



**TAMPEREEN KAUPUNKI**  
Kaupunkiympäristön palvelualue



# TOHLOPINRANNAN ESIKUORMITUSPENGER

## RAKENNUSTÖIDEN TYÖSELOSTUS

**TOHLOPINRANTA PLV 100 – 600**  
**RÖLLIN OIKOPOLKU PLV 0 - 50**



Tampere 10.5.2023 Hannele Kulmala, Kai Lappalainen, Ari Loukkalahti, Riitta Lillqvist, Päivi Paavilainen

Tampere 30.5.2023 Pasi Ruohomäki

## TYÖSELOSTUKSEN SISÄLLYSLUETTELO

0000 YLEISTÄ .....	3
0002 MITTAUSTYÖT .....	3
0003 LAADUNVALVONTA.....	4
0004 MAAPERÄ.....	4
0005 NYKYISET RAKENTEET .....	5
0006 TASAUKSET JA SIISTIMISTYÖT .....	5
<b>1000 MAA-, POHJA- JA KALLIORAKENTEET .....</b>	<b>6</b>
1100 OLEVAT RAKENTEET JA RAKENNUSOSAT.....	6
1110 <i>Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus</i> .....	6
1120 <i>Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet</i> .....	6
1130 <i>Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat järjestelmät</i> .....	7
1140 <i>Poistettavat ja siirrettävät maa- ja pengerrakenteet</i> .....	7
1600 MAALEIKKAUKSET JA -KAIVANNOT .....	7
1610 <i>Maaleikkaukset</i> .....	7
1800 PENKEREET, MAAPADOT JA TÄYTÖT .....	8
1810 <i>Penkereet</i> .....	8
<b>2000 PÄÄLLYS- JA PINTARAKENTEET .....</b>	<b>10</b>
2100 PÄÄLLYSRAKENTEEN OSAT .....	10
2110 <i>Suodatinrakenteet</i> .....	10
2120 <i>Jakavat kerrokset, eristyskerrokset ja välikerrokset</i> .....	10
2130 <i>Kantavat kerrokset</i> .....	10
<b>2300 KASVILLISUUSRAKENTEET .....</b>	<b>10</b>
2310 KASVUALUSTAT JA KATTEET.....	10
2311 <i>Kasvualustat</i> .....	10
2320 NURMI- JA NIITTYVERHOUKSET.....	11
2322 <i>Niityt</i> .....	11

## 0000 Yleistä

Työssä noudatetaan tätä työselostusta sekä mm. seuraavia yleisiä laatuvaatimuksia, työselostuksia ja – selityksiä (yleisten laatuvaatimusten/työselostusten/työselityksien osalta noudatetaan tarjouspyynnön päiväyksenä päivittyksineen voimassa ollutta versiota ja täydennysosia):

- InfraRYL versio 2021/2, julkaistu 29.12.2021 Rakennustiedon palvelussa
- Asfalttinormit 2017 (sis. korjaukset ja lisäykset 15.3.2021)
- Asfalttitöiden arvonmuutosperusteet, Pank ry ja Suomen Kuntaliitto
- Yleiset arvonvähennysperusteet, Päällysteet TIEH 2200005-02
- asiakirjaa käytetään ainoastaan mahdollisten maatuokaluotauksen tiheysmittausten arvonmuutosten laskennassa
- Betoni- ja luonnonkivituotteet päällysrakenteena, SKTY:n julkaisu nro 14
- Kiviasentajan käsikirja, Lemminkäinen Oyj:n julkaisu
- Maahan ja veteen asennettavat kestomuoviputket, asennusohjeet RIL 77/2013
- Betoninormit RIL 131-2004
- Valtioneuvoston asetus räjäytys- ja louhintatyön turvallisuudesta, VNa 644/2011
- Tilapäiset liikennejärjestelyt katu- ja yleisillä alueilla, Suomen kuntatekniikan yhdistys ry (SKTY) 2013, julkaisu 1/2013
- Liikenne tietyömaalla Sulku- ja varoituslaitteet Laatuvaatimukset ja käyttö - Toteuttamisvaiheen ohjaus pvm. 30.12.2013 ja muut urakkaohjelmassa mainitut Liikenne tietyömaalla -julkaisusarjan ohjeet
- Liikenneviraston ohje: Liikennemerkkien rakenne ja pystytys – Rakenteita ja laatua koskevat vaatimukset pvm. 18.6.2013
- Rakentamisen aiheuttamat tärinät RIL 253-2010
- Rakennuskaivanto-ohjeet RIL 263 - 2014
- Sosiaali- ja terveysministeriön julkaisu 15, 2004, Kapeat kaivannot ja siinä mainitut julkaisut
- Viherrakentamisen yleinen työselostus VRT '17
- Viheralueiden hoito VHT '14
- Työsuojeluhallinnon ohje 15, 2010, Kapeat kaivannot ja siinä mainitut julkaisut
- Tampereen kaupunki: Katuluvan lupaohjeet ja -ehdot, tarjouspyyntöpäivään mennessä julkaistut ohjeet.
- Ohjeet saatavissa: Katuluvat [Tampereen kaupunki - Liikenne ja kadut - Katujen rakentaminen ja kunnossapito]

## 0002 Mittaustyöt

### Yleistä:

Alueen kartoitusmittaukset on suorittanut Tampereen kaupunki. Suunnitelmassa esitetty maanpintamalli perustuu kartoitusmittauksiin ja Tampereen kaupungin v. 2022 tekemään laserkeilausaineistoon. Koordinaattijärjestelmänä on GK24 ja korkeusjärjestelmänä N2000.

### Työmäärien mittaukset

Suoritemäärien mittaukset tehdään INFRA 2015 Rakennusosa- ja hankenimikkeistön Määrämittausohjeessa annettujen ohjeiden ja suunnitelmissa annettujen teoreettisten mittojen mukaan.

### Työnaikaiset mittaukset

Rakenteiden paikalleen mittausta varten on laskettu reunakivi- ja mittalinjojen linjalaskennat. **Mittalinjojen linjalaskennoissa on mukana myös pystygeometria, mutta reunalinjoilla (reunakivilinjoilla) ainoastaan vaakageometria.** Linjalaskentojen formaattina on gt-

formaatti (\*.vg ja \*.vpg). Työnsuorittaja valitsee mittausmenetelmät saatujen mittaustietojen perusteella. Mittauksissa käytettävät taso- ja korkeuskiintopisteet tarkistetaan hyvissä ajoin (vähintään 5 työpäivää) ennen rakentamisen aloittamista vertaamalla niiden sijainti ja korkeus viereisiin kiintopisteisiin. Työnsuorittaja tarkistaa ennen työn aloittamista linjalaskentojen oikeellisuuden (vertaa suunnitelmiin) sekä kaivojen sijainnit. Kaikki mittaustyöt kuuluvat työnsuorittajalle. **Suunnitelmista ei ole laadittu koneohjausmallia.** Kaikista lähtötiedoissa ja tarkastusmittauksissa havaitsemistaan puutteista ja poikkeamista työnsuorittajan on välittömästi informoitava tilaajaa.

Esikuormituspenkereen rakentamisen yhteydessä mitataan penkereen painumaa sekä viressä olevan ratapenkereen liikettä. Mittausperusteet on esitetty kohdassa 1811.6 Esikuormituspenkereet.

#### **Mittaukset ja tarkepiirustukset**

Kaikista mittauksista huolehtii työnsuorittaja. Tarkemittaukset tulee suorittaa GK24 koordinaattijärjestelmässä ja N2000 korkeusjärjestelmässä.

Työnsuorittaja mittaa ja toimittaa toteutuneiden rakenteiden sijainti- ja korkeusasemapiirustukset sähköisessä muodossa (gt-formaatti) Tampereen kaupungin ohjeiden mukaisesti.

#### **Mittauksiin liittyvät yhteyshenkilöt:**

Tampereen kaupunki

- *Harri Ruhala, puh 040 520 8600*
- *Mikael Salonen, puh 040 806 3904*

Työn aikana tehdyt havainnot oleellisista poikkeamista maaperäolosuhteissa yms. dokumentoidaan. Maanalaisten johtojen risteys- ja kulmakohdista työnsuorittaja laatii 1:50 mittakaavaiset tarkepiirustukset tai vaihtoehtoisesti ottaa digikuvat.

### **0003 Laadunvalvonta**

Ellei urakka-asiakirjoissa ole toisin mainittu, tämän urakan rakenteiden vaatimustenmukaisuus on todettava tämän työselostuksen mukaisesti.

Työnsuorittajan on laadittava ennen urakan aloituskokousta työmaata koskeva laatusuunnitelma, jossa on esitetty, kuinka työnsuorittaja varmistaa työtulosten vaatimustenmukaisuuden.

#### **Pengerrakenteiden kantavuusmittaukset**

Esikuormituspenkereen kantavuuden mittaukseen (InfraRYL menetelmä 2) ei hyväksytä kevyttä pudotuspainolaitetta (Loadman). Kantavuus on mitattava levykuormituskokein.

### **0004 Maaperä**

Alueelta on ollut käytettävissä aikaisempia pohjatutkimuksia, joiden lisäksi suunnittelualueelle on tehty lisätutkimuksia kesällä 2022 Tampereen Infran toimesta.

Suunnittelualueella on sijainnut aiemmin Abloy Oy:n tehdas, joka on purettu. Alueella on tehty purkutöiden jälkeen Pima-kunnostuksia siten, että puretun alueen Pima – täyttötaso on noin 1 – 2 metriä aikaisemman maanpinnan alapuolella. Nykyisen maanpinnan korkeus kaualueella on noin +106..+109.

Maanpinnassa olevien täyttökerrosten alapuolella on ohut kuivakuorikerros, n. 1 – 2 m. Kuivakuorikerroksen alapuolella on n. 5 – 10 metriä paksu pehmeä kerrostuma silttiä, savista silttiä tai hiekkaista silttiä n. 5 – 10 metriä. Paikoin silttikerroksessa on savisia kerrostumia, siltissä ja savessa on havaittu myös orgaanista ainesta 2 – 3 näytestä humuspistoisuuden vaihdella välillä 2 – 5 %. Kerroksen vesipitoisuus on koko suunnittelualueella noin 25 – 35 %.

Pehmeän kerrostuman alapuolella on noin 5 – 10 metrin paksuinen hiekkakerros, jonka tiiviyys on löyhää tai keskitiivistä. Hiekkakerroksen alapuolelta alkaa ohut moreenikerros ennen kallionpintaa. Kallionpinnan taso on varmistettu mm. Tohlopinrannan AKK:n alueella, jossa kallionpinta on noin tasolla +91.. +95.

Pohjavedenpinta alueella on syvällä verrattuna Tohloppijärven vedenpinnan tasoon +104.

### **0005 Nykyiset rakenteet**

Työnsuorittajan on selvitettävä urakka-alueella sijaitsevien johtojen, kaapelien ja laitteiden sijainnit ennen rakentamisen aloittamista. Alueella sijaitsee kaukolämpö ja useita sähkö- ja puhelinkaapeleita sekä vesihuoltolinjoja, joita on varauduttava siirtämään, tukemaan ja suojaamaan rakennustöiden aikana. Nykyisten johtojen ja kaapelien likimääräiset sijainnit selviävät suunnitelmapiirustusten nykytilakartasta (kartassa vain maassa olevat) ja laitosten virallisista johtokartoista. Nykytilakartasta saattaa puuttua johtoja/kaapeleita tai siinä voi olla esitetty jo poistettuja johtoja, koska kartan päivityksen ajankohdasta ei ole tietoa. Myös näiden puuttuvien johtojen ja kaapelien suojaus sekä tarvittaessa siirtäminen ja laskeminen riittävään syvyyteen (minimi peitesyvyys 0,7 m) kuuluu työsuoritukseen. Johtolaitosten viralliset kaapeli- ja johtokartat on hankittava ennen kaivutöiden aloittamista. Tarvittaessa linjat on merkittävä maastoon. Kaivu rakennettujen johtojen, laitteiden ja rakenteiden läheisyydessä on tehtävä kunkin johdon tai laitteen omistajan ohjeiden ja turvaetäisyyksien edellyttämällä tavalla. Esiin kaivu on yleensä tehtävä käsityönä.

Kaivutyössä on varauduttava nykyisten kaapeleiden tai suojaputkitusten äkillisiin korkeustason vaihteluihin.

**Kaukolämpöjohdot on tuettava maarakennustöiden yhteydessä.** Mikäli kaivutyön yhteydessä kaukolämpöjohdon alta joudutaan poistamaan maa-ainesta yli 1,5 m matkalta on siitä ilmoitettava Tampereen Sähkölaitos Oy:lle, jonka edustajan kanssa sovitaan johdon tukemistoimista. Päälysrakennetöiden yhteydessä on huolehdittava, että johdot peitetään ohjeen mukaisesti ja ohjeen mukaisia materiaaleja käyttäen. Kaivutöissä noudatetaan suunnitelma-aineiston sisältämää kaivutöiden yleisohjetta, **Kaukolämpö- ja kaasujohdot, yleinen ohje.pdf**.

### **0006 Tasaukset ja siistimistyöt**

Ennen vastaanottamista on koko urakka-alue siistittävä. Kaikki rakennusjätteet ja tilapäisiksi tarkoitetut rakenteet poistetaan (aitaukset, mittausrimat, linjanarut jne.). Tilapäisesti siirretyt kasvit, aidat, laitteet yms. siirretään takaisin entisille paikoilleen.

## 1000 Maa-, pohja- ja kalliorakenteet

### 1100 Olevat rakenteet ja rakennusosat

Alkukatselmuksessa todetaan siirrettävät ja purettavat rakenteet. Lähtökohtaisesti kaikki kiinteistöjen rakenteet korjataan rakentamista edeltävää tilannetta vastaavaksi.

Kaikkien tässä luvussa purettavaksi/poistettavaksi esitettyjen materiaalien, rakenteiden ja laitteiden lajittelu ja toimittaminen jätteenkäsittelylaitokselle sisältyy työsuorituksiin, ellei jäljempänä ole toisin sanottu.

#### **1110 Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus**

##### **1111 Poistettava, siirrettävä ja suojattavat puut ja muu kasvillisuus**

Puusto poistetaan rakennettavalta alueelta.

#### **1120 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet**

##### **1129 Muut poistettavat, siirrettävät ja suojattavat rakenteet**

###### **1129.1 Rautatiealueen suoja-aita**

Radan eteläpuolella radan sivuojan täytön vuoksi radan suoja-aitaa joudutaan purkamaan arviolta noin 35 metrin matkalta. Suoja-aita korjataan perustuksineen alkuperäistä vastaavaan kuntoon ja liitetään nykyiseen suoja-aitaan.

Radan pohjoispuolelta puretaan suoja-aitaelementit radan kunnossapitäjän toimesta (NRC).

###### **1129.2 Radan rummun 1000T poistaminen käytöstä**

###### Rummun tiedot taitorakennerekisterissä:

Ratarumpu

Abloyn rumpu

Km194+789; R- 6596

Kun imeytysallas on valmistunut ja Rasonpolun rumpu tulpattu, voidaan vanha rumpu 1000 T poistaa käytöstä.

Rumpu poistetaan käytöstä täyttämällä se vaahbetonilla. Vanha rumpu tyhjenetään irtoaineksesta ja vedestä ennen betonointia. Betonointi tehdään kuivatyönä.

Rummun tilavuus tarkistetaan/lasketaan, jolloin voidaan määritellä teoreettinen täyttöbetonin määrä. Betonoinnin vaatimasta tilasta sekä muusta työn vaatimasta tilantarpeesta sovitaan maanomistajan kanssa.

Rummun tilavuus tarkistetaan/lasketaan, jolloin voidaan määritellä teoreettinen täyttöbetonin määrä. Rummun päihin tehdään tarvittavat muottirakenteet. Rummun vastapäähän asennetaan tuettu vanerilevy, johon tehdään yläreunaan tarkastusreikä. Reiästä voidaan havaita rummun täyttöaste sekä tarkkaillaan täyttöön kulunutta materiaalin määrää.

On huomioitava, että betonia voi kulua huomattavasti suurempia määriä, kun mitä teoreettinen tilavuus on. Täyttöaineen syöttö tapahtuu pumppuautolla paineen avulla. Auton syöttöletku sijoitetaan syväälle vanhaan rumpuun, jonka jälkeen aukko peitetään maalla ja vielä varmistetaan kaivinkoneen kauhalla painamalla. On varmistuttava, että betonin paine riittää nostattamaan täyttöaineen täyttöpinnan rummun yläreunaan saakka.

Radan tarkkailu on huomioitava täytön yhteydessä.

Betonin kuivuttua poistetaan muottirakenteet ja kuljetetaan viranomaisen hyväksymälle vastaanotto paikalle. Ympäristö siistitään ja viimeistellään entiselleen. Viimeistelyn jälkeen työkohteessa pidetään loppukatselmus. Laadunvalvontatulokset luovutetaan tilaajan valvojalle.

Työhön kuuluu myös rumpua koskevien merkintöjen päivittäminen RATKOon (Ratakohteiden hallintajärjestelmä) ja Taitorakennerekisteriin.

###### **1129.3 Rasonpolun rummun poistaminen käytöstä**

Rasonpolun rumpu poistetaan käytöstä tulppaamalla (betonointi) se vesitiiviisti.

### **1130 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat järjestelmät**

#### **1131 Poistettavat, siirrettävät ja suojattavat putkirakenteet**

##### **1131.1 Nykyisen betonikaivon purkaminen**

Rummun 1000 T pohjoispäässä on vanha betoninen kuivatuskaivo, jonka yhteys Tohloppi-järven suuntaan on tuhoutunut. Kuivatuskaivon yläosa puretaan, kaivoon liittyvät putket tul-pataan betonoimalla ja kaivo täytetään maa-aineksella.

### **1140 Poistettavat ja siirrettävät maa- ja pengerrakenteet**

#### **1141 Pintamaan poisto**

Pintamaat poistetaan erillisenä työvaiheena. Mahdolliset pintamaat tulee poistaa myös ratapenkereen alueella tulevan luiskatäytön alta.

##### **1141.1 Pintamaan poisto (radan eteläpuolinen alue)**

Tekniset vaatimukset ovat InfraRYL 11410 mukaiset seuraavin tarkennuksin: Rakentamisen alle jääviltä kasvillisuusalueilta kerätään humusta tai multaa sisältävä pintamaa talteen. Myö-hemmin pintamaa seulotaan ja käytetään paikalla tehtävänä kasvualustana kohdan 2311.2 mukaan. Puhtaat ja haitallisia vieraslajeja sisältävät pintamaat on varastoitava erillään toisis-taan.

Mahdolliset vieraslajeja sisältävät pintamaat tulee viedä tilaajan osoittamalle maa-aineisten vastaanotto paikalle.

### **1600 Maaleikkaukset ja -kaivannot**

#### **1610 Maaleikkaukset**

##### **1612 Maaleikkaus ja massojen kuljetus (radan eteläpuolinen alue)**

###### Maaleikkauksen tekeminen

Tekniset vaatimukset ovat InfraRYL 16100 mukaiset. Leikkauksen pinta muotoillaan ta-saiseksi suunnitelmapiirustusten mukaisesti. Muotoilun yhteydessä on huolehdittava, ettei leikkauspohjaan jää vesipesiä.

###### Maaleikkaukset säilytettävien puiden ja kasvillisuuden läheisyydessä

Maaleikkausta tehdessä on huolehdittava, että säilytettävän kasvillisuuden kasvualustan ve-si- ja kaasunvaihto-olosuhteet eivät häiriinny. Jos joidenkin säilytettävien puiden kohdalla kaivutöitä joudutaan tekemään lähempänä kuin 2,5 m päässä rungosta, asiasta tulee sopia töiden työmaan valvojan kanssa ja huolehtia puiden suojauksesta. Katso työselostuksen kohta 1110 Poistettava, siirrettävä ja suojattava kasvillisuus.

###### Kaivumassojen hyödyntäminen

Kaivumassoja hyödynnetään radan reunaosan täyttöön suunnitelman mukaisesti. Puhtaita, haitallisia vieraslajeja sisältämättömiä maa-aineksia käytetään myös kasvualustan osana pe-rusmaana niityillä. Ylijäämämaat kuljetetaan maanvastaanotto paikalle.

###### Vieraslajeja sisältävät maamassat

Vieraslajeja sisältävät ylijäämämassat ks. kohta 1141.

##### **1613 Maaleikkaus, massojen kuljetus läjitykseen tai kaatopaikalle**

Maaleikkauksen tekemiseen varaudutaan paaluvälillä 170 – 510. Paalukohtaisissa poikki-leikkauksissa on esitetty alueet, joiden täytön/pohjamaan laatu rautatiealueella ratapenke-reen luiskassa tulee varmistaa. Mikäli auki kaivun yhteydessä havaitaan sekalaisia täyttöker-roksia tai häiriintyneitä hienorakeisia maakerroksia, tulee ne kaivaa pois. Kaivu saa radan suuntaisesti olla auki korkeintaan 10 metriä kerrallaan, täytön tulee seurata kaivua. Maksimi-kaivussyvyys on 1 metri, jos kaivutarve on suurempi, otetaan yhteyttä geosuunnittelijaan. Poh-jamaan laadun varmistaa geotekninen asiantuntija paaluvälillä 440 - 500, joka on työmaalla koko työvaiheen ajan. Täyttö tehdään pengermateriaaleilla.

Myös muilla rakennettavilla osuuksilla voi ratapenkereen luiskassa ja vierialueella olla penkereen alustaan kelpaamattomia materiaaleja (sekalaista täyttöä mm), pohjamaan laatua tulee tarkkailla koko esikuormituspenkereen alueella.

Poiskaivettavat massat voivat sisältää haitta-aineita (raskasmetalleja ym.), massojen laatu tulee varmistaa ja massat kuljettaa asianmukaiseen vastaanottopaikkaan.

## **1800 Penkereet, maapadot ja täytöt**

### **1810 Penkereet**

Maapenkereen tiivistetyn yläpinnan tulee olla suunnitelman mukaisessa muodossa ja korkeudessa. Pinta ei saa olla suunnitelman mukaisen korkeuden yläpuolella, eikä vettä kerääviä painanteita saa jäädä pintaan.

### **1811 Pengertäyttö**

Pengermateriaali ei saa sisältää rakennusjätettä, humusta tai muuta orgaanista ainesta. Täytön on oltava tiivistettäessä sulana eikä siihen saa sekoittua lunta tai jäätä. Täyttö rakennetaan kerroksittain tiivistäen. Pengertäytöissä käytettävät materiaalit on esitetty rakenteellisessa tyyppipoikkileikkauksessa (tilaajan materiaalit).

Pengermateriaaleina käytetään tilaajan materiaaleja, jotka sijaitsevat Lielahdessa, Kolmenkulmassa ja Lakalaivassa. Varsinainen katu- ja osin rautatiealueelle sijoittuva penger rakennetaan louheesta (Kolmenkulma, Lakalaiva), tontin osalle sijoittuva pengerluiska rakennetaan moreenista (Kolmenkulma). Penger kiilataan pienlouheella (Lakalaiva) ja/tai kalliomurskeella, KaM 0/120mm (Kolmenkulma). Kadun päällysrakennekerros rakennetaan sorasta (Lielähti). Penkereeseen sijoittuva vesihuoltokaivanto rakennetaan em. pienlouheella tai kalliomurskeella, KaM 0/120mm, jotta kaivanto on vesihuoltotöiden yhteydessä myöhemmin auki kaivettavissa (Liite 1 – Tilaajan massojen sijainti).

### **Penkereen arvioidut massamäärät (kts. E4. Esikuormitusrakenteen tyyppipoikkileikkaukset):**

- Louhe 28 500 m<sup>3</sup>tr
- KaM 0/120 mm (kaivanto) – 500 m<sup>3</sup>tr
- Moreeni – 9 000 m<sup>3</sup>tr
- Sora – 7 500 m<sup>3</sup>tr

### **1811.6 Esikuormituspenkereet**

Lopullisia katurakenteita esikuormitetaan paaluvälillä 100 – 600 (Tohlopinranta) ja paaluvälillä 0 – 50 (Röllin oikopolku). Paaluvälillä 100 – 180 esikuormituspenger rakennetaan vasta laitesierrojen valmistuttua.

Ennen penkereen rakentamista asennetaan painumatarkistimet maapohjalle InfraRYL 18116:K3 kuvan ja tyyppipoikkileikkauksen mukaisesti. Painumatarkistimet asennetaan penkereille ottaen huomioon työmaaliikenteen vaatimukset. Tarkistimien kohdalla täyttötöy tehdään varovasti, etteivät painumatarkistimien tangot väänny tai taivu. Tarkistimet suojataan esim. betonisella kaivorenkaalla tai muovisella suojaputkella. Mittaustangot tulee uusiksi, mikäli ne rikkoutuvat.

Painumatangot (2 kpl/ poikkileikkaus) asennetaan seuraaville paalulukemille:

- pl 150
- pl 170
- pl 230
- pl 290
- pl 350
- pl 410
- pl 470
- pl 530



- pl 590

Painumatankojen nollamittaus tehdään tankojen asentamisen jälkeen, **ennen penkereen rakentamista**. Painumaa seurataan aluksi viikon välein, mittausväliä harvennetaan suunnittelijan ohjeiden mukaan painumaseurannan tulosten perusteella.

Ratarakenteen siirtymiä seurataan ratapölkkyihin tai kiskon jalkaan kiinnitettävillä nastoilla tai tähysmerkeillä. Nastat/ tähykset asennetaan pölkkyihin/kiskoihin kummallekin kiskojonolle 5 metrin välein esikuormitettavalla osuudella. Nastat/ tähykset tulee asentaa siten, että voidaan mitata siirtymiä x-, y- ja z-suunnassa. X- ja Y-suunnan siirtymät ilmoitetaan raiteen poikkisuunnassa, ei koordinaatiston suunnassa. Raja-arvot raiteen asennon muutoksille ovat seuraavat:

- kiskojen pystyaseman poikkeama +/- 5 mm
- kiskojen vaaka-aseman poikkeama +/- 8 mm
- raiteen kallistuksen poikkeama +/- 6 mm
- raiteen kierous (raiteen kallistuksen pituussuuntainen muutosnopeus, suorakulmion lävistäjien suunnassa 5 metrin mittakannalla) 10 mm

Raja-arvot perustuvat Lielähti-Pori- radan kunnossapitotason mukaisiin arvoihin. Mikäli raja-arvot ylittyvät, tulee mittauksista vastaavan ottaa yhteyttä rataisännöitsijä Jonne Sipilään p. 050 312 3345. Rataisännöitsijällä on oikeus keskeyttää työt siihen saakka, kun kunnossapitourakoitsijan edustaja on käynyt arvioimassa tilanteen. Raja-arvojen ylityksistä tulee tiedottaa myös rakennuttajaa.

Lähtöpisteiden tulee sijaita työalueen ulkopuolella painumattomalla alustalla. Nollamittaus tehdään ennen töiden aloittamista. Seuranta varten laaditaan malli, johon sijoitetaan raiteen suunniteltu kallistus. Seurantamittaustuloksia verrataan suunniteltuun kallistukseen ja nollamittauksen pystygeometriaan ja vaakageometriaan. Kieroutta verrataan suorakulmion muotoiseen tasoon, jonka pitkä sivu on 5 m ja lyhyt sivu raiteen kallistuksen mittakanta.

Kaivutyö suoritetaan 10 metrin lamelleissa. Mittaus tehdään jokaisen työvuoron jälkeen ”liukuvana” tarkkailuna. Työvuoron aikana tehty osuus mitataan ko. työvuoron jälkeen, työvuoroa seuraavana päivänä, 7 vrk päästä ja 28 vrk päästä. Mikäli raiteen asennon muutos vielä jatkuu, seurantamittausta jatketaan suunnittelijan ohjeistamalla tavalla.

Mittausten lisäksi raiteen asentoa seurataan silmämääräisesti päällysrakennepätevän henkilön toimesta jokaisen työvuoron päätteeksi.

Raiteen mittauksessa on otettava huomioon Radanpidon turvallisuusohjeet TURO ([https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo\\_2022-40\\_TURO.pdf](https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-40_TURO.pdf))

Penkereet ja päällysrakenteet rakennetaan kantavan kerroksen yläpintaan saakka tyyppi-poikkileikkauksessa esitetyillä materiaaleilla kerrospengerryksenä. Penkereen rakentaminen vaiheistetaan siten, että pengertä rakennetaan 1 tiivistettävä kerros kerrallaan koko esikuormitusosuudelle alkaen paalulta 180. Seuraavan kerroksen rakentaminen aloitetaan samasta suunnasta kuin ensimmäinen, jolloin alempi kerros on ehtinyt jo osin painua. Kerralla rakennettava kerrospaksuus valitaan käytettävän materiaalin ja käytössä olevan tiivistyskoneen painon perusteella (InfraRYL mukaisesti). Penkereen rakentamisen ajallinen eteneminen paaluväleittäin kirjataan ylös ja toimitetaan painumamittaustulosten yhteydessä geosuunnittelijalle (tietoja tarvitaan painuma-ajan ja kuorman vaikutusajan seurantaan). Samaa rakentamisperiaatetta noudatetaan paaluvälin 100 – 180 penkereen rakentamisessa laitesiirojen jälkeen. Tulevan Tohlopin AKK:n silta-aukon kohdalla (n. pl 160) esikuormituspenger voidaan rakentaa matalampana (noin tasoon +112), jos esikuormituksen aikana on tarve järjestää kevyen liikenteen kulkuyhteys penkereen yli.

Jokaisesta kerralla tiivistettävästä pengerkerroksesta mitataan kantavuus levykuormituskokeella vähintään 4 pisteestä. Keskimääräinen tavoitekantavuusvaatimus on 100 MPa.

Arvioitu painuma-aika on 0,5 vuotta, lopullinen tarvittava painuma-aika arvioidaan painuma-seurannan perusteella.

## 2000 Päällys- ja pintarakenteet

### 2100 Päällysrakenteen osat

#### 2110 Suodatinrakenteet

Huleveden imeytysrakenteessa on pohjan alapuolella yhteensä 0,65 metrin vahvuiset imeytyskerrokset. Kerrokset vaihettuvat hienommasta karkeampaan siten, että pohjalla on karkein kerros. Kerrosten välissä ei käytetä suodatinkangasta sen tukkeutumisherkkyiden vuoksi. Käytettävät materiaalit ks. piirustus 2/21579/16 ja .../17.

#### 2120 Jakavat kerrokset, eristyskerrokset ja välikerrokset

##### 2121.0 Jakava kerros luonnonsorasta

Esikuormituspenkereen yläosan lopullinen jakava kerros rakennetaan luonnonsorasta (Ratiinan sora, tilaajan materiaali). Jakava kerros rakennetaan valmiin kantavan kerroksen yläpinnan tasoon (jakavan yläpinta + 200 mm), korotuksella varaudutaan penkereen painumaan.

##### Laadunvarmistus:

Rakenteen vaadittava tiiviys on varmistettava kantavuusmittauksilla. Jakavan kerroksen yläpinnan tavoitekantavuus  $E_2$  on 100 MPa.

#### 2130 Kantavat kerrokset

##### 2131.1 Sitomaton kantava kerros

Sitomaton kantava kerros rakennetaan penkereen esikuormitusajan jälkeen. Nämä työt eivät sisälly esikuormituspenkereen rakentamisurakkaan.

## 2300 Kasvillisuusrakenteet

### 2310 Kasvualustat ja katteet

#### 2311 Kasvualustat

Kasvualustojen pohja muotoillaan niin, ettei pohjalle jää vettä kerääviä painanteita. Painanteessa pohjalla käytetään tuotteistettua kasvualustaa ja muualla paikalla tehtäviä kierrätyskasvualustoja.

##### 2311.1 Tuotteistetut kasvualustat

Tekniset vaatimukset ovat InfraRYL 23111 mukaiset.

Painanteiden pohjille tehdään 150 mm vahvuinen läpäisevä kasvualusta. Painanteen pohjalta kylvettävien niittyjen kasvualustat tehdään hulevesille tarkoitettua tuotteistettua kasvualustasta, kuten Torpanpihan Sadepuutarhamultaa. Veden läpäisykyvyn tulee olla riittävä eikä kasvualusta saa tiivistyä liikaa. Kasvualustan tulee soveltua ääriolosuhteeseen kuten tulvat, kuivuus, lumi ja jää. Kasvualustan tulee täyttää alla mainitut vaatimukset:

- Ei saa sisältää rikkakasvien monivuotisia juuria eikä vieraita esineitä
- Kokonaishuokostilavuuden tulee olla n. 50 %
- Vedenpidätyskyky 45–50 % vol
- Vedenläpäisykyky 4–5 mm/min
- Orgaaninen aines, hehikutushäviö n. 3 %

##### 2311.2 Paikalla tehtävät kasvualustat

Tekniset vaatimukset ovat InfraRYL 23112 mukaiset. Hankealueelta kuorituista ja seulotuista pintamaista valmistettuja kasvualustoja käytetään niittyjen kasvualustana, vahvuus 150 mm. Ylijäävällä kasvualustalla paikataan ja tasataan rakennusaikaisia jälkiä ja puuston poiston aiheuttamia jälkiä, luoden tasaisen ja siistin pinnan.

Kuoritut pintamaat kerätään talteen ja varastoidaan työselostuksen kohdan 1141.0 Poistettavat pintamaat mukaisesti. Pintamaan ei tarvitse täyttää InfraRYL:n kuvan 23110:K2 mukaista perusmaan rakeisuuskäyrää, vaan maan nykyinen rakenne seulottuna on riittävä. Seulotun pintamaan tulee levittyä tasaisesti ja sen näkyvällä pinnalla ei saa olla oli 65 mm kiviä, juuria, oksia tai muita kappaleita, koska niittyalueiden tulee olla hoidettavissa koneellisesti.

## **2320 Nurmi- ja niittyverhoukset**

### **2322 Niityt**

Tekniset vaatimukset InfraRYL 23220 mukaiset.

Niityillä käytetään hyödyksi nykyisten pintamaiden siemenpankkia. Lisäksi niityille kylvetään Seikkutuotteen Joutomaa-siemeneseosta tai vastaavaa tuotetta. Käytettävien siementen on oltava kotimaista alkuperää. Suositeltavaa on käyttää monilajista niittysiemeneseoitusta, jolloin varmistetaan kasvillisuuden parempi kestävyys ja sopeutumien kasvupaikalleen.

Kylvötiheytenä käytetään tuotteistetun kasvualustan alueella (imeytysaltaan pohja) 100 % ohjeellisesta kylvötiheydestä ja paikalla tehdyn kasvualustan alueella (muut alueet) 50 % ohjeellisesta kylvötiheydestä.

Siemenet sekoitetaan hiekkaan ennen levitystä tasaisen kylvöksen varmistamiseksi. Useat niittykasvien siemenet ovat erittäin pieniä. Kylvös harataan kevyesti vain tarvittaessa, sillä luonnonkasvit tarvitsevat itääkseen valoa.

LIITTEET      Liite 1 - Tilaajan massojen sijainti