

**RATAHALLINTOKESKUS**

**RHK**

Ratahallintokeskuksen  
julkaisuja

D 16

---

**PÄÄLLYSRAKENNETÖIDEN YLEINEN TYÖSELITYS**

Ratahallintokeskuksen  
julkaisu D 16

## PÄÄLLYSRAKENNETÖIDEN YLEINEN TYÖSELITYS

Helsinki 2004

**RHK**  
RATAHALLINTOKESKUS  
KAIVOKATU 6, PL 185  
00101 HELSINKI

PUH. (09) 5840 5111  
FAX. (09) 5840 5140  
SÄHKÖPOSTI: [kun@rhk.fi](mailto:kun@rhk.fi)

ISBN 952-445-104-2  
ISSN 1456-1220

23.9.2004

## **PÄÄLLYSRAKENNETÖIDEN YLEINEN TYÖSELITYS**

**Ratahallintokeskus on hyväksynyt ”Päällysrakennetöiden yleisen työselityksen”. Voimassa 15.10.2004 alkaen.**

Kunnossapitojohtaja

Markku Nummelin

Ylitarkastaja

Juha Kansonen

## **ESIPUHE**

Päällysrakennetöiden yleinen työselitys käsittelee päällysrakenteen rakentamista ja uusimista. Työselitys toimii linkkinä Ratateknisiin määräyksiin ja ohjeisiin (RAMO) sekä Päällysrakennetöiden yleisiin laatuvaatimuksiin (PYL).

Julkaisun toimitustyö on tehty Ratahallintokeskuksen ohjauksessa. Työryhmässä ovat olleet mukana Juha Kansonen, Matti Levomäki, Tuomo Viitala ja Mikko A. Heiskanen Ratahallintokeskuksesta sekä Ari Loukkalahti Oy VR-Rata Ab:sta.

Helsingissä, syyskuussa 2004

Ratahallintokeskus  
Kunnossapitoyksikkö

## SISÄLLYSLUETTELO

1 YLEISET VAATIMUKSET JA OHJEET .....	5
1.1 Soveltamisalue.....	5
1.2 Noudatettavat asiakirjat .....	5
1.3 Määritelmiä.....	5
1.4 Turvallisuusvaatimukset.....	6
1.5 Pätevyudet .....	6
1.6 Rakentaminen liikenteen alaisella radalla .....	6
1.6.1 Ennakoilmoitusjärjestelmä.....	6
1.6.2 Varausmenettely.....	6
1.6.3 Turvamiesmenettely.....	6
1.6.4 Liikenteelle luovuttaminen .....	6
1.6.5 Nopeusrajoitukset.....	7
1.6.5.1 Yleistä .....	7
1.6.5.2 Työnaikaiset nopeusrajoitukset .....	7
1.6.5.3 Työn jälkeiset nopeusrajoitukset .....	7
1.6.5.4 Kiinnityksistä johtuvat nopeusrajoitukset .....	8
1.6.5.5 Tukikerrostöistä aiheutuvat nopeusrajoitukset .....	8
1.6.5.6 Tukiseinistä aiheutuvat nopeusrajoitukset.....	8
1.6.6 Lämpötilasta johtuvat rajoitukset.....	8
1.6.7 Rakennettavan osuuden kunnossapito .....	8
1.6.8 Sähkörata ja turvalaitteet.....	9
1.6.8.1 Yleistä .....	9
1.6.8.2 Raidevirtapiiri, paluuvirtatie ja maadoitukset .....	9
1.6.8.3 Junien automaattisen kulunvalvonnan baliisit.....	10
1.6.8.4 Akselinlaskenta-anturit .....	10
1.6.8.5 Vaihteiden turvalaitteet.....	10
1.6.8.6 Muut ratalaitteet ja anturit .....	10
1.7 Tutkimukset ja selvitykset .....	10
1.8 Ympäristövaikutukset.....	10
1.8.1 Yleistä .....	10
1.8.2 Katselmukset ja tiedotusveloitteet .....	11
1.8.3 Maa-ainesten pilaantumisselvitykset .....	11
1.9 Geometria .....	12
1.10 Laatuvaatimukset ja laadunvalvonta .....	12
1.11 Työ- ja laatusuunnitelmien sisältö .....	12
1.12 Rakennustöiden yleisjärjestelyt .....	13
1.12.1 Työvaiheet.....	13
1.12.2 Työmaatiet .....	13
1.12.3 Kaapelit .....	13
2 TUKIKERROS.....	14
2.1 Yleistä.....	14
2.2 Tukikerrosmateriaali.....	14
2.3 Tukikerrosmateriaalin käsittely .....	14
2.4 Tukikerroksen laatuvaatimukset.....	15
2.4.1 Tukikerroksen poikkileikkaus .....	15
2.4.2 Tukikerroksen puhtaus .....	15
2.5 Tukikerroksen rakentaminen .....	15
2.5.1 Välikerroksen yläpinnan tasaisuus.....	15

2.5.2 Työjärjestys .....	15
2.5.2.1 Tukikerroksen alaosan rakentaminen .....	15
2.5.2.2 Tukikerroksen yläosan rakentaminen .....	16
2.5.2.3 Tukikerroksen rakentaminen yhdellä kerralla .....	16
2.5.2.4 Tukikerroksen alaosan tiivistäminen .....	16
2.5.2.5 Valmiin sepelipatjan tiivistäminen .....	16
2.5.2.6 Tukikerroksen muotoilu .....	16
2.5.3 Tukikerrosmateriaalin pölynsidonta.....	17
2.5.4 Tukikerroksen laadunvalvonta .....	17
2.6 Tukikerroksen puhdistaminen .....	17
2.6.1 Yleistä .....	17
2.6.2 Työjärjestys .....	17
2.6.2.1 Tukikerroksen puhdistustyön liittyminen muihin työvaiheisiin .....	17
2.6.2.2 Tukikerroksen tiivistäminen .....	18
2.6.3 Seulottavan tukikerrosmateriaalin pölynsidonta.....	18
2.6.4 Tukikerroksen alustan tasaisuusvaatimus .....	18
2.6.5 Routalevyjen käyttö .....	18
2.6.6 Tukikerroksen täydentäminen.....	18
2.6.7 Seulontajätteen jälkikäsittely .....	19
2.6.8 Tukikerroksen laadunvalvonta.....	19
2.7 Tukikerroksen vaihto kaivamalla .....	19
2.7.1 Yleistä .....	19
2.7.2 Tukikerroksen alustan tasaisuusvaatimus .....	19
2.7.3 Työjärjestys.....	19
2.7.4 Kaivujätteen jälkikäsittely.....	19
2.7.5 Raiteeseen liittyvät työt.....	19
3 RAIDE.....	20
3.1 Yleistä.....	20
3.2 Ratapölkkyt.....	20
3.2.1 Ratapölkkyjen käyttö .....	20
3.2.2 Ratapölkkyjen käsittely.....	21
3.2.3 Ratapölkkyjen poraus, ruuvien kiristäminen ja laitteiden kiinnittäminen ...	21
3.2.4 Ratapölkkyjen sijainti ja asento .....	21
3.3 Kiskot .....	22
3.3.1 Kiskomateriaali .....	22
3.3.1.1 Ratakiskojen päämitat ja kiskomerkinnot.....	22
3.3.1.2 Kaarrekiskot.....	22
3.3.1.3 Liityntäkiskot.....	22
3.3.1.4 Kiskojen taivutus .....	22
3.3.2 Kiskojen kuormaus ja kuljetus .....	23
3.3.3 Kiskojen käsittely.....	23
3.3.4 Kiskojen varastointi .....	23
3.3.5 Kiskojen jakaminen ja kerääminen .....	23
3.3.6 Kiskojen työstäminen.....	23
3.3.6.1 Kiskon katkaisu .....	23
3.3.6.2 Reikien poraaminen kiskoon .....	24
3.4 Kiskojen kiinnittäminen .....	24
3.4.1 Kiskojen kiinnitysosat.....	24
3.4.2 Kiskojen kiinnittäminen ja raideleveys.....	24
3.4.3 Kiskojen kiinnittäminen jatkuvakiskoraiteella.....	24

3.5 Kiskon jatkosovitukset.....	25
3.5.1 Yleistä .....	25
3.5.2 Lyhytkisko- ja pitkäkiskoraiteen sidekisko jatkos .....	25
3.5.3 Hitsattava jatkos .....	25
3.5.4 Tilapäisjatkos .....	26
3.5.5 Liityntäjatkos .....	26
3.5.6 Eristysjatkos .....	26
3.5.7 Jatkoksen sijainti .....	26
3.5.7.1 Sähköä johtava jatkos .....	26
3.5.7.2 Eristysjatkos.....	27
3.6 Raiteen rakentaminen ja uusiminen.....	27
3.6.1 Liittyminen käytössä olevaan raiteeseen.....	27
3.6.2 Vanhan raiteen purkaminen .....	27
3.6.3 Rakentaminen osista paikalleen .....	28
3.6.4 Rakentaminen elementeistä.....	28
3.6.5 Raiteenvaihtokonemenetelmä .....	28
3.6.6 Kaihurimenetelmä .....	29
3.6.7 Kiskojen ja pölkkyjen yksittäisvaihto .....	30
3.6.8 Asennustarkkuus .....	30
3.6.9 Kiskojen vaihto eri profiilin kiskoon .....	30
3.6.10 Raiteen rakentaminen kaarteeseen .....	30
3.6.11 Raiteen koneellinen tukeminen ja oikominen .....	31
3.6.11.1 Tukemis- ja oikomiskerrat.....	31
3.6.11.2 Siirtorajat .....	31
3.6.11.3 Työskentelylämpötilat .....	31
3.6.11.4 Epäjatkuvuuskohdat.....	31
3.6.12 Kiskojen ankkurointi.....	32
3.6.13 Raiteen erikoisosat .....	32
3.6.13.1 Raidepuskimet .....	32
3.6.13.2 Kiskon voitelulaitteet.....	32
3.6.14 Raiteen luovuttaminen liikenteelle.....	32
3.6.15 Raiteen aseman ja asennon vaatimukset .....	33
3.7 Vaihteiden asentaminen.....	33
3.7.1 Yleistä .....	33
3.7.2 Työjärjestys.....	33
3.7.3 Käytettävien vaihteiden tyypit .....	33
3.7.4 Vaihde-elementtien toimitus ja käsittely.....	33
3.7.5 Vaihde-elementtien välivarastointi .....	34
3.7.6 Vaihde-elementtien asentaminen ja liittäminen raiteeseen .....	34
3.7.7 Asennustarkkuus .....	34
3.7.8 Vaihteen tukikerrostyöt.....	34
3.7.9 Vaihteen tukeminen ja oikominen .....	35
3.7.10 Vaihteen luovuttaminen liikenteelle .....	35
3.7.11 Vaihteen aseman ja asennon vaatimukset.....	35
3.8 Jatkuvaksihitsaus .....	35
3.8.1 Yleistä .....	35
3.8.2 Raiteen aseman ja asennon laatuvaatimukset .....	35
3.8.3 Kiskomateriaali .....	36
3.8.3.1 Kiskojen käyttö.....	36
3.8.3.2 Välipituudet .....	36
3.8.3.3 Minimipituus .....	36



## Sisältö

---

3.8.4 Kiskojen katkaisu .....	36
3.8.5 Kiskojen kiinnitysosat .....	36
3.8.6 Merkittävät kiskolämpötilat .....	36
3.8.7 Alkuhitsaus .....	36
3.8.8 Jännityksien vapautus .....	37
3.8.9 Neutralointi .....	37
3.9.10 Jatkuvasihitsaus .....	37
3.9.11 Kiskojen ankkurointi .....	37
3.9.12 Vaihteiden jatkuvasihitsaus .....	37
<b>4 PÄÄLLYSRAKENTEeseen LIITTYVÄT TYÖT .....</b>	<b>38</b>
4.1 Tasoristeykset .....	38
4.2 Raide sillalla .....	38
4.2.1 Kiskonliikuntalaitteet .....	38
4.2.2 Jatkuvasihitsattu raide sillalla .....	38
4.2.3 Suojakiskot .....	38
4.2.4 Tukikerrokseton silta .....	38
4.2.5 Tukikerroksellinen silta .....	38
4.3 Kävelykulkutiet .....	39
4.4 Radan merkit .....	39
4.5 Johtotiet .....	39
<b>VIITTEET .....</b>	<b>40</b>

## 1 YLEISET VAATIMUKSET JA OHJEET

### 1.1 Soveltamisalue

Tätä työselitystä noudatetaan Ratahallintokeskuksen (RHK) hallinnoimalla radalla suoritettavissa radan päällysrakennetöissä niiltä osin, kuin työkohtaisessa työselityksessä ei päällysrakennetöiden suorittamisesta ole muuta määrätty. Työkohtaiset asiakirjat menevät pätemisjärjestyksessä yleisen työselityksen edelle. Töiden sisältö ja laajuus määritetään aina työkohtaisessa työselityksessä ja urakkaohjelmassa.

### 1.2 Noudatettavat asiakirjat

Päivitetty luettelo noudatettavista asiakirjoista on esitetty RHK:n Internet-sivuilla osoitteessa: [www.rhk.fi](http://www.rhk.fi). Työssä käytettävien asiakirjojen tulee olla vastaavan työnjohtajan saatavilla.

### 1.3 Määritelmiä

Radan päällysrakennetöiden yleisessä työselityksessä käytetään seuraavia määritelmiä:

**Ennakoilmoitusjärjestelmä (Etj)** on järjestelmä, jonka avulla radalla tehtävät liikenteeseen vaikuttavat työt suunnitellaan ja ajoitetaan.

**Kelpoisuuskirja** on urakoitsijan työn aikana kokoama asiakirja, jossa ovat kohteen kaikki laatutositteet ja toteutumapiirustukset. Kelpoisuuskirja kootaan vähintään Päällysrakennetöiden yleisen työselityksen vaatimassa laajuudessa ja se luovutetaan tilaajalle työn valmistuttua.

**Työ- ja laatusuunnitelma** on urakoitsijan päällysrakennetyöstä laatima asiakirja, jossa urakoitsija esittää toimenpiteensä työkohtaisessa työselityksessä vaadittujen laatukriteerien täyttämiseksi. Työ- ja laatusuunnitelma tehdään vähintään Päällysrakennetöiden yleisen työselityksen vaatimassa laajuudessa ja hyväksytetään tilaajalla ennen töiden aloittamista.

**Työkohtainen työselitys** on tiettyyn työkokonaisuuteen tai työvaiheeseen liittyvä työselitys sekä sitä täydentävät suunnitelmapiirustukset ja mitoitustaskelmat liitteineen.

**Työkohtainen turvallisuussuunnitelma** on pääurakoitsijan laatima asiakirja, jossa selvitetään työssä huomioitavat työ- ja junaturvallisuuden riskit ja niiden hallinta.

Rataan liittyvät määritelmät on esitetty Ratatekniset määräykset ja ohjeet (RAMO) osien 1–19 luvuissa Määritelmät /1/.

## 1 Yleiset vaatimukset ja ohjeet

---

### 1.4 Turvallisuusvaatimukset

Pääurakoitsija laatii ja hyväksyy tilaajalla työkohtaisen turvallisuus-suunnitelman.

Työn kaikissa vaiheissa on otettava huomioon junaliikenteen ja ratatyöntekijöiden turvallisuus. Muun liikenteen risteämiskohdissa, mm. asemilla ja tasoristeyksissä, on varmistettava myös muun liikenteen turvallinen sujuminen. Tasoristeyksissä tehtävistä tieliikenteeseen vaikuttavista töistä on sovittava tienpitäjän kanssa. Työssä tulee huomioida Tiehallinnon määräykset ja ohjeet sekä turvallisuusvaatimukset.

Kaikkien ratatyöntekijöiden tulee täyttää Ratatyöntekijöiden pätevyysvaatimukset -julkaisussa /2/ esitetyt turvallisuuteen liittyvät vaatimukset.

Työssä käytettävien koneiden ja laitteiden tulee täyttää RHK:n ja Sosiaali- ja terveysministeriön työsuojeluosaston edellyttämät turvallisuusvaatimukset. Raiteilla liikkuvien ja/tai jännitteisten osien alla työskentelevien työkoneiden pitää olla RHK:n hyväksymiä.

Johtojen ja kaapeleiden sijainti on varmistettava ennen töiden aloittamista.

### 1.5 Pätevyudet

Päällysrakennetöissä noudatetaan Ratatyöntekijöiden pätevyysvaatimukset -julkaisun /2/ mukaisia pätevyksiä.

### 1.6 Rakentaminen liikenteen alaisella radalla

#### 1.6.1 Ennakoilmoitusjärjestelmä

Kaikki ratatyöt pitää ilmoittaa Ennakoilmoitusjärjestelmään Junaturvallisuussäännön (Jt) /3/ edellyttämällä tavalla.

#### 1.6.2 Varausmenettely

Ratatyö suoritetaan aina varausmenettelyllä Junaturvallisuussäännön (Jt) edellyttämällä tavalla.

#### 1.6.3 Turvamiesmenettely

Turvamiesmenettely on sallittu ainoastaan sellaisissa töissä, joissa ei vaikuteta radalla tapahtuvaan liikenteeseen eikä radan rakenteisiin ja laitteisiin. Turvamiesmenettelyä ei sallita rataosilla, joiden suurin nopeus on yli 140 km/h.

#### 1.6.4 Liikenteelle luovuttaminen

Radan liikenteelle luovuttamisessa noudatetaan Junaturvallisuussäännön (Jt) ohjeita ja määräyksiä.

## **1.6.5 Nopeusrajoitukset**

### ***1.6.5.1 Yleistä***

Työnaikainen liikenne- ja nopeusrajoitussuunnitelma on laadittava yhteistyössä alueellisen liikennesuunnittelun kanssa. Suunnitelma laaditaan ja hyväksytetään tilaajalla ennen töiden aloittamista. Työn valmistelun, toteutuksen ja työn jälkeisten nopeusrajoitusten määrittelyssä otetaan huomioon RAMOn osan 13 kohdan 13.4.10 ”Käsinmittaus”, RAMOn osan 15 taulukossa 15.5:2 esitetyt rajoitukset pölkkyjen kunnolle ja taulukossa 15.5:4 esitetyt rajoitukset kiskon kiinnityksille, RAMOn osan 19 kohdassa 19.3.1.2 ”Minimipituus erikseen asennettavalle kiskolle” /1/ sekä Päällysrakennetöiden yleiset laatuvaatimukset (PYL) osan 2 Raidetyöt kohdan 2.2.3 ”Pölkyn vaihto” rajoitukset /4/.

Nopeusrajoitukset varustetaan Junaturvallisuussäännön (Jt) mukaisesti nopeusmerkein ja baliisein. Nopeusrajoitusmerkit, niiden käyttö ja sijoitus on esitetty RAMOn osan 17 kohdassa 17.2 ”Nopeusmerkit”. Baliisien käyttö ja siihen liittyvät rajoitukset on esitetty RAMOn osan 6 kohdassa 6.8.2.1 ”Kulunvalvontajärjestelmän baliisien sijoitus”.

Baliisietäisyytenä käytetään 3600 metriä. Mikäli baliisien etäisyydet nopeusrajoituksen alkamiskohdasta poikkeavat 3600 metristä, ne määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

Mikäli työalueella käytetään kiskoankkureita, nopeusrajoitus on ulotettava ankkuroitujen osuuksien ulkopuolelle.

### ***1.6.5.2 Työnaikaiset nopeusrajoitukset***

Työnaikaiset nopeusrajoitukset määritellään mm. käytettävissä olevan tukemis- ja oikomiskaluston, käsinmittauksella todetun raiteen asennon ja liikennekuormituksen aiheuttaman epätasaisen painumisen todennäköisyyden perusteella.

Työaluetta liikenteelle luovutettaessa tukemiskoneen tulostamat raiteen asennon virheet eivät saa ylittää nopeusrajoituksesta johdettua kunnossapidotason \*-luokan virhettä.

### ***1.6.5.3 Työn jälkeiset nopeusrajoitukset***

Työn jälkeiset nopeusrajoitukset määritellään PYL:n osan 2 kohdan 2.2.3 ”Pölkyn vaihto” ja RAMOn osan 19 kohdan 19.3.1.6 ”Liikennöinti-nopeusrajoitukset” mukaisesti. Nopeuksien noston ja nopeusrajoitusten poiston pitää perustua rataosan todellisiin kuljetusmääriin.

***1.6.5.4 Kiinnityksistä johtuvat nopeusrajoitukset***

Sidekiskoajattoksesta aiheutuvat nopeusrajoitukset on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.7.1.5 ”Tilapäisajattokset”.

Mikäli kiskojen kiinnityksiä päällysrakennetyön yhteydessä harvennetaan, on junien suurin sallittu nopeus joka toiseen pölkkyyn harvennettuna korkeintaan 80 km/h, joka kolmanteen pölkkyyn harvennettuna korkeintaan 50 km/h ja joka neljälanteen pölkkyyn harvennettuna korkeintaan 30 km/h. Nopeudet on johdettu RAMOn osan 15 taulukoista 15.5:2 ja 15.5:4. Kiinnityksien harventaminen määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

***1.6.5.5 Tukikerrostöistä aiheutuvat nopeusrajoitukset***

Sepelinpuhdistuksen tilapäisessä lopetuskohdassa nopeusrajoitus on 30 km/h, kun tukikerros on täydennetty ja raide on tuettu ja oiottu oikeaan asentoon. Mikäli lopetuskohdassa käytetään pölkkytietuentaa ilman tukikerrosta, nopeusrajoitus on 10 km/h.

Tukikerroksen vaihdon ja sepelinpuhdistuksen lopetuskohdassa nopeusrajoitus on 30 km/h, kun tukikerros on täydennetty ja raide on tuettu ja oiottu oikeaan asentoon. Nopeutta voidaan korottaa vasta sen jälkeen, kun lopetuskohtaan ei koneellisen tukemisen ja oikomisen jälkeen synny nopeutta rajoittavia rakenteen tiivistymisestä johtuvia raiteen asennon virheitä.

***1.6.5.6 Tukiseinistä aiheutuvat nopeusrajoitukset***

Työnaikaisen tukiseinän kohdalla suurin sallittu nopeus on 80 km/h.

**1.6.6 Lämpötilasta johtuvat rajoitukset**

Jatkuvakiskoraiteella kiskon lämpötila rajoittaa kiinnityksien harventamista. Rajoitukset on kerrottu RAMOn osan 19 kohdassa 19.6.2 ”Työskentelylämpötilarajoitukset”.

Lyhytkiskoraiteella (Lk-raide) kiskon lämpötilan kohoamisesta aiheutuvat rajoitukset on esitetty RAMOn osan 15 kohdassa 15.5.7.1.3 ”Työskentelyrajoitukset”.

Nopeusrajoitukset esitetään työkohtaisessa työselityksessä.

**1.6.7 Rakennettavan osuuden kunnossapito**

Rakennettavan osuuden kunnossapitovastuu siirtyy töiden alettua urakoitsijalle ja palautuu kunnossapitäjälle, kun työ on valmistunut. Työnaikaisesta kunnossapidosta laaditaan urakoitsijan toimesta suunnitelma, jonka tilaaja hyväksyy. Kunnossapitovastuun siirtäminen sovitaan kokouksessa, johon osallistuvat tilaajan, urakoitsijan ja kunnossapitäjän edustajat

## 1.6.8 Sähkörata ja turvalaitteet

### 1.6.8.1 Yleistä

Ennen töiden aloittamista urakoitsija on velvollinen yhdessä sähkörata- ja turvalaiteasiantuntijan kanssa selvittämään päällysrakennetöiden vaikutukset sähköraataan ja turvalaitteisiin. Samalla on selvitettävä päällysrakennurakkaan sisältyvät sähkörata- ja turvalaitteisiin liittyvät työt. Yleiset sähköradalla tehtävissä töissä huomioon otettavat turvallisuusasiat on esitetty julkaisuissa Sähköratamääräykset /5/ ja RAMOn osan 5 kohdassa 5.8 ”Työskentely sähköistetyllä radalla”.

RHK:n hallinnoimalla rataverkolla turvajärjestelmät perustuvat joko raidevirtapiireillä tai akselinlaskentajärjestelmällä toteutettuihin turvalaitteisiin.

Sähköistysjärjestelmä perustuu 25 tai 2 x 25 kilovoltin jännitteeseen ja kiskon toimimiseen osana paluuvirtatietä.

RHK:n hallitsemalla rataverkolla vaihteisiin liittyy syrjäisiä kuormaus- ja seisontaraiteita lukuun ottamatta aina turvalaitteita. Sekä sähköistetyllä että sähköistämättömällä radalla vaihteisiin liittyvissä töissä on aina huomioitava sähköturvallisuuden lisäksi mm. vaihteiden lumensulatuslaitteet.

Työalueella käytössä olevat turvalaitejärjestelmät, turvalaitejärjestelmien työnaikaiset ja pysyvät muutokset ja sähköraataan liittyvät asiat kerrotaan työkohtaisessa työselityksessä. Tiedossa olevat jännitekatkotarpeet esitetään työkohtaisessa työselityksessä.

### 1.6.8.2 Raidevirtapiiri, paluuvirtatie ja maadoitukset

Raidevirtapiirien ja paluuvirtatien toimivuus on aina varmistettava raidevirtapiiriosuuksilla ja sähköistetyllä radalla kiskonyhdistysjohtojen ja maadoitusjohtimien irrotuksen yhteydessä.

Maadoituksiin liittyvät ohjeet ja rajoitukset on esitetty RAMOn osan 5 kohdassa 5.3.6 ”Rakenteiden maadoitukset”. Raidevirtapiireihin liittyvät asiat on esitetty PYL:n osan 2 kohdassa 2.1.7 ”Kiskojen katkaisu, sidekiskojen ja ohitusjohtojen asennus, irrottaminen raidevirtapiiristä” ja RAMOn osan 11 kohdassa 11.7.1.4 ”Kiskojen välisen sähköjohtavuuden varmistaminen”. Paluuvirtatiehen liittyvät ohjeet ja rajoitukset on esitetty RAMOn osan 5 kohdassa 5.8.2.1 ”Paluuvirtatiehen vaikuttavat työt”.

Jatkuvaksihitsauksen yhteydessä on varmistettava raidevirtapiirien ja paluuvirtatien toimivuus. Asiaan liittyvät ohjeet ja rajoitukset on esitetty PYL:n osan 2 kohdassa 2.1.7 ”Kiskojen katkaisu, sidekiskojen ja ohitusjohtojen asennus, irrottaminen raidevirtapiiristä”.

Kiskojen katkaisun ja liittämisen yhteydessä on aina varmistettava raidevirtapiirien ja paluuvirtatien toimivuus. Asiaan liittyvät ohjeet ja rajoitukset

## **1 Yleiset vaatimukset ja ohjeet**

---

set on esitetty PYL:n osan 2 kohdassa 2.1.7 ”Kiskojen katkaisu, sidekiskojen ja ohitusjohtojen asennus, irrottaminen raidevirtapiiristä”.

Raidevirtapiiriin asettamat ehdot Lk-raiteen jatkokselle on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.7.1.4 ”Kiskojen välisen sähkönjohtavuuden varmistaminen”.

### ***1.6.8.3 Junien automaattisen kulunvalvonnan baliisit***

Turvalaitteisiin kytketyn baliisin voi irrottaa ja kytkeä vain tehtävään pätevä henkilö.

Nopeusrajoituksissa käytettävät baliisit koodataan siihen päteväitetyn henkilön toimesta urakoitsijan toimittaman tilauksen perusteella.

### ***1.6.8.4 Akselinlaskenta-anturit***

Kiskojen vaihto akselinlaskenta-anturin kohdalla on tehtävä aina yhteistyössä anturin irrottamiseen ja kiinnittämiseen päteväitetyn henkilön kanssa.

Raiteen tukeminen ja oikominen akselinlaskenta-anturien läheisyydessä on ohjeistettu RAMOn osan 6 kohdassa 6.8.1.2 ”Akselinlaskentalaitteet”.

### ***1.6.8.5 Vaihteiden turvalaitteet***

Vaihteiden kääntölaitteiden, lukitusten ja koskettimien säädöt on tarkastettava koneellisen tukemisen, oikomisen ja stabiloinnin jälkeen.

### ***1.6.8.6 Muut ratalaitteet ja anturit***

Muiden ratalaitteiden ja anturien suojaus ja huomioiminen esitetään työkohtaisessa työselityksessä.

## **1.7 Tutkimukset ja selvitykset**

Päällysrakennetyöhön liittyvät tutkimukset ja selvitykset esitetään työkohtaisessa työselityksessä. Tutkimustapa, tutkimustiheys, mittakaavat ja merkinnät pitää esittää jokaisen tutkimuksen yhteydessä.

## **1.8 Ympäristövaikutukset**

### **1.8.1 Yleistä**

Päällysrakennetyöstä pitää laatia ympäristösuunnitelma, josta ilmenee tehtävän työn laajuus ja vaikutukset ympäristöön. Ympäristösuunnitelman laatii urakoitsija ja se hyväksytetään tilaajalla.

Jos työt aiheuttavat ympäristössä haitallisia muutoksia, niistä on ilmoitettava tilaajalle ja ryhdyttävä välittömästi toimenpiteisiin haitallisten muutosten estämiseksi. Töiden jatkamiseen on saatava tilaajan lupa.

Radan päällysrakennetyöt tulee suorittaa siten, että niistä on mahdollisimman vähän haittaa ympäristölle. Ympäristön suojaamisesta on annettu määräyksiä mm. seuraavissa laeissa:

- Laki ympäristövaikutusten arvioinnista
- Maa-aineslaki
- Rakennuslaki koskien kaava-alueita ja toimenpidekieltoalueita
- Terveysturvallisuuslaki koskien murskaamoja
- Ilmansuojelulaki
- Jätelaki
- Meluntorjuntalaki
- Laki räjähdysvaarallisista aineista.

Työssä tulee ottaa huomioon seuraavat tekijät:

- Työkoneet on pidettävä sellaisessa kunnossa, ettei niistä pääse öljyä tai muita saastuttavia aineita ympäristöön.
- Työkoneiden meluhaitat on minimoitava suoritettaessa töitä asutuksen läheisyydessä. Työstä ja työn kestosta on tiedotettava alueen asukkaille.
- Työmaaliikenteen aiheuttama tärinä on minimoitava nopeusrajoituksia käyttämällä.

### 1.8.2 Katselmukset ja tiedotusvelvoitteet

Katselmustarve määrätään työkohtaisessa työselityksessä. Katselmukseen osallistuvat urakoitsija, katselmusmies ja kunkin kohteen omistaja tai edustaja. Katselmuksesta pidetään pöytäkirjaa, joka lähetetään hyväksyttäväksi ja tiedoksi asianosaisille. Katselmuspöytäkirjan allekirjoittavat urakoitsija, katselmusmies ja kunkin kohteen omistaja tai edustaja. Katselmuskohteen tietoja täydennetään tarvittaessa valokuvoin, videokuvoin ja piirustuksin.

Katselmukset suoritetaan sekä ennen että jälkeen rakennustyön. Katselmusajankohdat määrää urakoitsija työ- ja laatusuunnitelmassa. Katselmoitavan alueen laajuus määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

### 1.8.3 Maa-ainesten pilaantumisselvitykset

Pilaantuneet maat käsitellään työkohtaisen työselityksen mukaisesti. Mikäli työvaiheen aikana todetaan, että työalueella on aihetta tutkia maa-ainesten pilaantuneisuus eikä selvityksiä ole tehty suunnitteluvaiheessa, otetaan yhteyttä tilaajaan. Kohteessa suoritetaan tarvittaessa maa-ainesten tutkimukset ja pilaantuneiden maa-ainesten käsittelytapa määrätään näiden tulosten perusteella. Pilaantuneiden maiden sallittujen haitta-ainepitoisuuksien osalta noudatetaan voimassa olevia ympäristöviranomaisen määräyksiä ja ohjeita.



**1.9 Geometria**

Päällysrakenteen rakentamisen lähtökohtana on hyväksytty geometrialaskenta. Geometria siirretään ja sidotaan maastoon RAMOn osan 2 kohdan 2.10.3.3 ”Paikalleenmittaus” /1/ edellyttämällä tavalla. Käytettävät koordinaatti- ja korkeusjärjestelmät sekä mittauksien lähtötietoina käytettävät pisteet esitetään työkohtaisessa työselityksessä.

**1.10 Laatuvaatimukset ja laadunvalvonta**

Pääurakoitsijalla tulee olla käytössään laatujärjestelmä.

Päällysrakennetyöstä pidetään Yleisten sopimusehtojen (YSE 1998) § 75 mukaista työmaapäiväkirjaa /6/.

Laatuvaatimukset esitetään tässä työselityksessä. Sallitut mitta- ja sijaintipoikkeamat esitetään työkohtaisessa työselityksessä.

Laadunvalvontakokeiden tulokset on kirjattava ja esitettävä pyydettyä tilaajalle. Urakoitsijan on luovutettava tilaajalle kopiot mittauspöytäkirjoista välittömästi mittauksen jälkeen.

Päällysrakennetöiden toteutumätiedot esitetään kelpoisuuskirjassa. Rakentamisessa käytettävien kohteesta vapautuvien ja työmaan ulkopuolelta tuotavien materiaalien kelpoisuus on osoitettava laatuasiakirjoilla aina ennen töiden aloittamista. Laatuasiakirjat liitetään kelpoisuuskirjaan. Materiaalien ja työn lopputuloksen on täytettävä työkohtaisen työselityksen vaatimukset.

Kaikki mittaus- ja tutkimustulokset, materiaalien laatutositteet sekä toteutumapiirustukset kootaan kelpoisuuskirjaan.

Suunnitelmapiiirustukset tehdään toteutumapiirustuksiksi siten, että sallittua suuremmat poikkeamat merkitään suunnitelmapiiirustuksiin. Toteutumapiirustukset tehdään välittömästi työn edistymisen mukaan.

Työn valmistuttua kelpoisuuskirja luovutetaan tilaajalle.

**1.11 Työ- ja laatusuunnitelmien sisältö**

Ennen töiden aloittamista urakoitsijan on laadittava päällysrakennetöistä työ- ja laatusuunnitelma, joka on hyväksyttävä tilaajalla ennen töiden aloittamista. Vaatimukset työ- ja laatusuunnitelman sisällölle on esitetty PYL:n osissa 2 ja 3 /4/.

Kaikki urakoitsijan toimesta laaditut suunnitelmamuutokset ja korjaussuunnitelmat on hyväksyttävä tilaajalla ennen muutostöiden aloittamista ja ne on merkittävä suunnitelmapiiirustuksiin.

## **1.12 Rakennustöiden yleisjärjestelyt**

### **1.12.1 Työvaiheet**

Päällysrakennetyön ja siihen liittyvien töiden yhteensovittaminen vaatii hyvää työvaihesuunnittelua. Päällysrakennetyö liikenteen alaisella raiteella edellyttää töiden ja junaliikenteen tarkkaa yhteensovittamista. Työkohtaisessa työselityksessä ja alustavissa työvaihesuunnitelmissa esitetään työn pääpiirteiset vaiheistukset ja niitä tarkennetaan yksityiskohtaisesti työ- ja laatusuunnitelmassa.

### **1.12.2 Työmaatiet**

Työnaikaisten liikennejärjestelyjen on oltava selkeitä ja hyvin opastettuja ja niiden tulee vastata kulloistakin työmaa- ja junaliikennettä.

Jokaiselle työnaikaiselle tasoristeykselle on saatava RHK:n kirjallinen lupa.

Mikäli yksityisteitä tai kevyen liikenteen väyliä aiotaan käyttää rakennustyön aikana, siihen on saatava tienpitäjän lupa. Käyttötarpeen loputtua väylät on kunnostettava ja saatettava vähintään alkuperäistä vastaavaan kuntoon. Ennen ja jälkeen käytön pidetään katselmus eri osapuolten kesken.

Työmaaliikenteen käytössä olleet, tarpeettomiksi jääneet tiet on ennen töiden päättymistä poistettava tai peitettävä ja verhoiltava sekä maisemoitava.

### **1.12.3 Kaapelit**

Rautatiealueella on sekä radan suuntaisia että rataa risteileviä ilma- ja maakaapeleita. Radan suuntaiset kaapelit ovat pääasiassa rataan liittyviä kaapeleita, risteämät pääasiassa risteämäluvalla sijoitettuja kaapeleita.

Ennen kaivu- ja kairustöiden aloittamista urakoitsija on velvollinen selvittämään rakentamisalueella olevien kaapelien sijainnin asianomaisilta operaattoreilta. Mikäli sijaintia ei pystytä muuten varmistamaan, kaapelit on kaivettava esiin.

**2 TUKIKERROS****2.1 Yleistä**

Tukikerroksen mitat määräytyvät rataluokan, suurimman sallitun nopeuden, kiskonpituuden sekä tukikerrosmateriaalin ja ratapölkkytyypin perusteella.

Tukikerroksen mitoitusperusteet on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.3.4 ”Tukikerroksen mitoitus” /1/.

Jatkuvakiskoraiteen asettamat vaatimukset tukikerrokseen kohdistuville toimenpiteille neutraalilämpötila-alueen ulkopuolella on esitetty RAMOn osan 19 kohdassa 19.6.3.5 ”Tukikerroksen puhdistus ja pölkkyjen lauttavaihto  $T_N$  -alueen ulkopuolella”. Ennen työhön ryhtymistä tulee lisäksi huomioida, mitä kohdassa 19.6.3.4 ”Neutraalilämpötilan tarkastaminen” on todettu.

Päällysrakennetyössä käytettävä tukikerroksen poikkileikkaus määrätään työkohtaisessa työselityksessä.

Stabilisaattorin käyttö tukikerroksen tiivistämiseen vaihteissa edellyttää kääntölaitteen ja koskettimien säädön ennen liikenteelle luovuttamista. Sen lisäksi vaihteen osien kiinnitykset on tarkastettava.

Mahdolliset rajoitukset stabilisaattorin käytölle esitetään työkohtaisessa työselityksessä.

**2.2 Tukikerrosmateriaali**

Radan päällysrakenteen tukikerrosmateriaalina käytetään pääsääntöisesti raidesepeä. Raidesepe valmistetaan Raidesepeän tekniset toimitusehdot -julkaisun /7/ mukaisesti. Mikäli tukikerrosmateriaalina käytetään raidesoraa, sen laatu määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

Käytettävän raidesepeän lujuusluokkavaatimus määrätään työkohtaisessa työselityksessä.

**2.3 Tukikerrosmateriaalin käsittely**

Raidesepeän läjitäsalueen pohjan pitää olla tasainen ja riittävän kantava. Läjitäsalue tulee rakentaa niin, että sepeä voidaan nostaa kasalle. Lajittamisen estämiseksi varastokasa tulee porrastaa yhden metrin kerroksin ja vähintään puolen metrin levyisin tasantein. Raidesepeän päällä ajaminen on ehdottomasti kielletty.

Raidesepeä kuljetusvälineeseen kuormattaessa tulee varmistua lavan puhtaudesta. Kasalta kuormattaessa on huomioitava, että sepeän joukossa oleva hienoaines kulkeutuu sateen ja käsittelyn vaikutuksesta kasan alaosan. Tästä syystä kasan pohjan alinta 0,2 metrin kerrosta ei saa käyttää tukikerrosmateriaalina.

Koneella liikkuminen ei ole sallittu valmiiksi tasatun tukikerroksen päällä.

## 2.4 Tukikerroksen laatuvaatimukset

### 2.4.1 Tukikerroksen poikkileikkaus

Valmiin tukikerroksen tulee täyttää RAMOn osan 11 Taulukon 11.3:7 ”Tukikerroksen mitoitusperusteet” vaatimukset /1/. Käytettävä poikkileikkaus määrätään työkohtaisessa työselityksessä.

### 2.4.2 Tukikerroksen puhtaus

Valmiiseen tukikerrokseen ei saa olla sekoittuneena epäpuhtauksia, sallittua raekokoa isompia kiviä tai muita kiviaineslajikkeita.

## 2.5 Tukikerroksen rakentaminen

### 2.5.1 Välikerroksen yläpinnan tasaisuus

Välikerroksen yläpinnan tasaisuudesta ja korkeusasemasta tulee varmistua ennen tukikerroksen rakentamista. Tasaisuusvaatimus on RMYTL osan 5 Maaleikkaus- ja pengerrystyöt kohdassa 5.3.3.5 ”Välikerroksen laatuvaatimukset ja laadunvalvonta” mukainen /8/. Valmiin välikerroksen päällä saa liikkua ainoastaan välttämättömistä syistä. Samojen ajourien käyttöä pitää välttää. Valmiin välikerroksen päällä ei saa kääntää autoa tai työkonetta.

### 2.5.2 Työjärjestys

#### 2.5.2.1 Tukikerroksen alaosan rakentaminen

Tukikerroksen alaosaksi nimitetään tukikerroksen raiteen alapuolista osaa vähennettynä raiteen nosto- ja tukemisvaralla. Asia on esitetty PYL:n osan 2 kohdassa 2.4.1.3 ”Tukikerroksen alaosan rakentaminen” /4/.

Tukikerroksen alaosa rakennetaan välikerroksen päälle ennen raiteen rakentamista. Raidesepelin ja välikerrosmateriaalin sekoittumisen estämiseksi tukikerroksen alaosa kannattaa rakentaa 100 mm lopullista rakennetta kapeammaksi ja täydentää yläosan rakentamisen yhteydessä.

Tukikerrosmateriaalin paikalle toimittamiseen voidaan käyttää normaalia maansiirtokalustoa. Tukikerroksen pinnan tasaamiseen pitää käyttää ainoastaan sellaisia koneita, joiden liikkuminen tukikerroksen päällä ei aiheuta sepelin murskautumista.

Tukikerroksen alaosan yläpinnan tasaisuusvaatimus neljän metrin oikolaudalla mitattuna on  $\pm 15$  mm. Yläpinta tulee muotoilla niin, että pölkky ei kanna keskeltä. Sallittu kuormitusalue on esitetty RAMOn osan 11 kuvassa 11.4:1 ”Kuormituksen jakautuminen ratapölkylle” /1/.

### ***2.5.2.2 Tukikerroksen yläosan rakentaminen***

Tukikerroksen yläosa voidaan rakentaa vasta raiteen rakentamisen jälkeen. Materiaalin paikalle toimittamiseen käytetään tarkoitukseen soveltuvia rautatievaunuja ja vetureita. Yksittäisissä kohteissa materiaali voidaan jakaa kasalta kiskoilla kulkevalla kaivukoneella tai radan sivussa liikkuvalla kuormaajalla.

### ***2.5.2.3 Tukikerroksen rakentaminen yhdellä kerralla***

Tukikerroksen alaosa voidaan myös rakentaa yläosan kanssa samalla kerralla, mikäli raide on rakennettu suoraan välikerroksen päälle. Välikerroksen yläpinnan tasaisuusvaatimus on sama kuin tukikerroksen alaosan yläpinnalla. Menetelmässä raidesepeli jaetaan raiteeseen rautatievaunuilla. Sepelöinnin jälkeen raide nostetaan oikeaan tasoon raiteenostimella. Noston yhteydessä raidetta tuetaan riittävästi uutta sepelointiä ja/tai koneellista tukemista varten. Pölkkyjen tyyppi ja tukikerroksen paksuus ratkaisevat tarvittavien nostokertojen määrän.

### ***2.5.2.4 Tukikerroksen alaosan tiivistäminen***

Tukikerroksen alaosan tiivistämisellä nopeutetaan raiteella sallitun nopeuden nostoa ja vähennetään epätasaista painumista. Tiivistäminen tulee tehdä valssijyrällä staattisesti. Dynaaminen tiivistäminen on sepelin murskautumisen vuoksi ehdottomasti kielletty.

### ***2.5.2.5 Valmiin sepelipatjan tiivistäminen***

Valmiin sepelipatjan tiivistäminen suoritetaan raiteella liikkuvalla tiivistyskoneella eli stabilisaattorilla. Stabilisaattorin tiivistysvaikutus vastaa maksimissaan 150 000 tonnin junakuormaa. Ennen stabilisaattoritiivistystä raide tulee olla tuettu ja oiottu oikeaan geometriseen asentoon.

### ***2.5.2.6 Tukikerroksen muotoilu***

Eri työvaiheiden välissä tukikerros voidaan muotoilla vaunuauralla, sepelinlevityskoneella tai muotoiluun soveltuvalla kauhalla varustetulla kiskoilla kulkevalla kaivukoneella.

Päällysrakennetyön viimeisenä vaiheena tukikerros viimeistellään poikkeileikkausmuotoon tarkoitukseen soveltuvalla kalustolla. Viimeistelyssä työvaiheita on kaksi, joista ensimmäinen käsittää auraamalla tapahtuvan muotoilun ja jälkimmäinen tukikerroksen yläpinnan harjauksen päällysrakenneluokan vaatimuksien mukaiseen muotoon.

Nopean liikenteen radoilla tukikerros pitää muotoilla välittömästi täydentämisen tai tukemis- ja oikomistyön jälkeen. Mikäli nopeutta ei ole rajoitettu, pölkyn päällä ei saa olla irtokiviä ja tukikerroksen yläpinnan taso saa olla enintään pölkyn yläpinnan tasossa.

### 2.5.3 Tukikerrosmateriaalin pölynsidonta

Käytettäessä rautatievaunuja raideseppelin kuljettamiseen ja jakamiseen raiteeseen on sepeli ennen työskentelyn aloittamista kastettava riittävällä vesimäärällä. Kastelulla ehkäistään raideseppelin pölyämistä. Muilla kuljetusvälineillä raideseppiä rakenteeseen siirrettäessä kastelu tehdään olosuhteiden mukaan.

Raideseppeli voidaan kastella joko kasalla, kuljetusvälineen lavalla tai vaunussa. Vaunuun kastelu tulee tehdä sellaisella raiteella, ettei sepelistä veden mukana kulkeutuva hienoaines aiheuta vaurioita raiteen tukikerrokselle ja hienoaines on jälkeinpäin poistettavissa.

### 2.5.4 Tukikerroksen laadunvalvonta

Työkohteeseen toimitetun raideseppelin tulee täyttää Raideseppelin tekniset toimitusehdot -julkaisun vaatimukset /7/.

## 2.6 Tukikerroksen puhdistaminen

### 2.6.1 Yleistä

Tukikerroksen puhdistamisella tarkoitetaan raidetta purkamatta tapahtuvaa vanhan päällysrakenteen tukikerroksen seulomista. Seulonnan avulla liikenteen kuormituksesta ja kunnossapitotoimenpiteiden johdosta jauhautuneen raideseppelin rakeisuus saadaan palautettua oikeaksi. Seulonnan yhteydessä tukikerroksen alle voidaan erillisen geoteknisen suunnitelman perusteella asentaa routalevyt estämään alusrakenteen routimista.

Tukikerroksen puhdistaminen suoritetaan koneellisesti. Kaivu sepelin puhdistuskoneella tapahtuu koneen alla liikkuvien kaivuterien avulla. Kaivuketjun terät irrottavat vanhan tukikerrosmateriaalin pölkkyjen alta ja vetävät sen kuljetinhihnalle, joka kuljettaa kiviaineksen seulontalaitteeseen. Seulottu raideseppeli palautuu rataan ja seulontajäte poistuu joko suoraan radan sivuun tai raiteella kulkevaan kuljetusvaunuun.

Tukikerroksen puhdistustyössä noudatetaan Tukikerroksen vaihto-/puhdistustyön laatuvaatimukset -ohjetta /9/.

### 2.6.2 Työjärjestys

#### *2.6.2.1 Tukikerroksen puhdistustyön liittyminen muihin työvaiheisiin*

Tukikerroksen puhdistus ajoitetaan päällysrakennetöiden yhteydessä niin, että muista työvaiheista ei aiheudu puhdistetun tukikerroksen likaantumista. Mikäli päällysrakennetta uusittaessa pölkkyt ja kiskot vaihdetaan eri aikaan, on tukikerroksen puhdistaminen kiskoja pysyvien muodonmuutoksien välttämiseksi edullisinta ajoittaa pölkkyjen vaihdon jälkeen ennen kiskoja vaihtoa.

Uusittaessa raidetta raiteenvaihtokoneella tukikerroksen puhdistus voidaan ajoittaa tehtäväksi joko ennen raiteenvaihtoa tai sen jälkeen. Mikäli tukikerroksen puhdistus tehdään ennen raiteenvaihtoa, vaarana on puhdistetun tukikerroksen likaantuminen. Raiteenvaihdon jälkeen tehdyn tukikerroksen puhdistuksen yhteydessä on pidettävä erityistä huolta raiteen tukemisesta ja oikomisesta kiskojen pysyvien muodonmuutoksien välttämiseksi.

#### **2.6.2.2 Tukikerroksen tiivistäminen**

Valmiin sepelipatjan tiivistäminen suoritetaan raiteella liikkuvalla tiivistyskoneella eli stabilisaattorilla. Stabilisaattorin tiivistysvaikutus vastaa maksimissaan 150 000 tonnin junakuormaa. Ennen stabilisaattoritiivistystä raide tulee olla tuettu ja oiottu oikeaan geometriseen asentoon.

#### **2.6.3 Seulottavan tukikerrosmateriaalin pölynsidonta**

Tukikerroksen puhdistuksen yhteydessä on varmistettava, ettei seulottava sepeli pölyä haitallisesti. Pölyämistä voidaan vähentää kastelemalla tukikerrosta seulonnan edellä esim. vaunussa olevasta vesisäiliöstä.

#### **2.6.4 Tukikerroksen alustan tasaisuusvaatimus**

Seulotun tukikerroksen alustan tulee olla Tukikerroksen vaihto-/puhdistustyön laatuvaatimukset -ohjeen mukainen.

#### **2.6.5 Routalevyjen käyttö**

Päällysrakennetyöhön liittyvä routalevyjen käyttö esitetään työkohtaisessa työselityksessä.

#### **2.6.6 Tukikerroksen täydentäminen**

Seulonnan yhteydessä tukikerroksen määrä raiteessa vähenee ja raiteen tukemisen ja oikomisen yhteydessä on suoritettava tukikerroksen täydentäminen. Mikäli on odotettavissa, että hienoaineksen osuus on yli 50 %, osa tukikerroksen täydennyksestä on syytä tehdä ennen seulontatyötä. Erittäin vaikeissa kohteissa voidaan raidetta vielä nostaa lisäsepelillä tilapäisesti etukäteen ja näin varmistaa tukikerroksen riittävyys seulonnan jälkeen.

Tukikerroksen esitäydennyksellä varmistetaan mm. siitä, että sepeliä on riittävästi seulonnan perässä tehtävään raiteen tukemiseen ja oikomiseen. Erityisesti raiteen routasuojauksen yhteydessä on tärkeää, että routalevyn ja pölkkyjen alapinnan välissä on riittävästi sepeliä ennen ensimmäistä tukemiskertaa. Tukikerroksen määrän tulee olla Tukikerroksen vaihto-/puhdistustyön laatuvaatimukset mukainen.

Lisäsepelointi määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

### 2.6.7 Seulontajätteen jälkikäsittely

Seulonnassa syntyvän jätteen käsittelyssä pitää noudattaa työmaan ympäristösuunnitelman mukaista menettelyä.

Rajoitukset seulontajätteen kierrätyskäytölle on kerrottu Tukikerroksen vaihto-/puhdistustyön laatuvaatimukset -ohjeessa.

Mikäli seulottavalla osuudella on aikaisemmin tehty routaeristys, seulontatapa ja seulontajätteen käsittely määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

### 2.6.8 Tukikerroksen laadunvalvonta

Puhdistetun tukikerroksen tulee olla laadultaan Tukikerroksen vaihto-/puhdistustyön laatuvaatimukset mukaista. Laatua seurataan työmaan toimesta ja dokumentit liitetään kelpoisuuskirjaan.

## 2.7 Tukikerroksen vaihto kaivamalla

### 2.7.1 Yleistä

Kaivamalla suoritettavaa tukikerroksen vaihtoa käytetään kohteissa, joissa tukikerroksen puhdistus ei ole mahdollista tai taloudellisesti kannattavaa. Näitä kohteita ovat mm. vaihteet, tasoristeykset ja siltojen päät.

### 2.7.2 Tukikerroksen alustan tasaisuusvaatimus

Tukikerroksen alustan tasaisuusvaatimus on sama kuin rakennettaessa uutta tukikerrosta. Routalevyjä käytettäessä levyjen asennuspinnan tasaisuusvaatimus on sama kuin tukikerroksen puhdistustyössä.

### 2.7.3 Työjärjestys

Mikäli tukikerrosta vaihdettaessa raide puretaan, työjärjestys on sama kuin tehtäessä tukikerroksen alaosa ja yläosa eri vaiheissa. Kun raidetta ei pureta, työjärjestys on sama kuin rakennettaessa koko tukikerros yhdellä kerralla.

Tukikerroksen vaihdon lopetuskohta rakennetaan PYL:n osan 2 kohdan 2.4.1.3 ”Tukikerroksen alaosan rakentaminen” mukaan /4/.

### 2.7.4 Kaivujätteen jälkikäsittely

Kaivujätteen jälkikäsittely määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

### 2.7.5 Raiteeseen liittyvät työt

Raiteeseen liittyvissä töissä noudatetaan samoja ohjeita kuin raiteen rakentamisessa.



### 3 RAIDE

#### 3.1 Yleistä

Raide voidaan rakentaa ja uusia usealla eri menetelmällä. Menetelmän valintaan vaikuttavat mm. junaliikenteen tiheys, työraon pituus, junien kiertomahdollisuus ja raiteiden lukumäärä. Rakentamismenetelmät määritellään tarvittaessa työkohtaisessa työselityksessä.

Jatkuvakiskoraiteen asettamat vaatimukset tukikerrokseen kohdistuville toimenpiteille neutraalilämpötila-alueen ulkopuolella on esitetty RAMOn osan 19 kohdassa 19.6.3.5 ”Tukikerroksen puhdistus ja pölkkyjen lauttavaihto  $T_N$  -alueen ulkopuolella”/1/. Ennen työhön ryhtymistä tulee lisäksi huomioida, mitä kohdassa 19.6.3.4 ”Neutraalilämpötilan tarkastaminen” on todettu.

#### 3.2 Ratapölkkyt

##### 3.2.1 Ratapölkkyjen käyttö

Rajoitukset pölkkyjen käytölle on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.4.1 ”Ratapölkkyjen valinta” ja 11.4.5.4 ”Käyttö” /1/.

Puuratapölkkyjen mittoihin, käyttöön, poraukseen, raidelevyiden levityksen merkitsemiseen ja varastoimiseen liittyvät asiat on kerrottu RAMOn osan 11 kohdassa 11.4.2 ”Puuratapölkkyt”.

Puuvaihdepölkkyjen mittoihin, käyttöön, poraukseen, pituuden merkintään ja varastointiin liittyvät asiat on kerrottu RAMOn osan 11 kohdassa 11.4.3 ”Puuvaihdepölkkyt”.

Betoniratapölkkyt on esitelty RAMOn osan 11 kohdassa 11.4.5 ”Betoni-ratapölkkyt”.

Erikoiskohteissa käytettävät pölkkyt on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.4.4 ”Puiset siltapölkkyt”, 11.4.5.2 ”Suojakiskopölkkyt” ja 11.4.5.3 ”Kaa-pelien läpivientipölkkyt”. Erikoispölkkyjen paikkojen merkitseminen on esitetty PYL:n osan 2 kohdassa 2.1.10 ”Erikoispölkkyjen paikkojen merkitseminen” /4/.

Erikoislaitteita raiteeseen kiinnitettäessä käytetään suojakiskopölkkyjä S1...S7 soveltuvin osin.

Vaihteissa ja vaihteiden etu- ja takajatkosalueilla käytetään linjakuvion mukaisia pölkkyjä. Tarvittaessa käytetään erillistä pölkkytysuunnitelmaa.

Käytettävät pölkkytyypit ja erikoispölkkyt määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

### 3.2.2 Ratapölkkyjen käsittely

Ratapölkkyjä vaunusta purettaessa tulee vioittumisen estämiseksi käyttää tarkoitukseen soveltuvia laitteita. Uusia ja uudelleen käyttöön meneviä betoniratapölkkyjä ei saa käsitellä puutavaran käsittelyyn tarkoitetuilla kuormaimilla.

### 3.2.3 Ratapölkkyjen poraus, ruuvien kiristäminen ja laitteiden kiinnittäminen

Puuratapölkkyjen poraaminen on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.4.2.3 ”Poraus” ja puuvaihdepölkkyjen poraus kohdassa 11.4.3.2 ”Poraus”. Raideruuvien suurin sallittu kiristysmomentti puuratapölkkyille on kerrottu Mäntypuisten ratapölkkyjen tekniset toimitusehdot -julkaisun kohdassa 9 /10/ ja puuvaihdepölkkyille RAMOn osan 14 kohdassa 14.7.5 ”Kiinnitysosien kunnossapito”. Mikäli ruuvi ei sallitulla kiristysmomentilla kierry loppuun saakka, momenttia voidaan varovasti lisätä.

Betoniratapölkkyihin saa porata reikiä ainoastaan välttämättömissä tapauksissa. Yleisimpien lisälaitteiden kiinnittämistä varten on olemassa erikoispölkkyjä. Mikäli reikiä on tarpeen porata, se tulee tehdä RAMOn osan 11 kohdassa 11.4.5.5 ”Poraus” kerrotuin ehdoin. Betonivaihdepölkkyjen poraus on esitetty kohdassa 11.4.6.3 ”Poraus”. Raideruuvien suurin sallittu kiristysmomentti betoniratapölkyn Skl 14 -kiinnitykselle on kerrottu kohdassa 11.6.3.6 ”Vossloh Skl 14”.

Laitteiden kiinnittäminen pysyvästi pölkkyyn on esitetty RAMOn osan 6 liitteissä 14, 15, 16 ja 17.

Baliisien tilapäiseen kiinnittämiseen käytettävä alusta on esitetty RAMOn osan 6 liitteessä 20 ”Tilapäisen nopeusrajoitusbaliisin kiinnitin”.

### 3.2.4 Ratapölkkyjen sijainti ja asento

Ratapölkkyjakoon vaikuttavat raiteen kiskotus, pölkkytys ja liikennemäärä. Päällysrakennetta rakennettaessa ratapölkkyjako tulee tehdä RAMOn osan 11 kohdan 11.4.7 ”Ratapölkkyjako” mukaisesti. Erityisen tärkeää on huomioida ratapölkkyväli jatkuvakiskoraiteella (Jk-raide), jatkospölkkyväli lyhytkiskoraiteessa ja hitsattavan jatkoksen etäisyys pölkyn reunasta. Jk-raidetta rakennettaessa tilapäisessä jatkoksessa käytetään Jk-raiteen pölkkyjakoa. Ratapölkyn asennon vaatimukset on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.4.10 ”Ratapölkyn asento”.

Rakennettaessa raidetta osista paikalleen tai elementtimenetelmällä tai vaihdettaessa pölkkyjä lauttavaihtona merkitään pölkkyjen sijainti maalilla tai veteen liukenemattomalla liidulla kiskoon.

Kelpoisuuskirjaan liitetään kartoitus pölkkyjen sijainnista RAMOn osan 13 kohdan 13.7.2.4 ”Ratapölkkyjako” mukaisesti.

### 3.3 Kiskot

#### 3.3.1 Kiskomateriaali

Uudisrakentamisessa kiskomateriaalina käytetään 60E1 ja 54E1 -kiskoprofiileja. Erityisestä syystä voidaan sivuraiteilla ja yksityisraiteilla käyttää päällysrakennetöistä vapautunutta K43-kiskoa. Satama- ja kuormausalueilla voidaan käyttää RAMOn osan 11 kohdassa 11.8.4 ”Urakiskoraide” /1/ esitettyä urakiskoprofiilia P37. Muiden kiskoprofiilien käyttäminen ei ole sallittua.

Kiskojen käytön rajoitukset on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.5.6 ”Kiskojen käyttö”. Rajoituksia aiheutuu mm. hitseistä, jatkoksien etäisyyksistä ja tavoitenopeudesta. Päällysrakennetyössä käytettävät kiskot, kiskopituudet ja kiskojen kierrätys määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

##### ***3.3.1.1 Ratakiskojen päämitat ja kiskomerkinnät***

Ratakiskojen päämitat on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.5.1 ”Ratakiskojen päämitat” ja kiskomerkinnät kohdassa 11.5.3 ”Kiskomerkinnät”. Käytettävät kiskopituudet on esitetty kohdassa 11.5.4 ”Kiskopituudet”.

##### ***3.3.1.2 Kaarrekiskot***

Kaarrekiskoja käytetään lyhyt- ja pitkäkiskoraiteissa sisemmällä kiskojonolla tasaamaan kaarteiden ulko- ja sisäpuolisen kiskojonon pituuseroa. Kiskojen käyttö kaarteissa on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.5.5 ”Kaarrekiskot” ja osan 15 kohdassa 15.5.4.3 ”Virheet pituussuunnassa”.

##### ***3.3.1.3 Liityntäkiskot***

Liityntäkiskoja käytetään eri kiskoprofiilien välillä. Liityntäkiskossa eri kiskoprofiilit on jatkoshitsattu yhteen. Liityntäkiskojen käyttö ja rajoitukset on kerrottu RAMOn osan 11 kohdassa 11.5.9 ”Liityntäkiskot”. Rajoitukset liityntäkiskon osakiskopituuksille on esitetty RAMOn osan 19 kohdassa 19.3.1.2 ”Minimipituus erikseen asennettavalle kiskolle”. Luettelo liityntäkiskopiirustuksista on RAMOn osan 11 liitteessä 3.

##### ***3.3.1.4 Kiskojen taivutus***

Kaarteissa, joiden kaarresäde  $R \leq 450$  m, on käytettävä valmiiksi taivutettuja kiskoja. Taivutettujen kiskojen käyttö on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.5.5.3 ”Kiskojen taivutus” ja 11.5.5.4 ”Urakiskojen taivutus”.

### 3.3.2 Kiskojen kuormaus ja kuljetus

Kiskojen kuormauksessa ja kuljetuksessa noudatetaan voimassa olevaa Raidemateriaalin kuormausohjetta /11/.

### 3.3.3 Kiskojen käsittely

Kiskoja nostettaessa noudatetaan RAMOn osan 11 kohdassa 11.5.7 ”Kiskojen käsittely” esitettyjä ohjeita.

Ohjeet kiskojen siirtämiseen maassa ja asentamiseen sivusuunnassa on kerrottu RAMOn osan 11 kohdassa 11.5.7.4 ”Kiskojen siirto maassa”.

Siirrettäessä kiskoja pölkkyjen päällä tukikerroksen yläosan ollessa vielä rakentamatta on siirron jälkeen varmistettava pölkkyjen kohtisuoruus ja pölkkyjaon oikeellisuus sekä välilevyjen paikallaan pysyminen.

### 3.3.4 Kiskojen varastointi

Kiskot varastoidaan aina jalalleen pystyasentoon. Varastoalueelle varastoitaessa alustan pitää olla riittävän tasainen ja kantava ja tuentavälin niin pieni, että kiskoihin ei synny taipumaa. Työalueella kiskoja varastoitaessa noudatetaan kiskojen käsittelystä annettuja ohjeita.

### 3.3.5 Kiskojen jakaminen ja kerääminen

Laskettaessa kiskoja kuljetusvaunuista raiteelle tai vedettäessä kiskoja ratapenkereelle tulee se tehdä ainoastaan tarkoitukseen rakennetulla kalustolla, jonka käyttämisestä ei aiheudu vaurioita eikä pysyviä muodonmuutoksia kiskoille. Kiskojen jakamiseen liittyvät asiat on esitetty PYL:n osan 2 kohdassa 2.1.9 ”Kiskojen, kiinnitysosien, puuja betonipölkkyjen jakaminen” /4/. Kiskojen jakamisessa tulee ottaa huomioon ratalaitteiden lisäksi mm. tasoristeykset ja kävelykulkutiet.

Kerättäessä kiskoja nosturikalustolla noudatetaan RAMOn osan 11 kohdan 11.5.7 ”Kiskojen käsittely” ohjeita ja rajoituksia.

Kerättäessä kiskoja erillisellä keruu- tai nostolaitteistolla noudatetaan RAMOn ohjeiden lisäksi laitteiston käytöstä annettuja ohjeita.

Sähköistetyllä radalla raiteesta irti olevien kiskojen maadoitustarve määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

### 3.3.6 Kiskojen työstäminen

#### 3.3.6.1 Kiskon katkaisu

Kiskoja katkaistaessa noudatetaan PYL:n osan 2 kohdan 2.1.7 ”Kisko-  
jen katkaisu, sidekiskojen ja ohitusjohtojen asennus, irrottaminen  
raidevirtapiiristä”, RAMOn osan 11 kohdan 11.5.6 ”Kiskojen käyttö”,

osan 12 kohdan 12.5 ”Yleisohjeita” ja osan 19 kohdan 19.3.1.2 ”Minimipituus erikseen asennettavalle kiskolle” ohjeita ja rajoituksia.

### **3.3.6.2 Reikien poraaminen kiskoon**

Sideruuvien reikien poraaminen ja reikien särmäys on ohjeistettu RAMOn osan 11 kohdassa 11.7.1.3 ”Kiskon päiden rei’itys” ja PYL:n osan 2 kohdassa 2.2.5 ”Jatkostyöt”.

Porattaessa sideruuvien reikää raiteeseen jäävään kiskoon tulee aina käyttää poraohjainta.

Kiinnitettäessä erikoislaitteita kiskoon reikien maksimikoko on 20 mm. Reiät pitää porata kiskon neutraaliakselille ja särmätä kuten sideruuvien reiät.

## **3.4 Kiskojen kiinnittäminen**

### **3.4.1 Kiskojen kiinnitysosat**

Käytettävät kiskojen kiinnitysosat määräytyvät kiskopainon ja rata-pölkyn tyypin mukaan. Erilaiset kiinnitysmenetelmät rata-, vaihde- ja siltapölkkyihin sekä erikoisrakenteisiin on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.6 ”Kiskonkiinnitykset” /1/. Pandrol e-clip -kiinnitystarvikkeet on esitelty RAMOn osan 11 liitteessä 4. Erityyppisiä kiinnitysosia ei saa käyttää sekaisin. Kiinnitystyyppit määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

### **3.4.2 Kiskojen kiinnittäminen ja raideleveys**

Kiskot kiinnitetään raideleveydellä 1524 mm. Kiskoja kiinnitettäessä pitää varmistua raideleveyden oikeellisuudesta mm. käyttämällä oikeantyyppisiä eristimiä.

Sallittu raideleveyden muutosnopeus on esitetty RAMOn osan 13 liitteessä 1 taulukossa 7 ”Raideleveyden muutoksen raja-arvot”.

Raideleveyden levityksen käyttö on kerrottu RAMOn osan 2 kohdassa 2.4 ”Raideleveys”. Levityksen käyttökohteet määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

Kiskojen kiinnittäminen silloilla on esitetty RAMOn osan 8 kohdassa 8.2.4 ”Radanpäällysrakenne sillalla”.

### **3.4.3 Kiskojen kiinnittäminen jatkuvakiskoraiteella**

Jatkuvakiskoraidetta rakennettaessa kiskojen asennuksessa noudatetaan RAMOn osan 19 kohdassa 19.3.1 ”Kiskojen asennus” esitettyjä ohjeita ja rajoituksia.

### 3.5 Kiskon jatkosovitukset

#### 3.5.1 Yleistä

Jatkosovitus voi olla joko sidekisko jatkos tai hitsattu jatkos. Jatkosovituksella voidaan myös yhdistää kaksi eri kiskoprofiilia toisiinsa. Jatkosovitusta rakennettaessa pitää varmistua kiskon kulkupintojen profiilien yhteneväsyydestä tarvittaessa hionnalla tai päällehitsauksella.

Jatkosrakenteet on esitelty PYL:n osan 2 kohdassa 2.2.5 ”Jatkostyöt” /4/. Sidekisko jatkoksen kokoaminen on esitetty PYL:n osan 2 kohdassa 2.4.2 ”Raiteen asennus”.

#### 3.5.2 Lyhytkisko- ja pitkäkiskoraiteen sidekisko jatkos

Lyhytkisko- (Lk) ja pitkäkiskoraiteen jatkosovituksessa on tärkeintä jatkosrako ja sen toimivuus lämpötilan vaihtelujen mukaan. Jatkosraon toimivuus varmistetaan sidekiskon ja kiskon kosketuspintojen voitelulla, sideruuvien oikealla kireydellä sekä tarvittaessa ankkuroinnilla.

Jatkosraot ja kiskon lämpötilamittaus on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.7.1.2 ”Jatkosraot” /1/. Lk-raidetta rakennettaessa käytetään RAMOn osan 11 liitettä 5 ”Jatkosrakojen ohjeavot”. Suoralla raiteella jatkosten tulee sijaita kohdakkain, kaarteessa jatkosten suurin sallittu kohdistusero on kerrottu RAMOn osan 11 kohdassa 11.5.5 ”Kaarrekiskot”.

Jatkospölkkyjen väliset etäisyydet eri kiskopainoilla ja pölkkytyypeillä on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.7.1.1 ”Jatkosovituksen rakenne”. Jatkoshitsin etäisyys pölkyn tai aluslevyn reunasta on kerrottu kohdassa 11.4.7 ”Ratapölkkyjako”.

Oikea jatkospölkkyväli tukee jatkosta ja mahdollistaa koneellisen tukemisen. Liian pieni pölkkyväli estää jatkospölkkyjen yksittäisen koneellisen tukemisen, liian iso pölkkyväli kasvattaa sidekiskoille kohdistuvaa kuormitusta.

#### 3.5.3 Hitsattava jatkos

Rajoitus sideruuvien reiän etäisyydelle hitsattavan kiskon päästä on kerrottu RAMOn osan 19 kohdassa 19.5.3.1 ”Rajoitus”. Hitsattavan jatkoksen minimietäisyys pölkyn tai aluslevyn reunasta on kerrottu RAMOn osan 11 kohdassa 11.4.7 ”Ratapölkkyjako”. Hitsattavan jatkoksen ja kiskossa olevan lähimmän jatkoshitsin tai sidekisko jatkoksen minimietäisyys on kerrottu kohdassa 19.3.1.2 ”Minimipituus erikseen asennettavalle kiskolle”.

### 3.5.4 Tilapäisjatkos

Tilapäisjatkoksia käytetään radan rakentamisen ja kiskovikojen korjauksen yhteydessä. Tilapäisjatkos on aina sidekiskojatkos. Rajoitukset tilapäisjatkokselle on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.7.1.5 ”Tilapäisjatkokset” ja osan 19 kohdassa 19.6.5.5 ”Tilapäinen sovituskisko”.

### 3.5.5 Liityntäjatkos

Liityntäjatkoksella yhdistetään kaksi eri kiskopainoa toisiinsa. Liityntäjatkos voi olla sidekiskojatkos tai hitsattu jatkos.

Rajoitukset liityntäsidekiskojatkoksen käytölle on kerrottu RAMOn osan 11 kohdassa 11.7.1.5 ”Tilapäisjatkokset”. Hitsattujen liityntäsidekiskojen käyttö pääraiteessa on kielletty.

Liityntäkiskossa käytettyjen osakiskojen pituudesta aiheutuvat rajoitukset on kerrottu RAMOn osan 19 kohdassa 19.3.1.2 ”Minimipituus erikseen asennettavalle kiskolle”. Hitsattu liityntäjatkos ei yksistään aiheuta rajoituksia.

### 3.5.6 Eristysjatkos

Eristysjatkoksia käytetään kaikilla päällysrakennetyypeillä erottamaan raidevirtapiirejä toisistaan. Eristysjatkoksia voidaan rakentaa joko raiteessa olevaan kiskoon tai käyttää valmista sovituskiskoelementtiä. Eristysjatkoksen valmistaminen on esitetty PYL:n osan 2 kohdassa 2.5.6 ”Jatkuvaksihitsaus ja eristyksien valmistus/asennus”.

Eristysjatkoksien rakennevaihtoehdot on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.7.2 ”Eristysjatkokset”. Sovituskiskon asentamisen ja jatkuvaksihitsauksen tulee täyttää tämän työselityksen kohdassa ”Jatkuvaksihitsaus” esitetyt vaatimukset.

Päällysrakennetyössä käytettävät eristysjatkostyypit määrätään työkohtaisessa työselityksessä.

### 3.5.7 Jatkoksen sijainti

#### 3.5.7.1 Sähköä johtava jatkos

Jatkoksen rakenteen ja sijoituksen pölkkyvälin määrää käytettävä kiskopaino ja pölkkytyyppi, jatkuvakiskoraiteella (Jk-raide) lisäksi pölkyn tai aluslevyn reunan etäisyys jatkoshitsistä. Asia on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.7.1 ”Sähköä johtavat jatkokset”.

Jk-raiteen asettamat vaatimukset jatkokselle on kerrottu PYL:n osan 2 kohdassa 2.1.7 ”Kiskojen katkaisu, sidekiskojen ja ohitusjohtojen asennus, irrottaminen raidevirtapiiristä”.

### 3.5.7.2 Eristysjatkos

Eristysjatkoksen sijainnin vaatimukset on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.7.2.1 ”Eristysjatkoksen sijoittaminen pölkkyväliin”, RAMOn osan 9 kohdassa 9.2.2 ”Tasoristeyksen paikan valinta”, RAMOn osan 15 kohdassa 15.5.4.6 ”Eristysjatkokset”, RAMOn osan 19 kohdassa 19.5.2.4 ”Eristysjatkokset”, RAMOn osan 19 kohdassa 19.5.2.5 ”Eristysjatkokset kallistuksen muutosalueella” ja PYL:n osan 2 kohdassa 2.5.6 ”Jatkuvaksihitsaus ja eristyksien valmistus/asennus”.

## 3.6 Raiteen rakentaminen ja uusiminen

### 3.6.1 Liittyminen käytössä olevaan raiteeseen

Päällysrakenteen rakentamisen yhteydessä puhutaan joko uudisrakentamisesta tai vanhan päällysrakenteen uusimisesta. Uudisrakentamisessa liitytään jossain vaiheessa vanhaan päällysrakenteeseen. Päällysrakennetta uusittaessa joudutaan liittyminen tekemään jokaisen liikennekatkon alkaessa ja päättyessä.

Käytössä olevaan päällysrakenteeseen liityttäessä on huomioitava uuden päällysrakenteen tiivistyminen ja siitä aiheutuvat virheet raiteen asennolle. Samoin on huomioitava liittyminen erityyppiseen kiskoon ja kiinnitykseen. Vaatimukset työsaumalle on esitetty RAMOn osan 15 kohdassa 15.5.8.2 ”Tukikerros- ja alusrakennetyöt jatkuvakiskoraiteella” /1/ ja PYL:n osan 2 kohdassa 2.4.1.3 ”Tukikerroksen alaosan rakentaminen” /4/.

Vanhaa jatkuvakiskoraidetta katkaistaessa on otettava huomioon neutraalilämpötilan säilyminen ja jännityksien hallitseminen. Asia on esitetty PYL:n osan 2 kohdassa 2.1.6 ”Kiskojen ankkurointi jatkuvakiskoraiteilla” ja RAMOn osan 19 kohdassa 19.6.3 ”Jatkuvakiskoraiteen katkaiseminen”.

### 3.6.2 Vanhan raiteen purkaminen

Vanhan raiteen purku on ohjeistettu PYL:n osan 2 kohdissa 2.1.7 ”Kiskojen katkaisu, sidekiskojen ja ohitusjohtojen asennus, irrottaminen raidevirtapiiristä” ja 2.3 ”Raiteen purku/elementtien poisto”. Vaihteiden poistaminen raiteesta on ohjeistettu PYL:n osan 3 kohdissa 3.15 ”Kiskojen katkaisu” ja 3.2 ”Elementtien poisto”.

Raiteesta vapautuvien pölkkyjen, kiskojen ja kiinnitysosien kierrätys määrätään työkohtaisessa työselityksessä tai urakkaohjelmassa.

Materiaalin kuormaamisessa vaunuun noudatetaan Raidemateriaalin kuormausohjetta /11/.



### 3.6.3 Rakentaminen osista paikalleen

Paikalle rakennettaessa raide kootaan joko tukikerroksen alaosan tai välikerroksen päälle. Tukikerroksen alaosan päälle kokoaminen on suositeltavampaa. Raiteen sivuttaisaseman oikeellisuuden varmistamiseksi raiteen keskilinja tulee siirtää esimerkiksi pölkkyjen pään kohdalle ja merkitä se maalilla sepeliin.

Paikalleen rakentamisessa voidaan käyttää esimerkiksi Donell-portaalinosturimenetelmää ja kiskojen työntömenetelmää.

Mikäli raidetta on kiskojen kiinnittämisen jälkeen tarpeellista siirtää sivusuunnassa muulla kuin raiteentukemis- ja oikomiskoneella, se voidaan tehdä pölkkyjen päistä työntämällä. Kiskojen suurimpia sallittuja taipumia ei saa ylittää. Suurin kerralla tehtävä siirto on 100 mm. Kiskoista työntäminen on ehdottomasti kielletty.

### 3.6.4 Rakentaminen elementeistä

Elementtien kokoamisessa noudatetaan samoja ohjeita ja rajoituksia kuin osista rakennettaessa. Erityisen tärkeää on huomioida kiskojen päiden kohdistus ja jatkospölkyn etäisyys kiskon päästä. Elementtimenetelmän käyttöä rajoittavat käytettävissä oleva nosto- ja kuljetuskalusto sekä käytettävä kiskopituus.

Rajoitukset raide-elementtien nostamiselle on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.5.7.2 ”Puuratapölkkyraide-elementtien nostaminen” ja 11.5.7.3 ”Betoniratapölkkyraide-elementti”.

Vaihteet rakennetaan harvoja poikkeuksia lukuun ottamatta elementtimenetelmällä. Vaihte-elementtien nosto ja asentaminen käsitellään tämän työselityksen kohdassa 3.7 ”Vaihteiden asentaminen”.

### 3.6.5 Raiteenvaihtokonemenetelmä

Raiteenvaihtokonemenetelmä sopii ensisijaisesti kaksi- tai useampi-raiteiselle radalle tai ratapihalle, jolloin työskentelyn alainen raide voidaan sulkea pidemmäksi aikaa liikenteeltä. Yksiraiteisella radalla työraon minimiaikana voidaan pitää kahdeksaa tuntia.

Raiteenvaihtokoneen käyttäminen aiheuttaa aina jännitekatkotarpeen työskentelyn alaiselle raiteelle. Ratapihoilla kytkentäryhmien laajuus saattaa aiheuttaa jännitekatkon usealle raiteelle.

Raiteenvaihtokonemenetelmää voidaan käyttää myös pelkästään pölkkyjen vaihtoon.

Raiteenvaihtokonemenetelmässä uudet kiskot jaetaan vaihdettavalle osuudelle etukäteen. Kiskot jaetaan vanhan raiteen pölkkyjen päiden kohdalle. Uudet pölkkyt toimitetaan erikoisvaunuissa, jotka liitetään työskentelyn alkaessa raiteenvaihtokoneeseen.

Varsinaisen vaihtotyön nopeuttamiseksi suoritetaan ennen työskentelyn aloittamista kiskonkiinnityksien harvennus. Työskentelyn alkaessa kiinnityksiä harvennetaan raiteenvaihtoyksikön edellä lisää. Loput kiinnitykset irrotetaan koneen alla. Kiinnitystyyppi ja pölkkyjen kunto vaikuttavat harvennusmäärään. Kiinnityksien harventaminen määritellään aina työkohtaisessa työselityksessä.

Jk-raiteella kiskon lämpötila rajoittaa kiinnityksien harventamista. Rajoitukset on kerrottu RAMOn osan 19 kohdassa 19.6.2 ”Työskentelylämpötilarajoitukset”.

Raiteenvaihtokone siirtää vanhat kiskot raiteen sivuun ja kerää vanhat pölkkyt pois. Pölkkyt siirretään nostoyksiköllä kuljetusvaunuun. Tukikerroksen aurauksen jälkeen kone jakaa uudet pölkkyt oikealla jaolla sepelitukikerroksen alaosan päälle. Viimeisenä työvaiheena raiteenvaihtokone ohjaa uudet kiskot pölkkyjen päälle ja koneen perässä tuleva kiinnitysryhmä kiinnittää kiskot pölkkyihin.

Raiteen sepelöinti toteutetaan kuten tukikerroksen yläosan rakentamisessa.

Raiteesta poistetut kiskot kerätään raiteen sivulta siihen soveltuvalla raiteella kulkevalla kalustolla.

Käytettäessä raiteenvaihtokonetta pelkästään pölkkyjen vaihtoon toimitaan kuten raidetta vaihdettaessa, mutta vanhat kiskot ohjataan koneen perässä takaisin raiteeseen ja kiinnitetään uudelleen.

### 3.6.6 Kaivurimenetelmä

Kaivurimenetelmä soveltuu erityisen hyvin lyhyisiin työrakeihin. Lyhyissäkin työraoissa riittävän monella koneyksiköllä voidaan päästä hyviin työsaavutuksiin.

Kaivurimenetelmässä uudet pölkkyt jaetaan raiteen sivuun. Pölkkyjen vaihdon jälkeen vanhat pölkkyt kerätään vaunuun ja toimitetaan jatkokäsittelyyn. Uudet kiskot jaetaan purkuvaunustolla ja vaihdetut kiskot kerätään kierrätyskäyttöön.

Kaivurimenetelmässä ensimmäisessä vaiheessa vaihdetaan pölkkyt ja toisessa vaiheessa kiskot. Pölkkyjä vaihdettaessa tukikerros poistetaan pölkkyväli kerrallaan, kiinnityksistä irrotettu pölkky vedetään raiteen suunnassa näin syntyneeseen kuoppaan ja siirretään sivusuunnassa pois kiskoja alta. Uusi pölkky siirretään vastaavasti sivusuunnassa kiskoja alle, vedetään oikeaan paikkaan ja kiinnitetään. Seuraavan pölkkyvälin sepelillä täydennetään edellinen pölkkyväli.

Pölkkyjen vaihdon seurauksena tukikerros häiriintyy koko paksuudeltaan ja aiheuttaa saman tukemis- ja oikomistarpeen kuin tukikerros työ. Kiskoja vaihdon edellytyksenä on lopulliseen asemaan ja asen-

toon tuettu ja oiottu raide. Vaihdon jälkeen raide neutraloidaan ja hitsataan jatkuvaksi.

Kaivurimenetelmää käytettäessä tukikerroksen puhdistus tulisi ajoittaa pölkkyjen vaihdon jälkeen ennen kiskojen vaihtoa.

Kaivurimenetelmää voidaan käyttää myös pelkästään pölkkyjen tai kiskojen vaihtoon.

### **3.6.7 Kiskojen ja pölkkyjen yksittäisvaihto**

Kiskojen ja pölkkyjen yksittäisvaihtoon sovelletaan samoja määräyksiä ja ohjeita kuin muihinkin työmenetelmiin. Pölkkyjen yksittäisvaihdossa on erityisesti huomioitava tukikerroksen häiriintyminen ja epätasainen tiivistyminen vaihtotyön jälkeen. Kiskojen yksittäisvaihdossa on huomioitava vanhan ja uuden kiskon kulkupinnan profiilin ero.

### **3.6.8 Asennustarkkuus**

Rakennettavan raiteen vaakasuunnan asennustarkkuus on esitetty PYL:n osan 2 kohdassa 2.4.2 ”Raiteen asennus” ja vaihde-elementtien asennustarkkuus PYL:n osan 3 kohdassa 3.32 ”Elementtien asennus”.

### **3.6.9 Kiskojen vaihto eri profiilin kiskoon**

Vaihdettaessa kiskotus eri kiskoprofiiliin on väliaikaisessa työsaumassa jatkosovituksen lisäksi otettava huomioon kiskojen korkeusero. Kiskojen korkeusero kompensoidaan joko jalaltaan tasakorkuisella liityntäkiskolla tai käyttämällä matalamman kiskon jalan ja aluslevyn tai pölkyn välissä tarkoitukseen tehtyä välilevysarjaa.

Välilevysarjalla korkeusero tasataan niin, että liityntäjatkoksessa käytettävän välilevyn paksuutta kasvatetaan kiskojen korkeuden erotuksen verran ja paksuutta vähennetään 3 mm/pölkky, kunnes saavutetaan normaalin välilevyn vahvuus. Pandrol-kiinnityksellä normaalia paksimpien välilevyjen kanssa käytetään routakiilaukseen tarkoitettuja kiinnitysjuusia. Suurin sallittu nopeus on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.7.1.5 ”Tilapäisjatkokset”.

### **3.6.10 Raiteen rakentaminen kaarteeseen**

Rakennettaessa raidetta kaarteeseen tulee vaakageometrian lisäksi huomioida raiteen kallistus. Paras lopputulos raiteen asennolle saadaan, kun kallistus tehdään jo tukikerroksen alaosan rakentamisen yhteydessä. Koko kallistuksen tekeminen tukemis- ja oikomiskoneella lisää nostokertojen määrää ja murskaa tukikerrosmateriaalia.

Lyhytkiskoraiteessa (Lk-raide) kiskoatkoksien keskinäisellä kohdistamisella on kaareissa erityisen suuri merkitys. Maksimi kohdistusero kaareissa on kerrottu RAMOn osan 11 kohdassa 11.7.1.1 ”Jatkosovituksen rakenne”.

Kaarrekiskojen käytöstä ja nykyaikaisten kiinnitysmenetelmien jäykkyydestä johtuen kaarteeseen rakentaminen elementeistä ei ole kannattavaa. Elementtien käyttö kaarteessa edellyttää laskelmien tekoa ja jokainen raide-elementti pitää rakentaa yksilöllisillä mitoilla.

### **3.6.11 Raiteen koneellinen tukeminen ja oikominen**

#### ***3.6.11.1 Tukemis- ja oikomiskerrat***

Päällysrakennetyöhön liittyvä tukemis- ja oikomiskertojen määrä on esitetty PYL:n osan 2 kohdassa 2.5.3 ”Tuenta ja sepelöinti”. Tukemis- ja oikomiskertojen määrä määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

#### ***3.6.11.2 Siirtorajat***

Suurin sallittu kertanosto rakennettavalla raiteella on 100 mm ja sivusiirto 100 mm. Suurimmat sallitut siirtorajat liikenteen alaisella Jk-raiteella on esitetty RAMOn osan 19 kohdassa 19.6.1 ”Raiteen aseman muutokset”. Maksimiarvojen käyttäminen edellyttää, että tukikerroksen mitat täytyvät ennen kuin raide luovutetaan liikenteelle.

#### ***3.6.11.3 Työskentelylämpötilat***

Jk-raiteen työskentelylämpötilarajat määräytyvät loppuhitsauspöytäkirjan perusteella. Rajoitukset on esitetty RAMOn osan 19 kohdassa 19.6.2 ”Työskentelylämpötilarajoitukset”.

Lk-raiteen työskentelylämpötilat on kerrottu RAMOn osan 15 kohdassa 15.5.7.1.3 ”Työskentelyrajoitukset”.

Työskenteleminen työskentelylämpötilojen ylärajoilla edellyttää, että tukikerros on sekä ennen työtä että työn jälkeen poikkileikkausmitoissa. Työn aikana on seurattava raiteen käyttäytymistä ja otettava huomioon RAMOn osan 15 kohdassa 15.5.7.11 ”Hellekäyriä aiheuttavat olosuhteet” mainitut asiat.

#### ***3.6.11.4 Epäjatkuvuuskohdat***

Koneellisen tukemisen ja oikomisen yhteydessä työtä aloitettaessa ja lopetettaessa raiteeseen syntyy epäjatkuvuuskohtia. Tästä johtuen raiteen tukematta ja oikomatta jättäminen tasoristeyksen kannen avaamisen, akselinlaskenta-anturin irrottamisen tai muun vastaavan syyn vuoksi ei ole sallittua.

Tukikerrostyön alku- tai lopetuskohdan osuessa siirtymäkaareen tai muuten geometrisesti epäedulliseen kohtaan ohjeistetaan tukemis- ja oikomistyö siltä osin työkohtaisessa työselityksessä.

### 3.6.12 Kiskojen ankkurointi

Kiskojen ankkurointia käytetään sekä uutta raidetta rakennettaessa, vanhaa Jk-raidetta katkaistaessa että raidetta kunnostettaessa. Ankkurointi voi täten olla joko pysyvää tai tilapäistä. Ankkuroinnilla varmistetaan kiskojen vaelluksen estäminen ja neutraalilämpötilan säilyminen. Ankkurityypit ja perusteet ankkurien käytölle on kerrottu RAMOn osan 11 kohdassa 11.5.10 ”Kiskoankkurit”.

Mathée-kiskoankkureita käytetään Mathée-kiskoankkureiden käyttö- ja asennusohjeiden mukaisesti /12/.

Jk-raiteen pysyvä ankkurointi on esitetty RAMOn osan 19 kohdassa 19.4.3 ”Ankkurointi” ja PYL:n osan 2 kohdassa 2.2.6 ”Ankkurointi”.

Jk-raiteen katkaisemisen yhteydessä tehtävä ankkurointi on esitetty PYL:n osan 2 kohdassa 2.1.6 ”Kiskojen ankkurointi jatkuvakisko-raiteilla”.

Lk-raiteen ankkurointi on esitetty RAMOn osan 15 kohdassa 15.5.5.2 ”Kiskoankkurit naulakiinnitteisillä raiteilla”. Ohjetta voidaan soveltaa AR-kiinnitykseen.

Ankkurointi ja ankkuroitavat osuudet määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

### 3.6.13 Raiteen erikoisosat

Päällysrakennetyöhön liittyvät raiteen erikoisosat ja niiden asentaminen määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

#### 3.6.13.1 Raidepuskimet

Raidepuskimia käytetään raiteiden pätekohtissa. Eri tapaukset on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.8.2 ”Raidepuskimet”.

#### 3.6.13.2 Kiskon voitelulaitteet

Kiskon voitelulaitteita käytetään pienisäteisissä kaarteissa estämään ulkokiskon kulkureunan ja pyörän laipan kulumista. Niiden käyttö on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.8.1 ”Kiskon voitelulaitteet”.

### 3.6.14 Raiteen luovuttaminen liikenteelle

Raidetta työn aikana liikenteelle luovutettaessa asennon virheet eivät saa ylittää nopeusrajoituksesta johdettua kunnossapitotason \*-luokan virhettä. Käsinnittauksen raja-arvot on esitetty RAMOn osan 13 kohdassa 13.4.10 ”Käsinnittaus”.

Sähköistetyllä raiteella raiteen ja ajolangan keskinäinen poikkeama ei saa ylittää RAMOn osan 5 kohdassa 5.2.6 ”Liikkuvan kaluston asettamat vaatimukset” ja 5.2.7 ”Ratajohdon asema” esitetyjä arvoja.

Radan liikenteelle luovuttamisessa noudatetaan Junaturvallisuussäännön (Jt) /3/ ohjeita ja määräyksiä.

### **3.6.15 Raiteen aseman ja asennon vaatimukset**

Sekä uuden että kunnostetun raiteen aseman laatuvaatimukset on esitetty RAMOn osan 13 kohdassa 13.7.2 ”Päällysrakennetöiden hyväksynnän raja-arvot”. Raiteen asema kartoitetaan RAMOn osan 2 kohdassa 2.10.3.1 ”Kartoitus” esitetyllä tavalla ja tulokset liitetään kelpoisuuskirjaan.

Raiteen asento tarkastetaan RAMOn osan 13 kohdan 13.4.1 ”Tarkastusvaunumittaukset” mukaisesti ja koneellisen raiteentarkastuksen tulokset liitetään kelpoisuuskirjaan.

## **3.7 Vaihteiden asentaminen**

### **3.7.1 Yleistä**

Vaihteiden asentamisessa noudatetaan soveltuvin osin tässä työselityksessä raiteen rakentamisesta annettuja ohjeita ja rajoituksia.

### **3.7.2 Työjärjestys**

Uutta päällysrakennetta rakennettaessa vaihteet voidaan asentaa työn edetessä. Toisena mahdollisuutena on asentaa vaihteet etukäteen ja yhdistää ne raiteeseen päällysrakennetöiden etenemisen mukaan. Asennusjärjestyksessä määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

### **3.7.3 Käytettävien vaihteiden tyypit**

Uudisrakentamisessa ja päällysrakenteen vaihdossa käytettävien vaihteiden tyypit on esitetty RAMOn osan 4 liitteessä 1 ”Hankittavien vaihteiden tyypit ja päämitat” /1/. Vasemmanpuoliset vaihteet ovat oikeanpuolisten peilikuvia. Käytettävien vaihteiden tyypit määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

### **3.7.4 Vaihde-elementtien toimitus ja käsittely**

Vaihde-elementit toimitetaan työkohteeseen vaihteenkuljetusvaunuilla. Puupölkkyvaihteet toimitetaan joko kiinteätelineisillä tai kallistettavalla kuljetuslavalla varustetuilla vaunuilla. Betonipölkkyvaihteet toimitetaan aina kallistettavalla kuljetuslavalla varustetuilla vaunuilla. Vaihteiden toimitukseen ja käsittelyyn liittyvät asiat on esitetty PYL:n osan 3 kohdassa 3.31 ”Uusien elementtien käsittely” /4/.

Vaihde-elementtien nostamiseen käytettävän nostopalkin pitää soveltua myös risteuselementtien nostamiseen. Vaihde-elementtien noston rajoitukset on esitetty ”Ratakiskojen käsittely työmaalla” -ohjeessa /13/.

### **3.7.5 Vaihde-elementtien välivarastointi**

Vaihde-elementtien välivarastointiin liittyvät ohjeet ja rajoitukset on esitetty PYL:n osan 3 kohdassa 3.31 ”Uusien elementtien käsittely”.

### **3.7.6 Vaihde-elementtien asentaminen ja liittäminen raiteeseen**

Vaihde-elementtien asentaminen on ohjeistettu PYL:n osan 3 kohdassa 3.3 ”Elementtien asennus”. Vaihteiden asentamiseen käytetään aina vaihteenasennuskonetta tai nostopalkkia. Nostopalkin pitää soveltua myös risteuselementtien nostamiseen.

Liitettäessä vaihdetta raiteeseen käytetään vaihteen linjakuvion mukaisia etu- ja takajatkosalueen pölkkyjä. Eri tapaukset on esitetty RAMOn osan 4 kohdassa 4.7 ”Vaihteiden liittäminen raiteeseen”.

Takajatkosalue yhdistää vaihteen suoran ja poikkeavan puolen takajatkokset raiteisiin. Takajatkosalue voidaan koota etukäteen ja asentaa elementtinä. Takajatkosalue kootaan linjakuvion tai pölkkytys suunnitelman mukaisesti ja kokoamisessa noudatetaan ohjeita, jotka on esitetty PYL:n osan 3 kohdassa 3.32 ”Elementtien asennus”.

Vaihteen ja raiteen liitoskohta tulee rakentaa PYL:n osan 3 kohdan 3.303 ”Tukikerroksen alaosan rakentaminen” mukaisesti.

### **3.7.7 Asennustarkkuus**

Vaihde asennetaan aina optimitasoon tasatun tukikerroksen alaosan päälle. Tasainen asennusalusta luo edellytykset vaihteen oikean asennon säilymiselle koko elinkaaren ajan. Vaatimukset tukikerroksen alaosan yläpinnan tasaisuudelle on esitetty PYL:n osan 3 kohdassa 3.303 ”Tukikerroksen alaosan rakentaminen”.

Asennettavan vaihteen aseman tulee täyttää PYL:n osan 3 kohdan 3.32 ”Elementtien asennus” tarkkuusvaatimukset.

### **3.7.8 Vaihteen tukikerrostyöt**

Vaihteen tukikerrostöissä noudatetaan soveltuvin osin tässä työselityksessä raiteen rakentamisesta annettuja ohjeita ja rajoituksia sekä PYL:n osan 3 kohdassa 3.33 ”Sepelöinti” annettuja ohjeita.

Asennettaessa vaihde olemassa olevaan raiteeseen tai olemassa olevan vaihteen tilalle on tukikerroksen rakentamisessa noudatettava RAMOn osan 14 kohdan 14.8.1 ”Vaihteiden uusiminen” ja PYL:n osan 3 kohdan 3.301 ”Vanhan massan poisto” mukaisia ohjeita.

Tukikerroksen levitys vaihteen kohdalla on esitetty RAMOn osan 11 liitteessä 1.

Vaihteen tukikerrokseen liittyvät työt määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

### **3.7.9 Vaihteen tukeminen ja oikominen**

Vaihteen tukemisessa ja oikomisessa noudatetaan soveltuvin osin tässä työselityksessä kerrottuja ohjeita ja rajoituksia. Työssä voidaan käyttää ainoastaan vaihteiden tukemiseen ja oikomiseen tarkoitettua konetta. Vaihteen tukeminen ja oikominen on esitetty PYL:n osan 3 kohdassa 3.34 ”Tuenta”. Tukemis- ja oikomiskerrat määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

### **3.7.10 Vaihteen luovuttaminen liikenteelle**

Vaihte voidaan luovuttaa liikenteelle joko turvalaitokseen liitettynä tai lukittuna kielisalvalla niin, että ainoastaan vaihteen toista haaraa liikennöidään. Vaihteen luovuttaminen liikenteelle on esitetty PYL:n osan 3 kohdassa 3.34 ”Tuenta” ja asentamisen jälkeiset työt kohdassa 3.4 ”Viimeistely- ja jälkityöt”.

Liikenteelle luovutettaessa vaatimukset vaihteen asennosta ovat samat kuin raiteella.

### **3.7.11 Vaihteen aseman ja asennon vaatimukset**

Vaatimukset vaihteen lopulliselle asemalle ja asennolle ovat samat kuin raiteella.

## **3.8 Jatkuvaksihitaus**

### **3.8.1 Yleistä**

Jatkuvaksihitaus on päällysrakennetöiden viimeinen työvaihe. Jatkuvaksihitaus voidaan liikennekatkon pituudesta riippuen tehdä joko kiskojen asentamisen yhteydessä tai kokonaan eri työvaiheena. Ennen jatkuvaksihitausta tukikerros pitää muotoilla niin, ettei pölkyn yläpinnan tason yläpuolella ole sepelin rakeita.

### **3.8.2 Raiteen aseman ja asennon laatuvaatimukset**

Ennen jatkuvaksihitausta raiteen pitää olla lopullisessa asemassa ja asennossa.



### 3.8.3 Kiskomateriaali

#### 3.8.3.1 Kiskojen käyttö

Rajoitukset kiskojen käytölle on esitetty RAMOn osan 11 kohdassa 11.5.6. ”Kiskojen käyttö”. Edellytykset raiteen jatkuvaksihitsaukselle on kerrottu RAMOn osan 19 kohdassa 19.1.4 ”Ratatekniset edellytykset” /1/.

#### 3.8.3.2 Välipituudet

Jatkuvakiskoraiteeseen (Jk-raide) asennettavat kiskot asennetaan välipituudessa. Rajoitukset välipituuksille on kerrottu RAMOn osan 19 kohdassa 19.3.1 ”Kiskojen asennus”.

#### 3.8.3.3 Minimipituus

Raiteeseen jäävien jatkoshitsien tulee täyttää vaatimukset, jotka esitetään RAMOn osan 19 kohdassa 19.3.1.2 ”Minimipituus erikseen asennettavalle kiskolle”.

### 3.8.4 Kiskojen katkaisu

Kiskoja katkaistaessa noudatetaan PYL:n osan 2 kohdan 2.1.7 ”Kiskojen katkaisu, sidekiskojen ja ohitusjohtojen asennus, irrottaminen raidevirtapiiristä” /4/, RAMOn osan 12 kohdan 12.5 ”Yleisohjeita” ja RAMOn osan 19 kohdan 19.3.1.2 ”Minimipituus erikseen asennettavalle kiskolle” ohjeita ja rajoituksia.

### 3.8.5 Kiskojen kiinnitysosat

Rajoitukset Pandrol-kiinnityksen jousien ja välilevyjen käytölle on kerrottu RAMOn osan 11 kohdassa 11.6.3.4 Pandrol e-clip ja Skl 14 -kiinnityksen välilevyille kohdassa 11.6.3.6 Vossloh Skl 14.

### 3.8.6 Merkittävät kiskolämpötilat

Jk-raidetta rakennettaessa asennettavan kiskon lämpötilalla on erittäin suuri merkitys. Asia on esitetty RAMOn osan 19 kohdassa 19.2 ”Merkittävät kiskolämpötilat”.

### 3.8.7 Alkuhitsaus

Kiskojen kiinnittämisen jälkeen ennen raiteen lopullista hitsausta voidaan suorittaa alkuhitsaus niin, että syntyy enintään 300 m välipituuksia.

### **3.8.8 Jännityksien vapautus**

Ennen jatkuvaksihitsausta kiskojen kiinnitykset irrotetaan ja kisko saatetaan vapaaseen tilaan niin, ettei siinä ole veto- eikä puristusjännityksiä. Asia on esitetty RAMOn osan 19 kohdassa 19.3.2 ”Jännitysten vapautus”.

### **3.8.9 Neutralointi**

Jännitysten vapautuksen yhteydessä kisko saatetaan neutraalilämpötilaa vastaavaan pituuteen. Asia on esitetty RAMOn osan 19 kohdissa 19.3.3 ”Neutralointi”, 19.3.6 ”Liittyminen jatkuvakiskoraiteeseen” ja 19.3.7 ”Liittyminen jatkuvakiskovaihteeseen”. Raiteen molempien kiskojen tulee olla samassa neutraalilämpötilassa.

### **3.9.10 Jatkuvaksihitsaus**

Jännityksien vapautuksen, neutraloinnin ja uudelleen kiinnittämisen jälkeen kiskot hitsataan jatkuvaksi. Asia on esitetty RAMOn osan 19 kohdissa 19.3.4 ”Loppuhitsaus” ja 19.3.8 ”Loppuhitsaukset”.

### **3.9.11 Kiskojen ankkurointi**

Neutraalipituuden säilymisen varmistamiseksi jatkuvaksihitsauksen jälkeen kiskot tarvittaessa ankkuroidaan. Ankkurointi on esitetty RAMOn osan 19 kohdassa 19.4.3 ”Ankkurointi”. Ankkuroitavat alueet määrätään työkohtaisessa työselityksessä.

### **3.9.12 Vaihteiden jatkuvaksihitsaus**

Vaihteiden jatkuvaksihitsauksessa noudatettavat ohjeet ja rajoitukset on esitetty RAMOn osan 19 kohdissa 19.5.2 ”Jännitysten vapautus ja neutralointi” ja 19.5.3 ”Jatkoshitsaus”.

## 4 PÄÄLLYSRAKENTEeseen LIITTYVÄT TYÖT

### 4.1 Tasoristeykset

Tasoristeyksiä rakennettaessa ja uusittaessa noudatettavat ohjeet ja määräykset on kerrottu RAMOn osan 9 kohdassa 9.2 ”Tasoristeysten tekniset ohjeet” /1/. Erityisen tärkeää on huolehtia tukikerroksen säilymisestä puhtaana eri työvaiheiden aikana.

Tilapäisen tasoristeyksen rakentamiseen tarvitaan aina RHK:n kirjallinen lupa.

Tasoristeyksiin liittyvät työt määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

### 4.2 Raide sillalla

#### 4.2.1 Kiskonliikuntalaitteet

Kiskonliikuntalaitteiden käyttö on esitetty RAMOn osan 8 kohdassa 8.2.4.2 ”Kiskonjatkokset” /1/.

#### 4.2.2 Jatkuvasihitsattu raide sillalla

Ratasillalla olevan raiteen jatkuvasihitsaukseen liittyvät asiat on esitetty RAMOn osan 19 kohdassa 19.4.1 ”Rautatiesillat”.

#### 4.2.3 Suojakiskot

Suojakiskojen tehtävä on estää raiteilta suistunutta veturia tai junaa aiheuttamasta lisää vaurioita. Suojakiskojen käyttöön liittyvät asiat on esitetty RAMOn osan 8 kohdassa 8.2.4.3 ”Suojakiskot”.

#### 4.2.4 Tukikerrokseton silta

Tukikerroksettomat sillat on esitelty RAMOn osan 8 kohdassa 8.2.4.4 ”Tukikerrokseton silta”. Näillä silloilla käytettävät kiskon kiinnitykset on kerrottu RAMOn osan 11 kohdassa 11.6.5.1 ”Tukikerroksettomat sillat”.

#### 4.2.5 Tukikerroksellinen silta

Uudet sillat rakennetaan tukikerroksellisina. Siltojen yhteydessä käytettävä tukikerroksen katkaisulaite on esitelty RAMOn osan 8 kohdassa 8.2.4.5 ”Tukikerroksellinen silta”.

### 4.3 Kävelykulkutiet

Vaihtotyöalueilla päällysrakenteen yhteyteen rakennetaan kävelykulkuteitä. Kävelykulkuteitä rakennetaan sekä raiteiden väliin että raiteiden ulkopuolelle. Ohjeet ja rajoitukset kävelykulkuteiden rakentamiseen on kerrottu RAMOn osan 3 kohdassa 3.11 ”Kävelykulkutiet” /1/.

### 4.4 Radan merkit

Päällysrakennetöiden yhteydessä asennetaan työhön liittyvät radan merkit. Nopeus- ja JKV-merkkien lisäksi kysymykseen tulevat mm. rajamerkit ja esteistä ja ratalaitteista varoittavat merkit. Ohjeet ja rajoitukset merkkien asentamiseen ja sijoitukseen on kerrottu RAMOn osassa 17 ”Radan merkit” /1/. Päällysrakennetyön valmistumisen yhteydessä merkit katselmoidaan ja katselmointipöytäkirja liitetään kelpoisuuskirjaan. Pysyvät merkit määritellään työkohtaisessa työselityksessä.

### 4.5 Johtotiet

RHK:n alueella olevat johtotiet rakennetaan Johtoteiden yleinen työselitys -julkaisun mukaisesti /14/. Johtoteiden liittyminen päällysrakenteeseen on kerrottu kohdassa 3.2.1 ”Kanavointi”.

**VIITTEET**

- /1/ Ratatekniset määräykset ja ohjeet (RAMO), Ratahallintokeskus, osat:
- 2 Radan geometria, 1.9.2000
  - 4 Vaihteet, 15.4.2000
  - 5 Sähköistetty rata, 30.7.2004
  - 6 Turvalaitteet, 30.3.1998
  - 8 Sillat, 1.4.2000
  - 9 Tasoristeykset, 1.6.2004
  - 11 Radan päällysrakenne, 15.8.2002
  - 12 Päällysrakennehitsaus, 1.4.1998
  - 13 Radan tarkastus, 27.9.2004
  - 15 Radan kunnossapito, 29.12.2000
  - 17 Radan merkit, 1.2.2000
  - 19 Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet, 15.8.1998
- /2/ Ratatyöntekijöiden pätevyysvaatimukset, Ratahallintokeskuksen julkaisu D 12, 1.1.2004
- /3/ Junaturvallisuussääntö (Jt), Ratahallintokeskus, 1996–
- /4/ Päällysrakenteiden yleiset laatuvaatimukset (PYL), osat:
- 2 Raidetyöt, Ratahallintokeskuksen julkaisu D 8, 1.12.2000
  - 3 Vaihdeetyöt, Ratahallintokeskuksen julkaisu D 5, 1.9.1999
- /5/ Sähköratamääräykset, Ratahallintokeskuksen julkaisu B 5, 31.1.2001
- /6/ Yleiset sopimusehdot, YSE 1998
- /7/ Raidesepelin tekniset toimitusehdot, Ratahallintokeskuksen julkaisu D 11, 1.12.2001
- /8/ Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL), osa 5 Maaleikkaus- ja pengerrystyöt, Ratahallintokeskuksen julkaisu D 5, 1.12.1999
- /9/ Tukikerroksen vaihto-/puhdistustyön laatuvaatimukset, 90/731/98 Ratahallintokeskus
- /10/ Mäntypuisten ratapölkkyjen tekniset toimitusehdot, 1717/731/02, Ratahallintokeskus
- /11/ Raidemateriaali kuormausohje, VR Osakeyhtiö, 1.9.1999
- /12/ Mathée-kiskoankkureiden käyttö- ja asennusohjeet, 1172/731/2001, Ratahallintokeskus
- /13/ Ratakiskojen käsittely työmaalla, 1113/731/98, Ratahallintokeskus
- /14/ Johtoteiden yleinen työselitys, Ratahallintokeskuksen julkaisu D 14, 26.5.2003

- 1 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)  
Osa 6 Kalliorakennustyöt
- 2 Ratatyöntekijöiden pätevyysvaatimukset (korvattu C1-julkaisulla 10.2.2000)
- 3 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)  
Osa 4 Kuivatustyöt
- 4 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)  
Osa 3 Perustamis- ja vahvistamistyöt
- 5 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)  
Osa 5 Maaleikkaus- ja pengerrystyöt
- 6 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)  
Osa 2 Alustavat työt
- 7 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)  
Osa 1 Yleinen osa
- 8 Päällysrakennetöiden yleiset laatuvaatimukset (PYL), Osa 2 Raidetyöt
- 9 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)  
Osa 8 Alitukset
- 10 Rautatien maarakennustöiden yleinen työselitys ja laatuvaatimukset (RMYTL)  
Osa 9 Pylväasperustukset
- 11 Raidesepelin tekniset toimitusehdot
- 12 Ratatyöntekijöiden pätevyysvaatimukset
- 13 Rautatiesiltojen yleiset laatuvaatimukset (SYL-R)
- 14 Johtoteiden yleinen työselitys
- 15 Geodeettiset mittaustyöt

RATAHALLINTOKESKUS  
KAIVOKATU 6, PL 185  
00101 HELSINKI

Lisätietoja: Investointiyksikkö Juha Kansonen, puh.(09) 5840 5143, juha.kansonen@rhk.fi  
Julkaisujen myynti: VR Kirjapaino, puh. 0307 25874, faksi 0307 25826