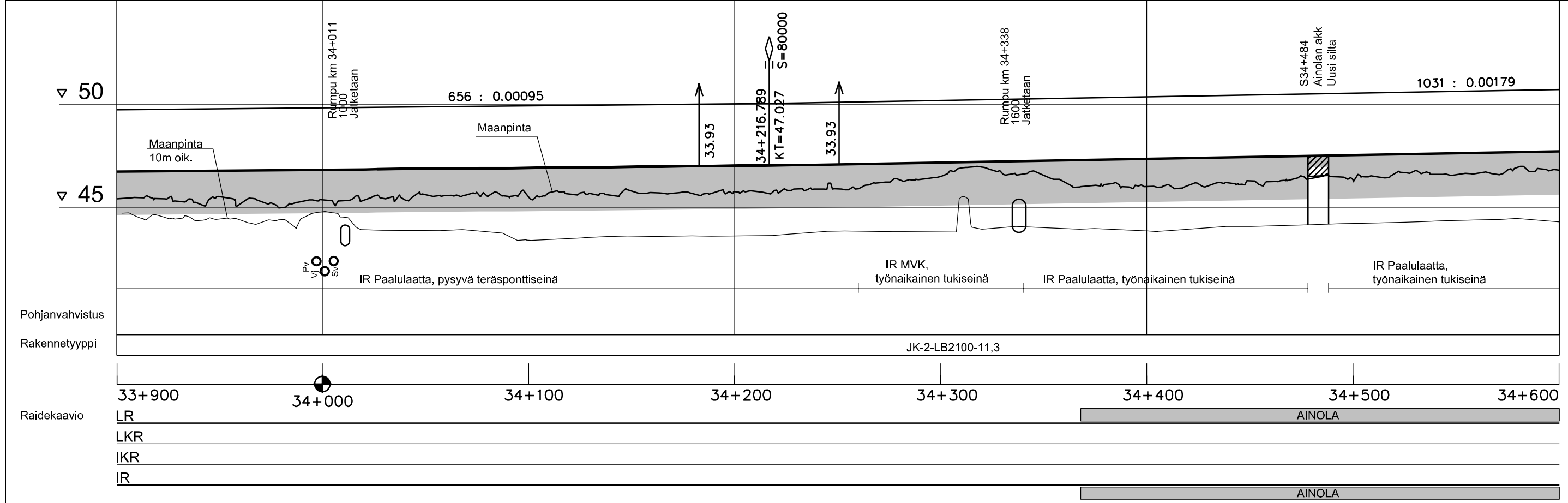
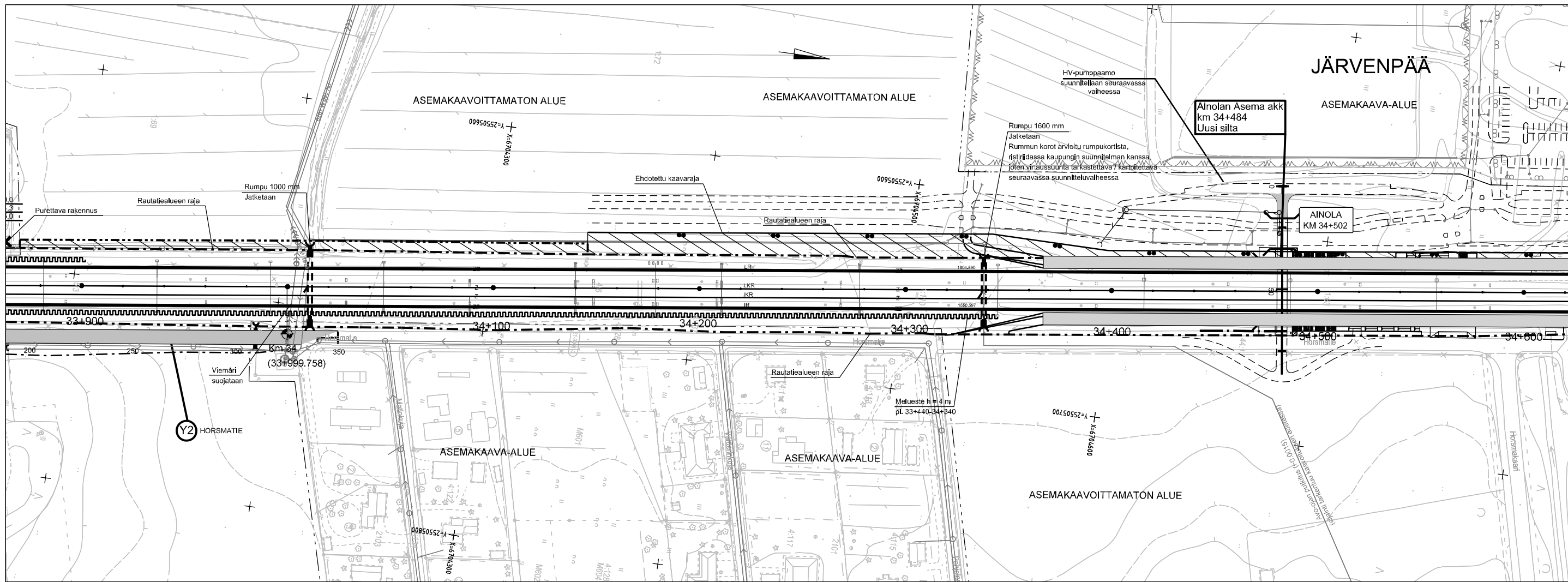


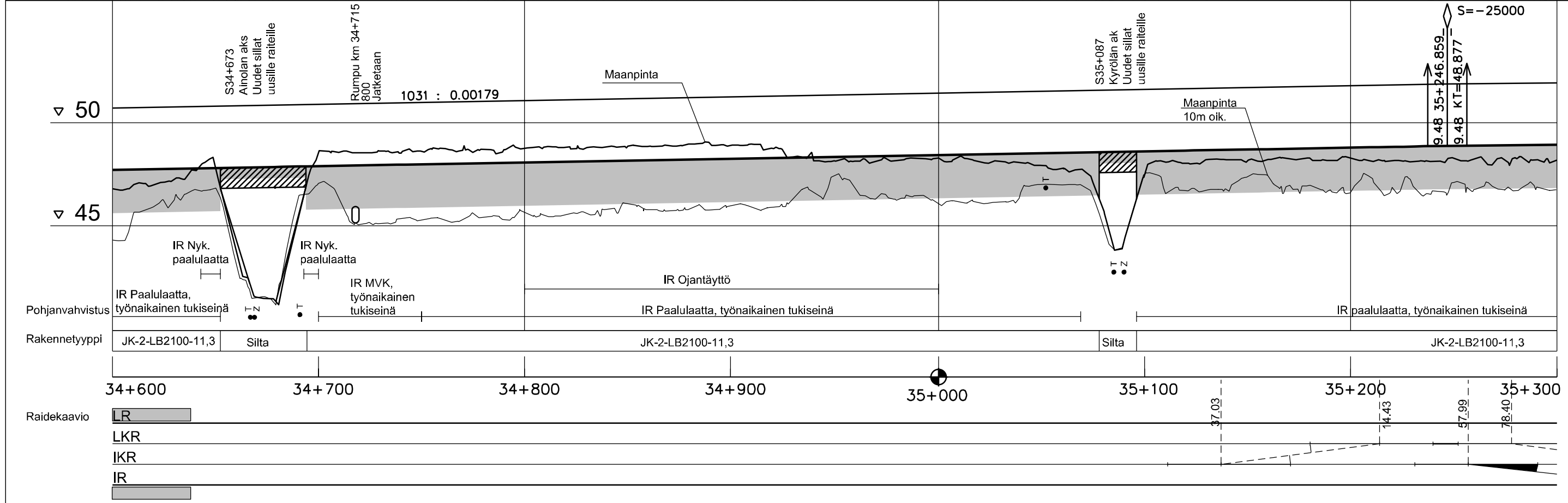
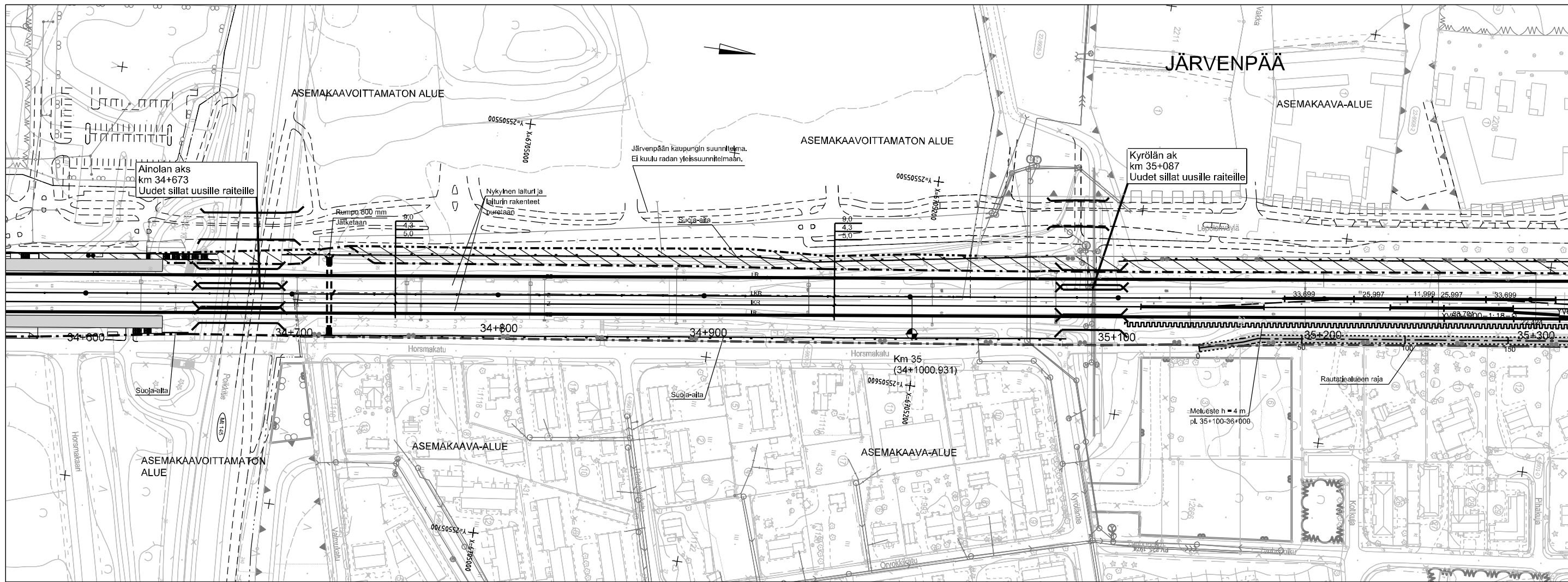




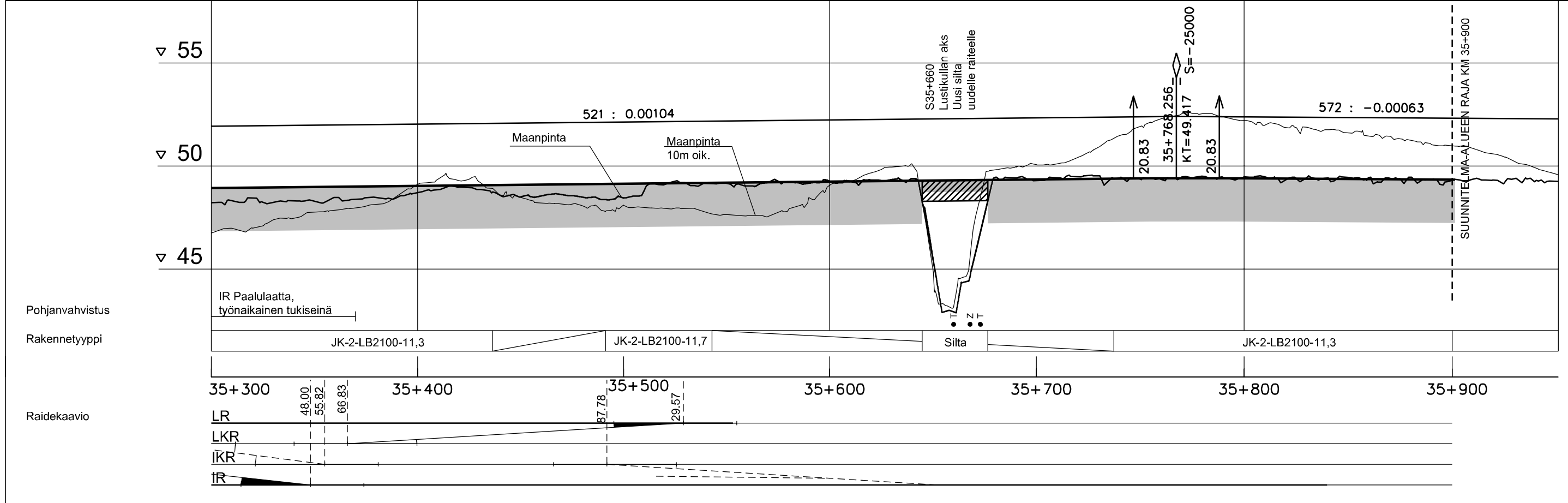
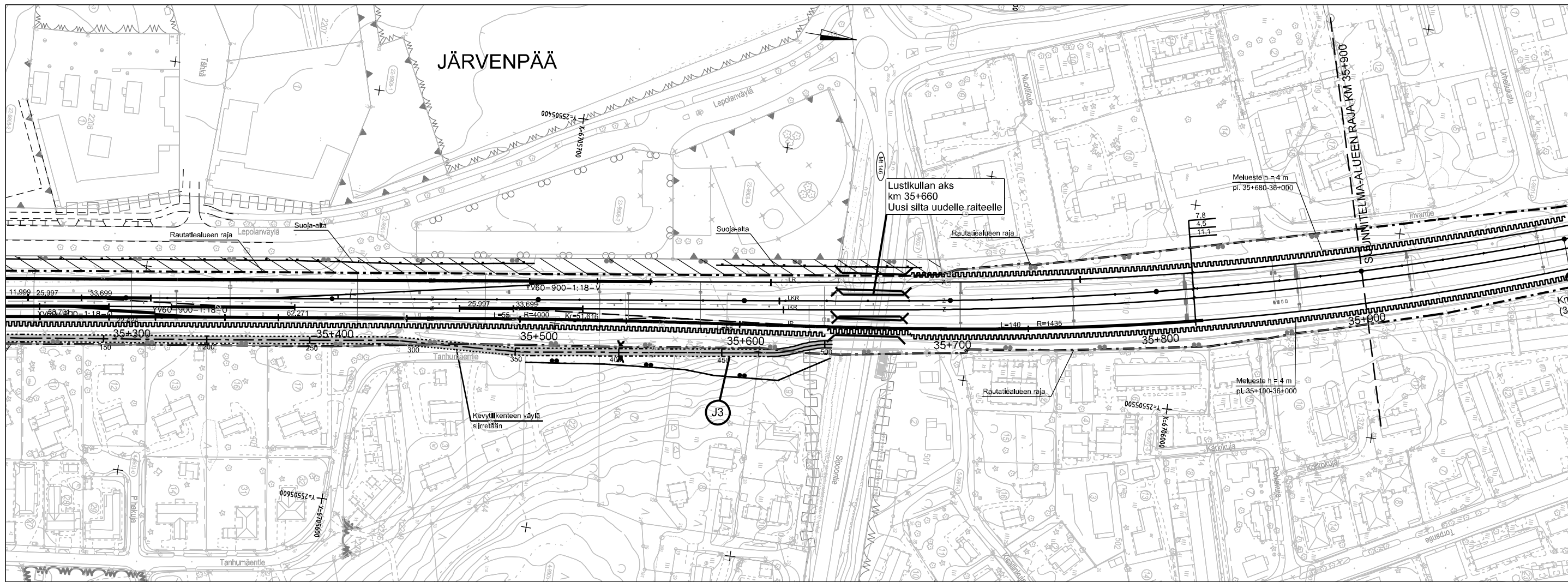


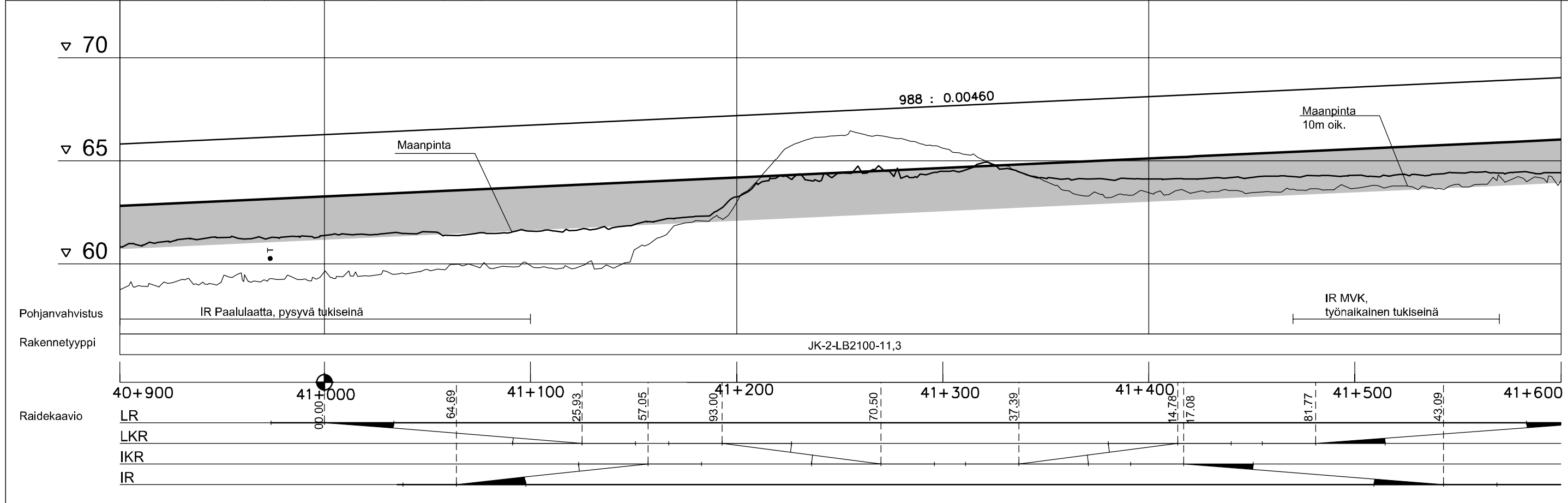
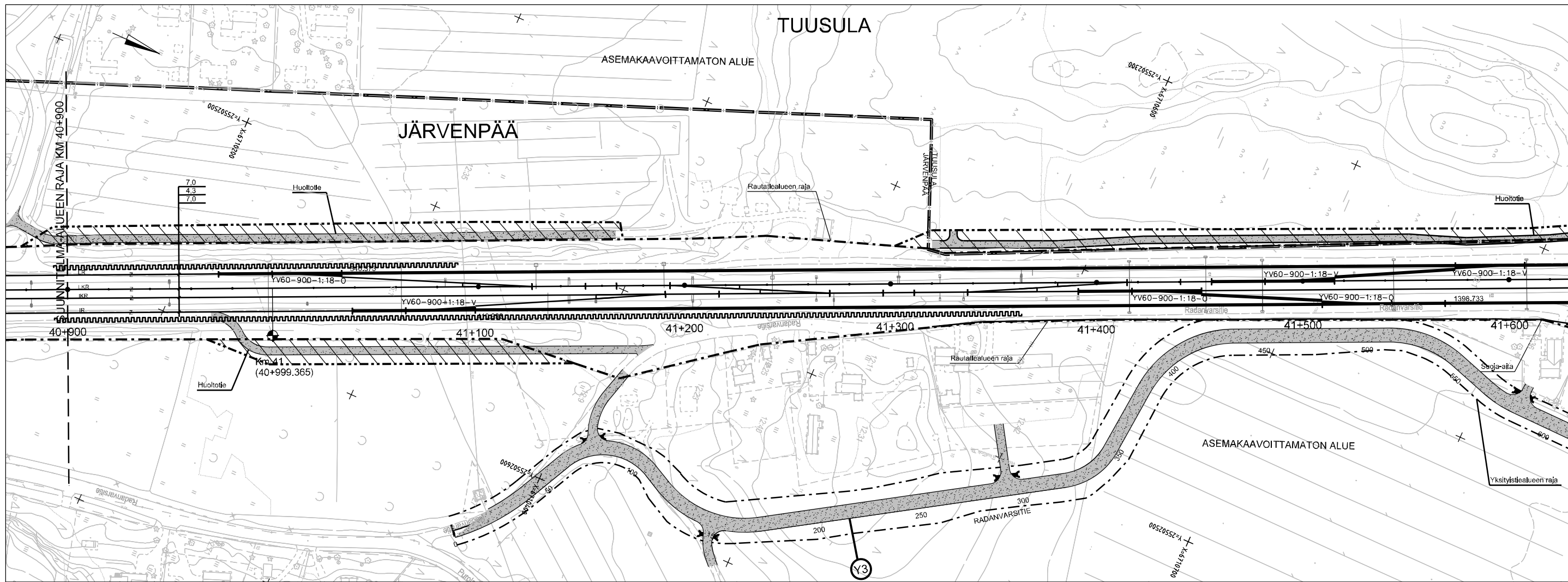




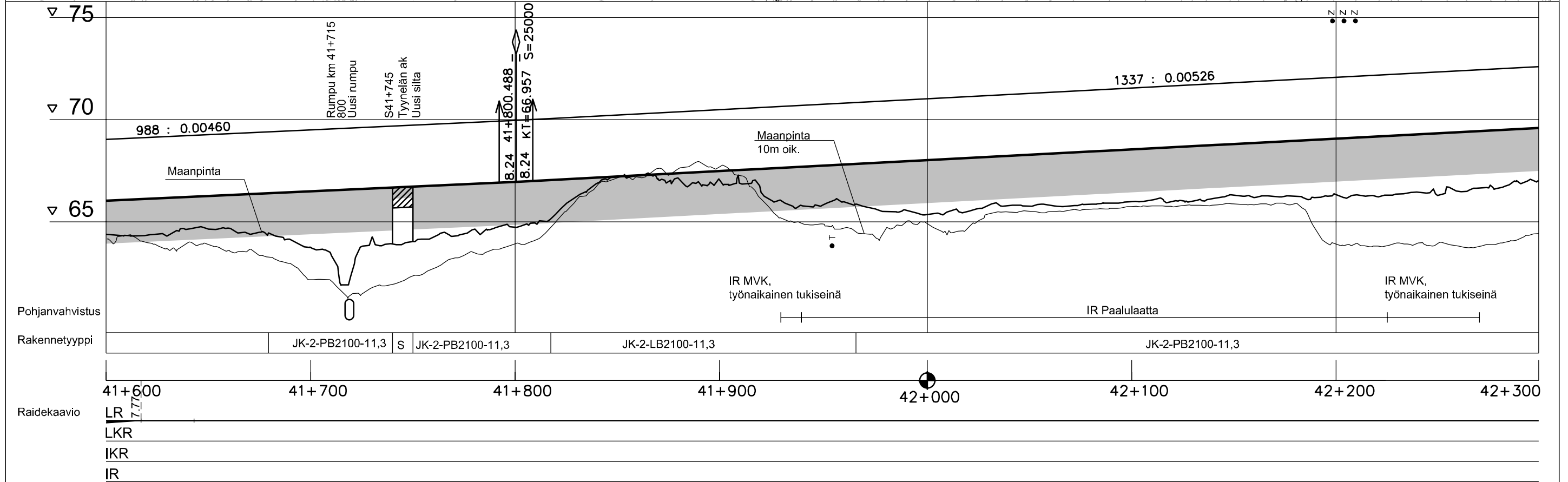
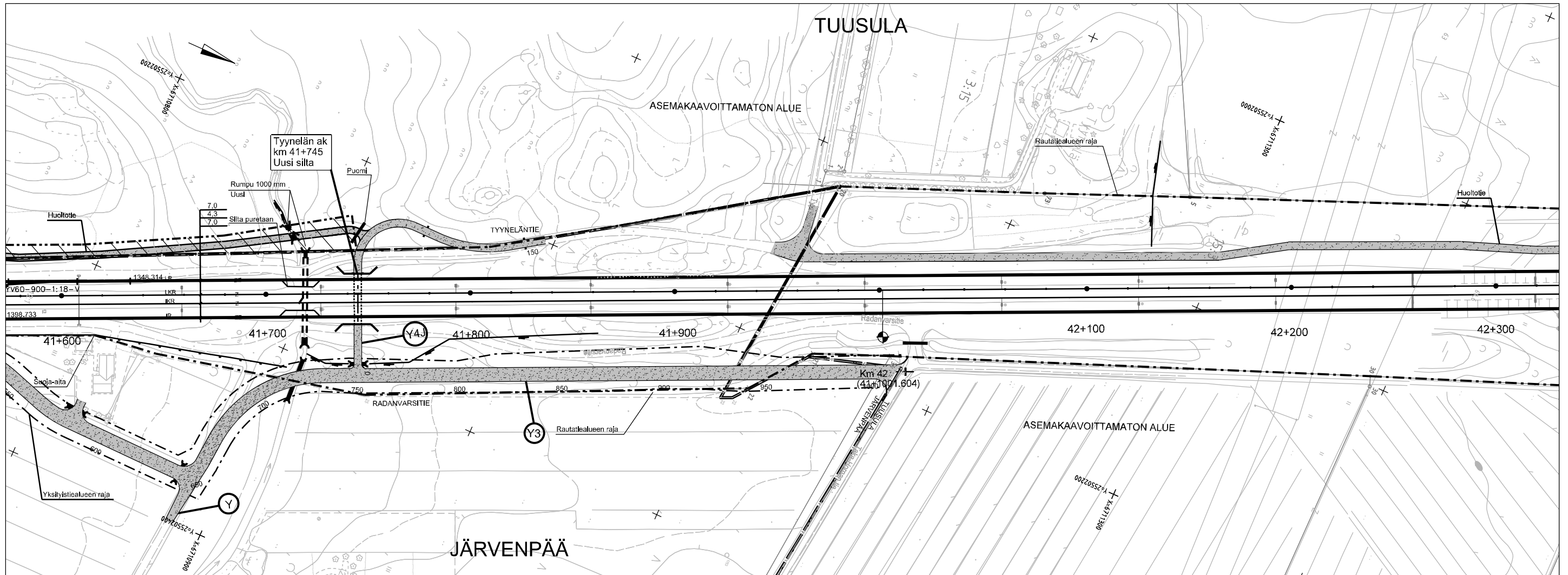


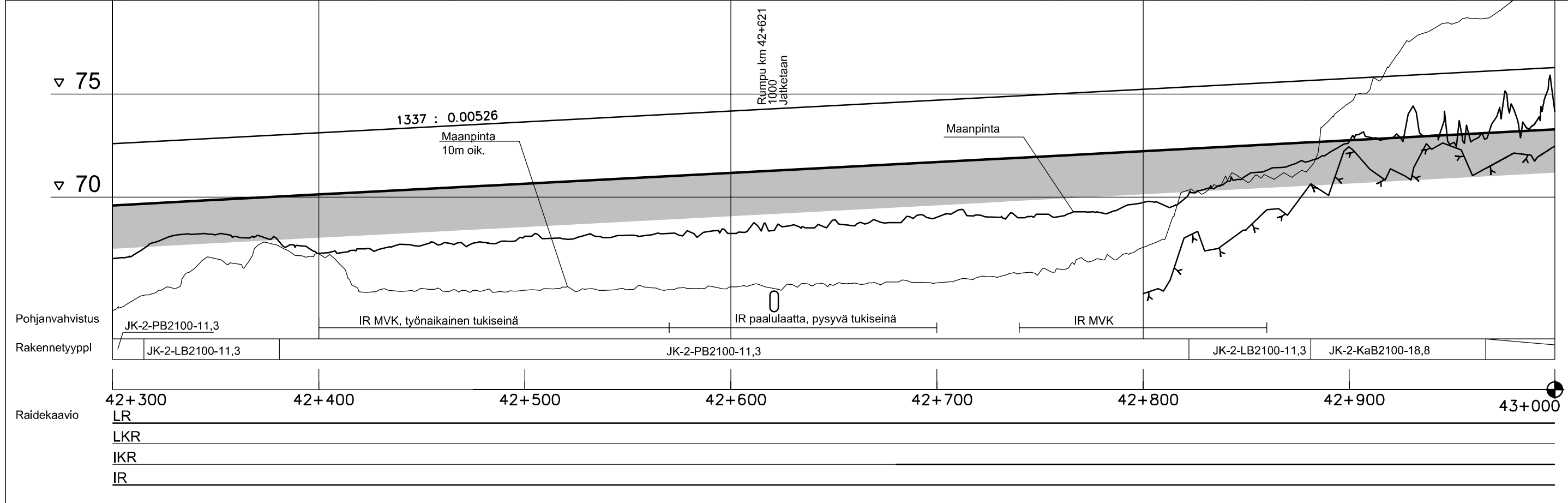
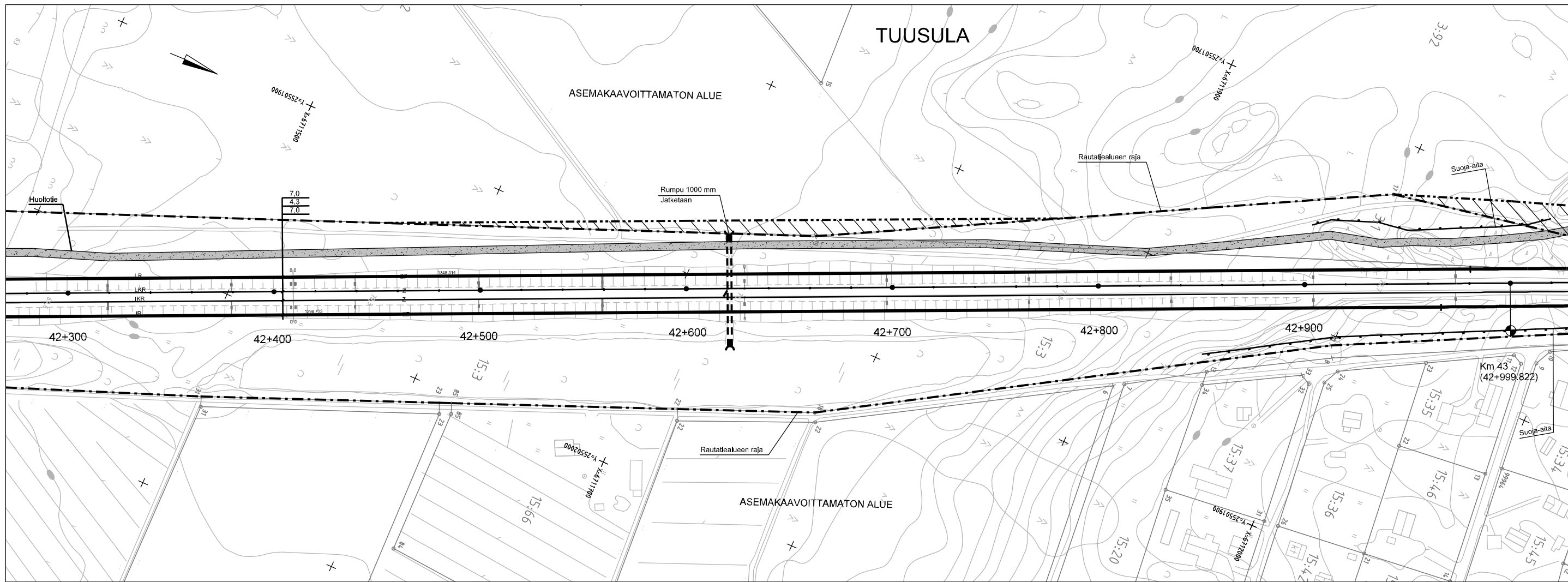




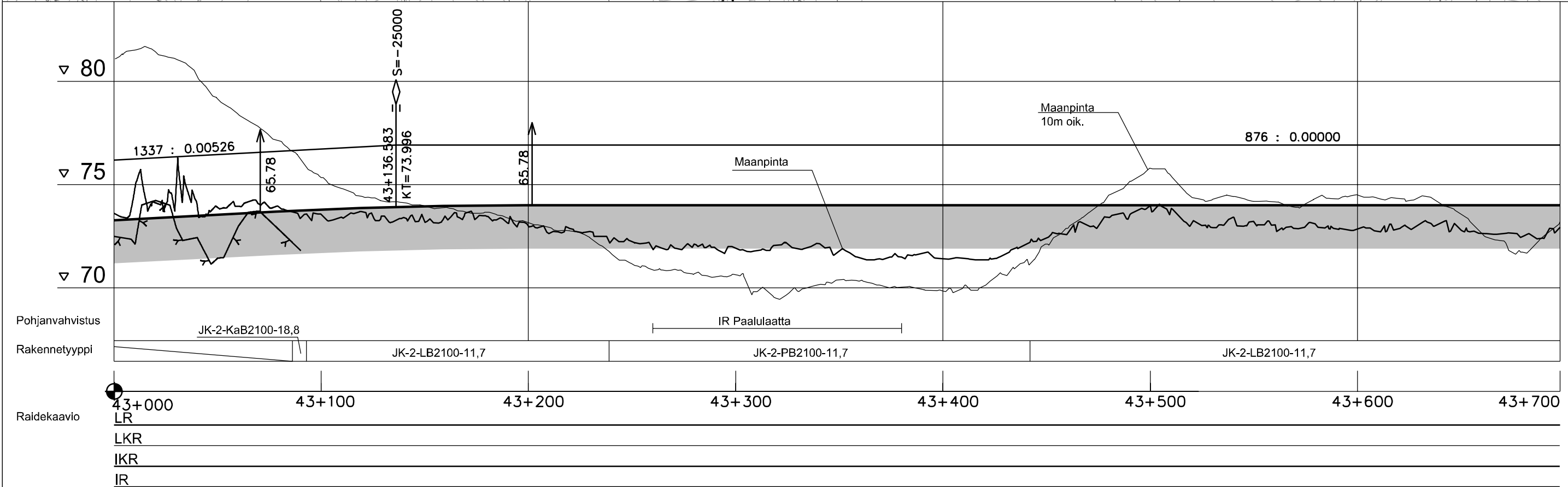
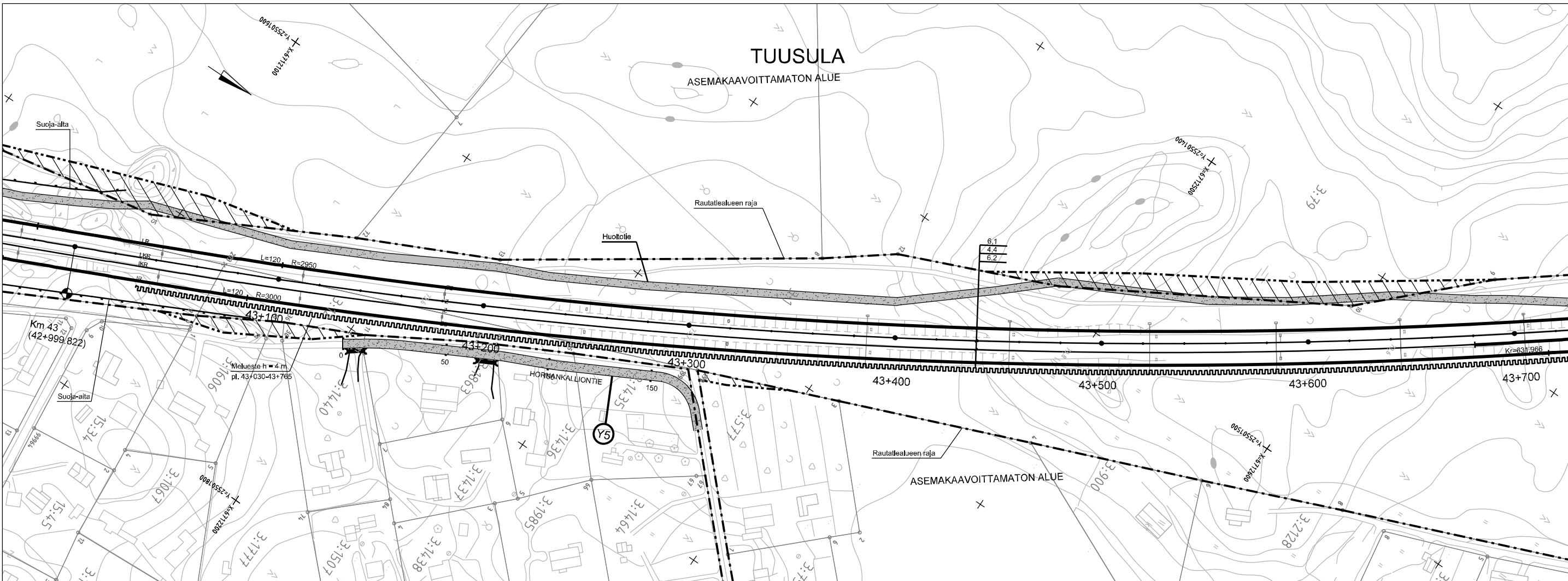


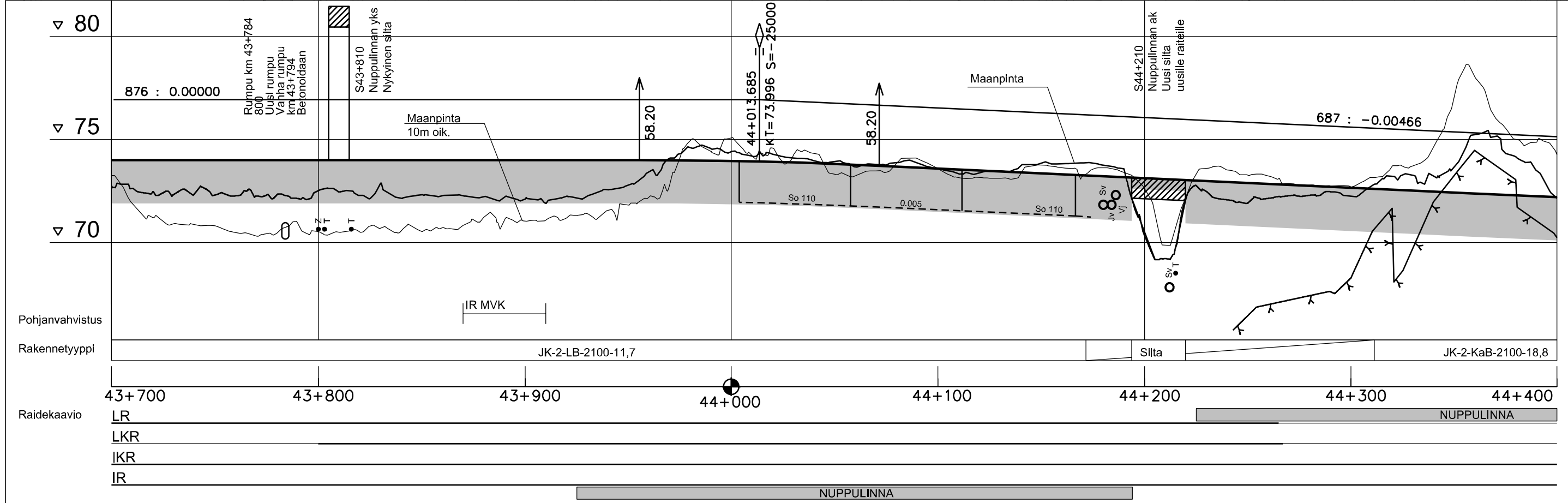
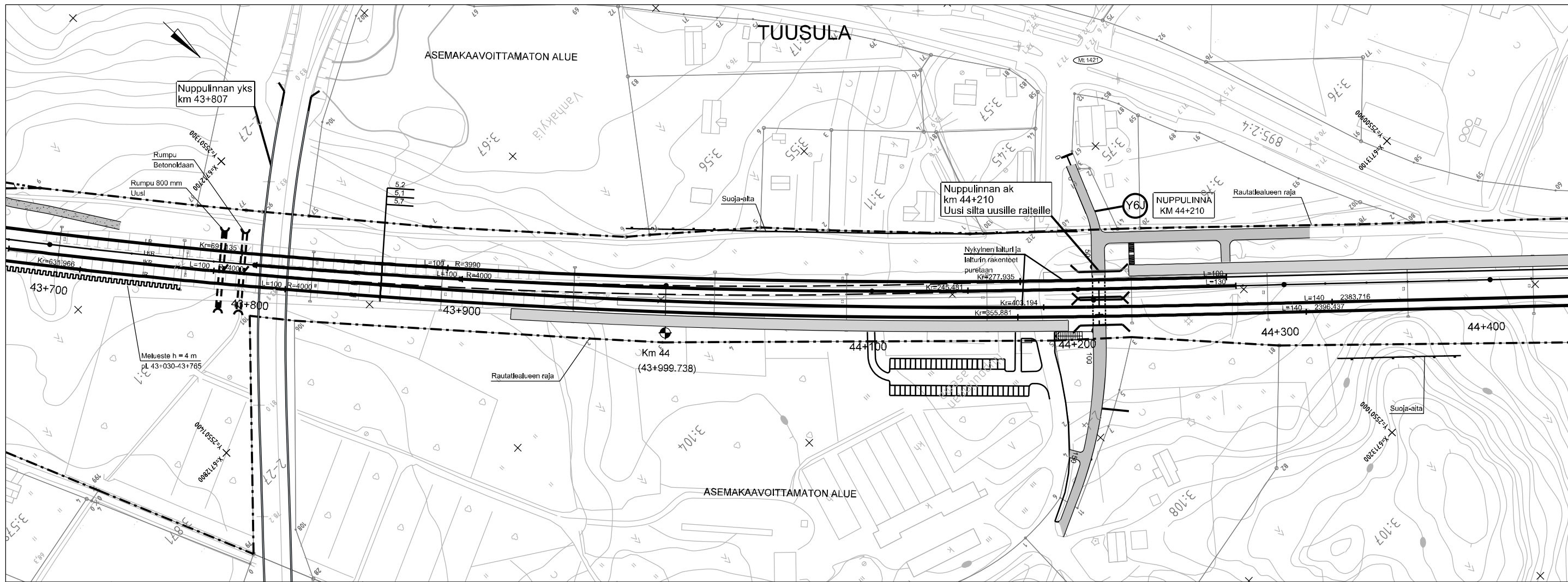




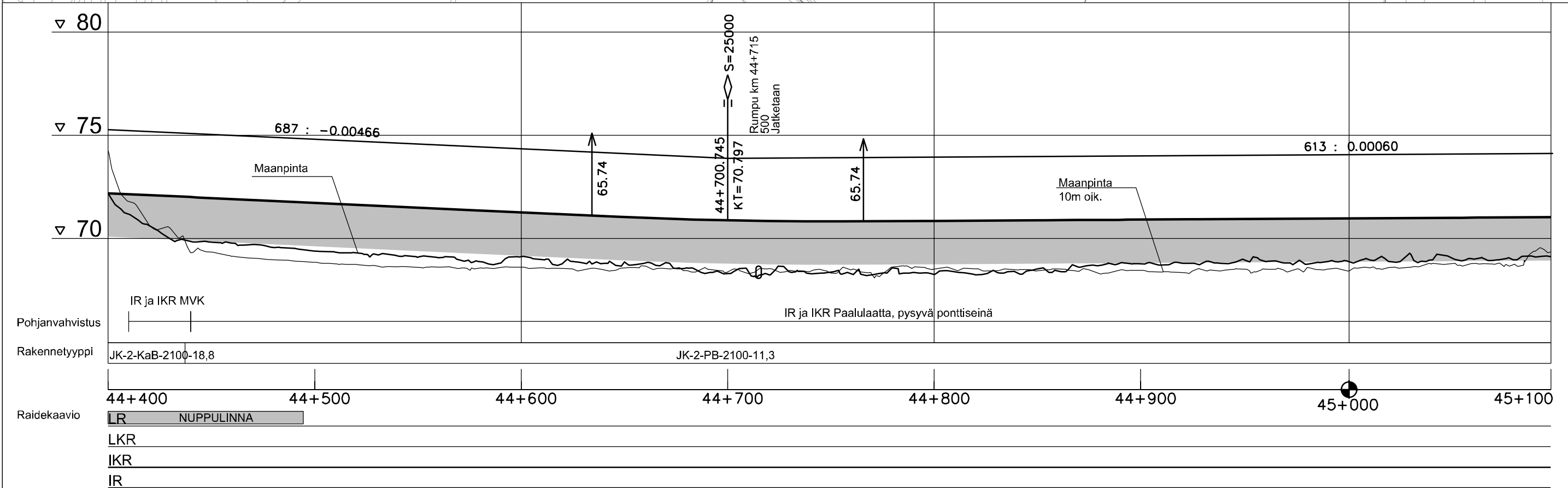
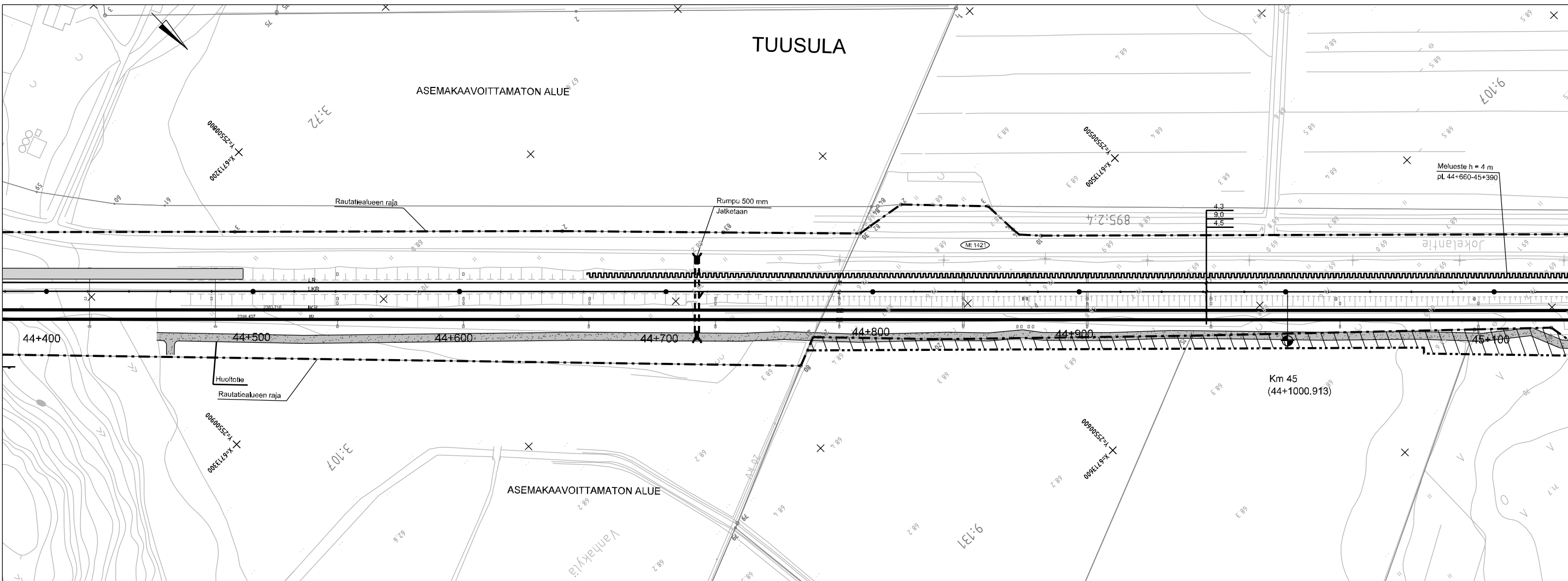


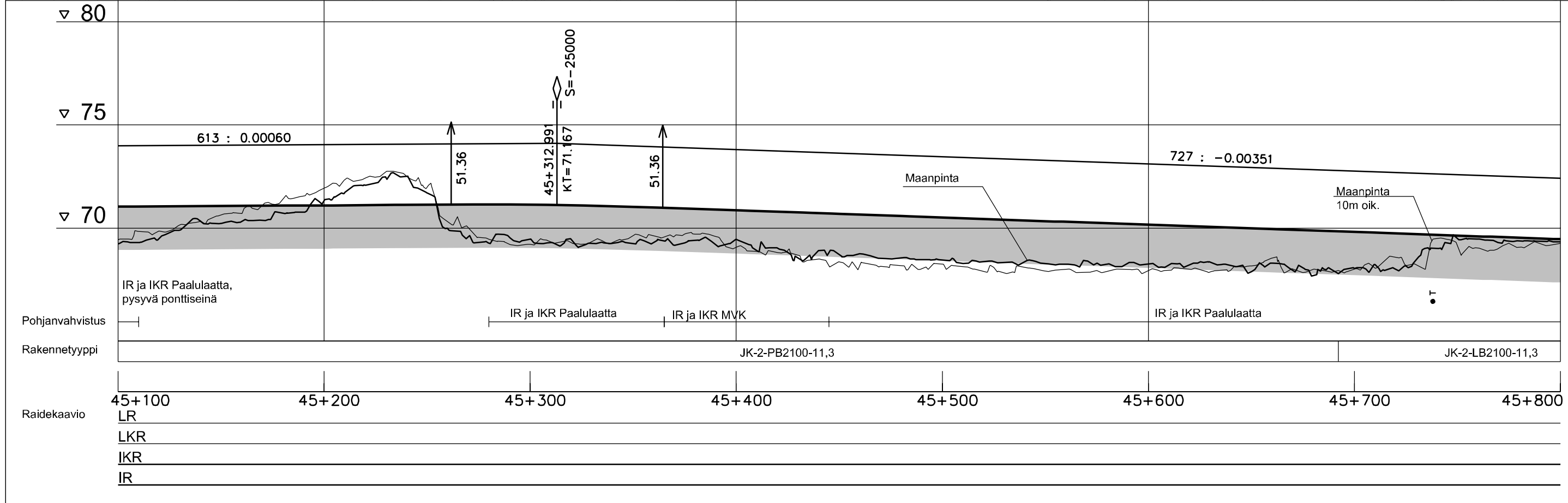
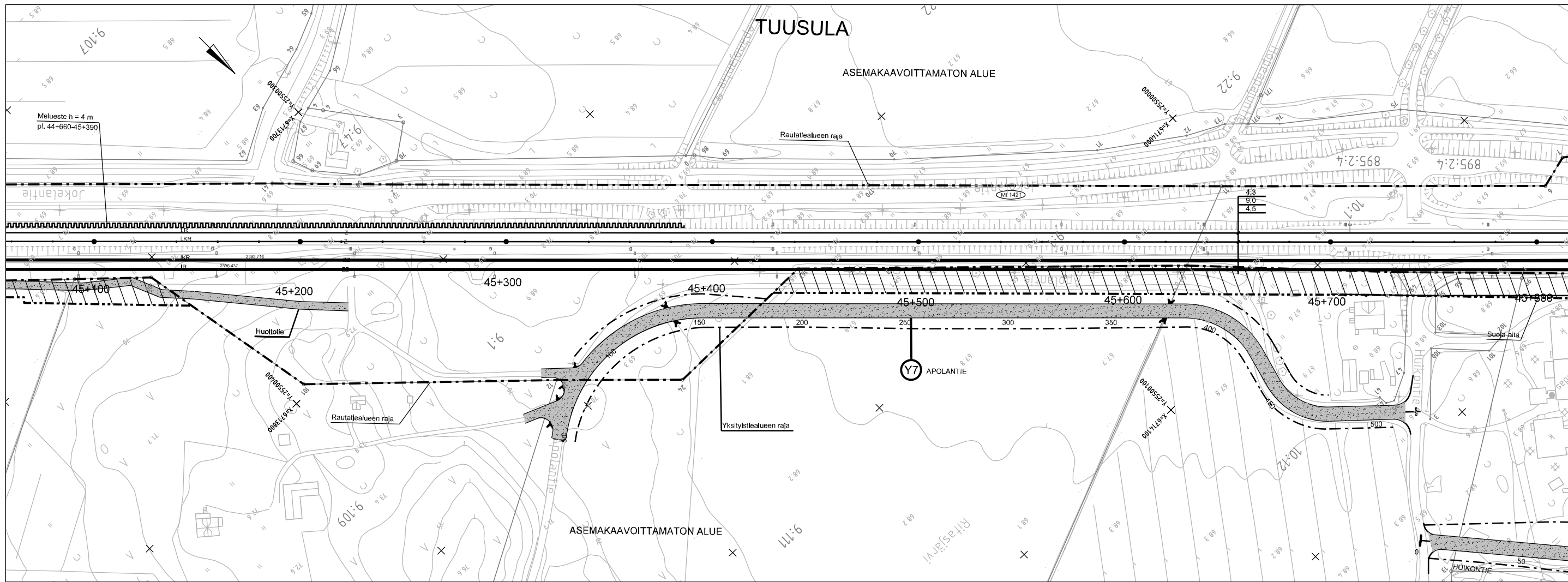




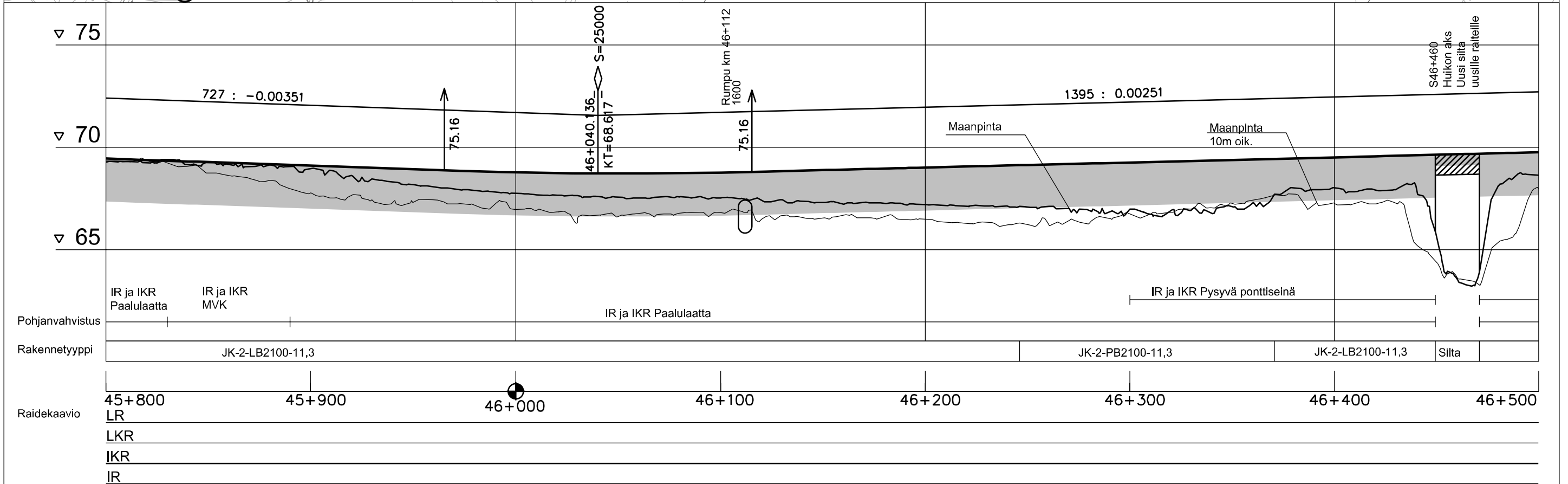
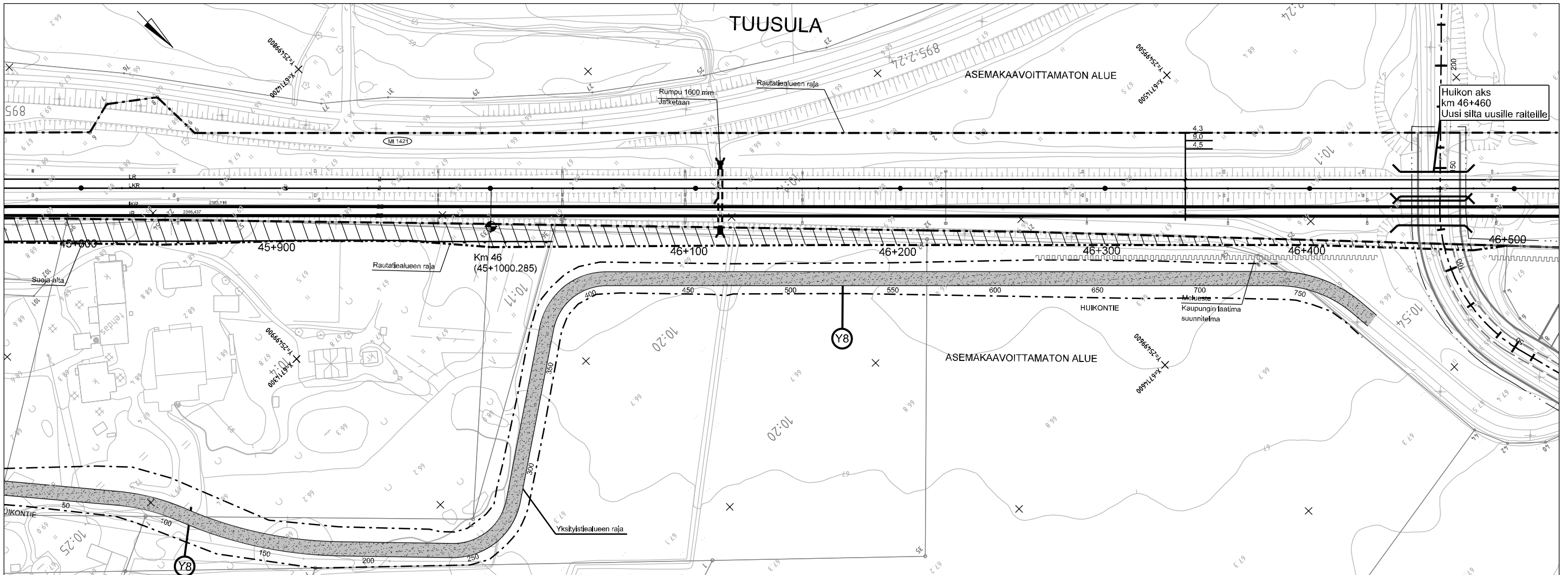


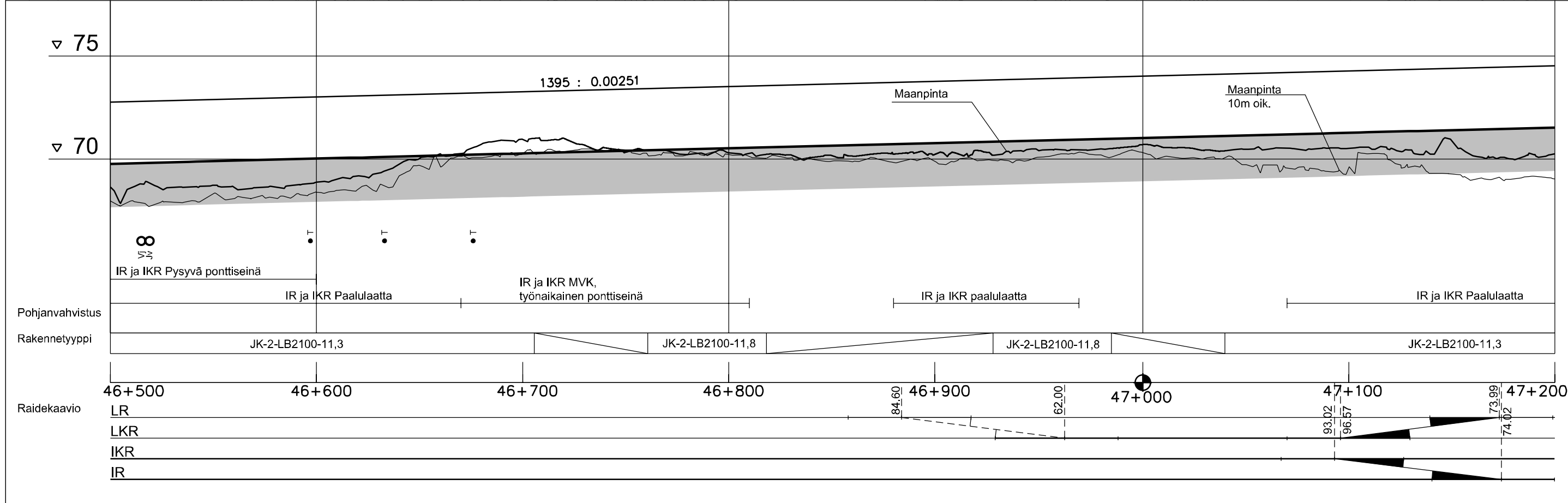
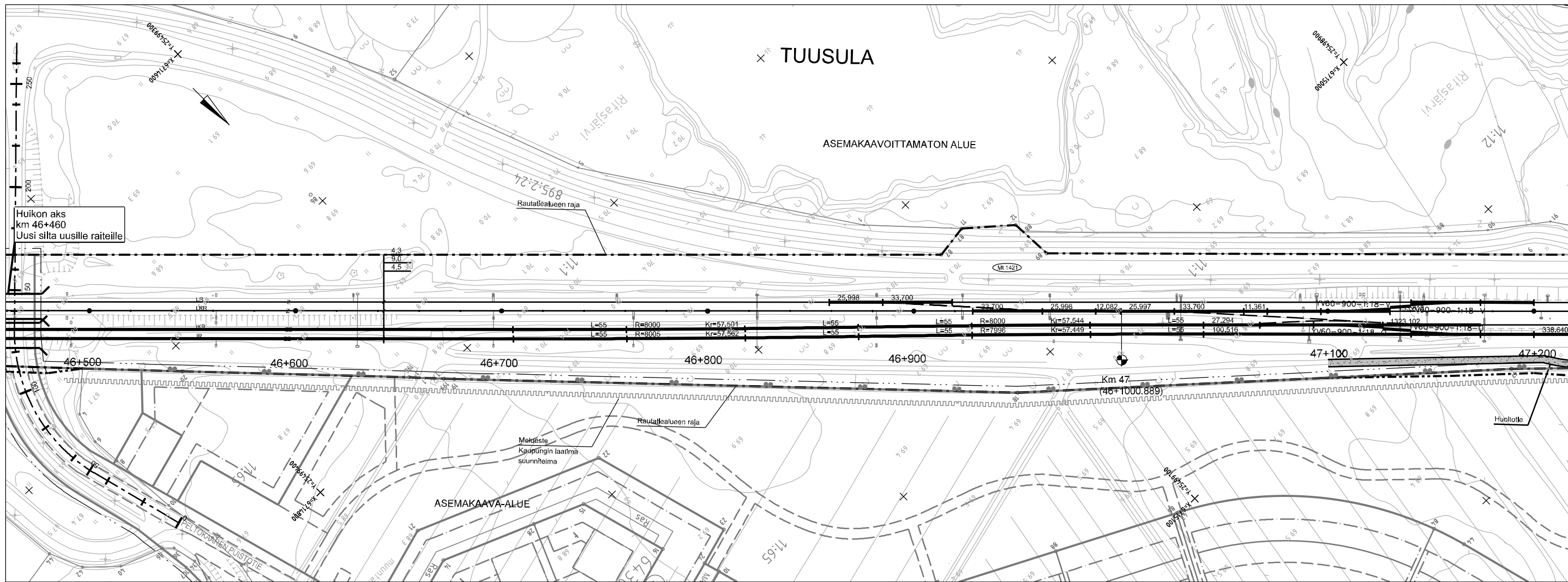




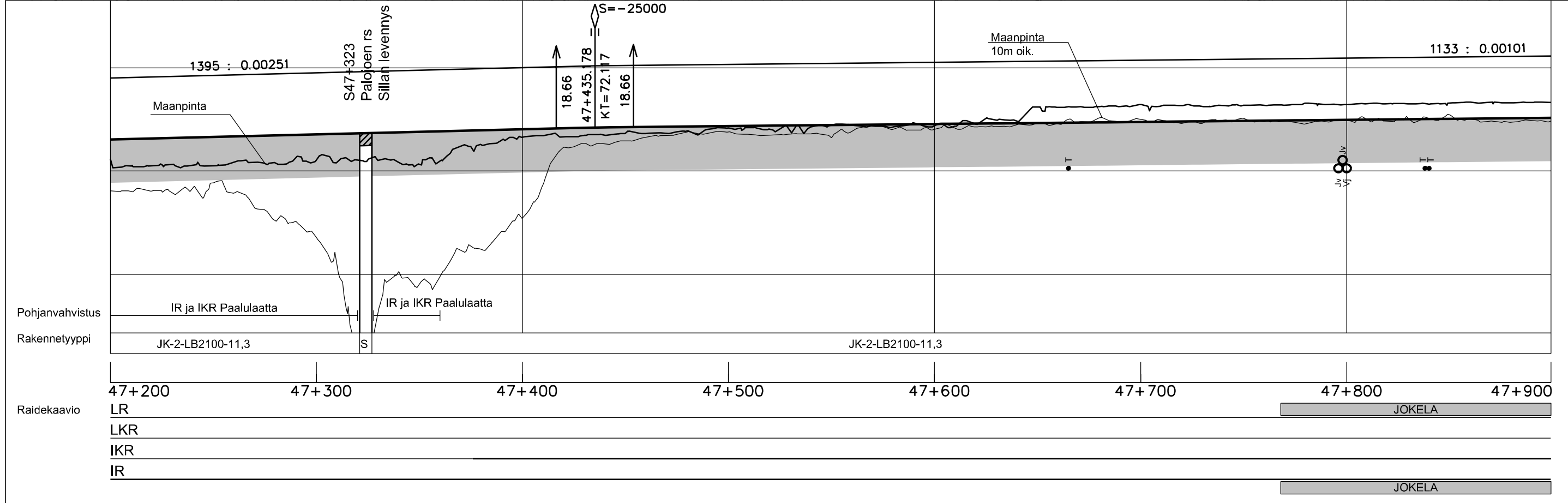
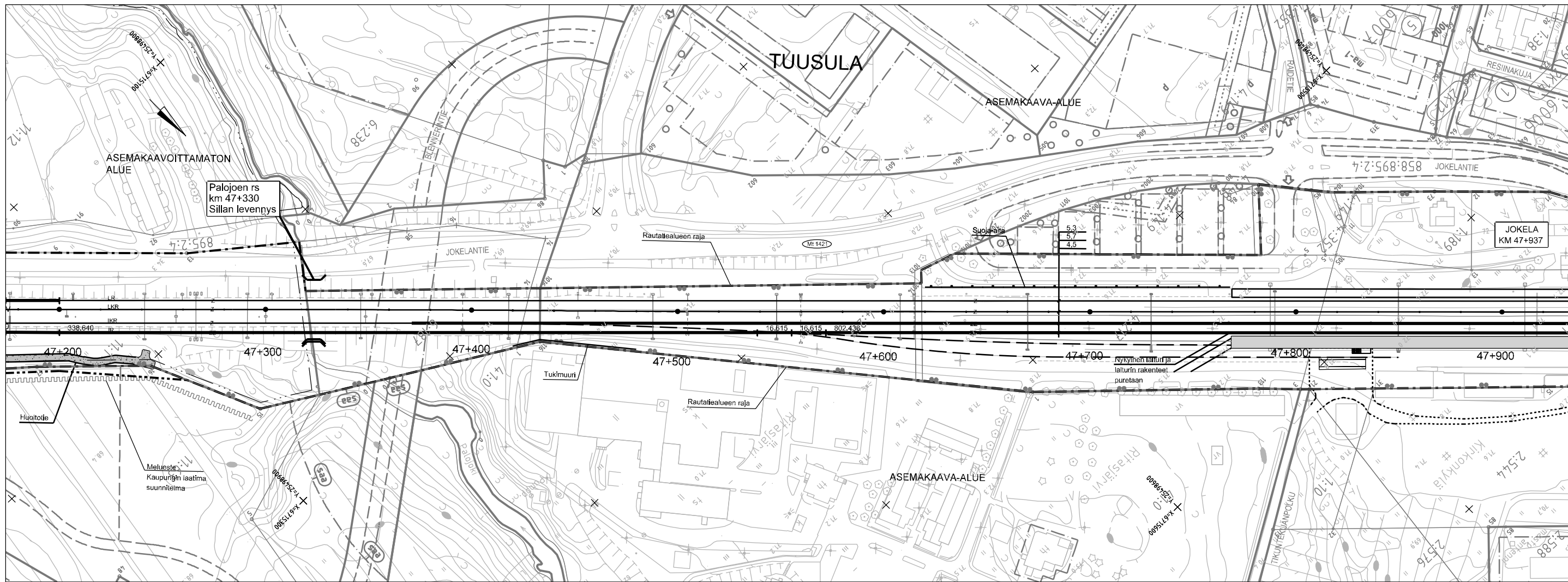


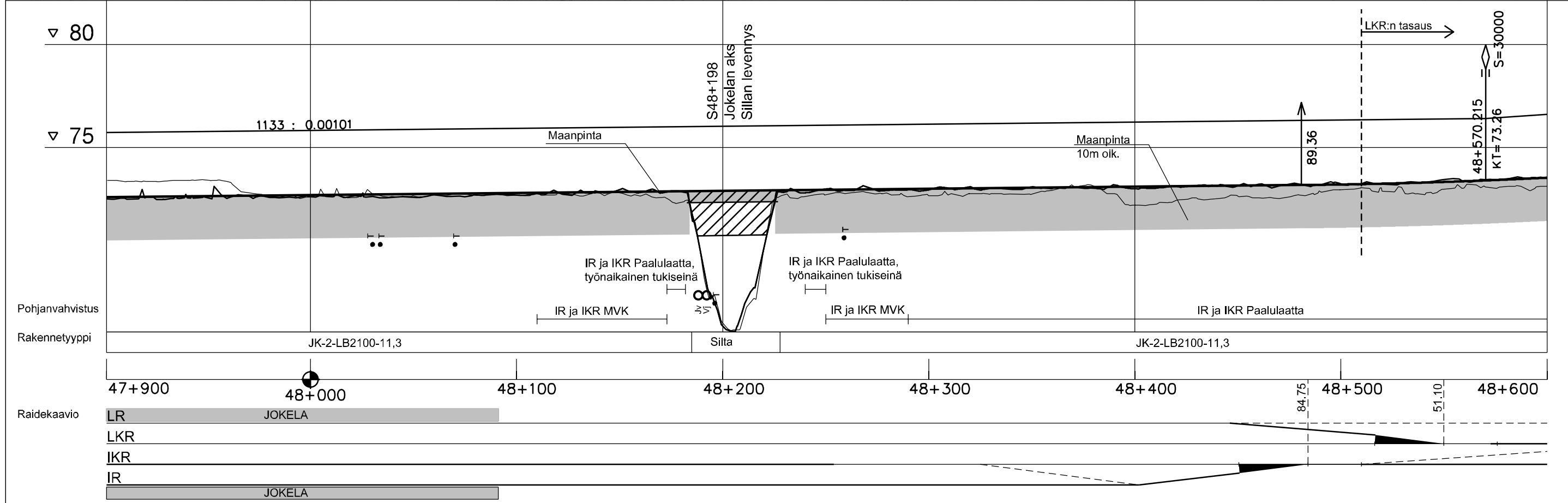
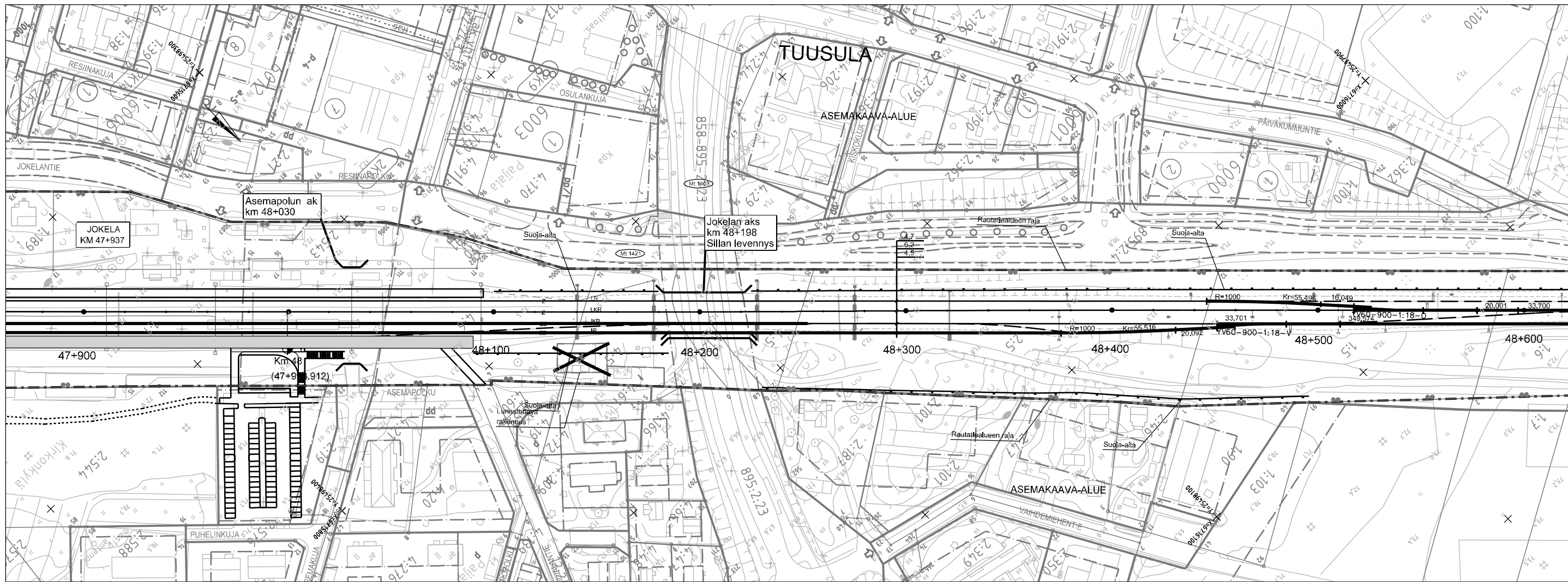




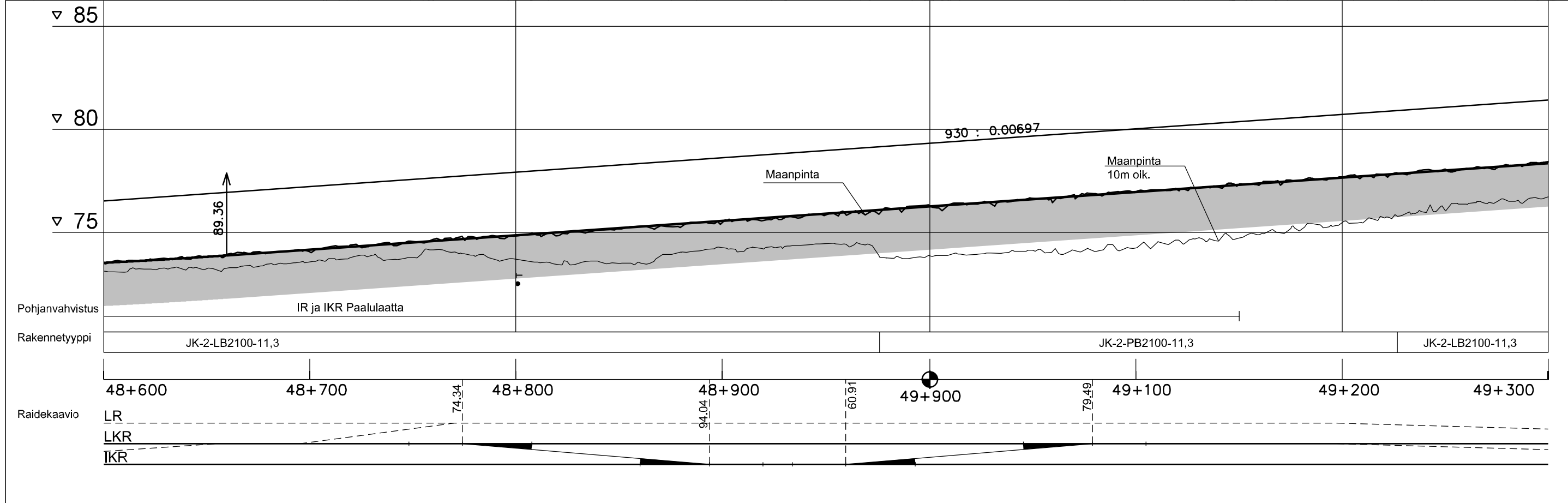
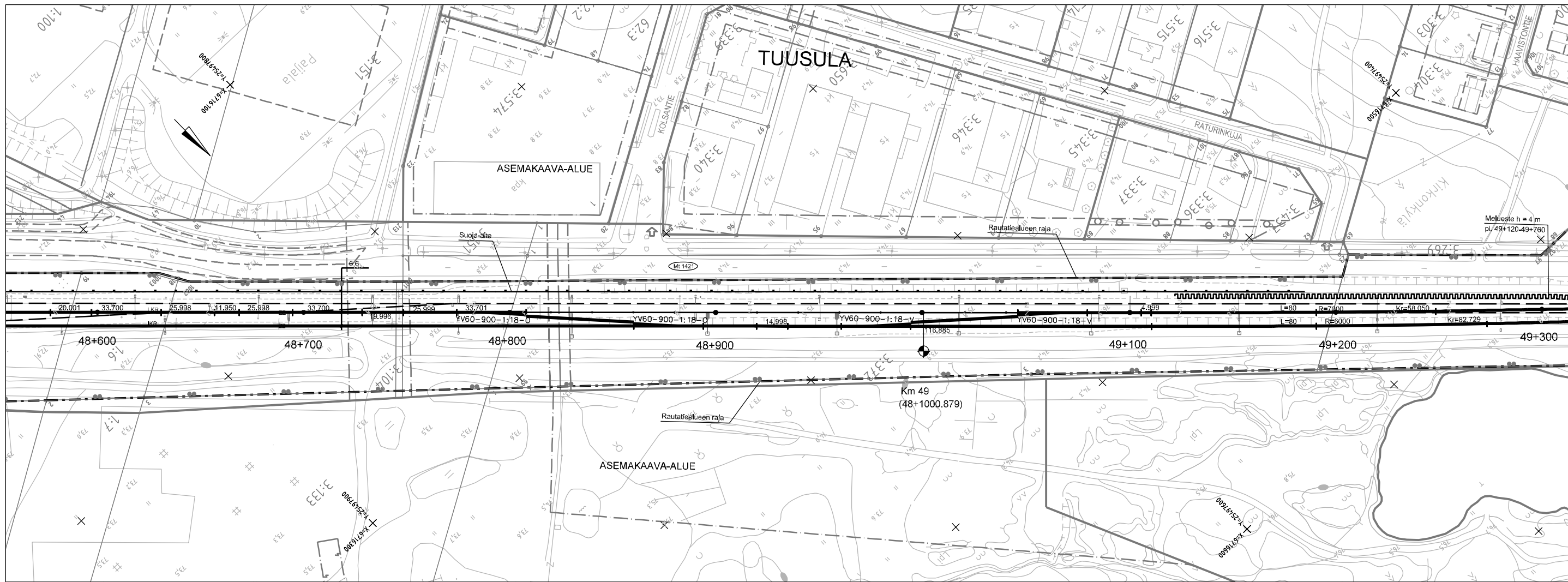


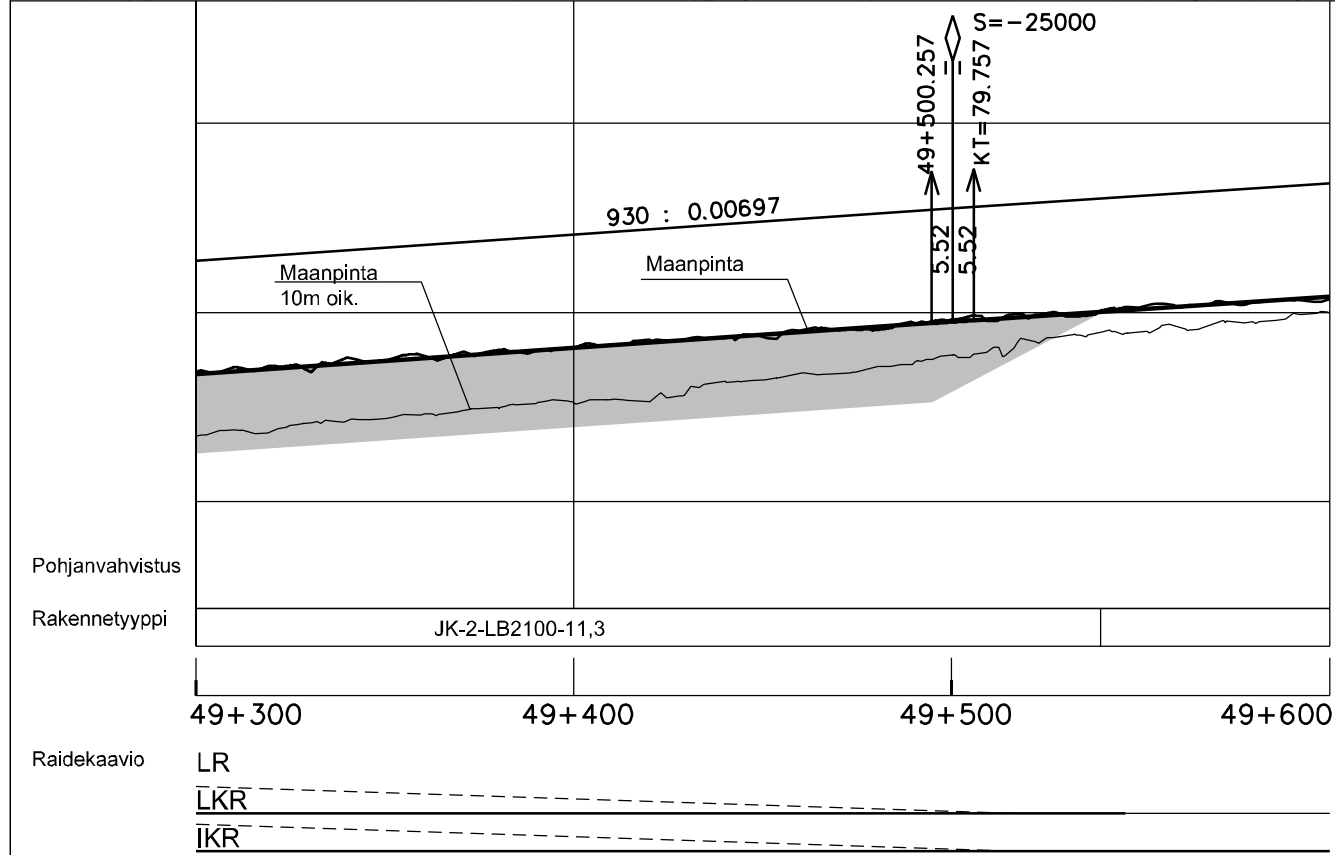
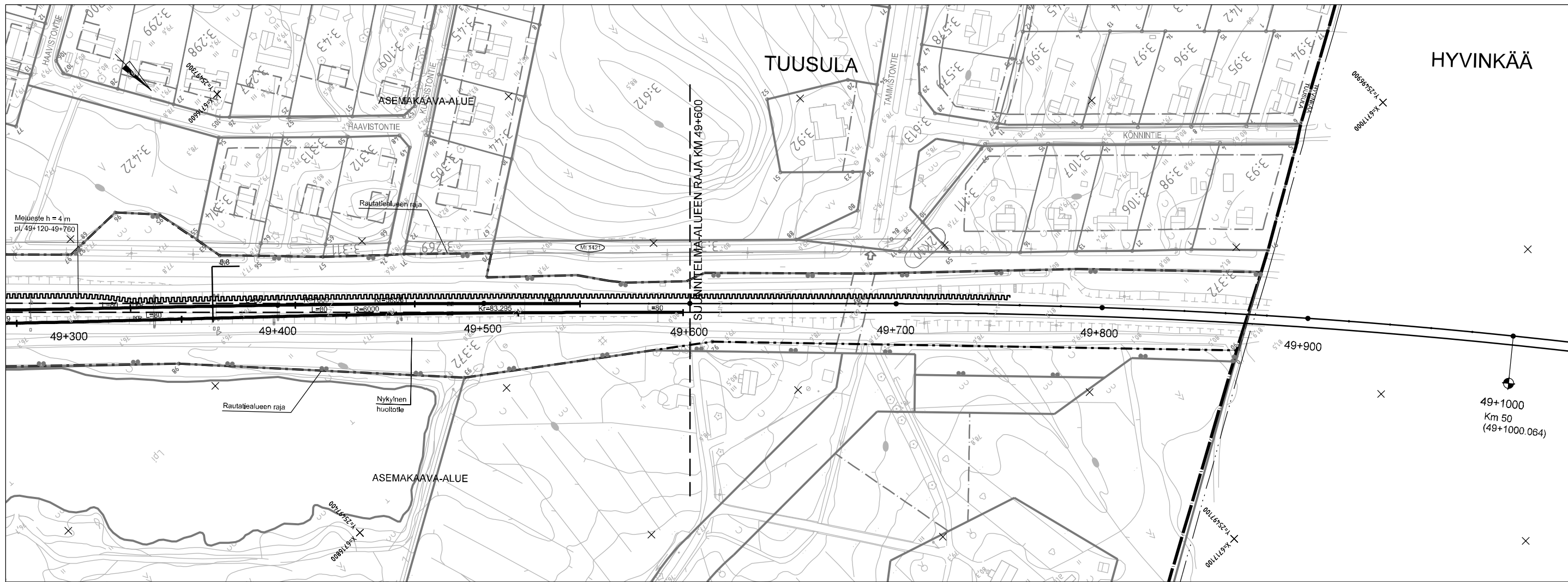






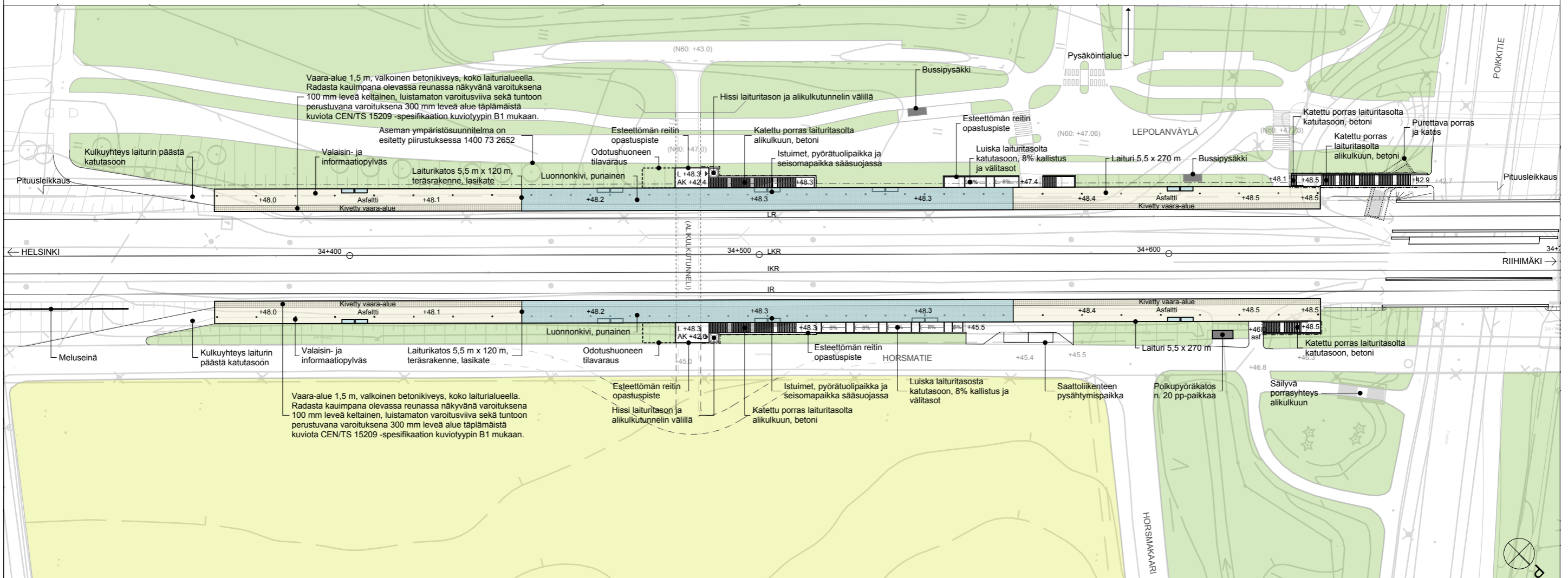




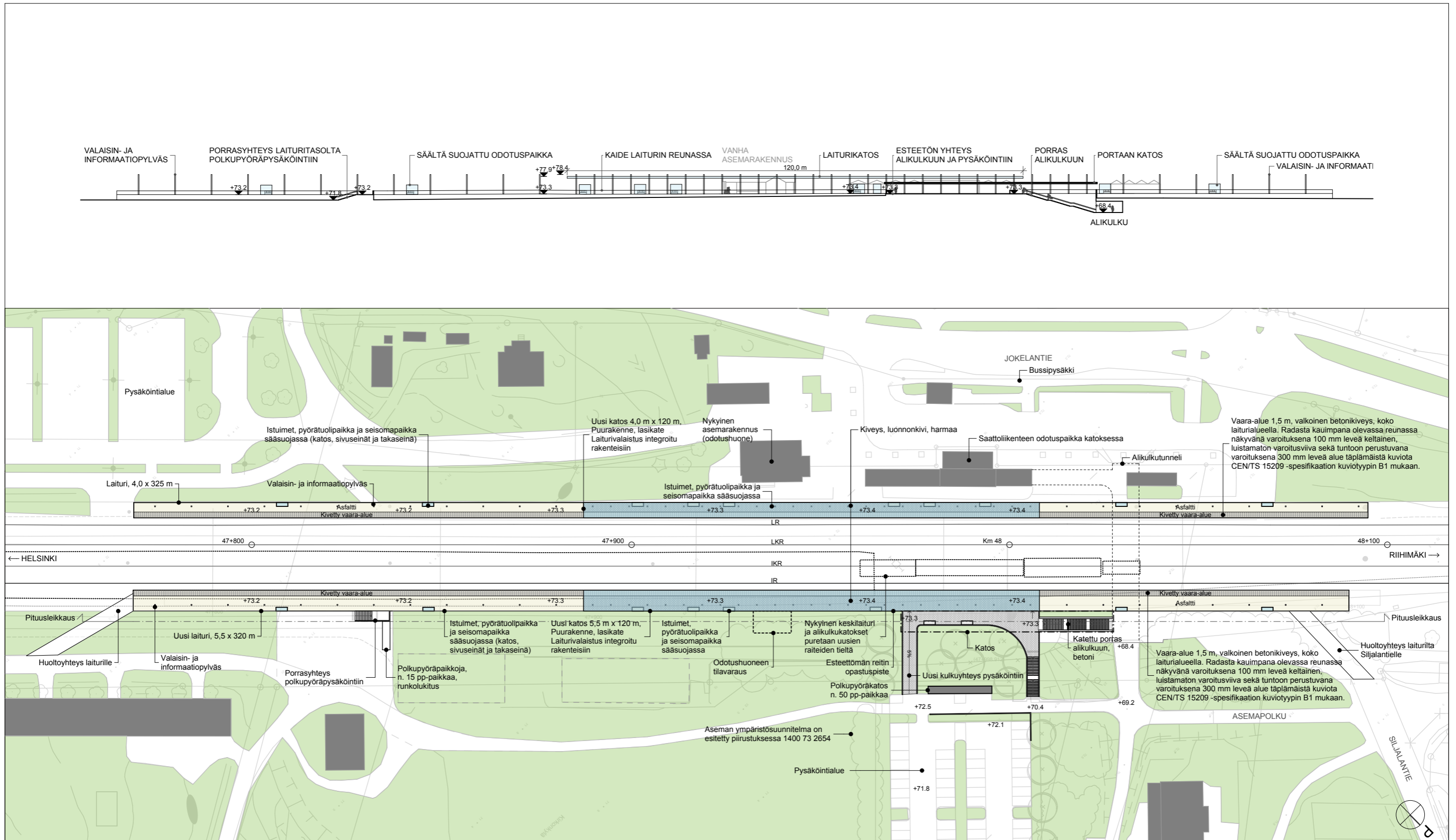














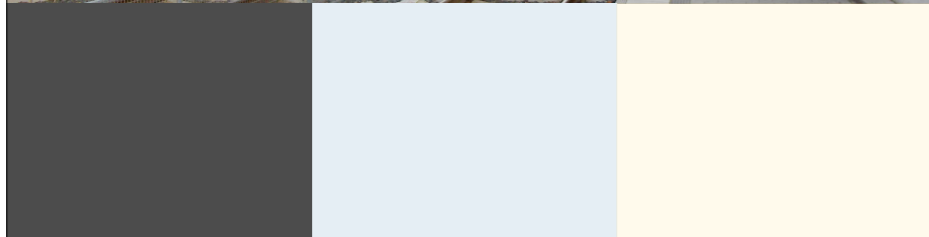
## IDEAKUVIA KATOKSISTA

Ideakuvien tarkoituksena on esittää ideoita asemien katoksista ja tuoda esiin paikkoihin ja niiden arkkitehtuuriin liittyviä huomioita jatkosuunnittelun tueksi.



Säältä suojattuja istumapaikkoja voisi toteuttaa myös puurakenteisina. Muodonanto voisi olla vapaampaa kuin suuremmissa laiturikatoksissa, teemana esimerkiksi alueen musiikkiteemat.

Kuva: "Puudoo", Matti Vaskimo ja Dario Vidal, KyAMK



Jokelan asemalla voisi olla puurakenteiset laiturikatokset, jotka yhdistäisivät modernia rakentamista vanhan asemarakennuksen puuarkkitehtuuriin.

Yläkuva: Jokelan asema  
Alakuva: Puisia katoksia Huopalahden asemalla.



Ainolan aseman katoksiin voisi ottaa värejä ja materiaaleja sekä kuvamaailmaa Sibeliusten Ainolasta.

Yläkuva: Ainola  
Alakuva: Esimerkki katosten värimaailmasta



Ristikydön seisakkeella säältä suojatuissa istumapaikoissa voisi olla viherkatokset muistumana ajalta ennen alueen rakentamista. Viherkatokset lisäävät viihtyisyyttä ja myös viivyttävät hulevesiä.



## IDEAKUVIA MELUSEINISTÄ

Ideakuvien tarkoituksena on esittää ideoita meluseinistä ja tuoda esiin suunnittelualueen paikkoihin ja niiden arkkitehtuuriin liittyviä huomioita jatkosuunnittelun tueksi.

### Osuus

Taajama/kaupunki

Arvoympäristö

Taajaman ulkopuolinen alue

### Käytettävä meluseinätyyppi

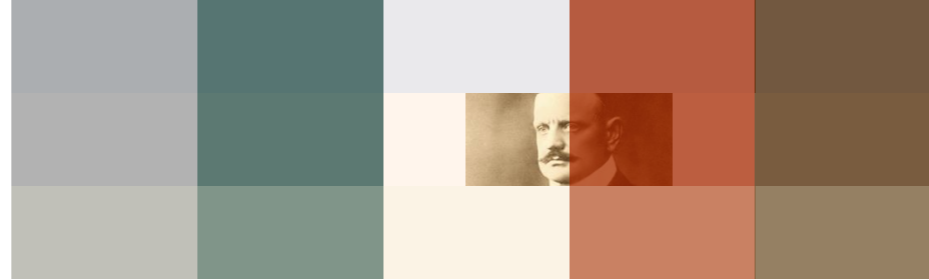
Ympäristöön sovitettu, korkeatasoinen meluseinä

Läpinäkyvä meluseinä

Yksinkertainen, vähän huoltoa vaativa meluseinä



Meluseinissä on koko Pasila-Riihimäki -välillä yhtenäinen värisuunnitelma, jotta kokonaisuus on hallittu. Suurilla pinnoilla on rauhallisemmat väripaletit ja pienien pintojen aksenttiväreinä voidaan käyttää kirkkaampia värejä. Radan suuntaan meluseinien värimaailma on neutraali. Radasta poispäin olevilla pinnoilla värit voivat olla kirkkaampia ja ne sovitetaan ympäröivään rakenteeseen.



Asemien lähistöllä meluseinissä käytetään asemakohtaisia värejä, esimerkiksi Ainolan asemalla Ainolan rakennuksista poimittuja värejä. Asemakohtaiset värit tulee sovittaa koko ratavälin värisuunnitelmaan. Rata-alueen ympäristön arvokohteista voi ottaa myös kuva-aiheita meluseiniin.



Meluseinissä tulee mahdollisuuksien mukaan hyödyntää innovatiivisia ratkaisuja, esimerkiksi istutusten hyödyntämistä osana meluseiniä.

Kuvassa Teräsverkkohäkistä ja kumimatosta koostuva melueste. Häkin sisällä riippuu pystysuorassa kumimatto, jonka äänen eristävyysluku on vähintään 25 dB. Rakenne on kevyt eikä tarvitse pehmeikölläkään erityistä perustusta. Se sietää myös epätasaisia painumia, jos vältetään suoria pintoja ja suoria linjoja tai häkkiin istutetaan nopeakasvuinen pajukko. Kuva: Liikennevirasto



Arvomaisemaosuuksilla sekä kulttuurihistoriallisesti tai arkkitehtonisesti arvokkailla alueilla käytetään läpinäkyviä meluseiniä, jotka jättävät maiseman junamatkustajien nähtäväksi.

Esimerkkikuvassa E18-tien Koskenkylä-Kotka välin läpinäkyvä meluseinä. Kuva: Liikennevirasto



Taajamissa meluseinä sovitetaan mahdollisuuksien mukaan ympäröivään arkkitehtuuriin. Taajamaosuuksilla meluseinille voi saada miellyttävää ilmettä vaihtelevilla pinnanmuodoilla ja valaisulla. Lisäksi voi hyödyntää ympäristöstä poimittuja kuva-aiheita.












Esimerkkikuvassa Lappeenrannan Luukkaanrinteen meluaita, johon on muodostettu kolmiulotteinen pinta puurimojen avulla. Suunnittelu: Playa Arkkitehdit Oy  
Kuva: Tuomas Kivinen



Taajamien ulkopuolella voidaan käyttää yksinkertaisempia meluseiniä. Seinän tyyppi tulee kuitenkin olla paikan mukaan valittu. Meluseinien visuaalinen laatu voidaan taata materiaalivalinnoilla, huolellisella värisuunnittelulla sekä hyödyntämällä istutuksia.

Kuva: Versowood

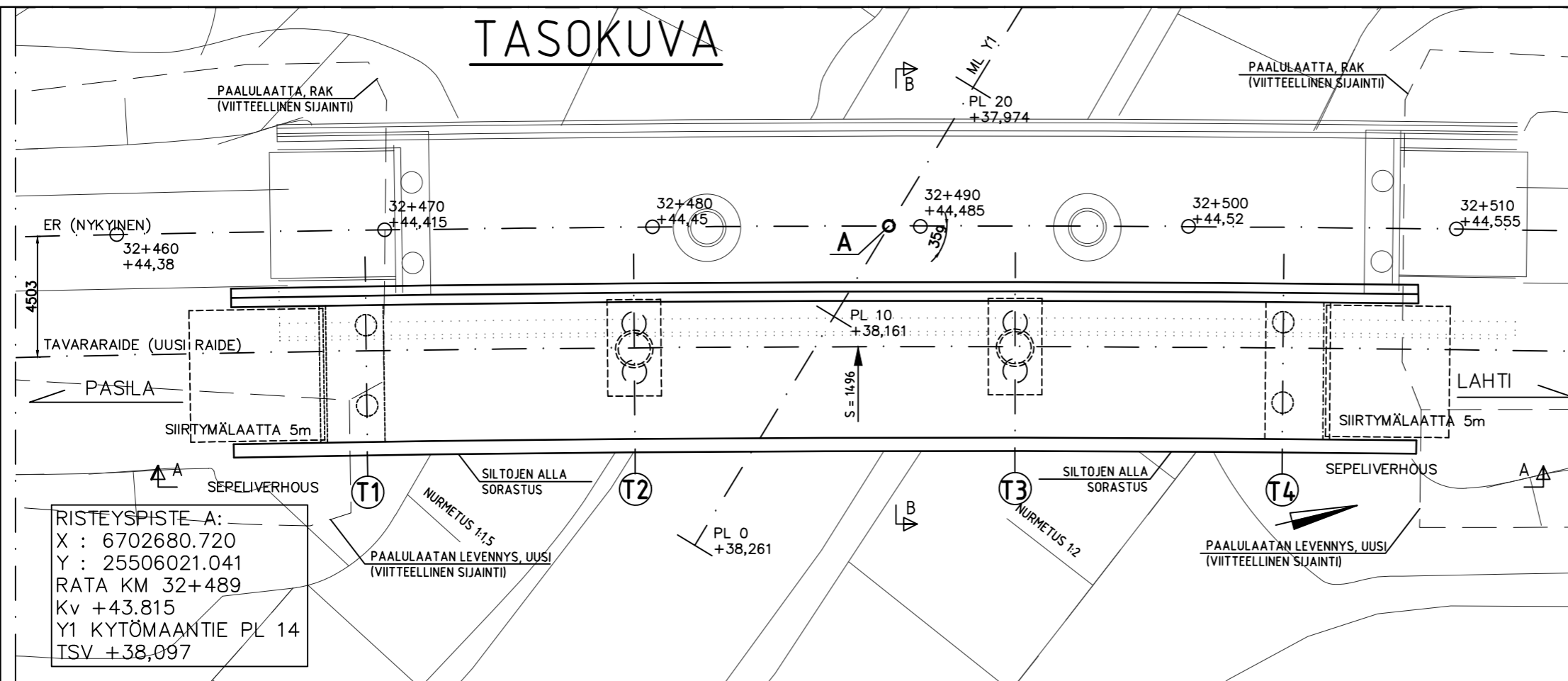


Silta	Rist. väylät/ sijainti	kaaviokuva	tyyppi	hl uusi osa / yht. [m]	jm (va) [m]	arvioitu perustamistapa	kustannusarvio milj. euroa yht. kustannus 25%	huom.
Kytömaan YKS	PSL-RI 30+895	-	Jännitetty teräsbetoninen jatkuva palkkisilta	12.25	30+32+32+30	paalutus	-	Nykyinen silta. Ei toimenpiteitä.
Kytömaan RRS	Oikorata KE-LH km + m 32 + 217 PSL-RI 32 + 211	-	Jännitetty betoninen kaukalopalkkisilta	7.05	40+45+45+58+45+45+ 45+45+45+45+45+40	paalutus	-	Nykyinen silta. Ei toimenpiteitä.
Laurikkalan AKS	Oikorata KE-LH km+m 32 + 489 Y1 PL 14		Teräsbetoninen jatkuva palkkisilta	5.30 / 11.20	1.5+10+14.2+10+1.5	paalutus	0.51	Nykyisestä sillasta puretaan reunauloke; nykyinen siipimuri säilyy. Uusi silta nykyisen viereen.
Ristikydön asema	-	-	-	-	-	-	-	Uusi siltapaikka. Luonnokset ali- ja ylikäytävästä.
Ristinummen AKS	PSL-RI km+m 33 + 613 PL 130		Teräsbetoninen jatkuva ulokelaattasilta	7.2 + 5.3 / 7.2 + 16.5	1.5+9+11+9+1.5	paalutus	0.75	Nykyisestä sillasta puretaan reunapalkki. Uusi silta nykyisen viereen itäpuolelle. Uusi silta nykyisestä erilleen länsipuolelle.
Ainolan Aseman AK	PSL-RI km+m 34 + 484 PL 51		Teräsbetoninen ulokelaattasilta	10.90 + 20.20	1.5 + 10 + 1.5	paalutus	0.99	Uusi siltapaikka.
Ainolan AKS	PSL-RI km+m 34 + 674 Poikkitie PL 1040		Teräsbetoninen jatkuva ulokelaattasilta	7.2 + 5.3 / 7.2 + 16.5	1.5+9+11+9+1.5	paalutus	1.00	Nykyiset laiturisillat ja säilytettävän sillan reunapalkit puretaan. Uusi silta nykyisen itäpuolelle ja uusi silta erilleen länsipuolelle
Kyrölän AK	PSL-RI km+m 35 + 088 K2J PL 278		Jännitetty teräsbetoninen ulokelaattasilta	7.2 + 5.3 / 7.2 + 16.5	1.5+18+1.5	paalutus	0.56	Nykyisestä sillasta puretaan reunapalkki. Uusi silta nykyisen viereen itäpuolelle. Uusi silta nykyisestä erilleen länsipuolelle.
Lustikullan AKS	PSL-RI km + m 35 + 662 Sipoontie PL 52	-	Jännitetty betoninen ulokelaattasilta	7.20	2+17+2	paalutus	-	Nykyisellä siltapaikalla on 2 siltaa (aks). Siltapaikalle on lisäksi suunniteltu 1 aks (1.- vaiheen YS+RS)
Tyynelän AK	PSL-RI km+m 41 + 745 Y4J PL 130		Teräsbetoninen ulokelaattasilta	25.50	1.5+10+1.5	paalutus	0.61	Vanha siltapaikka 30 m etelämpänä, vanha alikulku puretaan. Uusi siltapaikka.
Nuppulinnan YKS	PSL-RI km + m 43 + 807 Tie PL 171	-	Jännitetty betoninen jatkuva palkkisilta	12.50	30+36+40+40+ 32+32+30	maanvarainen/ paalutus	-	Nykyinen silta. Ei toimenpiteitä.
Nuppulinnan AK	PSL-RI km+m 44 + 210 Y6J PL 67		Teräsbetoninen ulokelaattasilta	12.1 / 12.1	1.5+10+1.5	paalutus	0.33	Uusi silta nykyisen sillan itäpuolelle erilleen.
Huikon AKS	PSL-RI km+m 46 + 464 PL 140		Jännitetty teräsbetoninen ulokelaattasilta	11.7 / 11.70	1.5+21.5+1.5	paalutus	0.78	Uusi silta nykyisen sillan itäpuolelle erilleen.
Palojoen RS	PSL-RI km+m 47 + 324		Teräsbetoninen holvisilta	vapaa leveys 4.00	vapaa korkeus 6.0	maanvarainen	0.30	Nykyistä siltaa levennetään itäpuolelta.
Asemapolun AK	PSL-RI km+m 48 + 030		Teräsbetoninen laattakehä	vapaa leveys 7.00	vapaa korkeus 3.2	maanvarainen	0.44	Nykyisen alikulun LS1 ja LS2 välistä puretaan alikuluhokko ja luiskat. Tilalle uusi alikuluhokko ja portaat alikulusta itäpuolelle.
Jokelan AKS	PSL-RI km+m 48 + 203 PL 477		Teräsbetoninen jatkuva ulokelaattasilta	5.30 / 22.94	1.5+11+14+11+1.5	paalutus	0.38	Nykyisestä sillasta puretaan reunapalkki. Uusi silta nykyisen viereen itäpuolelle.

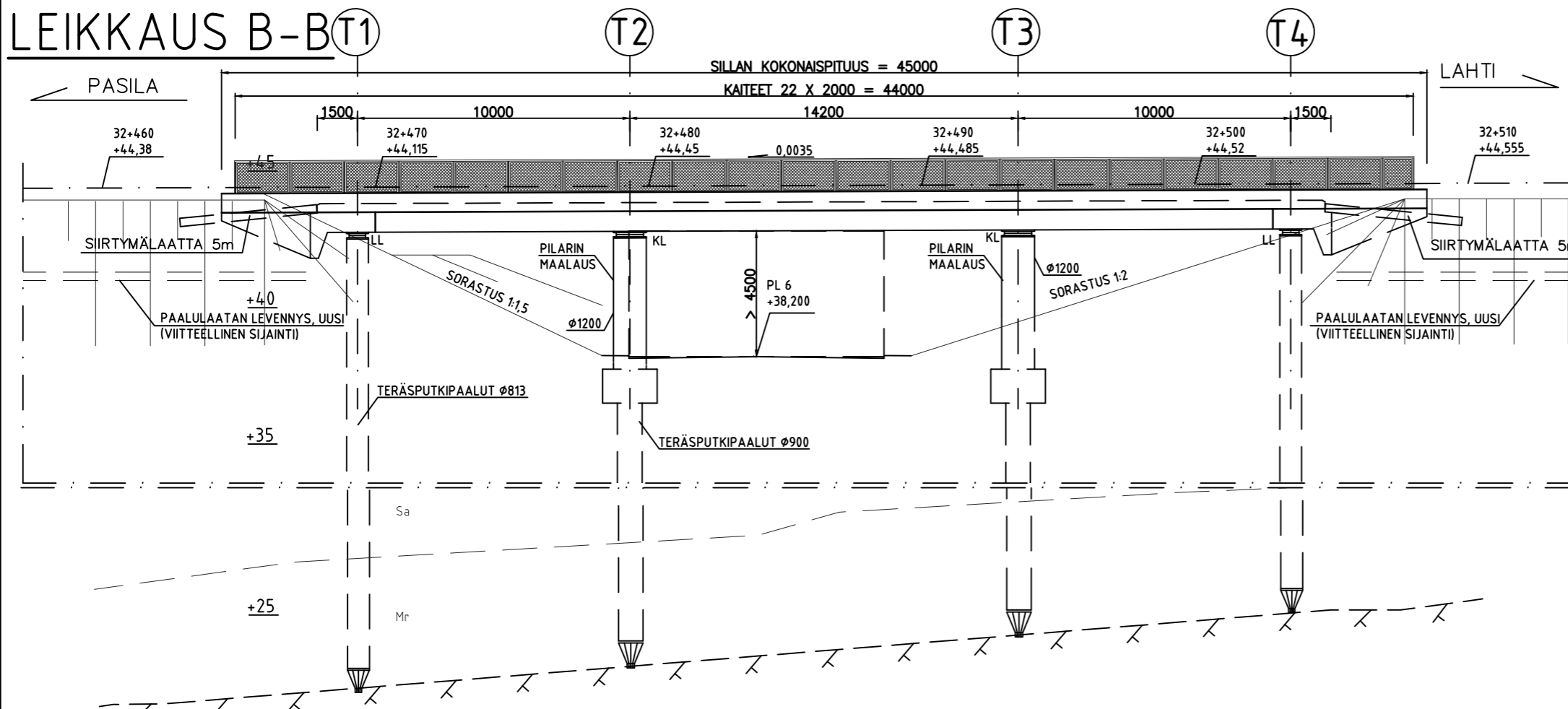
YHTEENSÄ 6.65



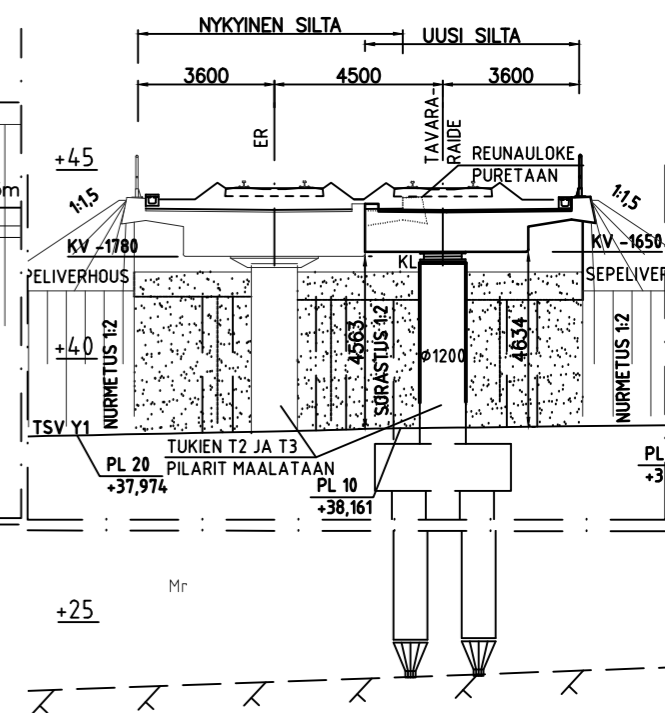
# TASOKUVA



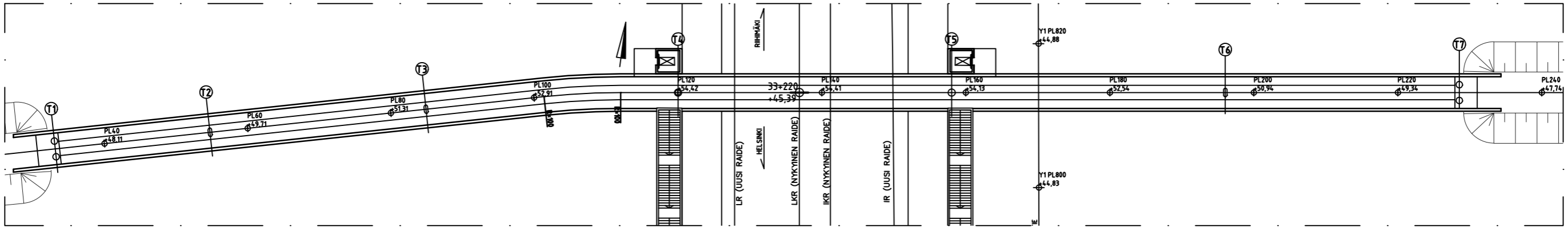
## LEIKKAUS B-B



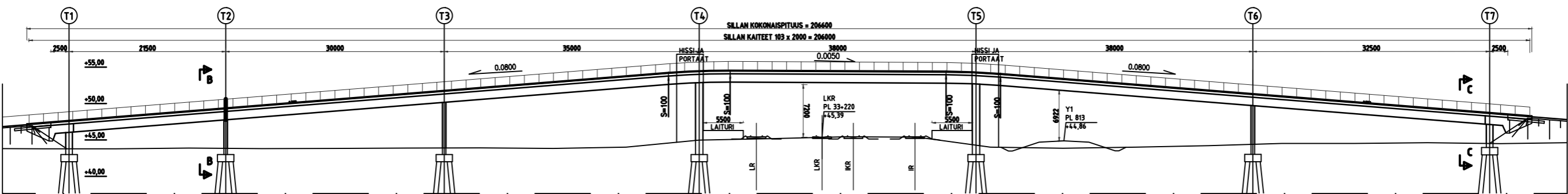
## LEIKKAUS A-A



# TASOKUVA

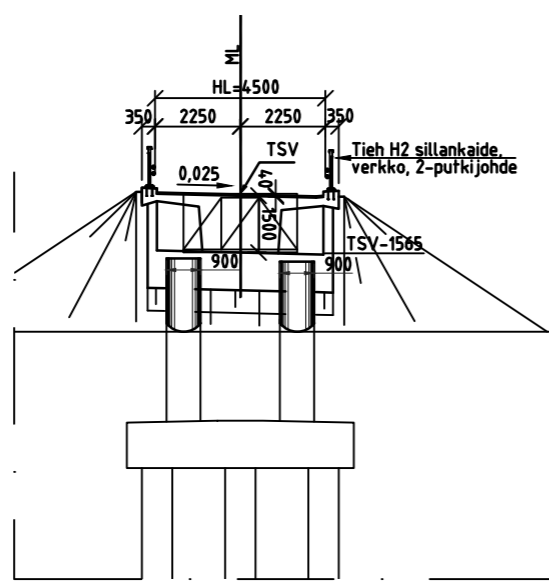
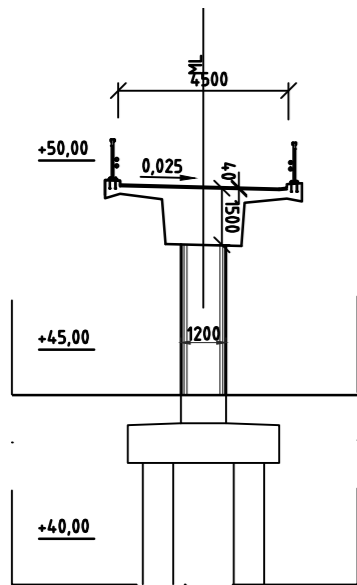


# PITUUSLEIKKAUS A-A



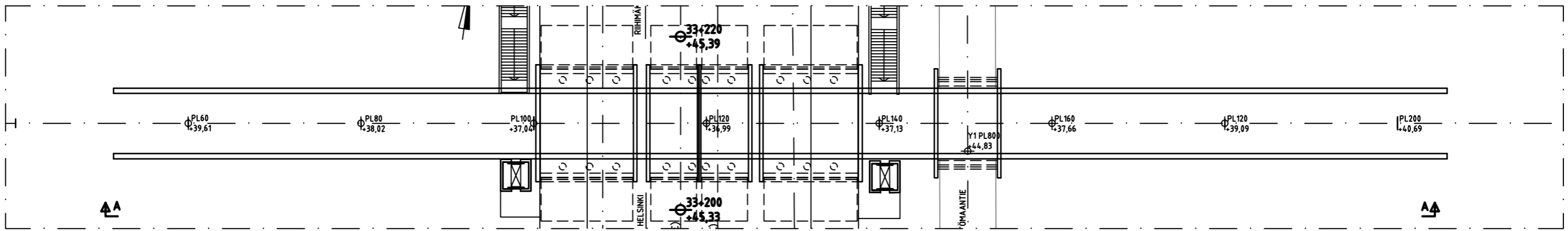
# LEIKKAUS B-B

# LEIKKAUS C-C

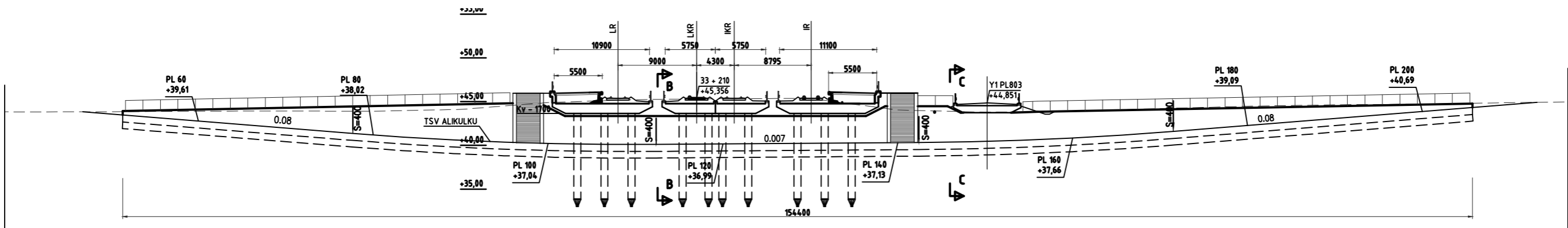




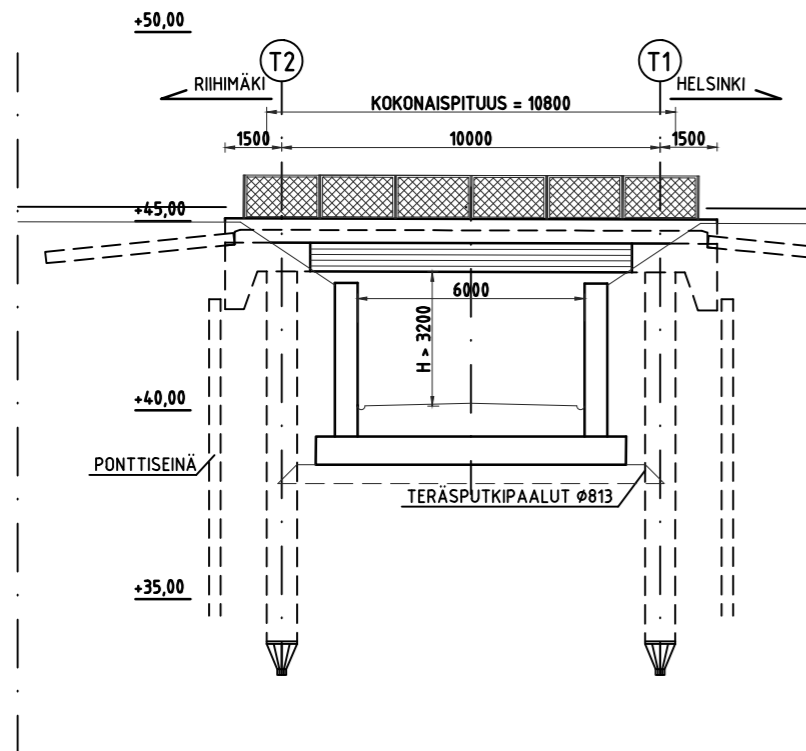
# TASOKUVA



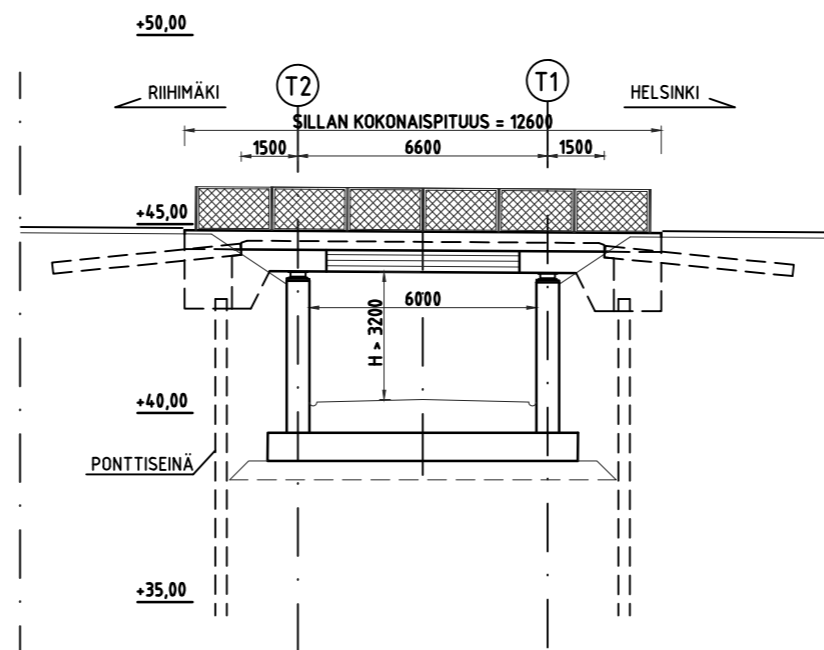
# PITUUSLEIKKAUS A-A

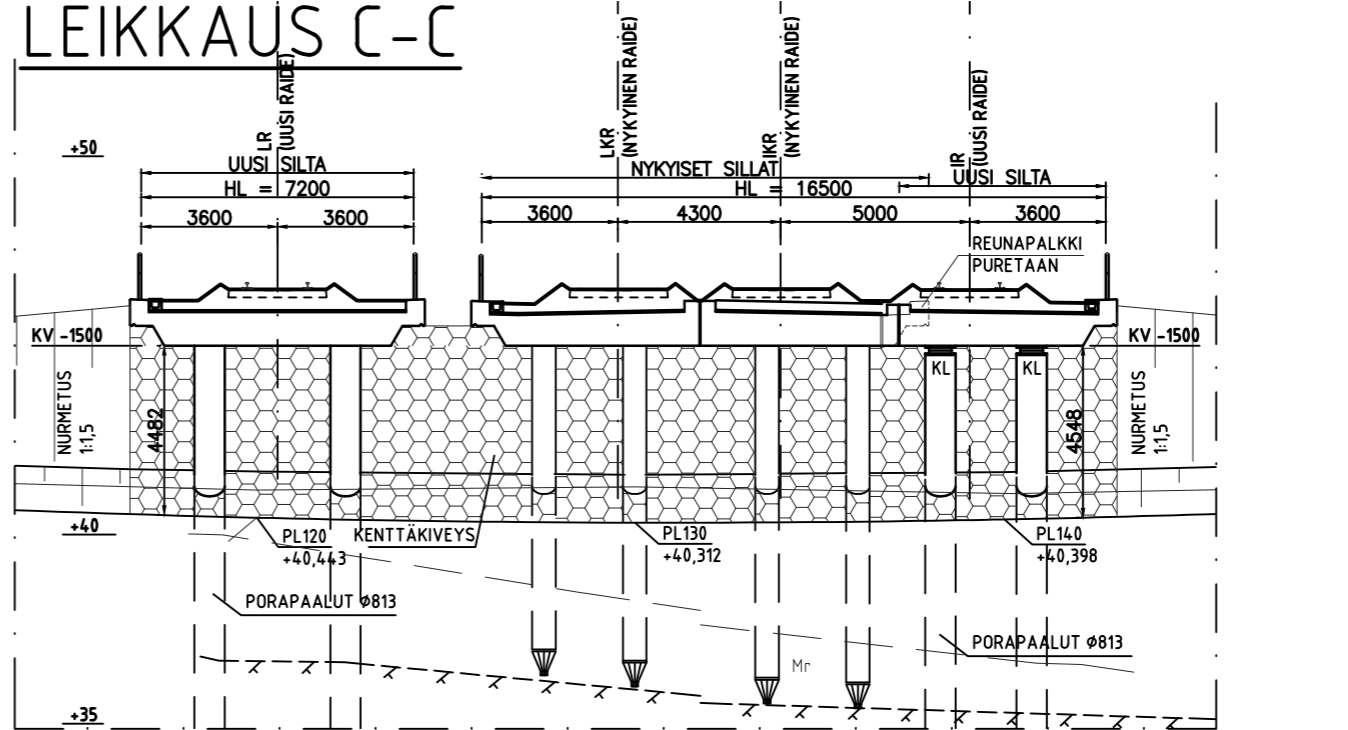
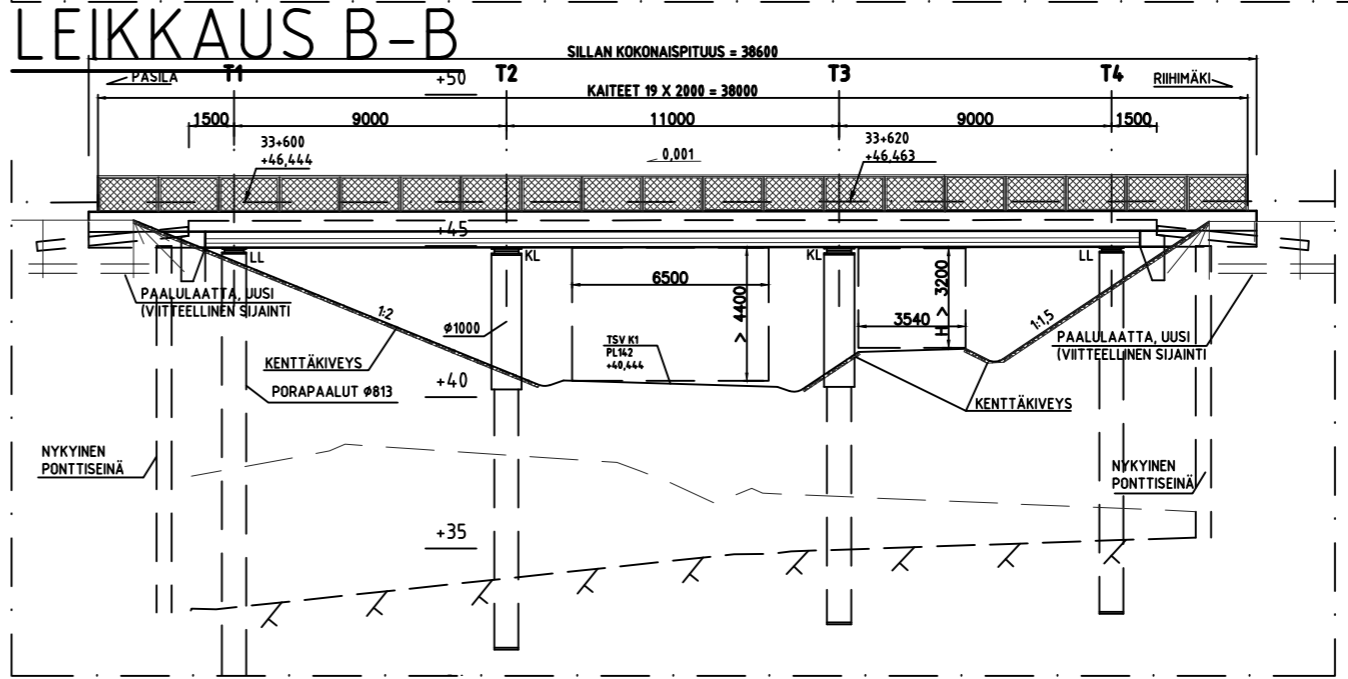
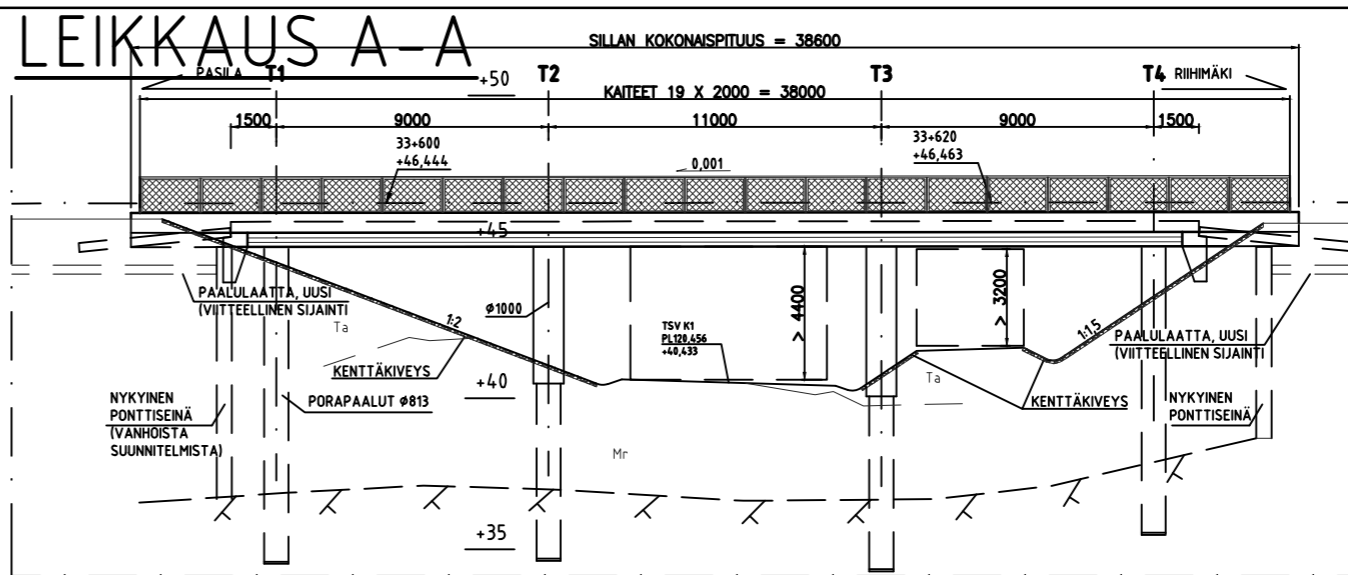
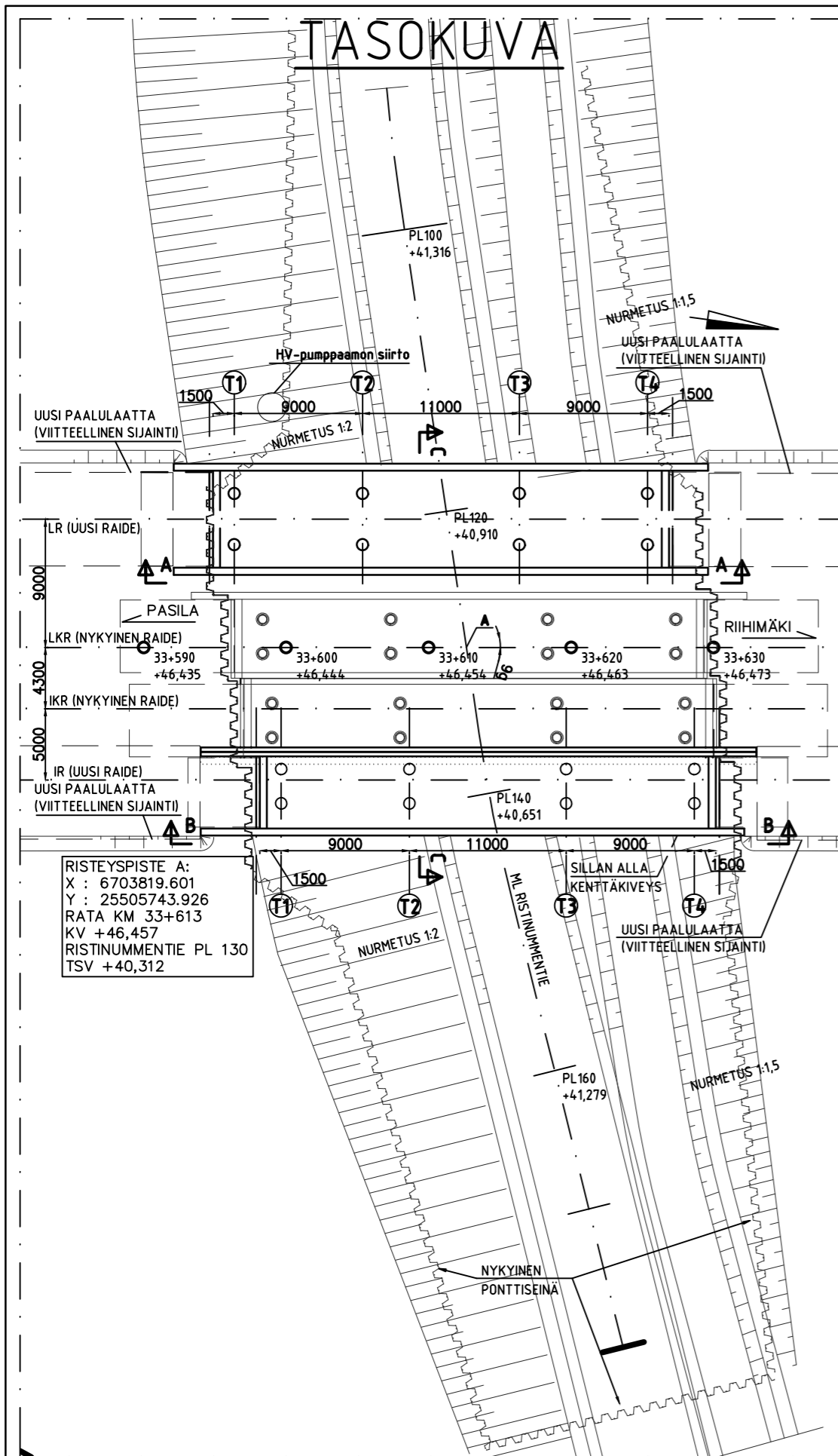


# LEIKKAUS B-B



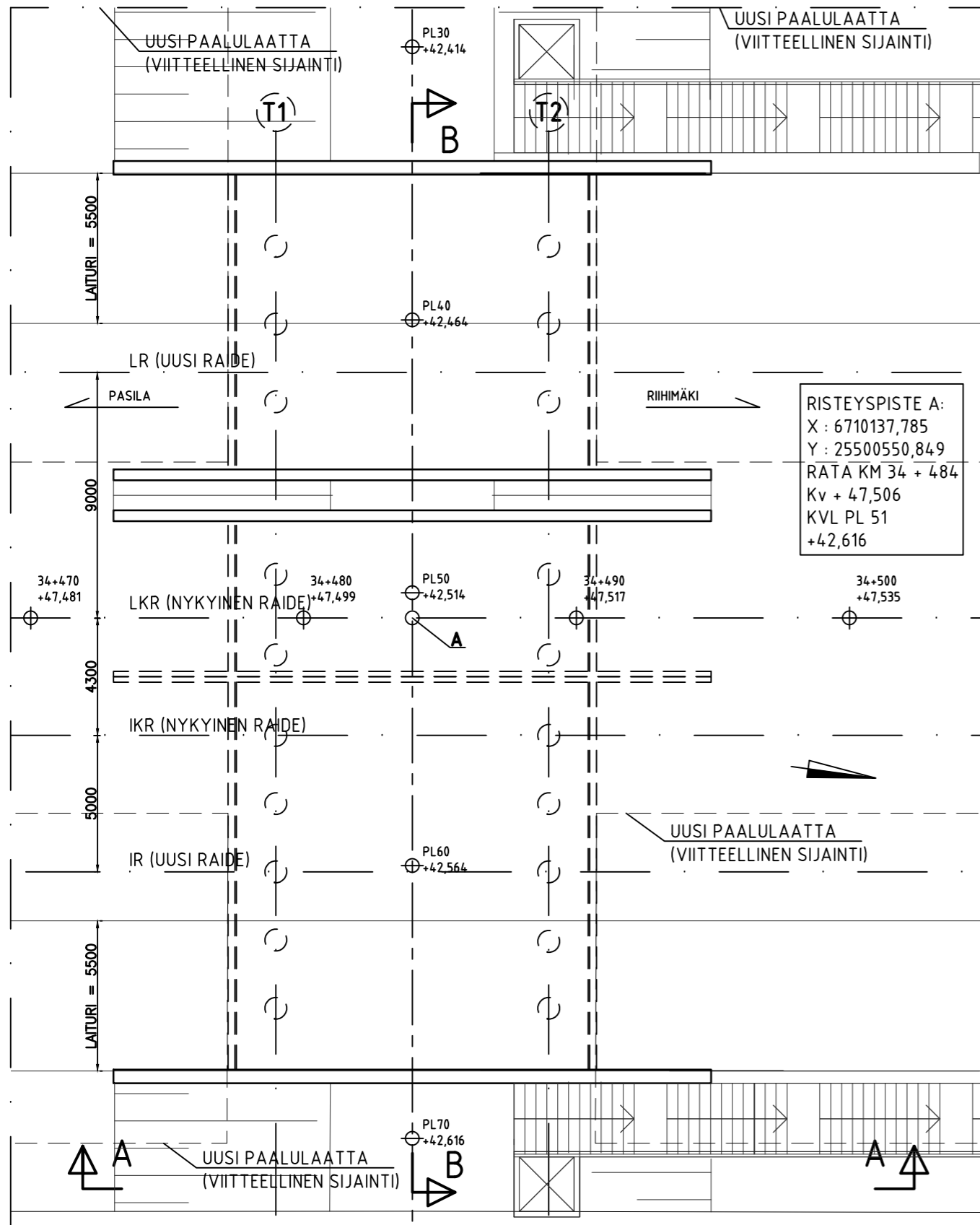
# LEIKKAUS C-C



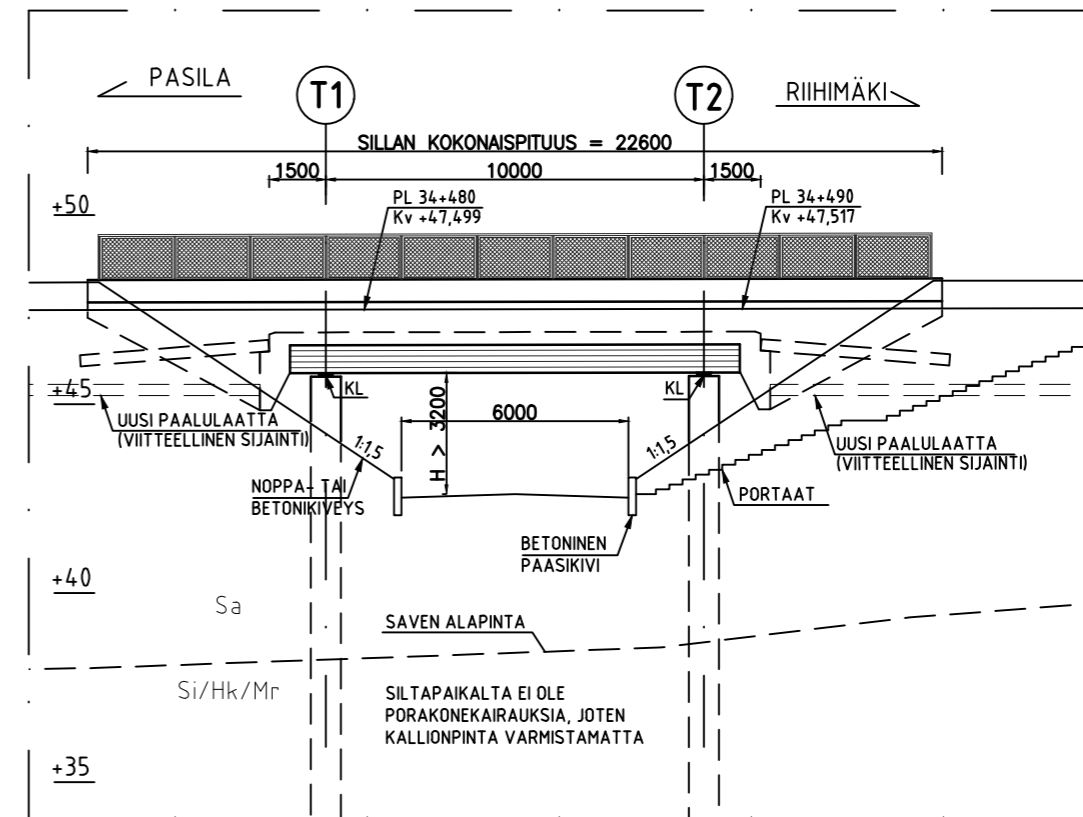




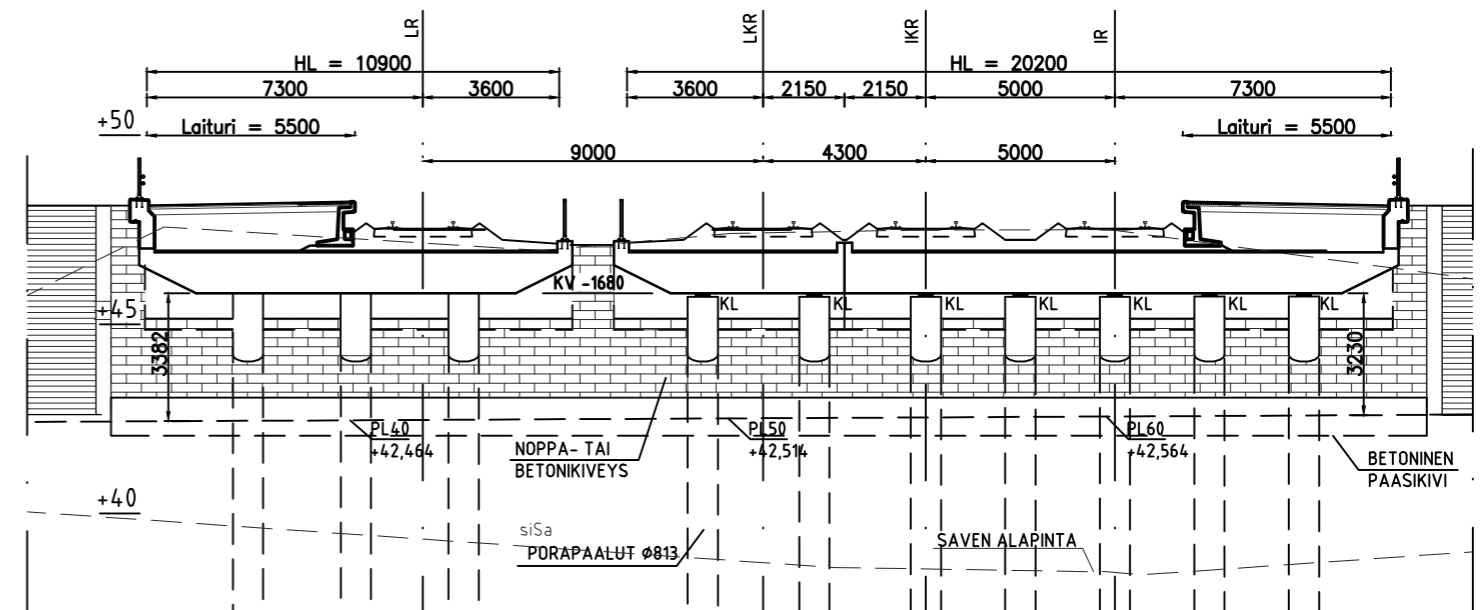
# TASOKUVA



# LEIKKAUS A-A

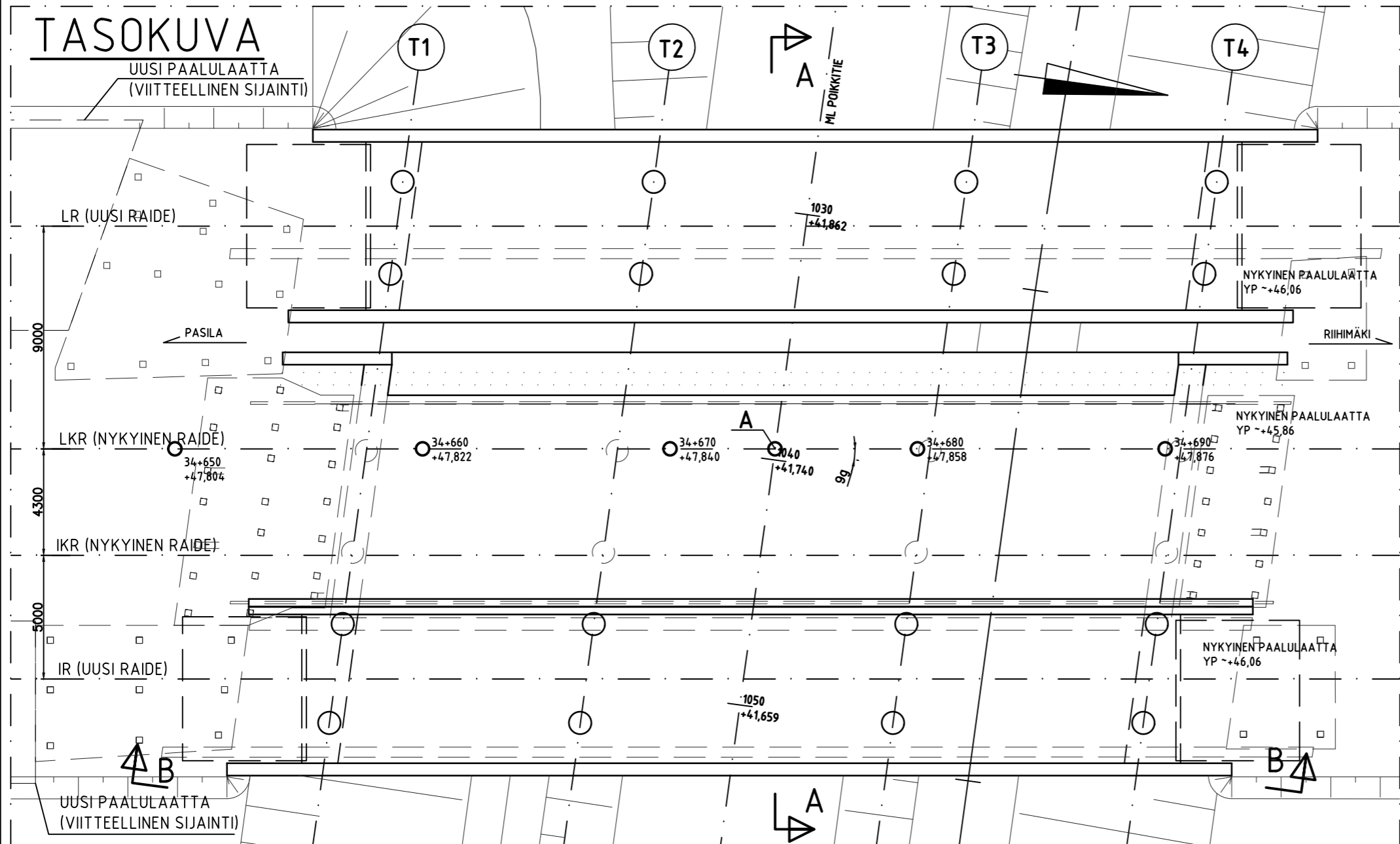


# LEIKKAUS B-B



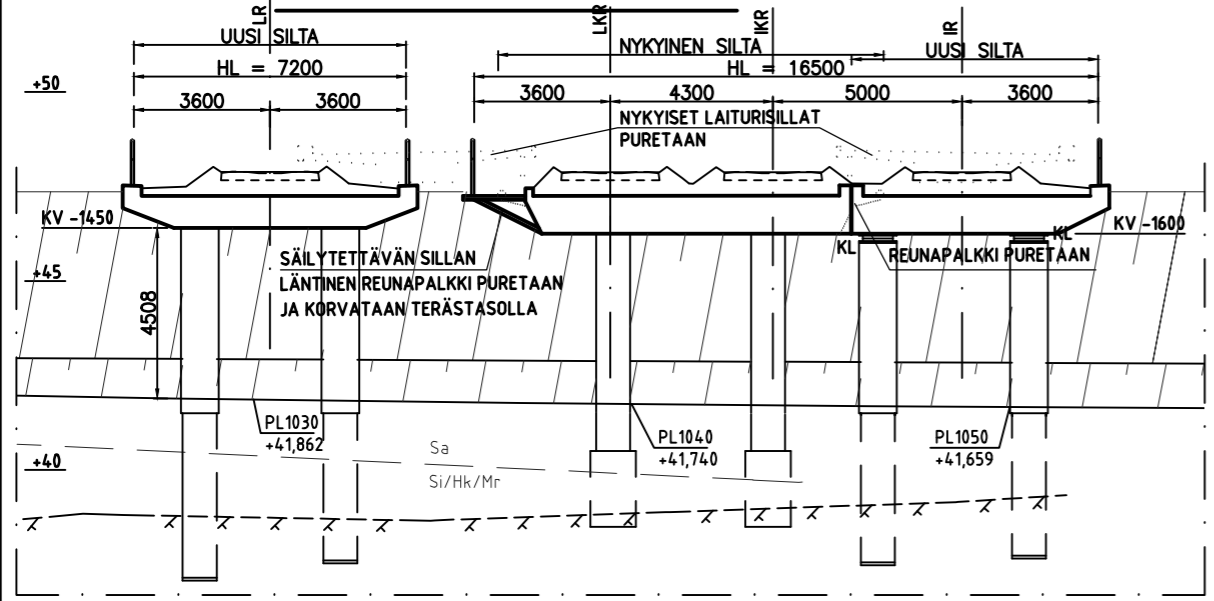
# TASOKUVA

UUSI PAALULAATTA  
(VIITTEELLINEN SIJAINTI)

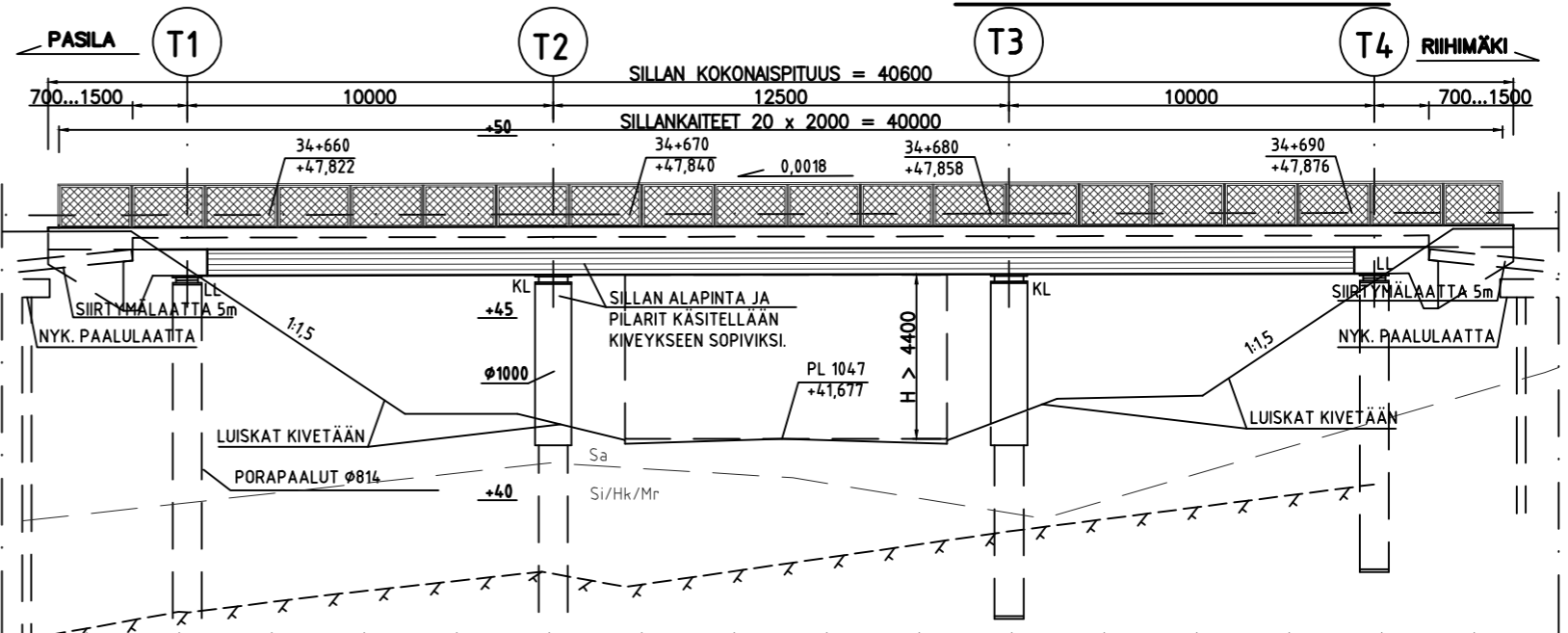


RISTEYSPISTE A:  
X: 6704871,301  
Y: 25505601,087  
RATA KM 34+674  
KV +47,848  
POIKKITIE PL 1040  
TSV +41,740

## LEIKKAUS A-A

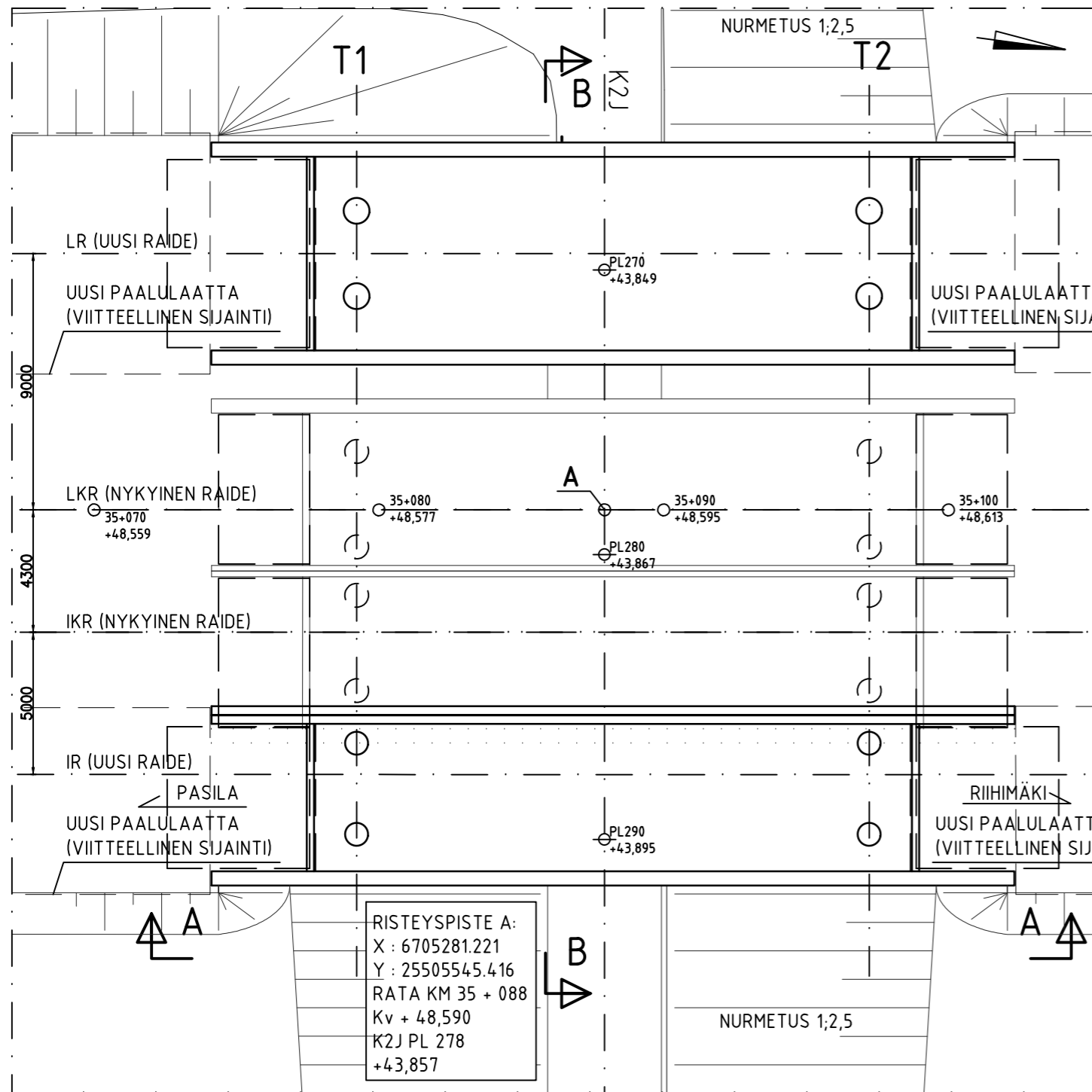


## LEIKKAUS B-B

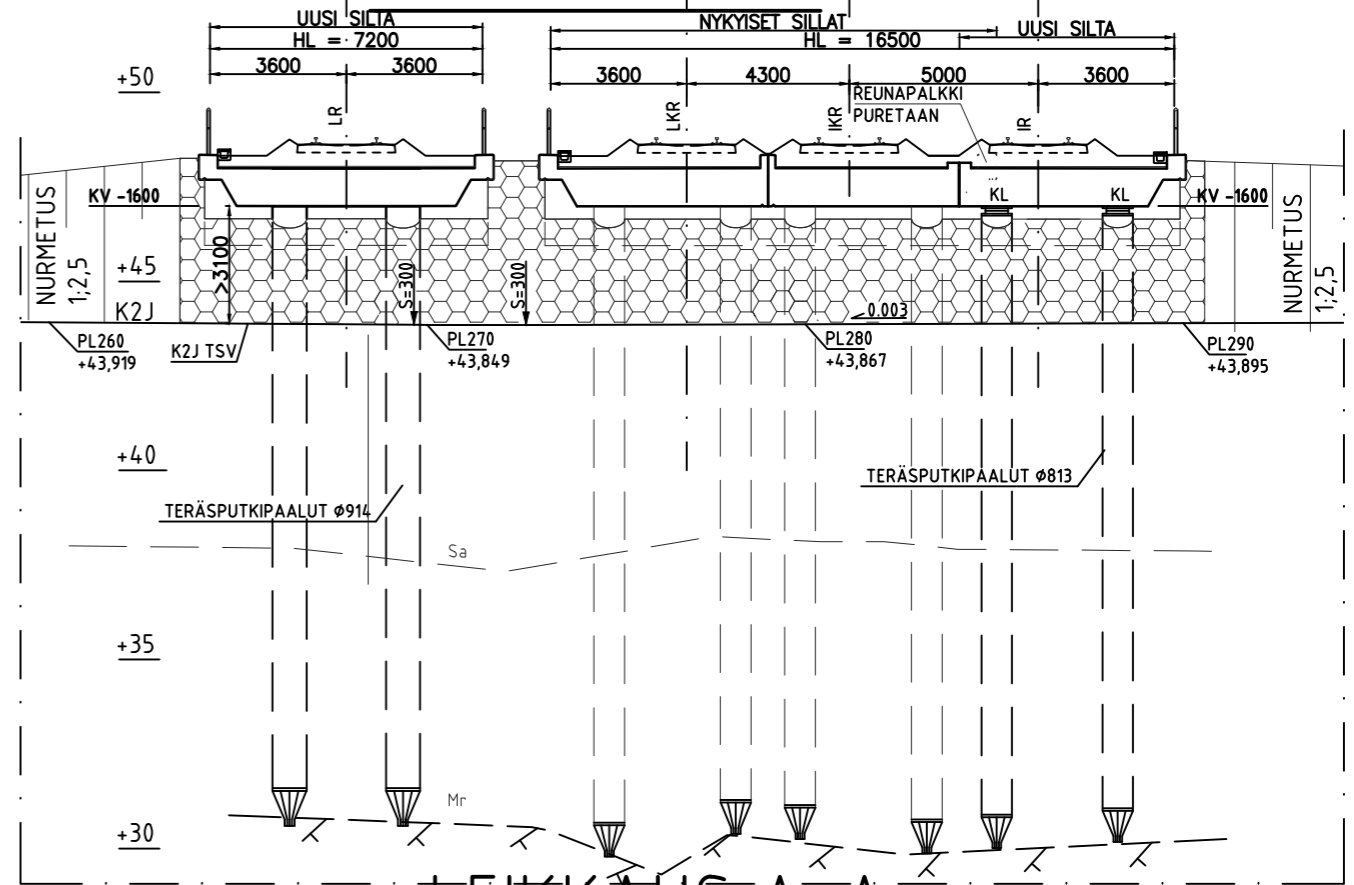




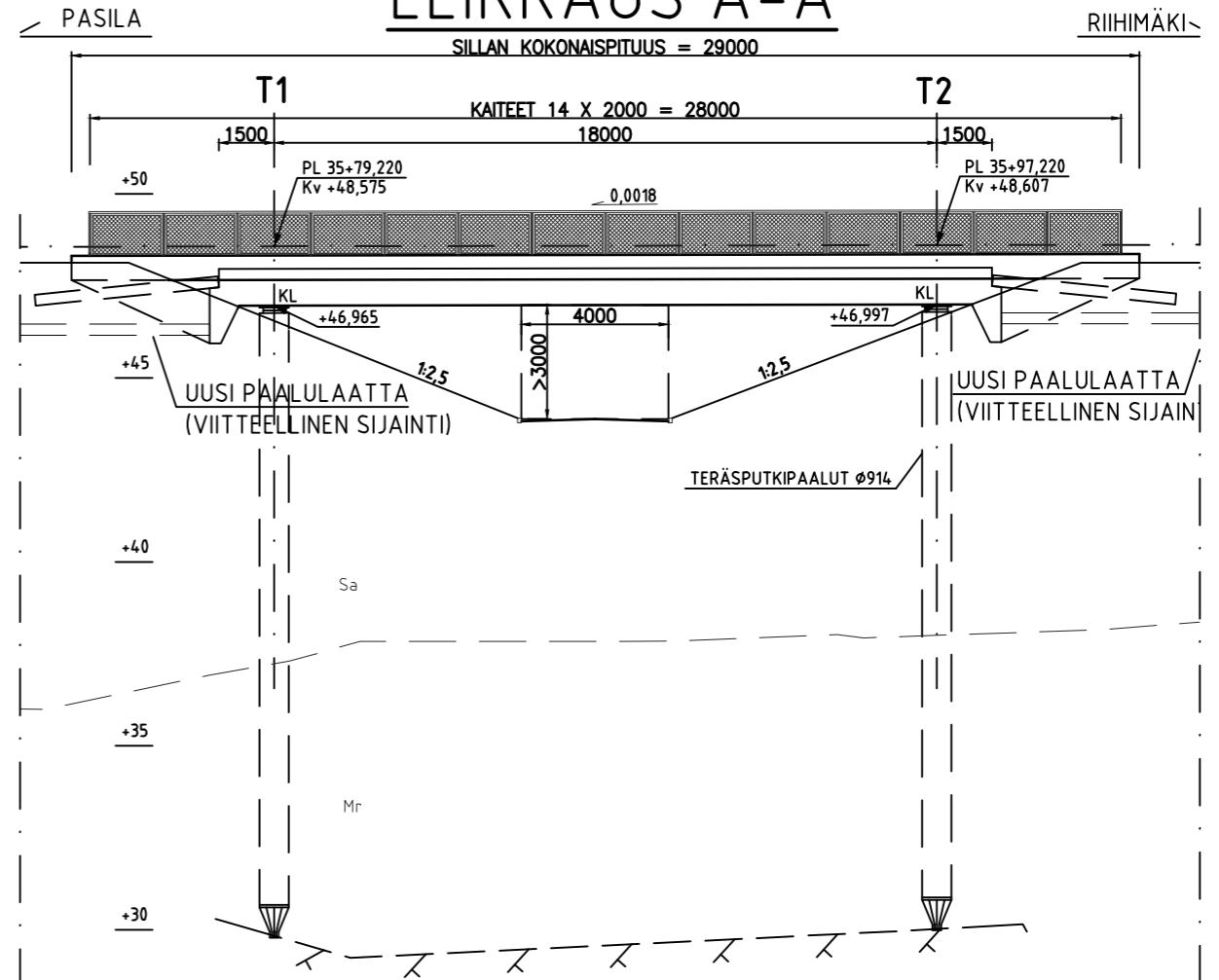
# TASOKUVA



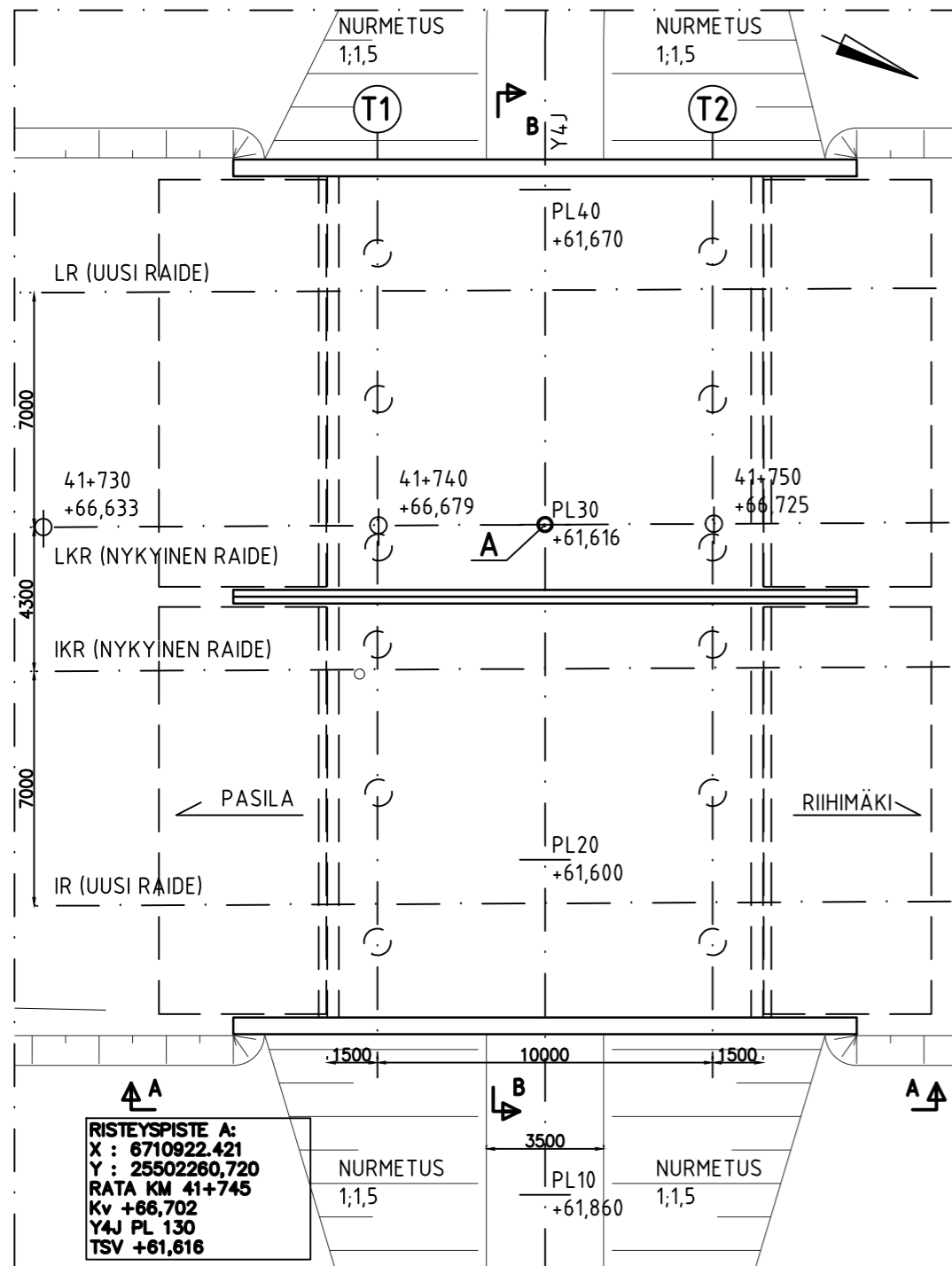
# LEIKKAUS B-B



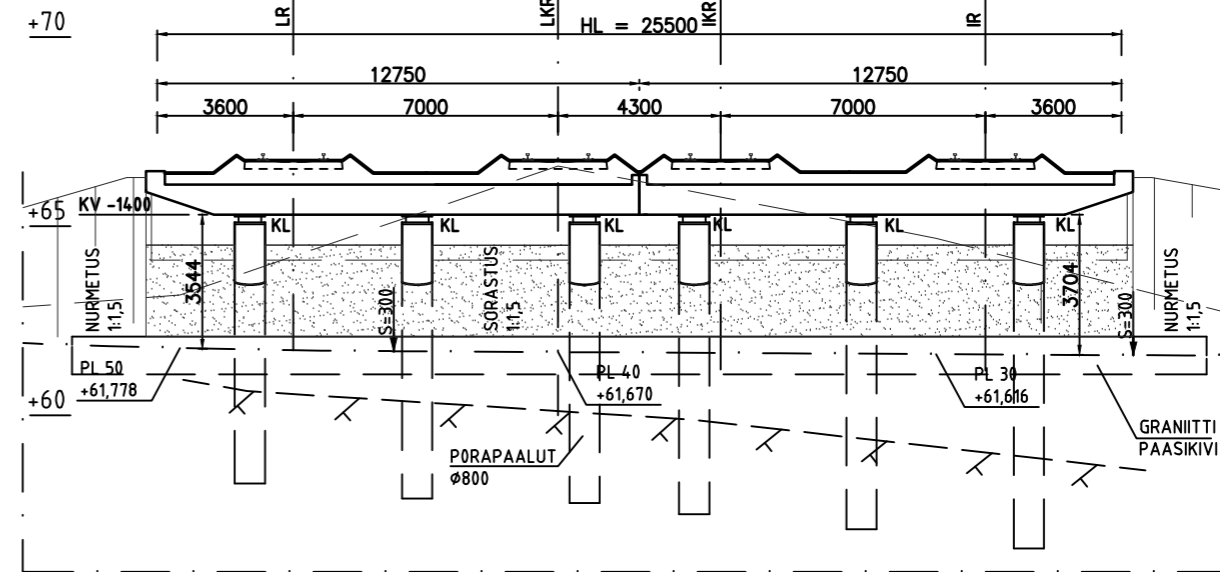
# LEIKKAUS A-A



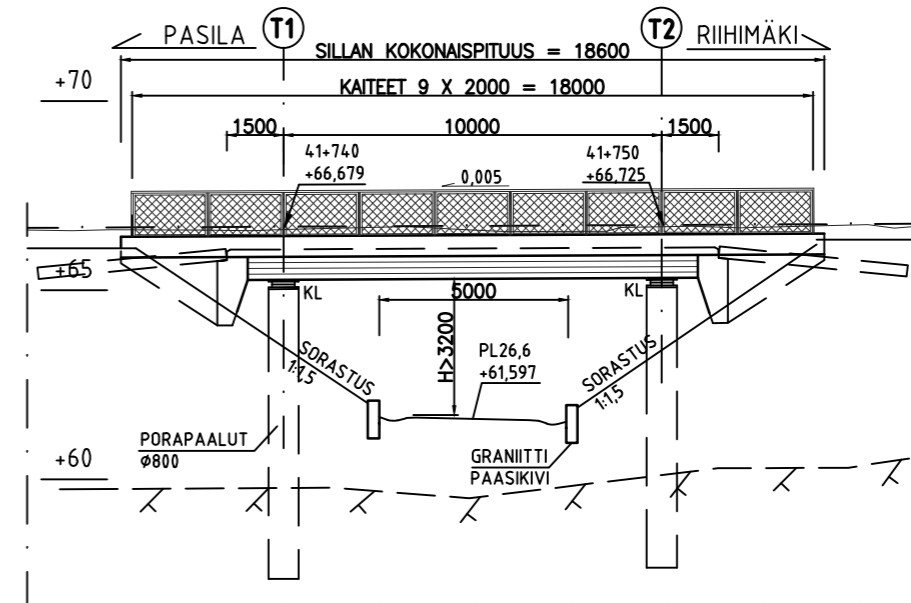
# TASOKUVA



# LEIKKAUS B-B

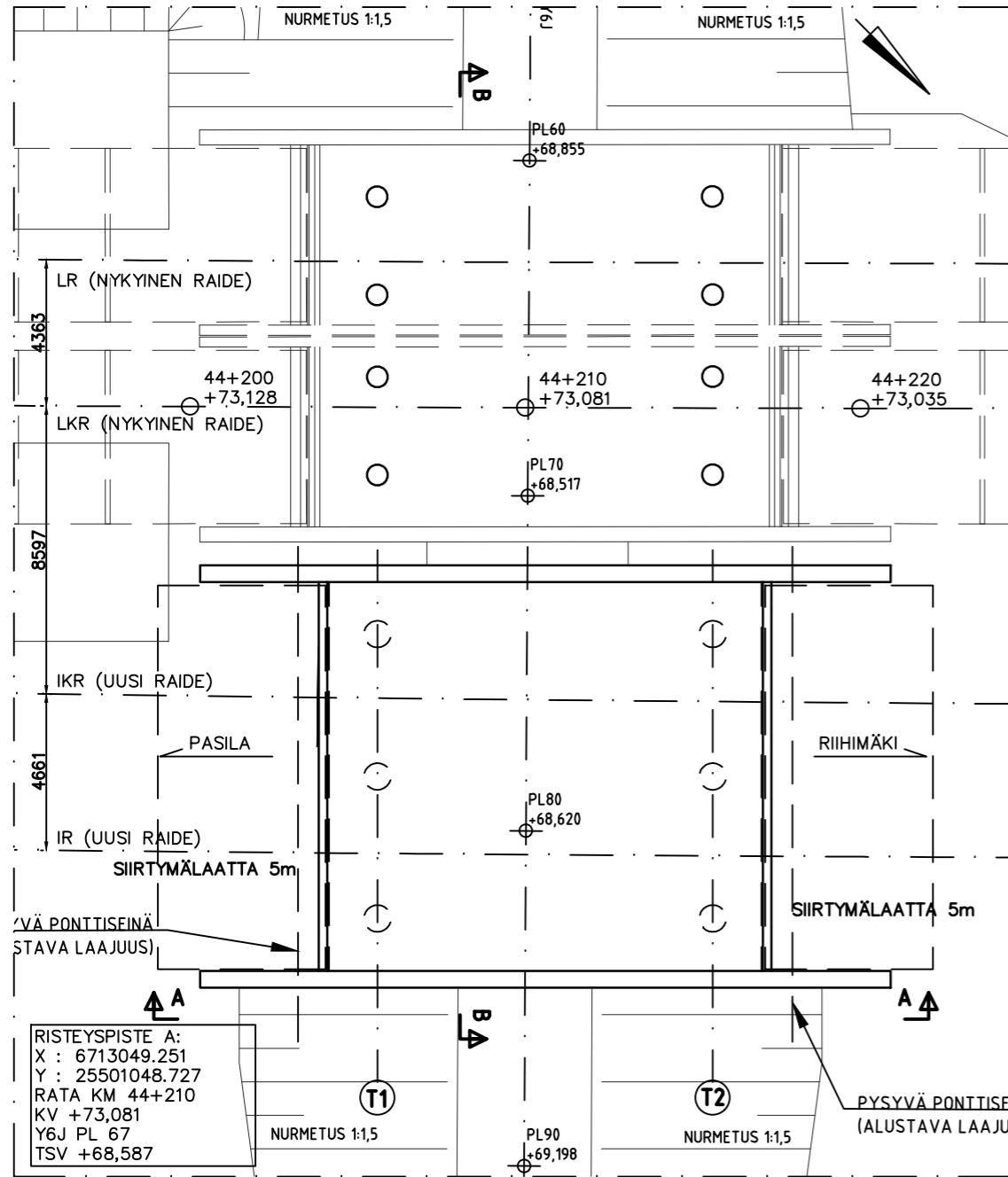


# LEIKKAUS A-A

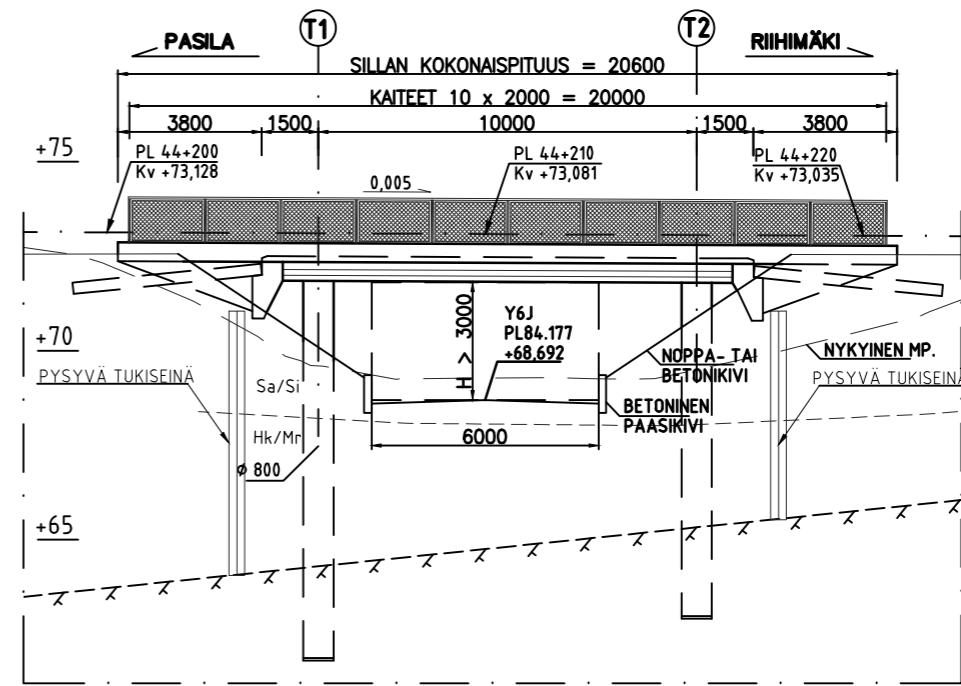




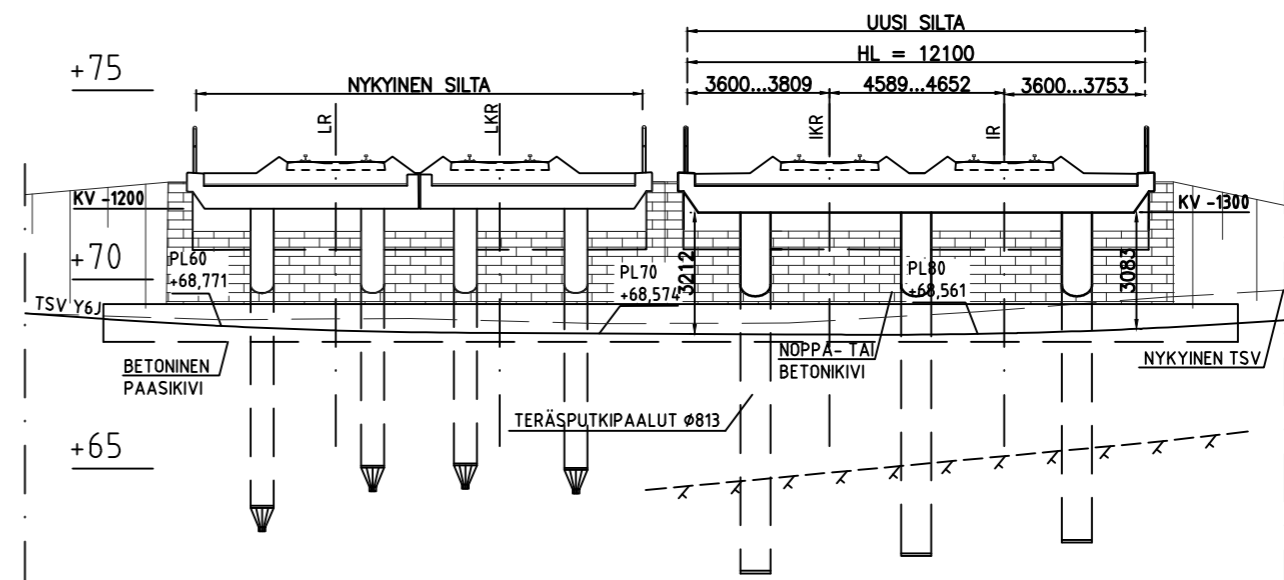
# TASOKUVA



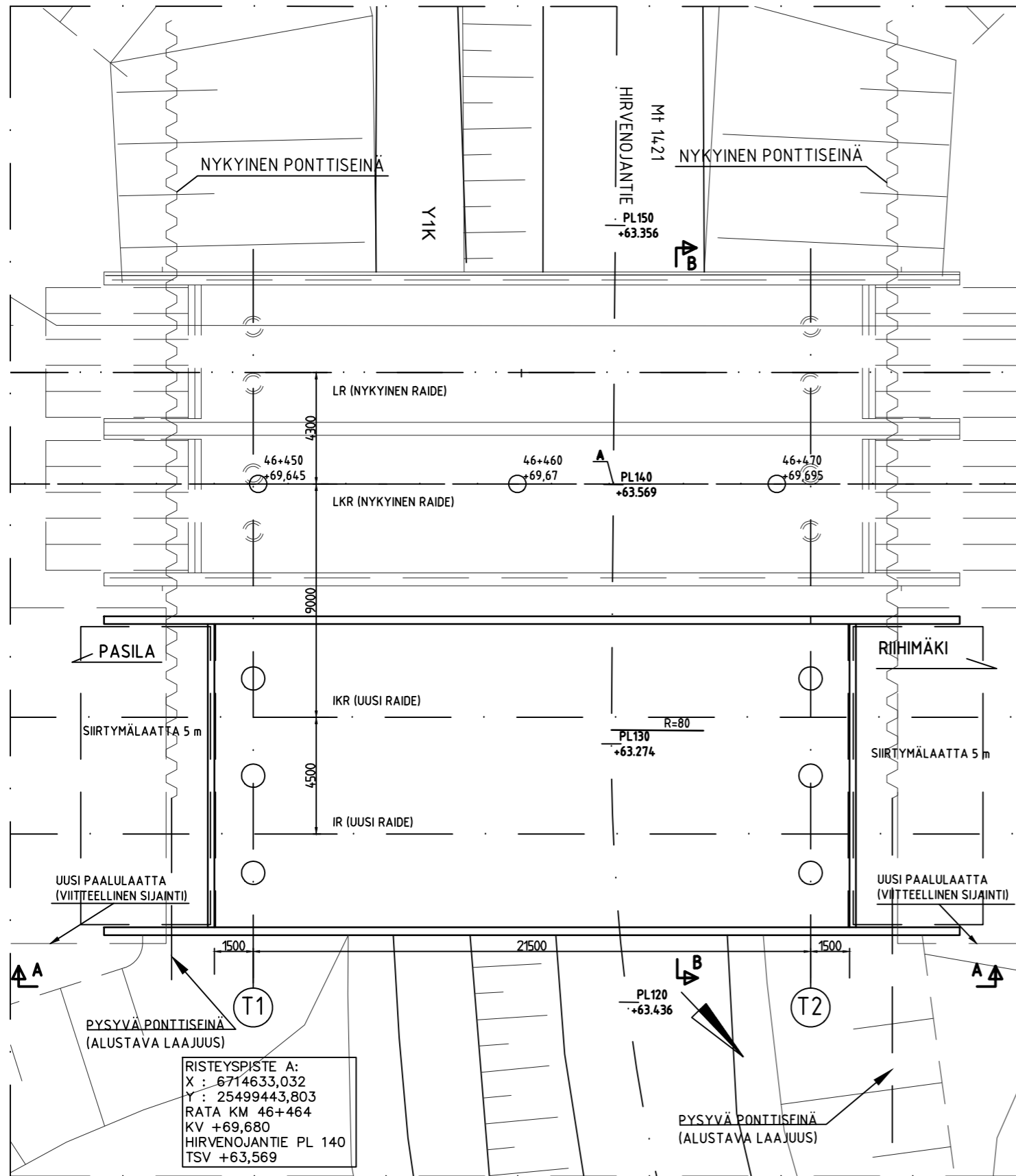
# LEIKKAUS A-A



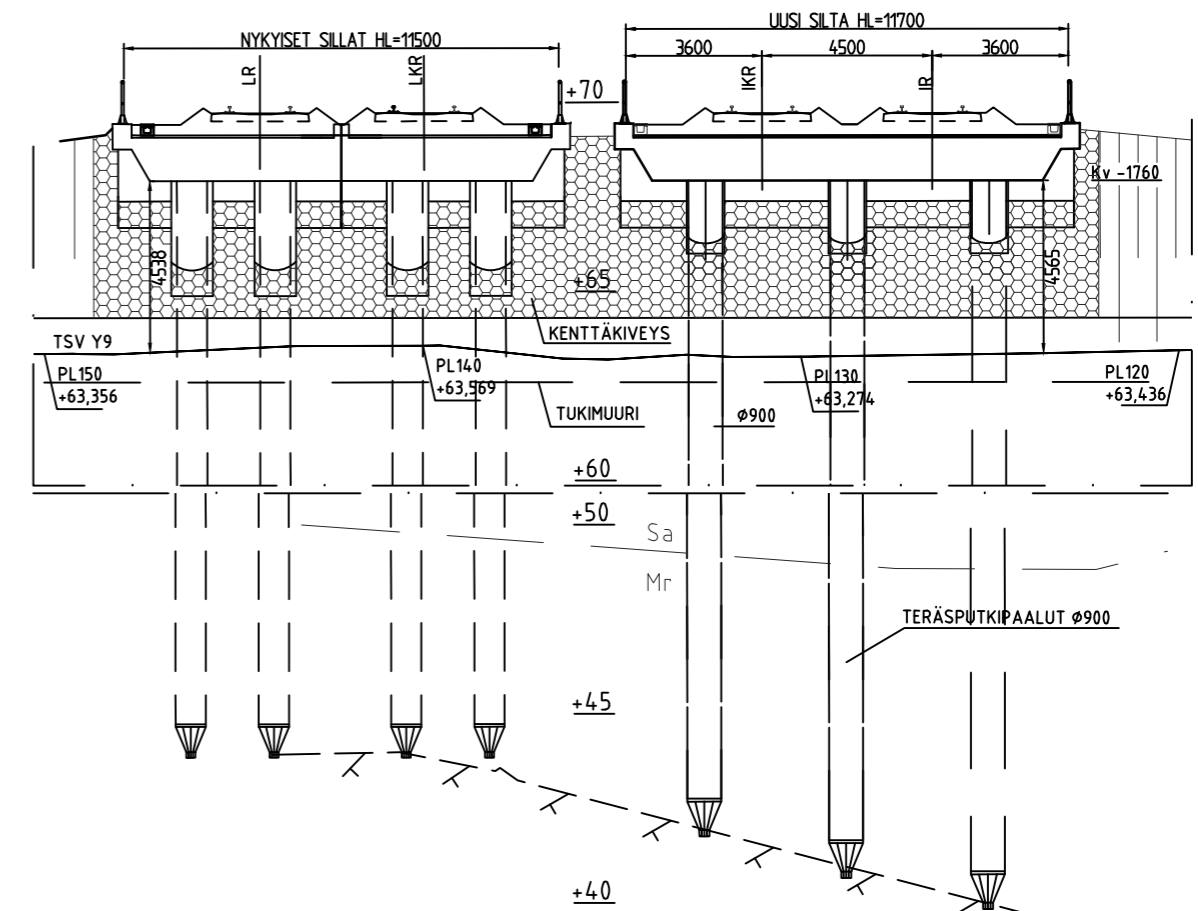
# LEIKKAUS B-B



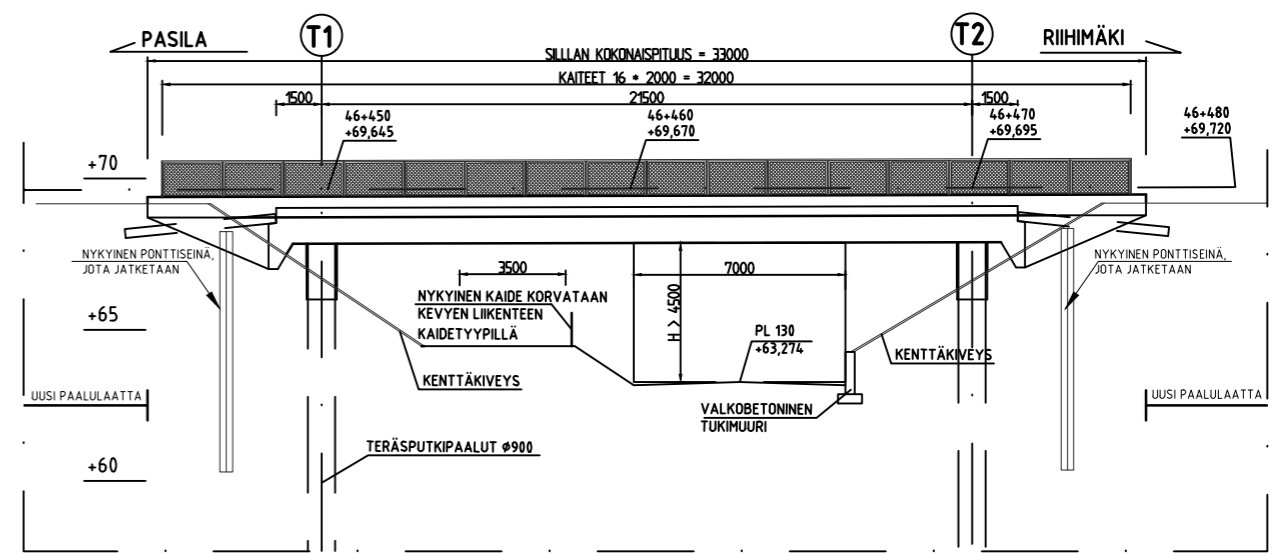
# TASOKUVA



# LEIKKAUS B-B

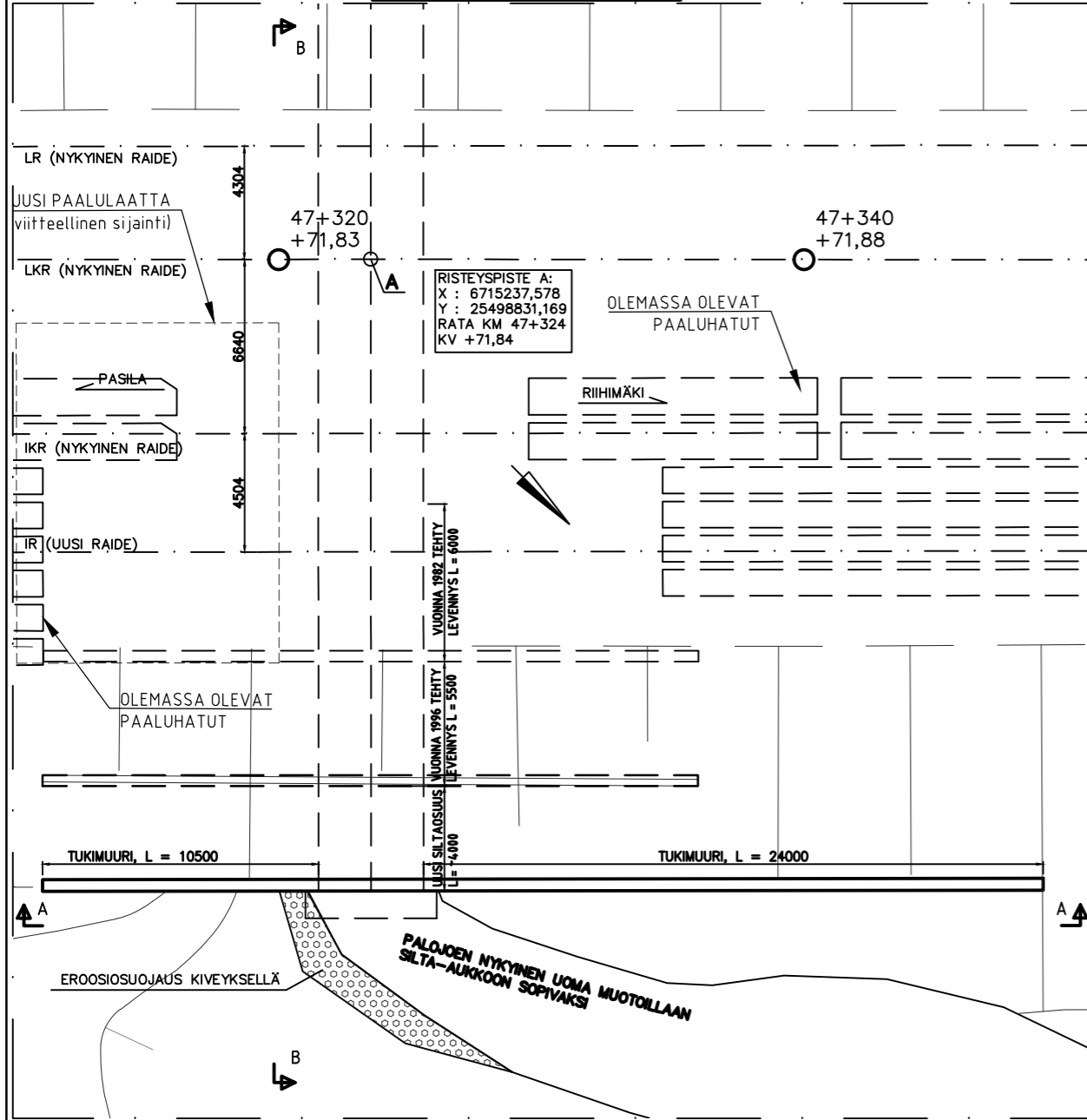


# LEIKKAUS A-A

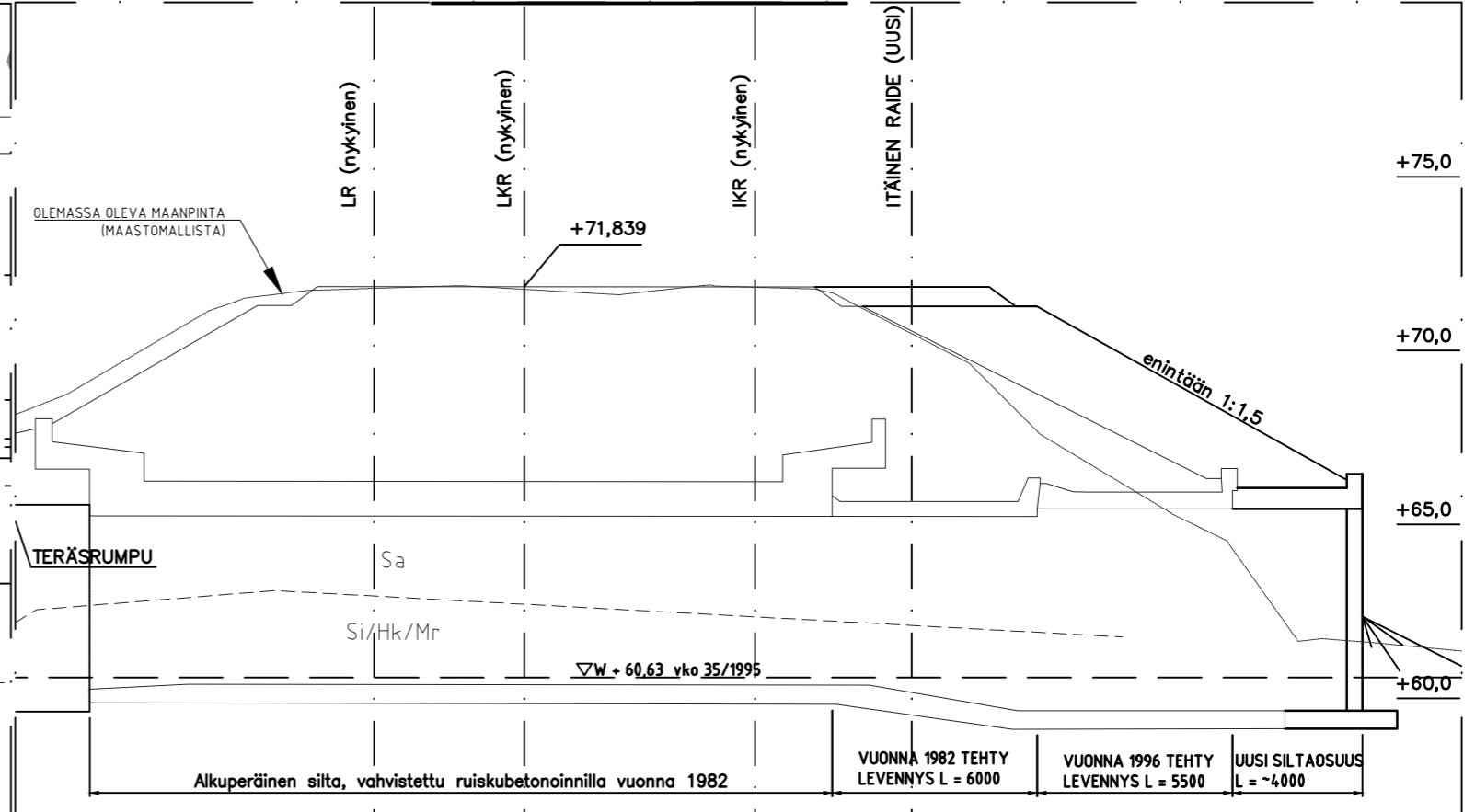




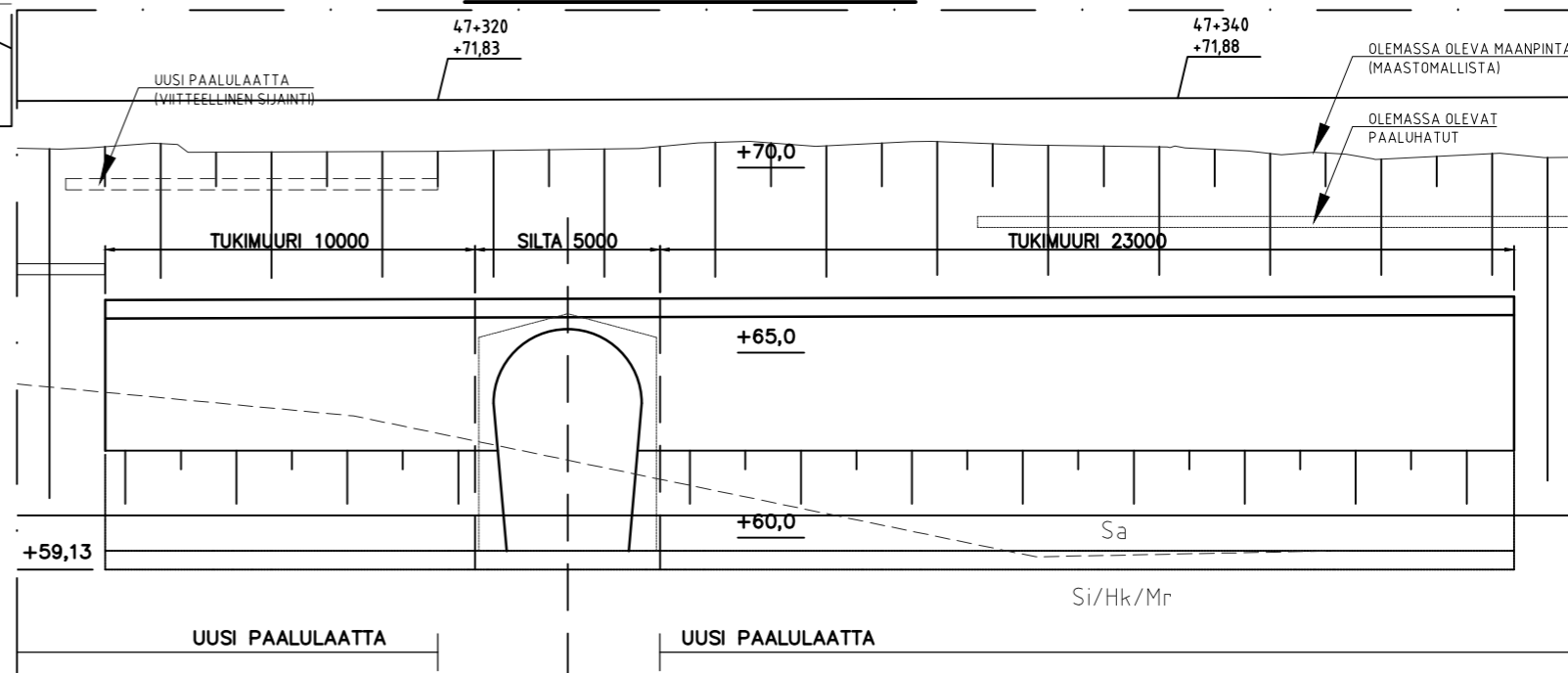
# TASOKUVA



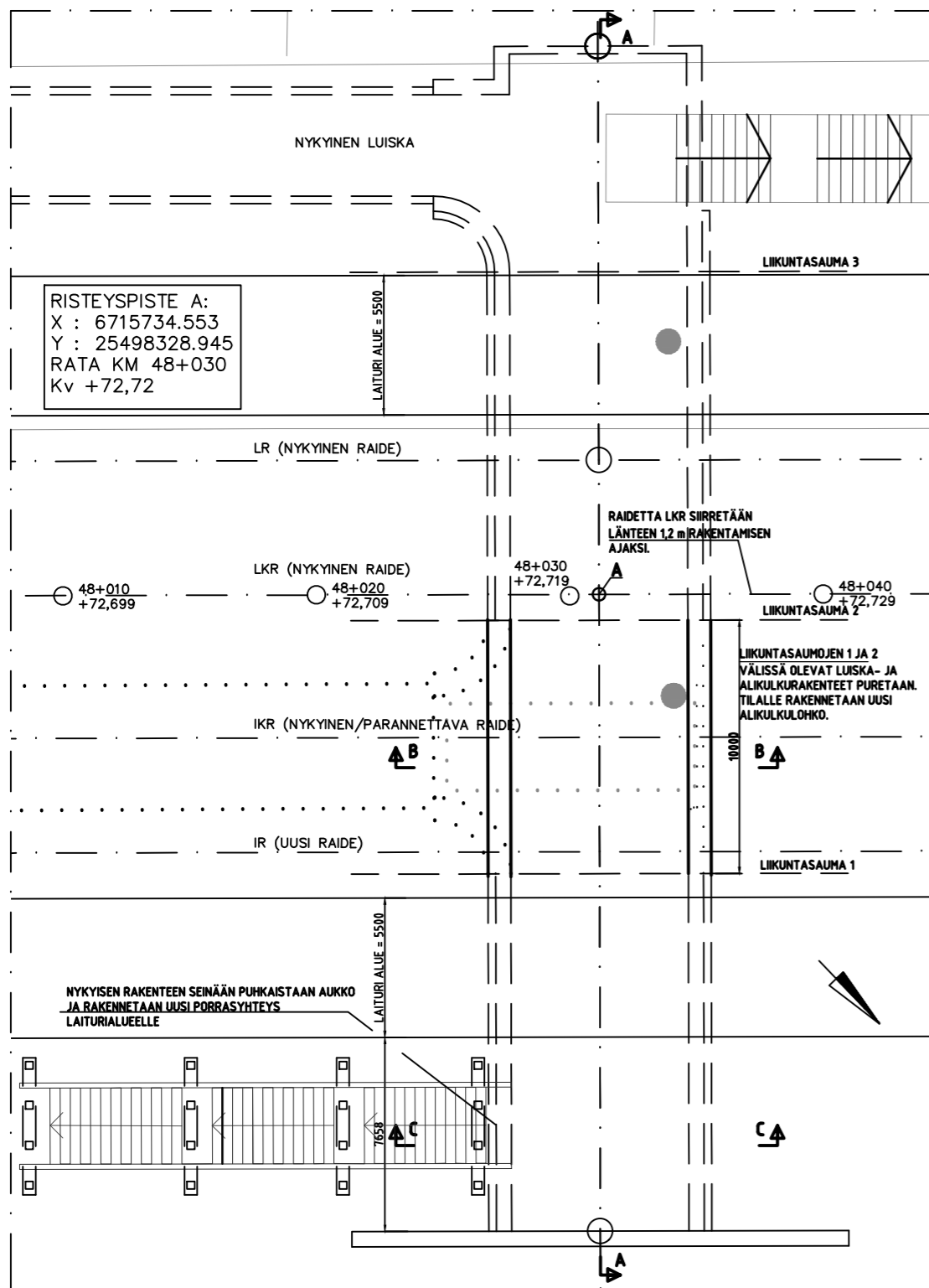
# LEIKKAUS B-B



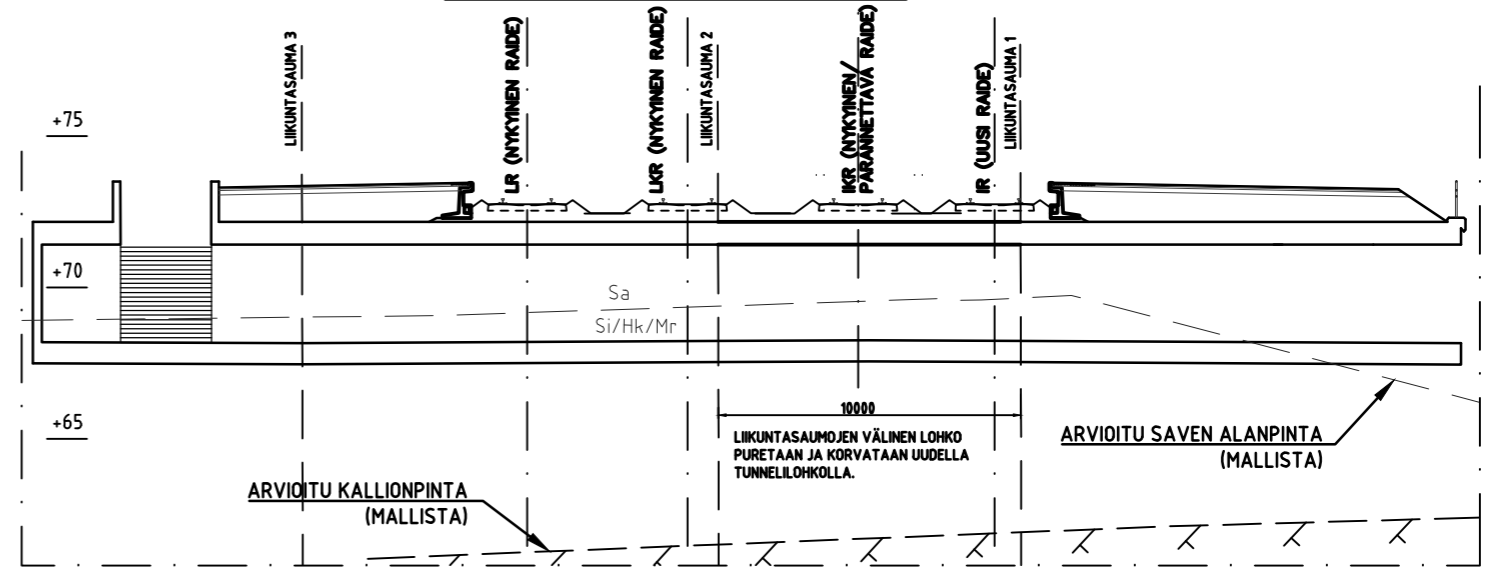
# LEIKKAUS A-A



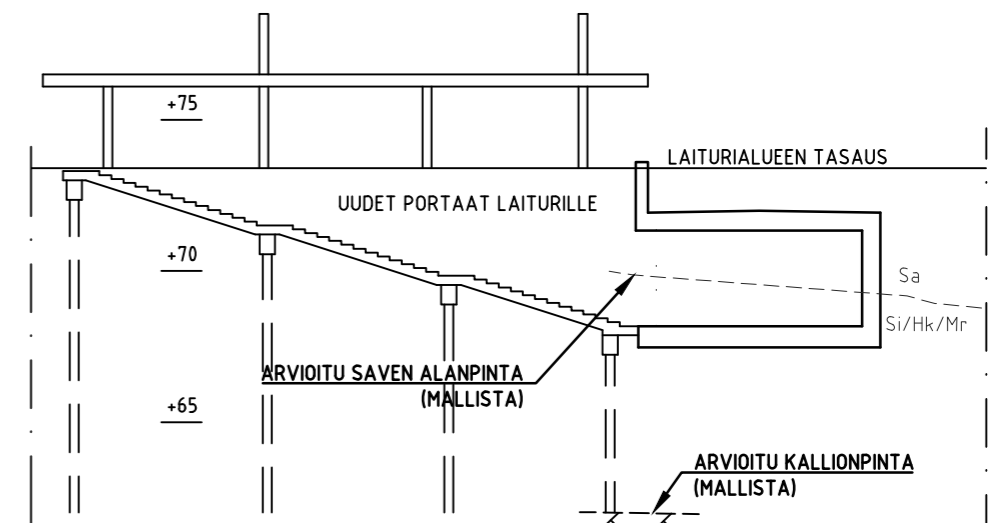
# TASOKUVA



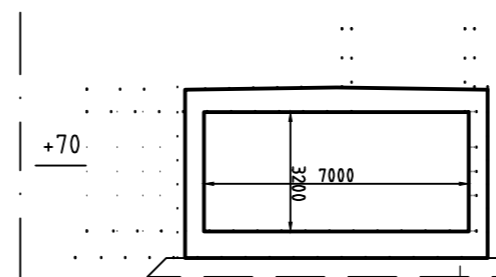
# LEIKKAUS A-A



# LEIKKAUS C-C

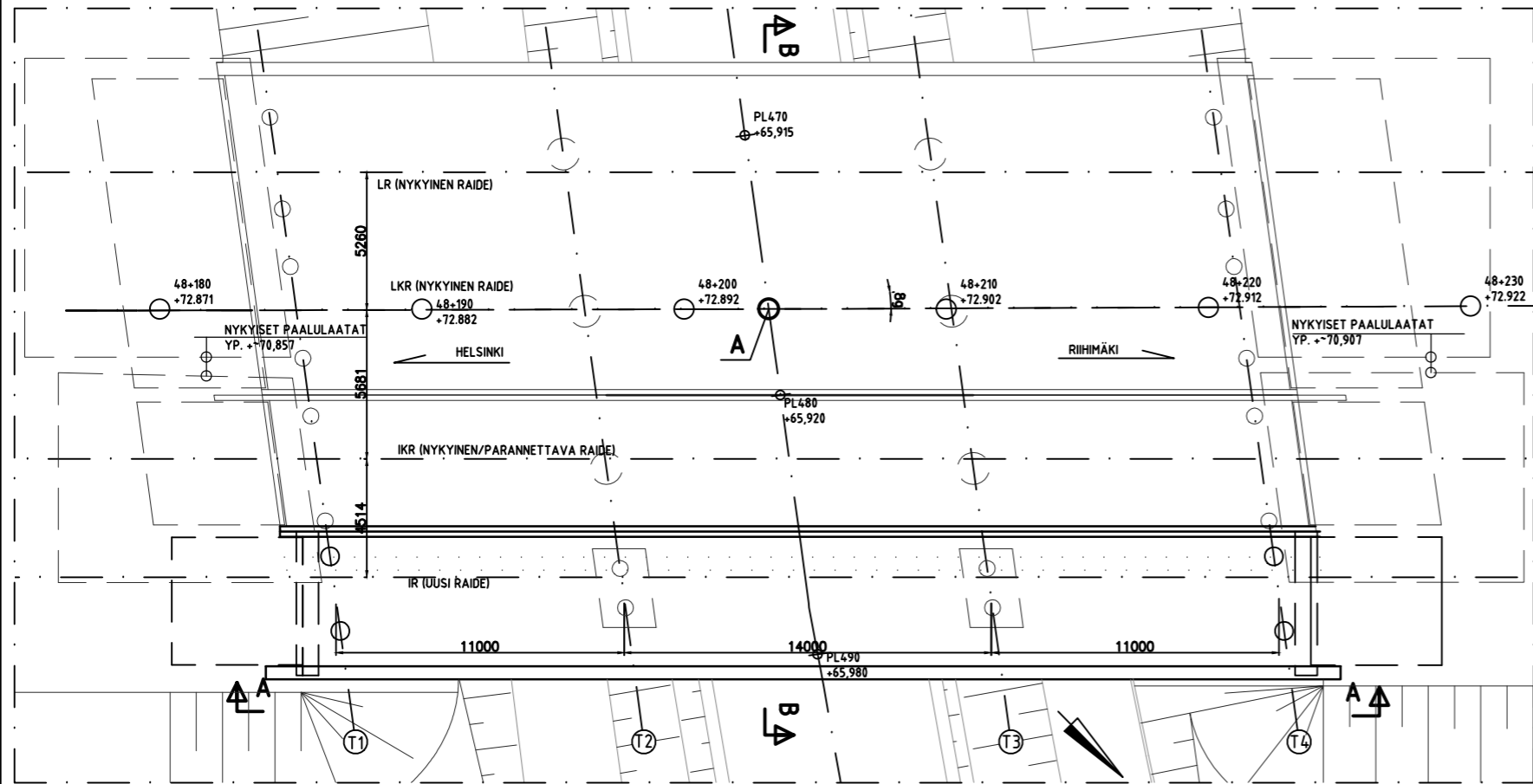


# LEIKKAUS B-B

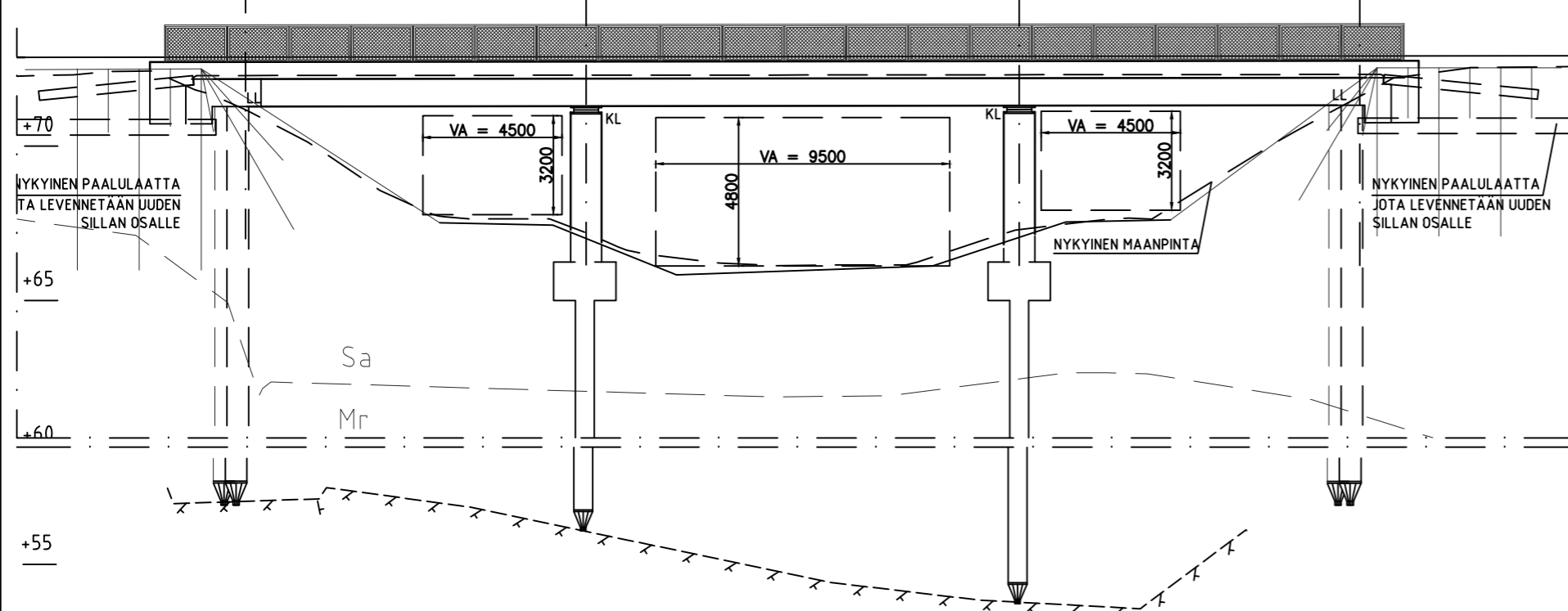
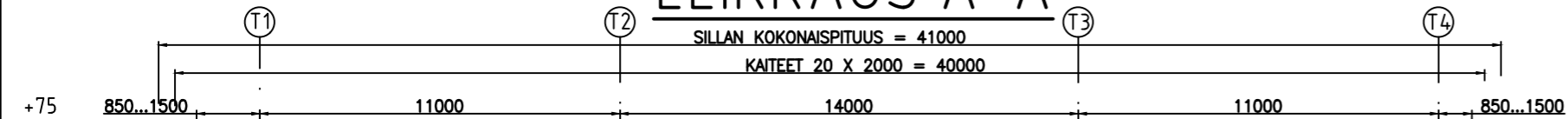




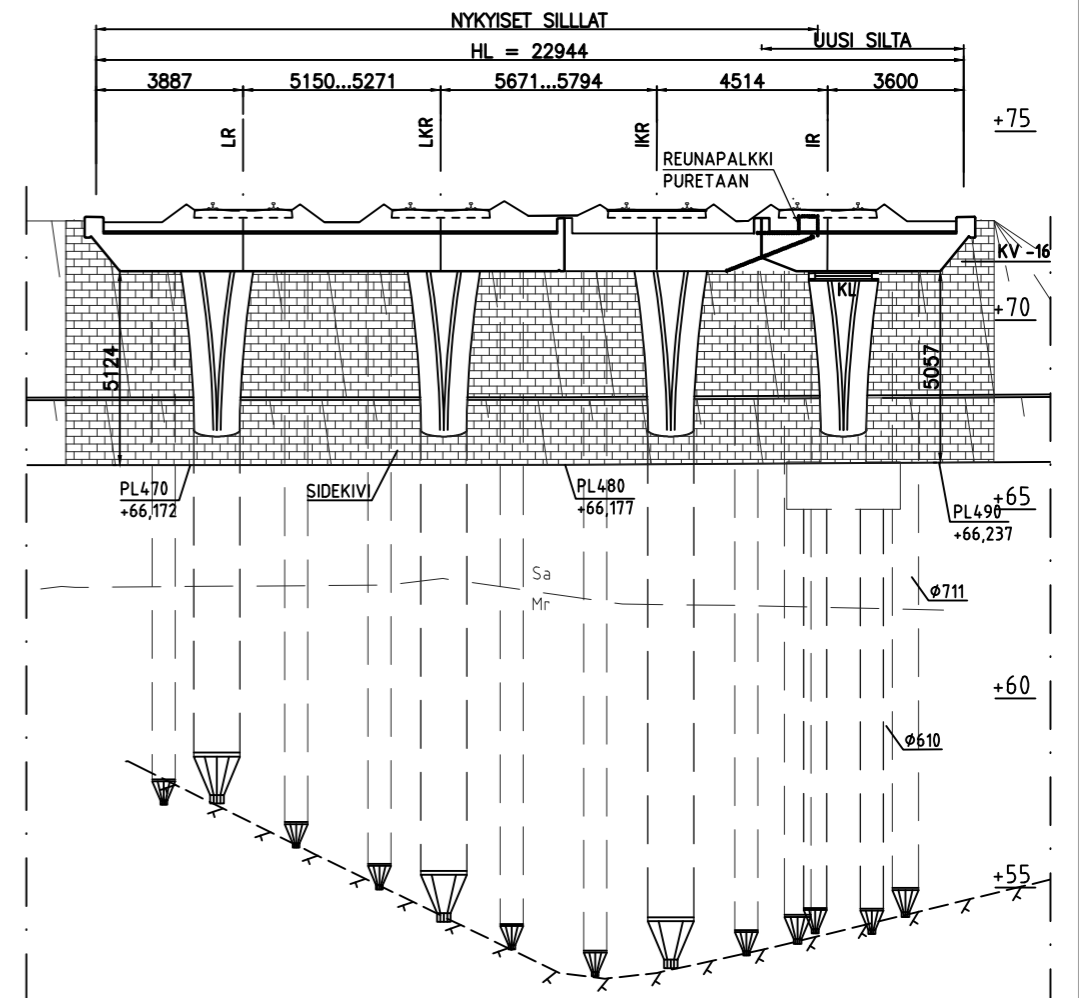
# TASOKUVA



# LEIKKAUS A-A



# LEIKKAUS B-B



RISTEYSPISTE A:  
 X : 6715855.365  
 Y : 25498206.406  
 RATA km 48 +203  
 Kv + 72,895  
 Ridasjärventie PL 477  
 +66,176





Liik  
enne  
vira  
sto

ISBN 978-952-317-175-6  
[www.liikennevirasto.fi](http://www.liikennevirasto.fi)

---