

Kunnossapitoyksikkö

2.7.2002

1 (2)

RAMOn osan 15 Radan kunnossapito jakelun mukaan

## **TÄYDENNYS RAMOn osaan 15 Radan kunnossapito ja PYL:n osaan 2 Raidetyöt**

Päällysrakennetöiden yleiset laatuvaatimukset (PYL) osan 2 ”Raidetyöt” taulukon 3 mitoituksessa on ollut käytännön töitä hankaloittavia mittoja jatkospölkkyjen kohdalla. Uudet mitat on esitetty korjatussa taulukossa 3.

Taulukkoon on myös liitetty ratapölkkyjako vähäliikenteisillä radoilla. Sen käyttämisestä määrätään erikseen rataosakohtaisissa rakentamissuunnittelun suunnitteluperusteissa.

Lisäksi on korjattu K43-kiskon ratapölkkyjaossa ollut virhe ja muita pieniä virheitä.

Vastaavat muutokset on tehty myös julkaisun Ratatekniset määräykset ja ohjeet (RAMO) osaan 11 ”Radan päällysrakenne” ja osaan 15 ”Radan kunnossapito”, kohtaan 15.5.4.3 ”Virheet pituussuunnassa”.

Ratapölkkyjako 60 m kiskoille on jätetty pois, koska 60 m pitkiä kiskoja ei RAMOn kohdan 19.1.1 mukaan saa käyttää.

**Muutokset tulevat voimaan heti.**

**Korvaa**

**RAMOn osan 15 Radan kunnossapito (29.12.2000) sivut 27! 28  
PYL:n osan 2 Raidetyöt (1.12.2000) sivut 15! 20**

### **Perusteet taulukon muutokselle**

Betoniratapölkkyraiteella ei entisessä taulukossa (PYL 2 00–12) esitetyllä kiskon jatkosalueen ratapölkkyjaolla (jatkospölkkyväli 340 mm) ole mahdollista rakentaa hyvin tuettua, kestävä ja kunnossapidon kannalta kohtuullista raidetta. Uudella, 450 mm jatkospölkkyvälillä tukemiskoneen tukehakku mahtuu varovasti käytettäessä jatkospölkkyjen väliin (150 mm).

Tässä yhteydessä on suurennettu myös puuratapölkkyraiteen jatkospölkkyväliä 200 mm:iin. Myös tällä pölkkyvälillä tukemiskoneen tukehakku mahtuu pölkkyjen välistä (160 mm) ja jatkosalueiden tuenta helpottuu.

Jatkospölkkyjen sijainti on sellainen, että edelleen on mahdollista huomata normaalia huolellisuutta käyttäen jatkosalueen muusta raiteesta erilainen pölkkyjako.

2.7.2002

2 (2)

Vähäliikenteisille radoille suunniteltu harvennettu pölkkyyako ei raiteessa vaikuttavien lämpövoimien vuoksi salli Jk-raiteen käyttöä. Nykyisillä laskentamenetelmillä laskettuna 50 m kiskoilla oleva harvennetulla pölkkyyaolla oleva raide edellyttää tukikerrokselta nykyistä Jk-raidetta vastaavaa vastusta.

### **Vaikutukset raiteen kantavuuteen**

Jatkospölkkyyälin kasvaminen 340 mm:stä 450 mm:iin suurentaa sidekiskoon kohdistuvia jännityksiä 30 %. Pölkkyyälin kasvattaminen 340 mm:stä 400 mm:iin kasvattaa jännityksiä 16 %. Laskentamenetelmänä on käytetty Hayn Railroad Engineering -kirjassa (1982) esittämää menetelmää.

Laskelmien mukaan nykyisillä C-rataluokan sallimilla kuormitustapauksilla sidekiskoihin kohdistuva kuormitus on betoniratapölkkyyraiteilla saavuttanut niille sallitut jännitysten raja-arvot nyt valitulla 450 mm:n jatkospölkkyyälillä.

Taivutusmomentin aiheuttama kuormitus kasvaa myös ratapölkyissä. Siksi betoniratapölkkyyjä heikommilla puuratapölkyillä ei sallita yli 400 mm jatkospölkkyyälejä muualla kuin RAMOn kohdan 11.7.1.5 ”Tilapäisjatkokset” mukaisissa tilapäisrakenteissa.

Esitetään hyväksyttäväksi RHK:n kunnossapitoyksikössä

Markku Nummelin  
kunnossapitojohtaja

Hyväksytään RHK:n turvallisuusyksikössä

Kari Alppivuori  
turvallisuusjohtaja

# **RATATEKNISET MÄÄRÄYKSET JA OHJEET**

**Ratahallintokeskus on hyväksynyt RAMOn osan 15 Radan kunnossapito.**

Ylijohtaja

Ossi Niemimuukko

Teknisen yksikön päällikkö

Markku Nummelin

**Korvaa edellisen RAMOn osan 15 Radan kunnossapito (30.11.1978) kokonaisuudessaan.**

**Voimassa 29.12.2000 lukien ehdollisena siten, että sitä voidaan notifiointimenettelyn aikana tarvittaessa muuttaa Euroopan yhteisöjen vaatimuksesta.**

## Sisältö

15 RADAN KUNNOSSAPITO .....	5
15.1 Määritelmiä .....	5
15.2 Yleiset perusteet .....	7
15.3 Kunnossapitotavoitteet .....	9
15.4 Kunnossapitotöiden sovittaminen liikenteeseen .....	11
15.4.1 Työskentely radalla .....	11
15.4.2 Kunnossapitäjän ja liikenteenohjauksen välinen yhteistyö .....	11
15.4.3 RHK:n, kunnossapitäjän ja rautatieyrityksien välinen yhteistyö .....	11
15.5 Päälysrakenteen kunnossapito .....	13
15.5.1 Tukikerros .....	13
15.5.1.1 Tukikerroksen yläpinta .....	13
15.5.1.2 Materiaalivaatimukset .....	14
15.5.1.3 Tuenta .....	14
15.5.2 Ratakiskot .....	15
15.5.2.1 Kulumisen estäminen .....	15
15.5.2.2 Ruosteenesto .....	15
15.5.2.3 Korjaus .....	15
15.5.2.4 Kiskoviat ja murtumat .....	16
15.5.2.5 Kuluneiden kiskojen siirtäminen .....	16
15.5.3 Ratapölkkyt .....	17
15.5.3.1 Puuratapölkkyt .....	17
15.5.3.1.1 Naula- ja ruuvi kiinnitysten vahvistaminen ja lepopintojen kunnostus .....	17
15.5.3.1.2 Halkeamien estäminen .....	18
15.5.3.1.3 Puuratapölkkyjen vaihtotarpeen määrittäminen .....	18
15.5.3.1.4 Puuratapölkkyjen vaihtaminen .....	19
15.5.3.1.5 Puuratapölkkyjen siirtäminen .....	20
15.5.3.2 Betoniratapölkkyt .....	20
15.5.3.2.1 Suojaus .....	20
15.5.3.2.2 Betoniratapölkkyjen vaihtotarpeen määrittäminen .....	21
15.5.3.2.3 Betoniratapölkkyjen vaihtaminen ja siirtäminen .....	21
15.5.4 Jatkokset .....	22
15.5.4.1 Virheet pystysuunnassa .....	23
15.5.4.1.1 Toteaminen .....	23
15.5.4.1.2 Mittaaminen .....	23
15.5.4.1.3 Sallitut toleranssit .....	23
15.5.4.1.4 Korjaaminen .....	23
15.5.4.2 Virheet sivusuunnassa .....	24
15.5.4.2.1 Toteaminen .....	24
15.5.4.2.2 Mittaaminen .....	24
15.5.4.2.3 Sallitut toleranssit .....	25
15.5.4.2.4 Korjaaminen .....	25
15.5.4.3 Virheet pituussuunnassa .....	26
15.5.4.3.1 Toteaminen .....	26
15.5.4.3.2 Mittaaminen .....	26
15.5.4.3.3 Sallitut toleranssit .....	26
15.5.4.3.4 Korjaaminen .....	26

15.5.4.4	Sidekiskojen kunnossapito	27
15.5.4.5	Purseen poistaminen	28
15.5.4.6	Eristysjatkokset	28
15.5.4.6.1	Liimatut eristysjatkokset	29
15.5.4.6.2	EXEL-jatkokset	30
15.5.5	Kiinnitykset ja ankkurointi	30
15.5.5.1	Kiskon kiinnitykset	30
15.5.5.2	Kiskoankkurit naulakiinnitteisillä raiteilla	32
15.5.6	Raiteen kiilaus	32
15.5.6.1	Kiilaustarpeen määrittely	33
15.5.6.2	Puuratapölkkyraiteen kiilaus	33
15.5.6.3	Betoniratapölkkyraiteen kiilaus	34
15.5.6.4	Kiilojen poistaminen	34
15.5.6.5	Nopeusrajoitukset	34
15.5.7	Työskentelyrajoitukset, hellekäyrät ja kiskomurtumat lyhytkisko- ja pitkäkiskoraiteessa	35
15.5.7.1	Hellekäyrät	35
15.5.7.1.1	Hellekäyriä aiheuttavat olosuhteet	35
15.5.7.1.2	Toimenpiteet helleaikana	35
15.5.7.1.3	Työskentelyrajoitukset	35
15.5.7.1.4	Hellekäyrien korjaus	36
15.5.7.2	Kiskomurtumat	36
15.5.7.2.1	Kiskomurtumien liikennöitävyys	36
15.5.7.2.2	Ei-ylijärettävissä olevat kiskomurtumat	36
15.5.7.2.3	Ylijärettävissä olevat kiskomurtumat	36
15.5.7.2.4	Kiskomurtumien tilapäiskorjaus	37
15.5.7.2.5	Kiskomurtumien lopullinen korjaus	40
15.5.7.2.6	Kiskomurtumista tehtävä ilmoitus	40
15.5.8	Työskentelyrajoitukset, hellekäyrät sekä kiskomurtumat jatkuvakiskoraiteessa	41
15.5.8.1	Nopeusrajoitukset jatkuvakiskoraiteella	41
15.5.8.2	Tukikerros- ja alusrakennetyöt jatkuvakiskoraiteella	41
15.5.8.3	Painumat jatkuvakiskoraiteella	42
15.5.8.4	Siirtymät ja hellekäyrät jatkuvakiskoraiteella	42
15.5.8.5	Kiskomurtumat jatkuvakiskoraiteella	42
15.5.9	Päällysrakenteen kunnossapito erityiskohteissa	42
15.5.9.1	Sillat	42
15.5.9.2	Kiskonliikuntalaitteet	43
15.5.9.3	Tunnelit	43
15.5.9.4	Satama- ja teollisuusalueet	44
15.5.9.5	Liikennepaikat	44
15.6	Alus- ja pohjarakenteiden kunnossapito	45
15.6.1	Pehmeikkökisteri	45
15.6.2	Ratapenkereet	45
15.6.3	Maaleikkaukset	45
15.6.4	Kalliroleikkaukset	45
15.6.5	Tunnelit	46
15.6.6	Rummut	46
15.6.7	Kuivatusrakenteet	46

15.7 Rakenteiden ja laitteiden kunnossapito .....	47
15.7.1 Kiskonvoitelulaitteet .....	47
15.7.2 Raidepuskimet .....	47
15.7.2.1 Kiinteät raidepuskimet .....	47
15.7.2.2 Liukuvat raidepuskimet .....	47
15.7.3 Suojakiskot .....	48
15.7.4 Tasoristeykset .....	48
15.8 Rata-alueen kunnossapito .....	49
15.8.1 Rajat .....	49
15.8.2 Kiintopisteet .....	49
15.8.3 Kasvillisuuden torjunta .....	49
15.8.3.1 Yleiset vaatimukset .....	49
15.8.3.2 Kasvillisuuden torjuntamenetelmät .....	50
15.8.3.2.1 Mekaaninen käsittely .....	50
15.8.3.2.2 Kemiallinen käsittely .....	50
15.8.3.3 Kasvillisuuden torjunta tukikerroksessa .....	51
15.8.3.4 Kasvillisuuden torjunta penger- ja leikkausluiskassa .....	51
15.8.3.5 Näkemäalueet .....	51
15.8.3.5.1 Tasoristeysnäkemäalue .....	51
15.8.3.5.2 Opastimien ja merkkien näkemäalue .....	52
15.8.3.6 Puu-ulottuma .....	52
15.9 Merkkien kunnossapito .....	53
15.10 Talvikunnossapito .....	55
15.10.1 Lumityöt .....	55
15.10.1.1 Linjaraiteet .....	55
15.10.1.2 Ratapihat .....	55
15.10.2 Lumen ja jään poistaminen .....	55
15.11 Kierrätys .....	57
15.12 Kunnossapidon hallintajärjestelmä .....	59
15.13 Edellytykset raiteen kunnossapidämättä jättämiselle .....	61
15.14 Ympäristöasiat radan kunnossapidossa .....	63
15.14.1 Maaperän haitta-aineet .....	63
15.14.2 Ratatöiden ja rautatieliikenteen aiheuttama melu ja tärinä .....	63
15.14.3 Ympäristöluvut .....	63
15.14.4 Yleisestä siisteydestä huolehtiminen .....	63



# 15 RADAN KUNNOSSAPITO

"Ratatekniset määräykset ja ohjeet" (RAMO) osassa "Radan kunnossapito" esitetään Ratahallintokeskuksen (RHK) omistamien tai hallinnoimien ratojen kunnossapito. Tässä osassa ei käsitellä rataan kuuluvien silta- ja tunnelirakenteiden, tasoristeyksien, vaihteiden, turva-, sähkörata- tai vahvavirtalaitteiden kunnossapitoa eikä myöskään liikkuvan kaluston valvontalaitteiden, laitureiden, huoltoteiden, maa-alueiden, kiinteistöjen ja informaatiojärjestelmien kunnossapitoa eikä myöskään kunnossapitoon kuuluvia radan tarkastuksia.

Ilmoitettu Euroopan parlamentin ja neuvoston direktiivin 98/34/EY, muut. 98/48/EY mukaisesti. Ratahallintokeskus seuraa alan eurooppalaista standardisointia ja muuttaa määräykset ja ohjeet eurooppalaisten standardien mukaisiksi niiden valmistuttua.

## 15.1 Määritelmiä

**Kunnossapitäjällä** tarkoitetaan organisaatiota tai sen edustajaa, joka radanpitäjän toimeksiannosta pitää rataa tai sen osaa liikennöitävässä ja liikenneturvallisessa kunnossa. Kunnossapitäjällä tulee olla toimiva laatu järjestelmä, jonka radanpitäjä on hyväksynyt ja joka soveltuu radan kunnossapitoon.

**Kunnossapito** tarkoittaa toimenpiteitä tai yksittäistä toimenpidettä, joilla rata, rata-alue sekä rakenteet ja laitteet pidetään käyttökunnossa.





## 15.2 Yleiset perusteet

Kunnossapidon rajauksista ja kunnossapitoon liittyvistä tehtävistä on aina sovittava RHK:n ja kunnossapitäjän välisellä sopimuksella.

Radan kunnossapitoa koskevia määräyksiä ja ohjeita annetaan kaikissa, mutta erityisesti seuraavissa RAMOn osissa:

- ! 2 Radan geometria
- ! 3 Radan rakenne
- ! 7 Liikennepaikat
- ! 8 Sillat
- ! 9 Tasoristeykset
- ! 12 Päällysrakennehitsaus
- ! 13 Radan tarkastus
- ! 14 Vaihteiden tarkastus ja kunnossapito
- ! 17 Merkit
- ! 18 Rautatietunnelit
- ! 19 Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet

Radan kunnossapitotöitä suoritettaessa on aina noudatettava junaturvallisuussäännösten (Jt ja Jtt) määräyksiä ja ohjeita sekä liikennepaikkakohtaisia lisämääräyksiä. Sähköistetyillä radoilla on noudatettava myös Sähkötamääräyksiä (SRM).

Radan rakentamistöissä on rakentamisalueen työnaikaisista kunnossapitotöistä ja kunnossapidon rajauksista sovittava RHK:n ja kunnossapitäjän välisellä sopimuksella. Rakentamisalueen kunnossapitovelvoitteet on kirjattava urakka-asiakirjoihin.

Kunnossapitäjän on tarvittaessa esitettävä kunnossapitomenetelmä ja menetelmän kelpoisuuden osoittavat dokumentit RHK:lle.

Rataan liittyvien töiden lisäksi radan kunnossapitoon kuuluu yleisestä siisteydestä ja järjestyksestä huolehtiminen rautatiealueella. Kunnossapitäjällä ei ole viranomaisvaltuuksia. Tarvittaessa kunnossapitäjän on otettava yhteyttä viranomaisiin.



## 15.3 Kunnossapitotavoitteet

### **Liikenneturvallisuus**

Radan kunnossapidon ensisijaisena tavoitteena on pidettävä liikenneturvallisuuden takaamista. Radan kunnossapitäjän on huolehdittava siitä, että radalla on sallittu vain sellainen liikenne, minkä radan sen hetkinen kunto mahdollistaa. Tämän turvaamiseksi kunnossapitäjä voi asettaa tilapäisiä liikennerajoituksia. Kunnossapitäjän on ilmoitettava RHK:lle asettamistaan liikennerajoituksista.

### **Radan kunnan tunteminen**

Radat tarkastetaan RAMOn osan 13 "Radan tarkastus" mukaisesti. Kunnossapitäjän tulee tuntea radan kunto, jotta kunnossapitäjä voi varmistaa sen, että rataa voidaan liikennöidä turvallisesti ja radan kunnossapitotoimenpiteet voidaan toteuttaa taloudellisesti oikea-aikaisesti. Kunnossapitäjän tulee seurata hoidossaan olevien rataosuuksien kuntoa tarkastusten, mittausten ja tutkimusten avulla sekä käyttämällä tarkoituksenmukaisia pidemmän ajanjakson tilastoja.

### **Radan kunnan laatuvaatimukset**

Kunnossapitäjän velvollisuus on huolehtia radan kunnosta niin, että Junaturvallisuussäännön teknisten määräyksien ja ohjeiden (Jtt) mukainen liikenne voidaan sallia.

Radan kunnan laatuvaatimukset on esitetty RAMOssa.

### **Liikennöimisrajoitukset**

Kunnossapitotöitä suunniteltaessa ja tehtäessä on tarpeelliset liikennöimisrajoitukset pyrittävä sovittamaan RHK:n, kunnossapitäjän ja rautatieyrityksien kanssa yhdessä tehtävään vuotuisen rajoitussuunnitelmaan.

### **Ympäristö**

Radan kunnossapitoon kuuluu myös huolehtia eräistä rataan liittyvistä ympäristöasioista. Näistä toimenpiteistä kerrotaan tarkemmin kohdassa 15.14.



## **15.4 Kunnossapitotöiden sovittaminen liikenteeseen**

### **15.4.1 Työskentely radalla**

Työn liikenneturvallisuudesta vastaavan on ennen työn alkua sovittava työhön liittyvistä järjestelyistä liikenteenohjauksen kanssa. On huomattava, että tästä ennakoilmoituksesta huolimatta työn aloittamiseen on saatava liikenteenohjaukselta lupa. Mahdollisista muutoksista on aina sovittava erikseen ja sallittuja työlle varattuja aikoja voidaan ylittää vain pakottavissa tapauksissa ja niistä on sovittava liikenteenohjauksen kanssa.

Ratatyötä suorittavan ja työstä vastaavan kunnossapitohenkilöstön tulee täyttää RHK:n Ratatyöntekijöiden pätevyysvaatimukset -julkaisussa esitetyt vaatimukset.

### **15.4.2 Kunnossapitäjän ja liikenteenohjauksen välinen yhteistyö**

Erilaisten kone- ja muiden työkuntien, mittaus- ja tarkastusvaunujen ja työjunien työskentelyn järjestämiseksi työn liikenneturvallisuudesta vastaavan on toimitettava riittävän ajoissa tarpeelliset tiedot liikenteenohjaukselle.

Työt on suunniteltava siten, että lyhytaikaiset liikenteenrajoitukset voidaan ilmoittaa ennakkoon. Vain äkillisissä ja pakottavissa tapauksissa liikenteen rajoitus saadaan toteuttaa ilman, että siitä on ennakolta ilmoitettu.

### **15.4.3 RHK:n, kunnossapitäjän ja rautatieyrityksien välinen yhteistyö**

Liikennöitävällä radalla suoritettavat ratatyöt joudutaan tekemään joko liikenteen sallimissa junaväleissä tai siten, että raide suljetaan työalueella liikenteeltä. Pitkäaikaisista nopeusrajoituksista, akselipainorajoituksista ja muista käyttörajoituksista aiheutuvat liikennejärjestelyt suunnitellaan yhteistyössä RHK:n, kunnossapitäjän ja rautatieyrityksien kesken. Yhteistyötä tulee tehdä riittävän ajoissa ennen aikataulujen vaihtumista esim. aikatauluneuvotteluissa, jolloin yleinen liikenne on mahdollista järjestää siten, että töille ja toimenpiteille voidaan varata riittävät ajat. Kunnossapitotyöt tulee tehdä siten, että liikennehaitat saadaan mahdollisimman vähäisiksi.



## 15.5 Päällysrakenteen kunnossapito

### 15.5.1 Tukikerros

Tukikerros on pidettävä vähintään RAMOn osassa 3 "Radan rakenne" esitetyissä mitoissa. Raiteesta on poistettava todettuja asentovirheitä tukikerrosta tukemalla niin, että rataosan kunnossapitotason mukaiset sallitut virherajat alitetaan. Asentovirheiden raja-arvot on esitetty RAMOn osassa 13 "Radan tarkastus".

Tukikerroksen täydentäminen normaalipoikkileikkauksen mukaiseksi on tehtävä viimeistään silloin, kun tukikerroksen leveys ratapölkyn pään ulkopuolella on kaventunut lyhyellä matkalla:

- Soraraiteella 450 mm:iin
- Toisarvoisilla sorasivuraiteilla voidaan kuitenkin suorilla raiteenosilla sallia tilapäisesti 250 mm minimileveys. Toisarvoisilla sivuraiteilla tarkoitetaan tässä yhteydessä seuraavia raiteita:
  - liikkuvan kaluston ja ratatyökoneiden seisontaraiteet sekä varastoraiteet
  - turvaraiteet
  - raiteet, joilla liikennöi ainoastaan yksittäisiä vaunuja tai pieniä vaunuryhmiä
  - kevyesti kuormitetut em. verrattavat muut raiteet.
- Lk- ja Pk-sepeliraiteessa 250 mm:iin
- Jk- raiteessa 300 mm:iin kunnossapitotasolla 1...6
- Jk- raiteessa 350 mm:iin kunnossapitotasoilla 1A

Jos RAMOn osassa 3 "Radan rakenne" esitetyistä tukikerrosmitoista poiketaan rajoitetulla osuudella edes tilapäisesti, paikalliset vallitsevat olosuhteet on otettava huomioon. Tällöin on erityisesti kiinnitettävä huomiota osuudella käytössä olevaan suurimpaan sallittuun nopeuteen, pienisäteisiin kaarteisiin, vaihdealueisiin, siltojen läheisyyteen ja kiskon lämpötilaan.

#### 15.5.1.1 Tukikerroksen yläpinta

Tukikerroksen on yleensä ulotuttava ratapölkyn alueella sen yläpinnan tasolle, eikä vajoaus saa olla keskimäärin suurempi kuin 3 cm, eikä missään yli 5 cm. Vaihteen tukikerroksen mitat on esitetty RAMOn osassa 3 "Radan rakenne" ja RAMOn osassa 14 "Vaihteiden tarkastus ja kunnossapito".

Ratapölkyn yläpinnalla ei saa olla tukikerrosmateriaalia. Ratapölkyn päällä oleva tukikerrosmateriaali on poistettava erityisen huolella vaihtotyöalueella, missä ylimääräinen tukikerrosmateriaali voi muodostaa työturvallisuusriskin vaihtotyöhenkilöstölle. Jos ratapölkyn yläpinnalla on tilapäisesti tukikerrosmateriaalia, ATUn määräyksiä on noudatettava (ks. RAMOn osa 2 "Radan geometria"). On otettava huomioon, että lumenaurauskalusto vaatii 80 mm:n aukean tilan kiskon selän alapuolelle. Tästä ATUn määräyksestä voidaan poiketa vain tilapäisesti, jos käytettävä kalusto sen sallii. Radoilla, joilla paikallinen nopeus on yli 140 km/h sekä vaihtotyö- ja laiturialueilla ja tunneleissa on pölkkyjen yläpinta pidettävä puhtaana raidesepeleistä harjaamalla.



### 15.5.1.2 Materiaalivaatimukset

Tukikerrosmateriaalina käytettävän raitesoran laatuvaatimukset on esitetty "Päällysrakennetöiden yleisissä laatuvaatimuksissa" (PYL). Soratukikerroksen täydennykseen voidaan käyttää eristyskerrokseen soveltuvaa kalliomurskettä (ks. RMYTL osa 5 "Maaleikkaus- ja pengerrystyöt"). Käytettävän raitesepelin tulee olla Raitesepelin laatuvaatimukset -ohjeen mukaista. Täydennyssepinä voidaan RHK:n luvalla käyttää laatuvaatimuksista poikkeavaa alempiluokkaista sepeliä, jos voidaan osoittaa, että radassa oleva sepeli ei täytä kyseisen ohjeen lujusvaatimuksia. Täydennyssepin tulee aina olla vähintään R4-luokan vaatimukset täyttävää raitesepeliä.

### 15.5.1.3 Tuenta

Tarpeetonta tukikerroksen tuentaa on vältettävä, koska tuenta jauhauttaa sepeliä. Läpituenta tulee kuitenkin suorittaa betoniratapölkkyraiteessa keskeltä kantamisen estämiseksi sopivin välein. Jos liikenne on pääasiassa raskasta tavaraliikennettä, läpituenta on syytä suorittaa useammin kuin henkilöliikenteen raiteilla. Läpituentaa valmisteltaessa on otettava huomioon olemassa olevat poikkeamat hyväksytyyn ja voimassa olevaan pituusleikkaukseen nähden. Tieto läpituennan jälkeisestä korkeusviivasta päivitetään rataprofiiliin.

Aloitettaessa keväällä kunnossapitotuentaa on olemassa suuri vaara, että tuenta aloitetaan liian aikaisin ennen roudan sulamista. Liian aikaisesta tuennasta aiheutuu moninkertainen vahinko; raide on tuettava uudelleen roudan lopullisen sulamisen jälkeen ja jokaisessa tuennassa sepeli jauhautuu hienommaksi. Talvesta ja alkukesän aikaisuudesta sekä sateisuudesta riippuen aikaisin suositeltava ajankohta kunnossapitotuennalle vaihtelee, mutta on Etelä-Suomessa yleensä toukokuun lopulla ja Pohjois-Suomessa tätä myöhemmin.

Raitesepeli muuttuu tukemisten ja liikenteen vaikutuksesta hienorakeisemmaksi ja menettää samalla sen toiminnan kannalta välttämättömät kimmoisuus- ja jousto-ominaisuudet. Joissakin harvoissa tapauksissa raitesepeliin voi nousta savea tai muuta hienoa ainesta radan alemmista kerroksista. Raitesepeli puhdistetaan tietyin aikavälein hienoaineksesta, jolloin poistetun materiaalin tilalle tarvitaan uutta raitesepeliä. Raitesepelin uusimis- tai puhdistamistarve mitataan rakeisuusluvulla, joka on läpäisyprosenttien summa #-seuloilta, joiden koot ovat 1, 8 ja 25 mm. Kun rakeisuusluvun arvo ylittää luvun 90, raitesepelin vaihto- tai puhdistusmahdollisuus on selvitettävä. Rakeisuusluvun määrittäminen on esitetty erillisessä ohjeessa.

### 15.5.2 Ratakiskot

Ratakiskon kestoikää lyhentävät ensisijaisesti väsyminen (bruttotonnit ja painumat), kuluminen, ruostuminen, paksuudeltaan tai materiaaliltaan vaihteleva tukikerros, radan epätasainen painuminen, kiskoon kohdistunut isku (esim. kiskon käsittelyn tai kiinnittämisen yhteydessä, lovipyörä), ylikuorma ja virheellisesti suoritettu päällysrakennehitsaus sekä pyörien ryöminnästä, ympärilyönnistä ja liukumisesta johtuvat pintaviat.

Sähköistetyllä radalla tulee kiskomurtumien yhteydessä noudattaa RAMOn osan 5, "Sähköistetty rata", turvallisuusmääräyksiä. VAARA! SÄHKÖISKU!

### 15.5.2.1 Kulumisen estäminen

Kaarteessa, jossa esiintyy ulkokiskon voimakasta kulumista, on varmistettava, että raiteen kallistus ja geometria on suunnitelman mukainen ja oikea.

Kohteissa, missä raiteen oikeasta kallistuksesta huolimatta esiintyy kiskon poikkeuksellisen voimakasta kulumista, voidaan käyttää erikoislaatua olevia kiskoja. Kaarteen ulkokiskon kulkureunan kulumisen estämiseksi voidaan käyttää kiinteitä kiskonvoitelulaitteita. Kulumista voidaan kuluneella kiskolla ehkäistä kulkupinnan epäsymmetriahöyläyksellä tai -hionnalla. Kiskon epäsymmetriahöyläyksen tai -hionnan edellytyksenä on, että kiskolaatu on vähintään GOST, 260 tai 260Mn. Uudehkolla, vähän kuluneella kiskolla voidaan saavuttaa lähes sama vaikutus kallistusvälilevyillä; RAMOn osa 3, "Radan rakenne".

Erikoislaatua olevia kiskoja ja kiskonvoitelulaitteita käytetään RAMOn osan 3 "Radan rakenne" mukaisesti.

### 15.5.2.2 Ruosteenesto

Tunneleissa, tasoristeyksissä ja muissa kohteissa, missä on odotettavissa tai todetaan kiskon poikkeuksellisen voimakasta ruostumista, kiskot voidaan suojata RHK:n hyväksymällä ruosteenestoaineella. Lista hyväksytyistä aineista ja kemikaaleista on saatavissa RHK:sta. Ruosteenestoaine ei saa aiheuttaa sähköä eristävää kerrosta kiskon kulkupinnalle, eikä niinkään saa muodostaa sähköä johtavaa kerrosta pölkkyihin, eikä haitallisesti vähentää kitkaa kiskon ja pyörän välillä.

### 15.5.2.3 Korjaus

Kiskossa esiintyvä pintavika tai kuluminen voidaan korjata päällehitsaamalla ja hiomalla RAMOn osan 12 "Päälysrakennehitsaus" mukaisesti.

Ennen raiteessa olevan kiskon kunnostushitsausta tai sen aikana on raide tarpeen mukaan tuettava, vialliset osat vaihdettava ja kiskon kiinnitysosat kiristettävä.

Jk-raiteen kiskon kulkupinnassa esiintyvä liikenteelle haitallinen aallon- tai rihlanmuodostus voidaan hioa hiontajunalla. Pursetta ja muuta kiskon aineensiiirtymää voidaan poistaa (juna)höyläyksellä.

### 15.5.2.4 Kiskoviat ja murtumat

Kiskoviat ja -murtumat todetaan silmämääräisesti tai kiskon ultraäänitarkastuksessa.

Kiskovian ja -murtuman vaatimien toimenpiteiden osalta noudatetaan julkaisua "Kiskoviat ja -murtumat".

Kiskovian korjaus Jk-raiteessa on esitetty RAMOn osassa 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet" ja Lk-raiteessa RAMOn osan 15 kohdassa 15.5.7.2.

Kiskovian tai -murtuman vuoksi raiteesta poistetusta kiskosta tehdään ilmoitus RHK:lle tätä varten laaditulla lomakkeella. Tiedot poistetusta kiskosta ilmoitetaan soveltuvin osin. Lomaketta ei tarvitse täyttää kiskosta, joka on poistettu kulumisen vuoksi.

### **15.5.2.5 Kuluneiden kiskojen siirtäminen**

Kisko, jonka hamaran kulkureunassa ei ole kulumatonta sivuosaa tai jonka hamaran kulkureuna on kulunut kiskon pituudella niin epätasaisesti, ettei raidelevyvedelle asetettuja vaatimuksia voida täyttää, on siirrettävä tai uusittava.

Kaarteen kisko voidaan siirtää suoralle osuudelle, jos se on sivukulumista lukuun ottamatta hyväkuntoinen ja seuraavat asiat huomioidaan:

- kulkupinta ei ole kulunut niin viistoksi, että pyörän pintapaineet aiheuttavat sälöilyä ja pursetta kiskoon
- epäsymmetriahöylätyn tai -hiotun kiskon kulkureunaa ei voi siirtää
- kisko siirretään toiselle puolelle raidetta
- sivukuluneita kiskoja ei voi käyttää paikassa, jossa käytetään jarrukenkiä
- tarvittaessa kiskot oiotaan

Kaarteen ulko- ja sisäkisko voidaan siirtää puolelta toiselle, jos ne ovat sivukulumista lukuun ottamatta hyväkuntoisia ja huomioidaan seuraavat asiat:

- kulkupinta ei ole kulunut niin viistoksi, että pyörän pintapaineet aiheuttavat sälöilyä ja pursetta kiskoon
- epäsymmetriahöylätyn tai -hiotun kiskon kulkureunaa ei voi siirtää
- paikallinen nopeus on riittävän alhainen suhteessa kaarresäteeseen ja raiteen kallistukseen, ettei kulkupintojen muutos junan pyörän kehällä lisää merkittävästi kiskojen sivukulumista
- työnaikaisen tilapäisjatkoksen kulkureunojen erot loivennetaan hitsaamalla tai hionnalla ennen liikenteelle ottamista
- sivukuluneita kiskoja ei voi käyttää paikassa, jossa käytetään jarrukenkiä

Kiskon kulkureuna saadaan vaihtaa toiseksi vain, kun paikallinen nopeus on enintään 140 km/h, ks. RAMOn osa 3 "Radan rakenne".

### **15.5.3 Ratapölkkyt**

Ratapölkkyjen vaihto tulee järjestää niin, että huonokuntoisten pölkkyjen määrä ei missään vaiheessa ylitä sallittua enimmäismäärää; taulukot 15.5:1 ja 15.5:2.

### 15.5.3.1 Puuratapölkyt

Puuratapölkkyyjen kestoikää lyhentävät erityisesti lahoaminen, mekaaninen kuluminen kiinnityksen kohdalla, väärä pölkkyyjako ja halkeaminen. Myös routakiilaus ja ratapölkkyyjen käsittely terävillä työkaluilla sekä huolimaton konetyöskentely (raiteen tukeminen ja hakkujen väärä pudotussyvyys, ratapölkkyyn vaihto ja siirto) myötävaikuttavat tähän.

Pölkkyyjen yläpinta tulee harjata puhtaaksi, mikäli siinä on merkittävästi tukikerrosmateriaalia, sammalta tai muuta kasvillisuutta, jotta pölkyt pysyvät kuivempina ja niiden lahoaminen ei kiihdy.

Huonokuntoiset puuratapölkyt voidaan korjata tai vaihtaa uusiin.

Jos puuratapölkkyyyn tehdään lovi, tämä kohta on lahosuojattava. Lista hyväksytyistä aineista ja kemikaaleista on saatavissa RHK:sta.

#### *15.5.3.1.1 Naula- ja ruuvikiinnitysten vahvistaminen ja lepopintojen kunnostus*

Jos kiskonaula ei enää saa riittävää tartuntaa, mikä ilmenee mm. siitä, että se on kiristettävä useammin kuin kerran vuodessa, reikään on pantava puunaula ennen kuin kiskonaula lyödään jälleen paikalleen. Poikkeustapauksessa voidaan kiskonaula lyödä uuteen kohtaan, mutta tällöinkin on vanha naulanreikä täytettävä puunaulalla.

Jos raideruuvi ei enää saa riittävää tartuntaa, mikä ilmenee mm. siitä, että se kiristettäessä vain pyörii ympäri, reikä on porattava niin suureksi, että tarkoitusta varten valmistettu muovinen kartioholkki täyttää sen tiukasti. Jos valmiita holkkia ei ole saatavissa, voidaan käyttää koivuista vaarnaa, johon porataan paikoilleen lyönnin jälkeen reikä raideruuvia varten. Puunaulojen käyttöä on tässä yhteydessä pidettävä tilapäisratkaisuna.

Jos aluslevy on painunut ratapölkkyyyn ja aluslevy vaihdetaan isompaan, ratapölkkyyn pinta on lovetettava uutta aluslevyä vastaavaksi.

#### *15.5.3.1.2 Halkeamien estäminen*

Koivuratapölkyt ja muut mäntyä kovempaa eurooppalaista puuta olevat ratapölkyt vannehditaan tai vahvistetaan päistä naulalevyin halkeamien estämiseksi. Myös mäntyratapölkkyyjä voidaan käsitellä samoin niissä tapauksissa (esim. toistuva kiilaus), joissa tällä toimenpiteellä voidaan pidentää ratapölkkyyn kestoikää.

#### *15.5.3.1.3 Puuratapölkkyyjen vaihtotarpeen määrittäminen*

Huonokuntoisten ratapölkkyyjen suurin sallittu lukumäärä riippuu radan kunnossapitotasosta, liikenteen määrästä ja laadusta, radan geometriasta ja kiskon pituudesta.

Puuratapölkkyy on huonokuntoinen, jos sen naula- tai ruuvitartunta on korjauksesta huolimatta riittämätön (kohta 15.5.3.1.1), jos raideleveys ei pysy oikeana, tai jos se on haljennut, katkennut tai lahonnut.

Puuratapölkyn lahonneisuus voidaan todeta silmämääräisesti sekä koputtelemalla tai piikillä lyömällä. Tarkastus saadaan suorittaa piikin avulla vain epäilyttävissä tapauksissa. Ratapölkkyjen ja kiinnitysten kuntoa voidaan testata raiteen leviämismittarilla.

Raidelevyden suureneminen on merkinä siitä, että ainakin osa ratapölkkyistä on vaihdettava. Raidellevyys tarkastetaan RAMOn osan 13 "Radan tarkastus" mukaan.

Jatkosratapölkkyjen on aina oltava hyväkuntoisia. Muista ratapölkkyistä osa saa olla huonokuntoisia. Huonokuntoisten ratapölkkyjen suurin ohjeellinen lukumäärä on esitetty taulukoissa 15.5:1 ja 15.5:2. Jatkosratapölkkyistä ei yleensä saa vaihtaa vain toista. Kunnossapitäjän tulee arvioida, ovatko näiden taulukkojen ohjearvot sopuisuudessa liikennekuormituksen kanssa.

Ratapölkkyjen vaihtotarve tulee selvittää vuosittain. Huonokuntoiset puupölkkyt tulee arvioida vasta pölkkyjen kuivumisen jälkeen kesällä, koska talvikosteassa tilassa olevat pölkkyt näyttävät todellista kuntoa huonommilla.

Huonokuntoiset pölkkyt tulee merkitä välittömästi näkyvällä pölkyn päähän tehtävällä valkoisella maalimerkillä.

**Taulukko 15.5:1**

Huonokuntoisten ratapölkkyjen suurin ohjeellinen prosenttiosuus 200 m raideosuudella tai vaihteessa olevista ratapölkkyistä. VAK-raiteilla tarkoitetaan tässä raiteita, joilla kuljetetaan säännöllisesti vaarallisia aineita.

Sijainti	Suurin sallittu nopeus (km/h) tai kunnossapitotaso				
	\$160 1A	\$120 1	<120 2...3	#70 4...5	~ 50 6
<b>Jk- ja Pk-raide raide ja vaihde kaarre</b>	3 % 1 %	5 % 3 %	6 % 4 %	6 % 4 %	6 % 4 %
<b>Lk-raide, liikennemäärä <math>\geq 0,5</math> milj. brt/v tai VAK-raide raide vaihde kaarre</b>	– – –	– – –	10 % 10 % 8 %	25 % 10 % 8 %	25 % 10 % 8 %
<b>Lk-raide, liikennemäärä <math>&lt; 0,5</math> milj. brt/v (ei VAK-raide) raide vaihde kaarre</b>	– – –	– – –	15 % 10 % 8 %	30 % 10 % 8 %	30 % 10 % 8 %
<b>Sivuraiteet (ei VAK-raide) raide vaihde kaarre</b>	– – –	– – –	– – –	– – –	40 % 20 % 18 %
<b>Sivuraiteet (VAK-raide) raide vaihde kaarre</b>	– – –	– – –	– – –	– – –	25 % 15 % 13 %

**Taulukko 15.5:2**

Peräkkäisten huonokuntoisten ratapölkkyjen suurin ohjeellinen lukumäärä.

Sijainti	Suurin sallittu nopeus		
	>100	#100	$\leq 50$
<b>Jk- ja Pk-raide raide vaihde</b>	1 1	2 1	3 1
<b>Lk-raide raide vaihde vaihteiden välittömässä läheisyydessä olevissa kaarteissa kun <math>R \leq 300</math> m</b>	2 1 –	3 1 2	5 2 3

**15.5.3.1.4 Puuratapölkkyjen vaihtaminen**

Ratapölkkyjen vaihdossa on varmistettava, että raideleveys (ks. RAMOn osa 2 "Radan geometria"), raideleveyden muutos (ks. RAMOn osa 13 "Radan tarkastus") ja ratapölkkyjako (ks. RAMOn osa 3 "Radan rakenne") tulevat oikeiksi ja ratapölkkyt tulevat kohtisuoraan raidetta vastaan. Jk-raiteessa on yksittäisen ratapölkkyvälin oltava 590...630 mm. Nimellismitta on jk-raiteessa 610 mm. Ratapölkkyille on tehtävä niin syvä sija ja se on tuettava niin, että se on tukikerroksen tiivistettyä samalla korkeudella kuin vanhat ratapölkkyt. Asennetut pölkkyt eivät saa kantaa pölkyn keskiosasta.

K30-kiskojen jatkosratapölkkyt on lovettava jatkossovituksen kohdalla kaltevuuteen 1:20 (keskelle päin).

Lämpimän sään aikana Pk- ja Lk-raiteissa on noudatettava kohdassa 15.5.7.1.3 esitettyjä työskentelyrajoituksia. Ratapölkyn vaihto on Jk-raiteessa suoritettava oikeassa työskentelylämpötilassa: RAMO 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet". Jk-raiteessa on jätettävä ratapölkkyjä vaihtamatta kiskon lämpötilasta riippuva hellekäyrävaaran edellyttämä matka vaihtopaikasta molempiin suuntiin ja kerralla saadaan vaihtaa korkeintaan kolme peräkkäistä ratapölkkyä.

Jos ratapölkkyyn on kiinnitetty sähköistetyin radan maadoitusjohtimia tai turvalaitteiden raidevirtapiiriin johtimia, ne voidaan irrottaa vaihdettavasta ratapölkystä, mutta ne tulee kiinnittää uudelleen samalla tavoin uuteen ratapölkkyyn. Ratapölkyn vaihdon yhteydessä ei saa vioittaa maadoitusjohtimien tai turvalaitteiden raidevirtapiiriin johtimien kiinnityksiä kiskoon. Kiskosta irronneesta maadoituksesta tulee ilmoittaa välittömästi turvalaitekunnossapitäjälle. VAARA! SÄHKÖISKU!

#### *15.5.3.1.5 Puuratapölkkyjen siirtäminen*

Ratapölkkyjen kohtisuoruus vaikuttaa raideleveeyteen. Raideleveyttä yli raja-arvojen kaventava vinous tulee poistaa oikeisemalla ratapölkky. Vinossa tai väärässä paikassa oleva ratapölkky on siirrettävä.

Lämpimän sään aikana on Pk- ja Lk-raiteissa noudatettava kohdassa 15.5.7.1.3 esitettyjä määräyksiä. Ratapölkkyjen siirto on Jk-raiteessa suoritettava oikeassa työskentelylämpötilassa (ks. kohta 15.5.8.). Tarvittaessa on raiteen vakavuus varmistettava siirron yhteydessä.

### **15.5.3.2 Betoniratapölkkyt**

Betoniratapölkkyjen kestoikää lyhentävät erityisesti varomaton käsittely ja työskentely raiteen tukemisen, ratapölkkyjen vaihdon ja siirron yhteydessä, rapautuminen ja kaluston aiheuttamat vauriot sekä näistä seuraava betonin vaurioituminen, kiinnitysosien irtoaminen ja terästen korroosio. Tukemishakkujen oikealla tukemissyvyydellä ja oikealla ratapölkkyjaolla on erityisen suuri merkitys betoniratapölkkyjen vioittumisen estämisessä.

#### *15.5.3.2.1 Suojaus*

Tasoristeysten kohdalla ja muissa kohteissa, missä on odotettavissa tai todetaan ratapölkkyssä vaurioita, voidaan ratapölkky suojata ja korjata SILKO-ohjeita (Tielaitoksen ylläpitämä siltojen korjausohjeisto) soveltaen. Ruostumiselle alttiiksi tulleet teräkset ratapölkkyissä, joita ei vaihdeta tai jotka vaihdon jälkeen käytetään uudelleen, on suojattava SILKO-ohjeita soveltaen.

### *15.5.3.2.2 Betoniratapölkkyjen vaihtotarpeen määrittäminen*

Betoniratapölkyn vaihtotarpeen määrittämisessä on noudatettava kohdassa 15.5.3.1.3 esitettyjä ohjeita. Betoniratapölkky on huonokuntoinen, jos ratapölkkyyn valettu kiinnitysosa on irronnut, ratapölkky on murtunut tai täysin rapautunut. Iskuista vaurioituneiden ratapölkkyjen luokittelu on esitetty kuvassa 15.5:1. Luokkien 3...5 mukaiset ratapölkkyt ovat huonokuntoisia. Rapautuneiden ratapölkkyjen luokittelu on esitetty kuvassa 15.5:2. Luokkien 3 ja 4 mukaiset ratapölkkyt ovat huonokuntoisia.

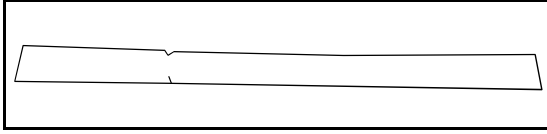
Betoniratapölkyn kunto määritetään silmämääräisesti. Havaintoja voidaan täydentää esimerkiksi raidemitalla tai muulla tavoin. Raideleveyden kaventuminen on yleensä merkinä siitä, että betoniratapölkky on murtunut. Jos raideleveys on tällöin kunnossapitotason raja-arvoa pienempi, oikea raideleveys on saatava aikaan vaihtamalla ratapölkky tai vaihtamalla esim. eristimet tilapäisesti erikoisleveisiin. Mikäli virhe on paikallinen, se korjataan kunnossapitotyönä. Pitkällä matkalla toistuva virhe korjataan RHK:n ohjeiden mukaisesti.

Huonokuntoiset pölkkyt tulee merkitä välittömästi näkyvällä pölkyn päähän tehtävällä valkoisella maalimerkillä.

### *15.5.3.2.3 Betoniratapölkkyjen vaihtaminen ja siirtäminen*

Betoniratapölkyn vaihdossa ja siirtämisessä on soveltuvin osin noudatettava kohdissa 15.5.3.1.4 ja 15.5.3.1.5 esitettyjä ohjeita.

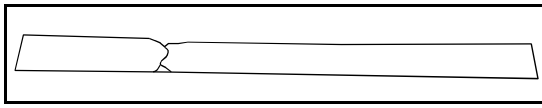




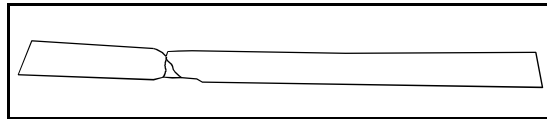
1. Iskukohdassa hieno halkeama.



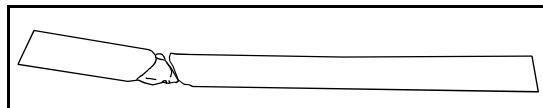
2. Iskukohdassa halkeama.



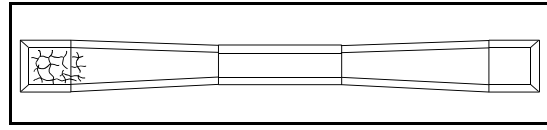
3. Iskukohdassa murtohalkeamia.



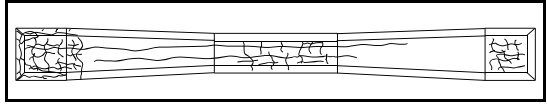
4. Ratapölkky murtunut.



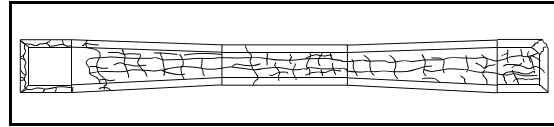
5. Ratapölkky poikki. Ratapölkyn romutus.

**Kuva 15.5:1. Iskuista vaurioituneiden betoniratapölkkyjen luokittelu**

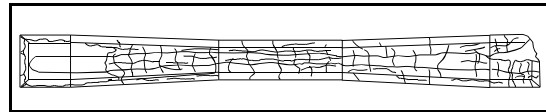
Rapautumislukokka 1. Hiushalkeamia ratapölkyn pään yläpinnassa.



Rapautumislukokka 2. Hiushalkeamia, halkeamia, pienehköjä murtumia.



Rapautumislukokka 3. Halkeamia, murtumia, betonia irronnut.



Rapautumislukokka 4. Teräkset näkyvissä, kiskon kiinnitys irronnut tai ratapölkky poikki. Ratapölkyn romutus.

**Kuva 15.5:2. Rapautuneiden betoniratapölkkyjen luokittelu**

#### 15.5.4 Jatkokset

Kiskon jatkos on raiteen heikoin kohta. Koska jatkos muodostaa epäjatkuvuuskohdan kohdistuu kiskoon jatkoksen kohdalla erityisen suuria sekä pysty- että vaakasuuntaisia rasituksia.

Kiskojatkos toimii vain kokonaisuudessaan kunnossa olevana rakenteena. Yhdenkin osan alueen pettäessä kuormitus kasvaa jatkoksen muissa rakenteissa ja nopeuttaa jatkoksen vaurioitumista. Tämän vuoksi kaikki korjaustoimenpiteet on pyrittävä suorittamaan samanaikaisesti.

### 15.5.4.1 Virheet pystysuunnassa

Virheet pystysuunnassa johtuvat kiskonpäiden taipumisesta, kulumisesta, lättäntymisestä, purseen muodostumisesta ja siitä johtuvasta kiskonpään lohkeamisesta, virheellisistä jatkosraoista, kiskon korkeuden vaihtelusta, sidekiskojen taipumisesta, sidekiskojen ja sidekiskosijojen kulumisesta, sideruuvien löystymisestä, aluslevyjen painumisesta jatkosratapölkkyihin, ratapölkkyjen painumisesta tukikerrokseen ja näiden syiden yhteisvaikutuksesta.

#### 15.5.4.1.1 Toteaminen

Virheet pystysuunnassa todetaan raiteentarkastusvaunulla, tarkastuksella liikkuvasta kalustosta, käsimittauksella tai kävelytarkastuksella.

#### 15.5.4.1.2 Mittaaminen

Jatkosten pystysuorat virheet mitataan RAMOn osan 13 "Radan tarkastus" mukaan.

#### 15.5.4.1.3 Sallitut toleranssit

Sallitut toleranssit on esitetty RAMOn osassa 13 "Radan tarkastus".

#### 15.5.4.1.4 Korjaaminen

Virheellisten jatkosten korjaus on aina suoritettava raiteen läpimenevän tukemisen yhteydessä ja tarvittaessa myös muulloin RAMOn osassa 13 "Radan tarkastus" esitettyjen virherajojen mukaisesti.

#### **Nosto**

Jatkoksia voidaan nostaa ja niille voidaan antaa tietty ylikorotus. Tätä ylikorotusta, laskettuna kuormittamattomasta raiteesta ja mitattuna 1 m viivaimella muutaman junan ylitettyä jatkoksen, ei saa tehdä sepeliraiteella 1...2 mm ja soraraitteella 2...3 mm suuremmaksi. Jatkosten vaatima ylikorotus määritetään kokeilemalla. Nosto on usein uusittava varsinkin, jos tukikerroksen tiiveys on huonontunut esimerkiksi jatkospölkkyjen ja tukikerroksen vaihdon takia, jatkoksien painumia on tarvittaessa nostettava ennen muita korjaustoimenpiteitä. Raide on tarvittaessa tuettava noston yhteydessä.

#### **Sidekiskojen vaihto**

Jos sidekiskot ja sidekiskosijat ovat kuluneet niin paljon tai muuttaneet muotoaan, ettei kisko jatkos nouse riittävästi jatkosratapölkkyjä tuettaessa, voidaan kuluneet/taipuneet sidekiskot kääntää, taivuttaa tai vaihtaa. Sidekiskotyöt tulee kohdistaa aina molempiin kiskojonoihin raiteen kierousvirheiden välttämiseksi.

Sähköistetyllä radalla on sidekiskojen vaihdon yhteydessä noudatettava turvallisuusmääräyksiä, jotka on esitetty RAMOn osassa 5 "Sähköistetty rata". VAARA! SÄHKÖISKU!

Hyväksytyt sidekiskotyypit on esitetty RAMOn osassa 3 "Radan rakenne".

**Kiskoatkoksien taivutus**

Taipuneet kiskot ja sidekiskot voidaan oikaista mekaanisesti sideruuveja irrottamatta. Taipuneet kiskot voidaan oikaista myös myöstö- tai liekkioikaisuna (RAMO 12 "Päälysrakennehitsaus"). Tällöin on huomattava, että jatkospölkkyt on nostettu ja tuettu ja sidekiskot ovat suorat. Lisäksi on varmistettava, että sidekiskot ovat tiiviisti sidekiskosijoissa.

**Kiskoatkoksien päällehitsaus**

Kiskon päät on päällehitsattava, kun ne ovat kuluneet 2...4 mm 1 m viivaimella mitattuna (ks. kohta 15.5.4.1.1) tai kun ne ovat lohjenneet. Jos kuluneen kiskon tilalle vaihdetaan uusi tai vähemmän kulunut kisko, syntynyt epäjatkuvuuskohta on korjattava päällehitsaamalla.

Päällehitsaus suoritetaan RAMOn osan 12 "Päälysrakennehitsaus" mukaan.

**Tukikerroksen ja sen alla olevan materiaalin vaihto**

Aikaa myöten päälysrakenteen kantokyky vähentyy jatkosratapölkkyjen kohdalla huomattavasti, jolloin jatkoskohtiin syntyy "pumppaavia" ja painuvia jatkoksia. Pumppaava jatkos havaitaan yleensä muuta tukikerrosta vaaleammasta tukikerroksesta ja muuta raidetta kuraisemmista raidetarvikkeista.

Pumppaava jatkos korjataan siten, että likaantunut tukikerrosmateriaali kaivetaan pois jatkosratapölkkyjen ja viereisten pölkkyjen ympäriltä koko poikkileikkauksen leveydeltä ja korvataan uudella raidesepeleillä sekä varmistetaan, että radan kuivatuksessa ei ole puutteita.

**15.5.4.2 Virheet sivusuunnassa**

Virheet jatkosten sivusuunnassa esiintyvät erityisesti kaarteissa ja ilmenevät yleensä kiskojen päiden muodostamana kulmana eli sivupiikkinä, jos kiskoja ei ole koko pituudeltaan esitaivutettu kyseiselle kaarresäteelle (ks. RAMO 3 "Radan rakenne") tai raide jatkosten kohdilla ei ole pysynyt paikallaan.

**15.5.4.2.1 Toteaminen**

Sivuvirheet todetaan raiteentarkastusvaunulla, käsimitauksella tai kävelytarkastuksella.

**15.5.4.2.2 Mittaaminen**

Nuolikorkeusvirhe todetaan kuormitetussa raiteessa raiteentarkastusvaunulla.

Sivuttaisvirheet kuormittamattomassa raiteessa määrätään siten, että nuolikorkeus mitataan langan avulla ja mitattua arvoa verrataan kaarresäteen laskettuun nuolikorkeusarvoon (RAMO 13 "Radan tarkastus"). Nuolikorkeus lasketaan kaavan (15.5:1) mukaan. Käsimitauksessa (längalla) mittausjänteenä käytetään yleensä 10 m, mutta tarvittaessa voidaan käyttää myös 5 ja 20 m mittausjänteitä tai 2 m viivainta.

$$p = S^2/8R \quad (15.5:1)$$

$p$  = nuolikorkeus (m)  
 $S$  = mittausjälkeen pituus (m)  
 $R$  = kaarteiden säde (m)

#### 15.5.4.2.3 Sallitut toleranssit

Suurin sallittu nuolikorkeusvirhe riippuu kunnossapitotasosta; RAMO 13 "Radan tarkastus".

Sivuradoilla sekä satama- ja teollisuusradoilla nuolikorkeusvirheillä ja samoissa kohdissa olevilla kallistusvirheillä, toisin sanoen kieroudella, on suuri merkitys raiteelta suistumisten kannalta. Näillä radoilla on jyrkkiä kaaria ja erityisesti jatkoksissa ilmenee liian pieniä kaarresäteitä. Niissä olemassa olevaa nuolikorkeutta ei pidä verrata suunniteltuun, vaan kaarresäde on määritettävä nuolikorkeusmittauksen avulla. Yleensä pienin sallittu kaarresäde normaalille kalustolle on 180 m.

Nuolikorkeuden arvoja 10 m mittausjäljenteellä eri kaarresäteille:

$R = 180 \text{ m} > p = 69 \text{ mm}$   
 $R = 160 \text{ m} > p = 78 \text{ mm}$   
 $R = 140 \text{ m} > p = 89 \text{ mm}$   
 $R = 120 \text{ m} > p = 104 \text{ mm}$

#### 15.5.4.2.4 Korjaaminen

Pienten sivuttaisvirheiden korjaus voidaan tavallisesti suorittaa raiteen läpimenevän tukemisen yhteydessä.

Tukikerros ratapölkkyjen välissä ja päissä on saatettava raiteen normaalipoikkileikkauksen mukaiseksi ja tiivistettävä raiteen pysyvyyden varmistamiseksi.

Raidelevyden ollessa liian suuri tai epätasainen jatkoksen sivuttaisvirhe korjataan uudelleenlauluksella tai oikomalla kisko.

Ratapölkyn kunto on tarkistettava ensimmäiseksi, jos aluslevyt ovat painuneet jatkosratapölkkyihin tai siirtyneet ulospäin.

Jatkoksissa olevia raiteen geometrian sivusuuntaisia poikkeamia, jotka johtuvat kiskon pysyvistä muodonmuutoksista, voidaan korjata mekaanisella- tai liekkioikaisulla. Oikomisen edellytyksenä on, että tukikerros on sula pölkyn alapinnan alapuolelle ja sivuille.

Mekaanisesti oikaistaessa sidekiskot voidaan jättää paikoilleen, kun sidepultit on kiristetty. Kiskonkiinnityksiä ei tarvitse irrottaa. Mekaanisella taivutuksella voidaan taivuttaa myös sidekiskot. Taivutuksen yhteydessä on varmistettava, että kiskon "jousto" palautuu ja pysyvä muodonmuutos jää kiskoon ilman merkittäviä sisäisiä jännityksiä. Liekkioikomista (RAMO 12 "Päälysrakennehitsaus") käytettäessä taipuneet sidekiskot on vaihdettava ennen oikomista.

### 15.5.4.3 Virheet pituussuunnassa

Jatkosraon tarkoituksena on varmistaa kiskojen lämpötilaliikkeet siten, että kiskot voivat lyhentyä/pidentyä lämpötilan mukaan ilman, että kiskossa syntyy liian suuria puristus- tai vetojännityksiä. Jatkosraon on siten kulloinkin mukauduttava todelliseen kiskon lämpötilaan.

Rakenteellinen maksimijatkosrako on tavallisilla sidekisko jatkosovituksilla keskimäärin 20 mm; ks. RAMOn osa 3 "Radan rakenne".

Jos kiskoissa syntyy jarrutusvoimista, vetopyörävoimista, raskaasta liikenteestä ym. ulkoisista voimista pysyvää ja yksipuolista pituusliikkumista (kiskonvaellusta), tämä aiheuttaa vaarallisten pituusvoimien (lämpövoimien) syntymisen kiskoissa.

Raitteen kiskojonojen jatkosrakojen on oltava samalla kohdalla. Kaarteessa suurin sallittu poikkeama on  $\frac{1}{2} a$ , kun  $a$  on rata kiskon ja kaarrekiskon välinen pituusero; katso RAMO 3 "Radan rakenne".

#### *15.5.4.3.1 Toteaminen*

Kiskonvaelluksen toteaminen tapahtuu radan kävelytarkastuksen yhteydessä.

Kiskonvaellus havaitaan vinossa olevista ratapölkyistä, epätasaisista ratapölkkyväleistä, siitä että jatkosraot eivät ole jatkosratapölkkyjen keskellä tai niiden välissä tai jatkosrakojen suuruus ei vastaa kiskon lämpötilaa. Kiskonvaelluksesta jää myös jälkiä kiskonjalkaan kiinnitysten kohdille. Oikein toimivassa jatkoksessa kiskojen liikkumisen jäljet näkyvät sidekiskoissa tai kiskon jalassa; toisaalta näiden jälkien puuttumisesta tiedetään, ettei jatkos toimi oikein.

#### *15.5.4.3.2 Mittaaminen*

Osuuksilla, missä kävelytarkastuksella on todettu, että kiskon vaellusta on tapahtunut, on suoritettava jatkosrakojen mittaus RAMOn osan 13 "Radan tarkastus", mukaisesti.

#### *15.5.4.3.3 Sallitut toleranssit*

Sallitut toleranssit on esitetty RAMOn osassa 13 "Radan tarkastus".

#### *15.5.4.3.4 Korjaaminen*

Virheet kiskojen jatkosraoissa on korjattava RAMOn osia 13 "Radan tarkastus" ja 3 "Radan rakenne" noudattaen.

Korjaustyö on mahdollisimman suuressa määrin yhdistettävä muuhun osuudella suoritettavaan raitteen kunnostukseen. Erityisen tärkeää on korjata vaihteisiin, siltoihin, eristysjatkoksiin ym. liittyvillä raideosuuksilla olevat virheelliset jatkosraot sekä jatkosraot, jotka ylittävät teoreettisen maksimiarvon; ks. RAMOn osa 3 "Radan rakenne".

### Jatkosrajojen tasaaminen ja jatkosten kohdistaminen

Syntynyt kiskonvaellus korjataan siirtämällä kiskot takaisin oikeille paikoilleen. Siirtäminen suoritetaan kiskon työntö- tai vetolaitteen avulla ja työ on suoritettava mahdollisimman muuttumattomassa lämpötilassa. Kiskojen siirto tulee tehdä siten, että kiskoihin tartutaan puristavalla otteella.

Yksittäisen jatkosraon tasaaminen on suoritettava kiskoja ollessa jännityksettömät, ja sideruuvit, kiskon kiinnitykset ja kiskoankkurit tulee sen vuoksi löysätä riittävästi. Jatkosraot tasataan kyseistä lämpötila-aluetta varten määrättyihin arvoihin.

Kun jatkosrajojen tasaaminen ja jatkosten kohdistaminen on suoritettu, kiinnitykset on asennettava paikoilleen, kiskot ja sideruuvit voideltava, sideruuvit kiristettävä sekä kiskoankkurit lyötävä kiskoihin tiukasti ratapölkkyjä vastaan välittömästi kiskon siirtämisen jälkeen.

### Ratapölkkyvälien tasaaminen

Kiskoja siirtämisen yhteydessä vinossa olevat tai väärässä paikassa sijaitsevat ratapölkkyt tulee siirtää oikeisiin paikkoihin ja tukea. Samalla on tarkistettava raideleveys.

On erityisen tärkeää, että jatkosratapölkkyt siirretään oikeaan asentoon kiskoajatkokseen nähden. Jatkosratapölkkyjen välinen etäisyys keskeltä keskelle eri kiskoilla on seuraava:

60 E1,	610 mm,	jatkuvakiskoinen raide
54 E1,	450 mm,	Lk- tai Pk-raide betoniratapölkkyt
54 E1,	400 mm,	Lk-raide, puuratapölkkyt
54 E1,	610 mm,	jatkuvakiskoinen raide
K43,	240 mm	
K60,	340 mm	
K30,	450 mm	

Ratapölkkyvälien tasaamisen yhteydessä on huolehdittava siitä, ettei ratapölkkyihin ja kiskoihin kiinnitettyjä maadoitusjohtimia tai turvalaitteiden raidevirtapiirin johtimia vioiteta tai irroteta. **VAARA! SÄHKÖISKU!**

#### 15.5.4.4 Sidekiskoja kunnossapito

Lk- ja pk-raiteilla sidekiskoja kiskoa vasten tulevat pinnat, kiskoja sidekiskosijat ja sideruuvia kierreosat on voideltava veteen liukenemattomalla vaseliinilla asennuksen yhteydessä.

Jatkosten sidekiskot on tarkastettava säännöllisin väliajoin. Tällöin on erityisesti katsottavat, että jatkoksessa on kaikki rakenteeseen kuuluvat osat ja ettei sidekiskoissa ole halkeamia tai lohkeamia ja että sideruuvit ja jousirenkaat ovat kunnossa. 54E1- ja 60E1-kiskoja lujuusluokkaa 10.9 olevat sideruuvit on kiristettävä 900 Nm kiristysvääntömomentilla. K43-kiskoja lujuusluokkaa 10.9 olevat sideruuvit on kiristettävä 600 Nm kiristysvääntömomentilla. Momentti tarkastetaan tarvittaessa.

Mutterien kireys ja paikoillaan pysyminen voidaan varmistaa liimalla. Muut sideruuvit on kiristetty oikein, kun jousirenkaiden välissä on 1 mm rako.

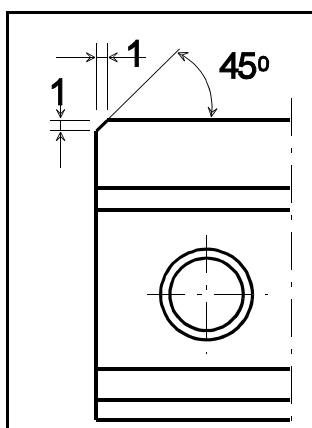
Kun sidekiskot, ruuvit ja mutterit on irrotettu, ne on voideltava öljyllä ennen kiinnitystä ja kiristystä. Sidekiskojen liukupinnat on rasvattava. Liimattavia pintoja ei käsitellä. Lista hyväksytyistä aineista ja kemikaaleista on saatavissa RHK:sta.

#### 15.5.4.5 Purseen poistaminen

Raskaassa ja vilkkaassa liikenteessä kiskoteräs valssaantuu Lk-raiteella usein kiskon pään yli ja muodostaa pursetta. Kun tämä purse murtuu liikenteen vaikutuksesta, on mahdollista, että kiskon päät turmeltuvat.

Syntynyt purse on poistettava hiomalla ennen kuin sen suuruus on  $\geq 2$  mm.

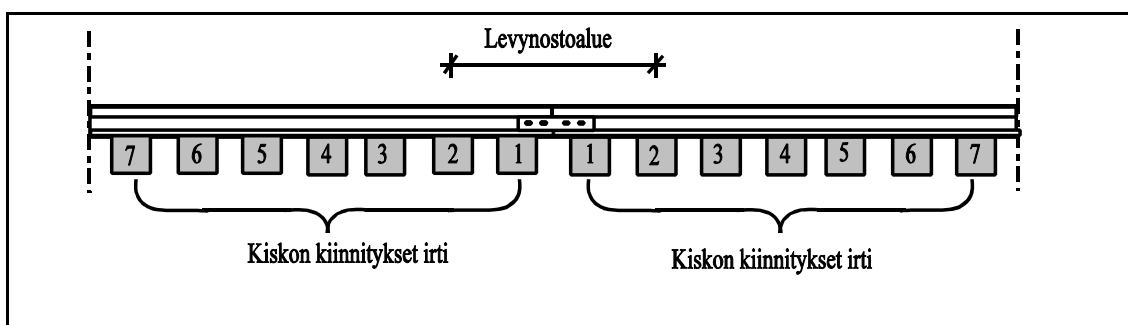
Purseen poistamisen jälkeen kiskon päätä on viistettävä kulkupinnan ja kulkureunan kohdalta 1 mm kuvan 15.5:3 mukaan.



**Kuva 15.5:3. Kiskon pään viistäminen**

#### 15.5.4.6 Eristysjatkokset

Painuneet eristysjatkokset voidaan nostaa suoraksi tarvittaessa levynostolla (= kiilaamalla). Levynosto on tehtävä koko painuma-alueella. Ennen kiilausta kiskojen taipumat sidekiskoalueen ulkopuolelta on tarkastettava ja oiottava. Oikominen suoritetaan soveltaen kohtaa 15.5.4.1.2. "Kiskojohtoksen taivutus" ja ottaen huomioon eristysjatkostyyppin erityisvaatimukset. Tällöin on kuitenkin huomattava, että eristysjatkokseen ei kohdistu taivutusta eikä johdu liiallista lämpöä. Eristysjatkos, jota ei voi purkaa oikaisutyön ajaksi (liimaeristys) on rajoitetusti oikaistavissa, usein ne on kuitenkin vaihdettava elementtinä. Levynostoperiaate on esitetty kuvassa 15.5:4. Levyt asennetaan puupölkkyillä aluslevyn ja pölkyn väliin ja betonipölkkyillä välilevyn ja kiskon väliin. Levyt on poistettava ennen koneellista tuentaa.



**Kuva 15.5:4 Painuneen eristysjatkoksen levynosto**

Jatkospölkkyjä vaihdettaessa ei missään tapauksessa saa vaihtaa vain toista jatkospölkkyä, vaan molemmat jatkospölkkyt on vaihdettava, mieluiten 6 pölkkyä. Pölkynvaihdon jälkeen jatkoksen suoruuteen ja tuentaan on kiinnitettävä erityistä huomiota niin kauan, että tukikerros on tiivistynyt.

Eristysjatkoksessa kiskon päihin lättääntymisen aiheuttama purse on hiottava pois oikosulun ehkäisemiseksi. Lohjonneet kiskonpäät on korjattava vaihtamalla eristysjatkos tai hitsaamalla.

Päätysteristimen tulee olla ehjä ja paikoillaan eikä se saa menettää eristysvaikutustaan purseen muodostuksen (ks. kohta 15.5.4.4.2) tai jatkosraon yli tapahtuvan muun oikosulun vuoksi.

Pituussuuntainen etäisyys kiskonpästä lähimpään aluslevyyn tai muuhun eristämättömään teräksiseen rakenneosaan ei saa olla jatkoskohdissa pienempi kuin 5 mm.

Jos em. etäisyys on pienempi kuin 5 mm, eristysjatkos on siirrettävä oikealle paikalleen tai ratapölkkyt, aluslevyt yms. on siirrettävä sellaiseen asentoon jatkoskohtaan nähden, että saavutetaan riittävä eristysväli.

On tärkeää korjata jatkosraot Lk- ja Pk-raiteilla, jotka ylittävät teoreettisen maksimiarvon; ks. RAMOn osa 3 "Radan rakenne".

Koska eristysjatkoksessa saa tapahtua mahdollisimman vähän liikkumista, kaikkien ruuvien on aina oltava hyvin kiristettyjä. Oikea kiristysvääntömomentti on esitetty RAMOn osassa 3 "Radan rakenne". Vialliset tai vääntyneet ruuvit on vaihdettava uusiin.

#### 15.5.4.6.1 Liimatut eristysjatkokset

Liimatuilla eristysjatkoksilla mitataan talvella kiskonpäiden väli ja eristekerroksen päällä olevien peltien etäisyys toisistaan ja vastakkaisen kiskon pästä.

Eristyksen uusiminen seuraavana kesä kautena on tarpeellinen seuraavilla mittaustuloksilla:

- kiskonpäiden väli on enemmän kuin 10 mm



- peltien etäisyys toisistaan on vähemmän kuin 11 mm
- peltien etäisyys vastakkaisesta kiskonpäästä on 3 mm tai vähemmän

Eristysjatkoksen sähköisten ominaisuuksien tulee olla RAMOn osan 3 "Radan rakenne" mukaiset.

Eristyskykyä mitattaessa on varmistettava, etteivät kiskonkiinnitykset kosketa eristyssidekiskoja. Kiskonpäiden välistä eristyskykyä mitattaessa on huomioitava, että virtapiirit voivat aiheuttaa mittavirheen.

Uusimistarvetta arvioitaessa on otettava huomioon myös eristyksen yleinen kunto.

Vaurioitunut eristys korjataan eristyslementillä RAMOn osan 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet" mukaan tai paikalla liimaten eristyksen valmistajan ohjeiden mukaan. Jatkoksen painumat on korjattava levynostolla heti korjauksen tai vaihdon jälkeen.

#### *15.5.4.6.2 EXEL-jatkokset*

Jk-raiteen Exel-eristysjatkoksen tuentaan, jatkospölkkyihin, tukikerrokseen ja kiskonpäihin sekä päätyeristyksen kuntoon on kiinnitettävä erityistä huomiota, koska sidekiskojen taiputusvastus on huomattavasti pienempi kuin terässidekiskojen.

Exel-eristys on uusittava, kun eristyksessä on jatkuvaa kiilaamistarvetta, vaikka edellisessä kappaleessa mainitut asiat ovat kunnossa, ja sidekiskoissa, kiskonpään kohdalla hamaran alapuolella on 1-2 mm rako ja sidekiskoissa ilmenee pituussuuntaisia halkeamia.

### **15.5.5 Kiinnitykset ja ankkurointi**

#### **15.5.5.1 Kiskon kiinnitykset**

Taulukoissa 15.5:3 ja 15.5:4 on esitetty ohjeellisesti sallitut vaillinaisella kiinnityksellä olevien rata- ja vaihdepölkkyjen enimmäismäärät. Taulukoissa on esitetty sellaisten puu- tai betonipölkkyjen määriä, joissa yksikin kiinnitys on vaillinainen. Nämä taulukot eivät sisällä välittömiä kiinnityksiä puupölkkyyn (naula, jousinaula, ruuvi). Niissä esiintyvät puutteet johtuvat pääosin pölkkyistä ja sisältyvät taulukoihin 15.5:1 ja 15.5:2.

**Taulukko 15.5:3**

Vaillinaisten kiinnitysten suurin ohjeellinen prosenttiosuus 200 m raideosuudella olevissa rata- tai vaihdepölkyissä. VAK-raiteilla tarkoitetaan tässä raiteita, joilla kuljetetaan säännöllisesti vaarallisia aineita.

Sijainti	Suurin sallittu nopeus (km/h) tai kunnossapitotaso				
	\$160 1A	\$120 1	<120 2...3	#70 4...5	~ 50 6
<b>Jk- ja Pk-raide raide ja vaihde kaarre</b>	3 % 1 %	6 % 4 %	7 % 5 %	7 % 5 %	7 % 5 %
<b>Lk-raide, liikennemäärä ≥ 0,5 milj. brt/v tai VAK-raide raide vaihde kaarre</b>	– – –	– – –	15 % 15 % 13 %	25 % 15 % 13 %	25 % 15 % 13 %
<b>Lk-raide, liikennemäärä &lt; 0,5 milj. brt/v (ei VAK-raide) raide vaihde kaarre</b>	– – –	– – –	15 % 15 % 13 %	30 % 15 % 13 %	30 % 15 % 13 %
<b>Sivuraiteet (ei VAK-raide) raide vaihde kaarre</b>	– – –	– – –	– – –	– – –	40 % 20 % 18 %
<b>Sivuraiteet (VAK-raide) raide vaihde kaarre</b>	– – –	– – –	– – –	– – –	25 % 15 % 13 %

**Taulukko 15.5:4**

Peräkkäisissä pölkyissä olevien vaillinaisten kiinnitysten suurin ohjeellinen lukumäärä.

Sijainti	Suurin sallittu nopeus		
	>100	#100	≤ 50
<b>Jk- ja Pk-raide raide vaihde</b>	1 1	2 1	3 1
<b>Lk-raide raide vaihde vaihteiden välittömässä läheisyydessä olevissa kaarteissa kun R ≤ 300 m</b>	2 1 –	3 1 2	5 2 3

Kiskon kiinnityksen kestoikää lyhentävät teräksen väsyminen ja ruostuminen. Lisäksi kiinnityksen eri osat, mm. välilevy, eristimet ja erikoisruuvit kuluvat.

Puuttuvat tai vialliset osat on vaihdettava uusiin ja kiinnityselimet ja ruuvit on kiristettävä. Tällöin on varmistettava oikea raideleveys ja kiskon oikea kallistus.

Tarvittaessa naulakiinnitys on vahvistettava naulauksen kiristämällä täyttämällä ensin naulareiät puunauloilla. Naulakiinnitteillä sivuraiteilla sekä satama- ja teollisuusradoilla voidaan raideleveysongelmien ehkäisemiseksi käyttää hitsaten jatkettuja aluslevyjä. Kiinnitystä voidaan parantaa myös lisänauloilla tai -ruuveilla taikka hitsaamalla kiinnityksillä aluslevyt toisiinsa yhdistävillä 5..7 cm leveillä levyillä. Tämä menettely on

suositeltavampaa kuin monin paikoin käytetty päistä koukkumainen sidetankoratkaisu, jossa tukemistyössä vääntyvät tangot pilaavat heti raidelevyettä ja voivat edistää jyrkkien sivupiikkien syntymistä. Kyseinen koukkupäinen sidetankoratkaisu on sallittu vain lyhytaikaisena tilapäisratkaisuna. K- ja RN-kiinnityksen erikoisruuvien kierteet on öljyttävä ennen mutterien paikalleen laittamista. SKL-kiinnitysten ruuveja ei saa voidella.

Irronnut kiinnitysjouso on yleensä merkinä siitä, että jousi on vaihdettava. Käytetty jousi on hylättävä, jos sen kiinnittämiseen tarvittava voima on merkittävästi uuden jousen kiinnitysvoimaa pienempi.

Kovalevyä olevat välilevyt on vaihdon yhteydessä korvattava esim. korkkikumivälilevyillä.

Tunnelissa, tasoristeyksessä ja muissa kohteissa, missä on odotettavissa tai todetaan kiskon kiinnityksien voimakasta ruostumista, voidaan kiskon kiinnitys suojata ruosteenestoaineella. Lista hyväksytyistä aineista ja kemikaaleista on saatavissa RHK:sta.

#### **15.5.5.2 Kiskoankkurit naulakiinnitteisillä raiteilla**

Raiteilla, missä esiintyy kiskonvaellusta, on käytettävä riittävä määrä kiskoankkureita. Säännöllisesti on tarkastettava, että kiskoankkurit tukeutuvat pölkkyihin. Puutteet ankkuroinnissa on korjattava.

Ankkureita (RAMOn osa 3 "Radan rakenne") tulee käyttää yleensä 4 kpl/pölkky lyötynä kiskonjalkaan raiteen sisäpuolelle tiiviisti pölkkyjen kylkiin kiinni kiskonpituuden keskelle niin moneen pölkkyyn, että kiskot ja niiden mukana myös pölkkyt eivät lähde liikkumaan työntäen tukikerrosta edellään (20 metrin kiskolla noin yhdeksälle pölkkyille). Tästä on poikkeuksena sellaiset rataosat, joissa kulkee kuormassa liikennettä vain toiseen suuntaan, jolloin voidaan luopua säännöstä 4 kpl/pölkky ja käyttää kuorman tulosuunnan puolella enemmän ankkureita. Ankkureiden määrässä ei kuitenkaan kannata pyrkiä säästämään, sillä mahdollinen epäonnistuminen sijoittelussa tulee säästöä huomattavasti kalliimmaksi, kun koko ankkurointityö tehdään uudelleen.

#### **15.5.6 Raiteen kiilaus**

Kiilauksella pienennetään raiteen pituussuuntaisia epätasaisuuksia ja kallistusvirheitä, kun raidetta ei voida korjata normaaleilla nosto- ja tukemistoimenpiteillä.

Liian jyrkkä viiste on loivennettava vähintään taulukon 15.5:5 mukaan.

**Taulukko 15.5:5. Ohjearvo viisteen kaltevuuden loiventamiseksi.**

Suurin sallittu nopeus [km/h]	Viisteen kaltevuus	
	Lk- ja Pk-raide	Jk-raide
120	1:400	1:400
100	1:300	1:400
70	1:200	1:400
≤ 35	1:100	1:400

Raiteen kiilauksen yhteydessä on huolehdittava siitä, ettei vioiteta ratapölkkyihin ja kiskoihin kiinnitettyjä maadoitusjohtimia tai turvalaitteiden raidevirtapiirin johtimia.

Kunnossapitäjän on pidettävä rekisteriä routakiilauspaikoista. Rekisterin sisältämät tiedot ovat RHK:n omaisuutta.

#### 15.5.6.1 Kiilaustarpeen määrittely

Kiilaustarve todetaan tarkastuksessa liikkuvalla kalustolla, kävelytarkastuksella, raiteen aseman ja asennon mittauksessa tai raiteentarkastusvaunulla. Kiilaustarve ilmenee pääasiassa sallitun virherajan ylittävänä kierousvirheenä. Tällaiset kohdat on korjattava tai liikennöintinopeutta on alennettava.

Sähköistetyllä radalla on otettava huomioon RAMOn osassa 5 "Sähköistetty rata" ajolangalle asetetut sijaintivaatimukset.

#### 15.5.6.2 Puuratapölkkyraiteen kiilaus

Kiilan koko ja kiilauksen suoritus riippuu kiilaspaksuudesta  $h$  (mm) seuraavasti:

a)  $h < 30$

Kiilan sivun pituus on aluslevyn sivun pituus - 5 mm.

b)  $30 \leq h \leq 75$

Kiilauksessa on käytettävä ko. kiskoa varten hyväksyttyä kiilaa. Joka toiseen ratapölkkyyn lyödään kiilan päähän ratakiskonaula.

c)  $h > 75$

Joka kolmannella ratapölkkyllä on käytettävä läpimenevää lankkua (50...75 x 2500). Pienillä aluslevyillä käytetään lankun leveytenä 150 mm. Kaarteessa, jonka kaarresäde  $R < 1000$  m, käytetään läpimenevää lankkua jokaisella ratapölkkyllä. Lankku naulataan vähintään kahdella ratakiskonaulalla ratapölkkyyn kiinni.

Aina kun kiilaspaksuus  $h > 25$  mm, kiskonaulat korvataan 210 mm pitkillä ns. talvinauloilla ja raideruuvit 215 mm pitkillä raideruuveilla (R180).

Kiilan normaalipaksuudet ovat 6<sup>1/2</sup>, 12, 18, 24 (vaneripaksuudet) ja 50 mm.

**RAMO 15.5 Päällysrakenteen kunnossapito**

K30-, K43- ja K60-kiskon yhteydessä saadaan alentaa korkeintaan kuuden ratapölkyn matkalla oleva routakyhmy aluslevyt poistamalla. Routakyhmyä alentaminen ratapölkkyjä loveamalla on kielletty.

Jos juna ylittää kiilauskohdan töiden aikana, vähintään joka kolmannen ratapölkyn on oltava kiinnitettynä kiskoihin.

**15.5.6.3 Betoniratapölkkyraiteen kiilaus**

Pandrol-kiinnitteisillä betoniratapölkkyillä voidaan kiskon alla käyttää 5<sup>1</sup>/<sub>2</sub> tai 11 mm venytettyjä Pandrol-jousia ja ylimääräisiä kumivälilevyjä. Taulukossa 15.5:6 on esitetty betoniratapölkkyraiteen käytössä olevia kiilausmahdollisuuksia vakiokomponenteilla.

**Taulukko 15.5:6. Betoniratapölkkyraiteen kiilaus vakiokomponenteilla.**

Betoniratapölkky	Jousi	Lisävälilevyjen määrä [mm]
B63, B75, BJ66, BV69, BV75, BS75	PR401A	0–4
B86	e1817	0–2
B86	PR401A	3–7
B88, B89	e1817	0–2
B88, B89	PR401A	4–8

Sk1 14-kiinnitteisillä betoniratapölkkyillä kiilaus tehdään käyttämällä erityisiä routakiilausvälilevyjä, jotka on esitetty RAMOn osassa 3 "Radan rakenne".

Routakyhmyä voidaan poikkeustapauksissa alentaa poistamalla sepeliä ratapölkkyjen alta. Tällaisella kohdalla radan paikallinen nopeus saa olla korkeintaan 30 km/h ennen ensimmäistä tuentaa.

**15.5.6.4 Kiilojen poistaminen**

Roudan sulaessa on kiilauspaksuutta vähitellen pienennettävä ottaen huomioon kohdassa 15.5.6.1 esitetyt ohjeet.

**15.5.6.5 Nopeusrajoitukset**

Suurinta sallittua nopeutta on tilapäisesti alennettava, jollei raidetta nopean routimisen tai nopean roudan sulamisen takia pystytä pitämään liikenneturvallisuuden ja tyydyttävän matkustusmukavuuden vaatimissa kunnossa. Tämä menettely on sallittu, jos kiilaustarpeen muuttuminen on niin nopeaa, ettei sitä voida kohtuudella hallita.

Mikäli liikenteelliset syyt vähän liikennöidyillä radoilla sallivat, kiilaustarve voidaan korvata nopeuden tilapäisellä alentamisella. Kunnossapitäjän on sovittava tällaisesta menettelystä rautatieyrityksien kanssa.

### **15.5.7 Työskentelyrajoitukset, hellekäyrät ja kiskomurtumat lyhytkisko- ja pitkäkiskoraiteessa**

#### **15.5.7.1 Hellekäyrät**

##### *15.5.7.1.1 Hellekäyriä aiheuttavat olosuhteet*

Hellekäyrän syntymisen vaara on olemassa voimakkaassa auringonpaisteessa ilman lämpötilan noustessa varjossa yli +20°C ja ilman ollessa tyyni. Tämä vaara on suurimmillaan pitkissä ja syvissä leikkauksissa, raiteessa, jossa kiskonvaelluksen seurauksena jatkosraot ovat kiinni pitkällä matkalla sekä raiteessa, jossa on äsken suoritettu raiteen vakavuutta heikentävää työtä. Vaara on erityisen suuri, jos tukikerros on vajaa.

Kiskonvaellus on aina vaarallinen, jos sen päässä on kiinteä este, esim. vaihde, tasoristeys tai silta, joka estää kiskoja pituussuuntaista liikkumista.

##### *15.5.7.1.2 Toimenpiteet helleaikana*

Hellekäyrävaarassa on erityisesti otettava huomioon kevään ensimmäiset hellekaudet, jolloin nopeat ja suuret lämpötilan vaihtelut aiheuttavat kiskoihin suuria paikallisia puristusjännityksiä.

Hellekäyrävaaran vallitessa on hellekäyrän muodostumiselle alttiit kohdat tarkastettava päivittäin.

Olosuhteiden ollessa erityisen epäedulliset liikenteen nopeutta on rajoitettava ja se saa olla korkeintaan 50 km/h. Sideruuvit on löysättävä niissä jatkoksissa, joissa jatkosraot ovat eniten auki, ja hetken kuluttua jälleen kiristettävä. Jos jatkosraot tällöin pienenevät, em. toimenpide on suoritettava myös muissa jatkoksissa, kunnes jatkosraot eivät enää pienene. Tarvittaessa jatkosraot on tasattava.

Jatkosrakojen tasoituksen helpottamiseksi normaalipituinen kisko voidaan vaihtaa lyhyempään kaarekkiskoon. Raiteessa olevan kiskon lyhentämistä on vältettävä.

##### *15.5.7.1.3 Työskentelyrajoitukset*

Jos on odotettavissa, että kiskon lämpötila nousee yli +35°C Pk- ja Lk-raiteessa ja tarvittaessa jo sitä aikaisemminkin on raiteen vakavuutta heikentävä työ keskeytettävä riittävän ajoissa, jolloin on otettava huomioon mm. jatkosrakojen avonaisuus, tukikerroksen puutteellisuus ja liikennemäärä. Työn päätyttyä tai sen keskeytyessä on raiteen vakavuus varmistettava.

#### *15.5.7.1.4 Hellekäyrien korjaus*

Hellekäyrä voidaan oikaisemalla muuttaa sopivan säteisiksi kaarteiksi, jonka jälkeen juna saa ohittaa ko. raidekohdan rajoitetulla nopeudella. Jos hellekäyrän läheisyydessä esiintyy avoinna olevia jatkosrakoja, voidaan sideruuveja aukaisemalla ja kiskon kiinnityksiä löysäämällä poistaa hellekäyrä, jonka jälkeen sideruuvit ja kiinnitykset jälleen kiristetään. Tarvittaessa suoritetaan jatkosrakojen tasaus.

Yleensä raide siirretään paikalleen vasta, kun kiskon lämpötila on laskenut ja kiskon pituus on palautunut ennalleen. Sideruuvit on löysättävä siirron ajaksi, jonka jälkeen tukikerros on täydennettävä ja tiivistettävä.

Poikkeuksellisesti voidaan raiteessa olevien kiskojen tilalle vaihtaa kaarrekiskoja, minkä jälkeen raide siirretään paikalleen. Raiteessa olevien kiskojen lyhentämistä on vältettävä.

Jollei em. menetelmiä voida heti käyttää, on selvitettävä, voidaanko hellekäyrän kohtaa liikennöidä 5 km/h nopeudella. Liikennöintiä on tällöin valvottava ja korjaukseen on ryhdyttävä mahdollisimman pian.

### **15.5.7.2 Kiskomurtumat**

#### *15.5.7.2.1 Kiskomurtumien liikennöitävyys*

Kiskomurtuman yliajettavuuden raiteessa ratkaisee yleensä kunnossapitäjä. Kiskomurtuman liikennöitävyyden arviointi on esitetty kuvissa 15.5:5 ja 15.5:6.

Nopeusrajoitukset:

- a) Kuvat 15.5:5 ja 15.5:6
- b) RAMOn osa 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet". Tilapäistä sovituskiskoa käyttäen sallittu paikallinen nopeus on korkeintaan 140 km/h

#### *15.5.7.2.2 Ei-yliajettavissa olevat kiskomurtumat*

Kiskomurtuma ei ole yliajettavissa seuraavissa tapauksissa (kuvat 15.5:5 ja 15.5:6):

- a) Kun on olemassa vaara, että 5 km/h nopeudella tapahtuva ylitys aiheuttaa junan suistumisen. Tämä on hyvin todennäköinen, jos sidekiskon ulkopuolella osa kiskon hamarasta on murtunut ja lohjennut tai tämä on odotettavissa kiskon hamarassa olevan halkeaman vuoksi.
- b) Kiskomurtuma sijaitsee sillalla, tunnelissa tai sellaisessa ahtaassa paikassa, jossa kiskomurtuman valvonta yliajon aikana ei ole mahdollinen.

#### *15.5.7.2.3 Yliajettavissa olevat kiskomurtumat*

Kiskomurtuman yli saa yleensä liikennöidä korkeintaan 5 km/h nopeudella, kunnes murtuma on korjattu vähintään tilapäisesti.

Kiskomurtumasta ja sen liikennöitävyydestä on välittömästi ilmoitettava lähimmälle junasuorittajalle tai kauko-ohjaajalle.

Jos kiskomurtuman yli liikennöidään ennen tilapäiskorjausta, on liikennöintiä yleensä valvottava.

#### *15.5.7.2.4 Kiskomurtumien tilapäiskorjaus*

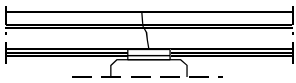
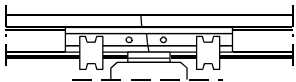

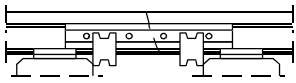
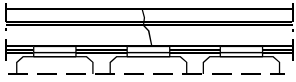
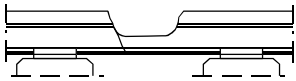
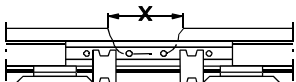
Sähköistetyllä radalla on kiskomurtuman korjauksen yhteydessä noudatettava turvallisuusmääräyksiä, jotka on esitetty RAMOn osassa 5 "Sähköistetty rata". **VAARA! SÄHKÖISKU!**

#### **Ennakkotoimenpide**

Sidekiskoja ja sidekiskopuristimia, työkaluja, raidetarvikkeita, eristetyllä raideosuudella väliaikaisia yhdistysjohtoja, sähköistetyllä raideosuudella ohituskenkiä ja ohitusjohtoja sekä muita tarvittavia varusteita on säilytettävä hyväkuntoisina sopivissa varastopaikoissa asemilla, linjalla ja korjausautoissa.






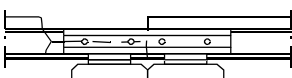


## RAMO 15.5 Päällysrakenteen kunnossapito

Murtumata- tapaus nro	Kiskomurtuma	Linja- ja ratapiha- raiteet	Sillalla ja tunnelissa sijaitsevat raitteet
1	 <p>Kohtisuora murtuma sijaitsee kiskon aluslevyn kohdalla</p>	ya, V = 10 km/h	ya, V = 5 km/h yliajo valvottava
1a	 <p>Murtumatapaus nro 1 varmistettu sidekiskoilla ja sidekisko-puristimilla</p>	ya, V = 50 km/h	ya, V = 50 km/h
2	 <p>Kohtisuora murtuma ratapölkkyjen välissä</p>	murtuma-aukko x # 5 cm: ya, V = 10 km/h x <sup>TM</sup> 5 cm: yleensä ei-ya	murtuma-aukko x # 5 cm: ya, V = 5 km/h yliajo valvottava x <sup>TM</sup> 5 cm: yleensä ei-ya
2a	 <p>Murtumatapaus nro 2 varmistettu sidekiskoilla ja sidekiskopuristimilla</p>	ya, V = 50 km/h	ya, V = 50 km/h
2b	 <p>Murtumatapaus nro 2 varmistettu murtuman alle siirretyllä ratapölkkyllä</p>	ya, V = 20 km/h	ya, V = 10 km/h
3	 <p>Murtuma ratapölkkyjen välissä, kiskon hamaran lohkeaminen tai lohkeamisen vaara</p>	ei-ya	ei-ya
3a	 <p>Murtumatapaus nro 3 varmistettu sidekiskoilla ja sidekiskopuristimilla</p>	murtuma-aukko x # 10 cm: ya, V = 5 km/h yliajo valvottava x > 10 cm: ei-ya	ei-ya

ya = yliajettavissa

V = suurin sallittu nopeus

Kuva 15.5:5 Kiskomurtuman liikennöitävyyden arviointi.

Murtumata- tapaus nro	Kiskomurtuma	Linja- ja ratapiha- raiteet	Sillalla ja tunnelissa sijaitsevat raitteet
3b	 <p>sovituskisko</p> <p>Sovituskiskon pituus: 1. kts. RAMOn osa 19 "Jatkuvakisko- raiteet ja -vaihteet". 2. läpimenevässä sivuraiteessa ja tärkeissä ratapiharaiteissa vähintään 4800 mm</p>	ya, V = 140 km/h	ya, V = 140 km/h
4	 <p>1) Murtuma sidekiskoalueella, kiskon hamaran lohkeaminen paripölkkyjatkos tai riippuva jatkos</p>	ya, V = 5 km/h yliajo valvottava	ei-ya
5	 <p>1) Kuten murtumatapaus nro 4, murtuma kulkee kuitenkin ulomman sidekiskoreiän kautta. Paripölkkyjatkos tai riippuva jatkos</p>	ei-ya	ei-ya
6	 <p>1) Murtuma sidekiskon ulkopuolella ja kiskon hamaran lohkeaminen. Paripölkkyjatkos tai riippuva jatkos</p>	ei-ya	ei-ya
7	 <p>1) Hamaran kulkureunan lohkeaminen. Kisko päältä katsottuna</p>	ei-ya	ei-ya
8	 <p>1) Hamaran ulkoreunan lohkeaminen. Kisko päältä katsottuna</p>	ya, V = 5 km/h yliajo valvottava	ya, V = 5 km/h yliajo valvottava

ya = yliajettavissa

V = suurin sallittu nopeus

1) käytettävä sovituskiskoa tai vaihdettava kisko

Kuva 15.5:6 Kiskomurtuman liikennöitävyyden arviointi.

**Korjaus**

Kaikki kiskomurtumat, myös tilapäisesti korjatut, on korjattava lopullisesti mahdollisimman pian.

Jollei kiskomurtumaa voida korjata heti, se on korjattava tilapäisesti esim. sidekiskoilla ja sidekiskopuristimilla.

**Yksinkertainen murtuma**

Yksinkertaiset murtumatapaukset on esitetty kuvan 15.5:5 tapauksissa nro 1...2.

Jollei sidekiskoja ja sidekiskopuristimia ole käytettävissä tai niitä ei voida asentaa, lähin puuratapölkky tai tarpeeksi pitkä aluslevyllä varustettu puuratapölkyn osa voidaan siirtää kiskomurtuman alle, jonka jälkeen se tuetaan ja kiinnitetään (tapaus 2b).

**Lohkomurtuma**

Lohkomurtumat on esitetty kuvien 15.5:5 ja 15.5:6 tapauksissa nro 3...5. Kun kiskon hamarasta on irronnut osa, murtuma on korjattava mahdollisimman pian sovituskiskolla ja sidekiskopuristimilla. Sovituskiskossa on valmiiksi poratut ja särmätyt sideruuvien reiät. Lopulliseen korjaukseen saakka tilapäiskorjaus on tarkastettava riittävän usein.

Tilapäisen sovituspalan vähimmäispituus; RAMO 19 "Jatkuvakiskoraiteet- ja vaihteet"

Pääraiteet:	nopeus yli 160 km/h	880 cm
	nopeus enintään 160 km/h	680 cm
Kohtausraiteet:		500 cm
Muut raiteet:		300 cm
Vaihteet:		360 cm

*15.5.7.2.5 Kiskomurtumien lopullinen korjaus*

Kiskomurtuma korjataan lopullisesti sovituskiskolla, joka jatkoshitsataan kiskojonoon, tai murtunut kisko vaihdetaan ehjään.

Sovituskiskon asennus ja jatkoshitsaus suoritetaan RAMOn osan 12 "Päällysrakennehitsaus" tai 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet" mukaan.

Lopullisen sovituskiskon tai vaihtokiskon ja siihen liittyvien kiskojen kuluneisuuden on oltava likimäärin yhtä suuri.

*15.5.7.2.6 Kiskomurtumista tehtävä ilmoitus*

Kiskomurtumista tehdään ilmoitus kohdan 15.5.2.4 mukaisesti.

**15.5.8 Työskentelyrajoitukset, hellekäyrät sekä kiskomurtumat jatkuvakiskoraiteessa**

Suoritettaessa Jk-raiteessa kunnossapitotöitä, jotka saattavat aiheuttaa muutoksia raiteen jännitystiloihin, on ratkaistava ennen töiden aloittamista, onko raiteenkohta neutraloitava uudelleen. Raja-arvot on esitetty RAMOn osassa 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet".

Kaikki raiteen vakavuutta heikentävät kunnossapito- ym. työt on ehdottomasti suoritettava RAMOn osassa 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet" esitetyissä lämpötilarajoissa. Tällaisia töitä ovat mm. kiinnitysten irrottaminen, ratapölkkyjen vaihto ja siirto, sepelin poisto sekä raiteen nosto, tukeminen ja oikominen sekä lämpökäsittelyä vaativat työt.

Kiskon lämpötilaa on koko työn ajan tarkkailtava ja raide on saatettava vakavuudeltaan liikenneturvalliseksi ennen kiskon lämpötilan muuttumista sallittujen raja-arvojen ulkopuolelle.

Työt on keskeytettävä heti, vaikka korkeinta työssä sallittua kiskon lämpötilaa ei vielä ole saavutettu, jos jo pienissä nostoissa nousee normaalia useampia ratapölkkyjä tai jos sivuttaissuunnassa esiintyy muutoksia.

Sallitut työskentelylämpötilat sekä menettelytapa hellekäyrän tai kiskomurtuman sattuessa on esitetty RAMOn osassa 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet".

#### **15.5.8.1 Nopeusrajoitukset jatkuvakiskoraiteella**

Raiteen vakavuutta heikentävän työn jälkeen on aina harkittava liikenteen nopeuden rajoittamista ottaen huomioon erityisesti tilanne, jolloin kiskon lämpötila on yli +40 °C. On välttämätöntä huolehtia siitä, että tukikerros täyttää RAMOn osan 3 "Radan rakenne", vaatimukset.

Kriittisen siirtymän ja hellekäyrän nopeusrajoitukset on esitetty RAMOn osassa 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet".

#### **15.5.8.2 Tukikerros- ja alusrakennetyöt jatkuvakiskoraiteella**

Suunniteltaessa Jk- raiteessa päällys- ja alusrakennetöitä, jotka heikentävät merkittävästi raiteen vakavuutta, on otettava huomioon sallitut työskentelylämpötilat RAMOn osan 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet" mukaan ja saman RAMOn osan liikennöintinopeusrajoituksessa mainittu kohta: Raide tulee saattaa oikeaan asemaansa, stabiloida, neutraloida ja loppuhitsata ennen kuin tilapäisjatkoksen kuormitus ylittää 100.000 brt.

Varsinaisella työalueella on noudatettava RAMOn osassa 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet" esitettyjä rajoituksia. Tämän lisäksi varsinaisen työalueen liittyminen kunnossa olevaan raiteeseen on rajoitettava korkeintaan 30 km/h ellei se täytä edellisten kohtien vaatimuksia. Tilapäisjatkosten aiheuttamat nopeusrajoitukset on otettava huomioon.

#### **15.5.8.3 Painumat jatkuvakiskoraiteella**

Jk-raiteen painumien korjaamisessa on noudatettava raiteen jännitystilän ja vakavuuden kannalta sitä, mitä edellisessä kohdassa 15.5.8.2 on mainittu sekä mitä ratapenkereen vakavuuden huononemisesta mainitaan kohdassa 15.6.1 "Ratapenkereet".

Mikäli raiteen vuotuinen tukemisen yhteydessä tehtävä nosto on suurempi kuin 40 mm, ko. painumakohdasta ja noston suuruudesta on tehtävä ilmoitus RHK:lle penkereen mahdollista vakavuuden tarkistamista ja painumien tarkkailua varten.

#### **15.5.8.4 Siirtymät ja hellekäyrät jatkuvakiskoraiteella**

Raide siirretään oikeaan asemaan ja asentoon normaalin kunnossapidon, hellekäyrän korjaamisen tai geometrian muutostyön yhteydessä. Tällöin on vaarana, että siirron jälkeen kiskon neutraalilämpötila poikkeaa sallitusta arvosta, jolloin varsinkin kaarteessa voi myöhemmin syntyä siirtymä, hellekäyrä tai kiskomurtuma. Tämä voidaan ehkäistä neutraloimalla ko. raideosuus mahdollisimman pian.

Raiteen aseman muutoksissa sekä kriittisten sivusiirtymien ja hellekäyrien korjaamisessa noudatetaan RAMOn osaa 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet".

#### **15.5.8.5 Kiskomurtumat jatkuvakiskoraiteella**

Raiteessa tai vaihteessa esiintyvä kiskomurtuma on liikenteelle vaarallinen varsinkin, jos se sijaitsee kaarteeseen ulommassa kiskojonossa. Tällöin alhaisessa kiskon lämpötilassa vapautuvat lämpövetovoimat saavat aikaan kiskon vetäytymisen ja murtuma-aukon kasvamisen, jolloin on olemassa uuden murtuman tai raiteelta suistumisen mahdollisuus.

Kiskomurtumat jaetaan kahteen ryhmään: yliajettavissa ja ei-yliajettavissa olevat murtumat, joihin nähden noudatetaan taulukoissa 15.5:5 ja 15.5:6 esitettyjä ohjeita.

Sähköistetyllä radalla on kiskomurtuman korjauksen yhteydessä noudatettava turvallisuusmääräyksiä, jotka on esitetty Sähköratamääräyksiä täydentävissä ohjeissa. **VAARA! SÄHKÖISKU!**

Kiskomurtumien korjaamisessa noudatetaan RAMOn osaa 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet".

### **15.5.9 Päälysrakenteen kunnossapito erityiskohteissa**

#### **15.5.9.1 Sillat**

Siltojen kunnossapito on esitetty RAMOn osassa 8 "Sillat".

Rautatiesilloilla päälysrakenteen kunnossapidossa noudatetaan yleensä samoja ohjeita kuin muuallakin radalla. Erityistä huomiota on kuitenkin kiinnitettävä seuraaviin seikkoihin:

- ! raiteen asema ja asento sekä tukikerros sillan ja penkereen liittymäkohdissa
- ! tukikerroksen oikea paksuus ja leveys sillan rakenteisiin nähden
- ! sepelin putoamisen estäminen sillalta
- ! suojakiskot (ks. kohta 15.7.3)

- ! kiskonliikuntalaitteet
- ! sillan välittömässä läheisyydessä olevat ratapölkyt sekä siltapölkyt ja niiden kiinnitykset
- ! kiskon kiinnitykset
- ! kiskoankkurit
- ! sidekisko jatkokset.

### 15.5.9.2 Kiskonliikuntalaitteet

Kiskonliikuntalaitteiden kunnossapito on esitetty RAMOn osassa 8 "Sillat". Toimintahäiriöstä tulee ilmoittaa RHK:lle.

Tarkastuksessa ja korjauksessa on kiinnitettävä erikoista huomiota kiskonliikuntalaitteen aukon suuruuteen, kiskoankkureihin, tukikerrokseen ja raidelevyyteen.

### 15.5.9.3 Tunnelit

Rautatietunneleissa päällysrakenteen kunnossapidossa on otettava huomioon paikalliset erityispiirteet. Yleisesti samat määräykset ja ohjeet ovat voimassa kuin muuallakin radalla, mutta tunneliolosuhteista johtuen on kiinnitettävä huomiota erityisesti seuraaviin seikkoihin:

- ! tukikerroksen likaantuminen
- ! jäänmuodostus
- ! korroosio, erityisesti sellaisissa paikoissa, joissa on teräs terästä vasten.

Tukikerroksen kunnossapidossa viitataan kohtaan 15.5.1.

**VAARA!** Tunneliin menosta on aina ilmoitettava liikenteenohjaukseen!

Raiteelle muodostunut jää on poistettava niin, ettei liikenneturvallisuutta vaaranneta. Tämän vuoksi raide on pidettävä jäättömänä vähintään aukean tilan ulottumamääräysten mittojen mukaisesti siten, että laippaauraan sekä muihin mittoihin nähden noudatetaan tasekorjauksia koskevia ulottumamittoja.

Kiskojen kulumista sekä korroosion etenemistä kiskon jatkosten ja kiinnitysten kohdilla on tarkkailtava. Heikot korroosion turmelemat kiinnitysjouset (jousi- ja ruuvikiinnitys, Pandrol, Vossloh) on vaihdettava uusiin.

### 15.5.9.4 Satama- ja teollisuusalueet

Satama- ja teollisuusalueilla noudatetaan päällysrakenteen kunnossapidossa yleensä samoja ohjeita kuin muuallakin radalla.

Mahdollisten raiteelta suistumisten ennalta ehkäisemiseksi on tärkeätä kiinnittää huomio kahteen yleisimpään suistumissyyn: jyrkkä kaari ( $R < 180$  m) ja siinä kieroutta tai suuri määrä huonokuntoisia pölkyjä.

Laippauran puhdistamisen osalta viitataan RAMOn osaan 9 "Tasoristeykset".

#### **15.5.9.5 Liikennepaikat**

Liikennepaikoilla noudatetaan RAMOn osaa 7 "Liikennepaikat".

Kävelykulkuteiden sijoitus esitetään RAMOn osassa 7 "Liikennepaikat" ja käytettävät materiaalit RAMOn osassa 3 "Radan rakenne".

Vaihteiden kunnossapidossa noudatetaan RAMOn osaa 14 "Vaihteiden tarkastus ja kunnossapito".

## 15.6 Alus- ja pohjarakenteiden kunnossapito

### 15.6.1 Pehmeikkörekisteri

Raiteen kunto riippuu päällysrakenteen lisäksi myös alusrakenteesta ja siinä erityisesti pohjarakenteen vakavuudesta. Huono vakavuus saattaa ilmetä:

- ! ratapenkereen ja raiteen siirtymisenä sivusuunnassa
- ! ratapenkereen painumisena
- ! ratapenkereeseen syntyvinä halkeamina tai pullistumina
- ! maanpinnan kohoamisena ratapenkereen sivuilla
- ! ojien täyttymisenä
- ! pylväiden kallistumisena
- ! rautatieympäristöön leviävänä tärinä.

Jos edellä mainittuja merkkejä havaitaan, kunnossapitäjän on ilmoitettava asiasta välittömästi RHK:hon. Radanpitäjä ylläpitää pehmeikkörekisteriä, jossa esitetään tiedossa olevat pehmeiköt. Rekisterissä esitetään taulukkomuodossa pehmeikköjen sijainti sekä kuvaus radan rakenteesta, pohjanvahvistustoimenpiteistä ja olemassa oleva tieto maakeroksista. Rekisteri sisältää erityisseurantaa vaativat kohteet seurantamenetelmineen.

### 15.6.2 Ratapenkereet

Kunnossapitäjän on säilytettävä ratapenkereen pengerialue suunitelluissa rajoissa. Tähän on kiinnitettävä erityistä huomiota sillan tai rummun ja penkereen rajakohdassa.

### 15.6.3 Maaleikkaukset

Maaleikkausten paikalliset eroosioauriot on korjattava.

### 15.6.4 Kallioleikkaukset

Leikkausluiskien irtokivet on pudotettava alas ja siirrettävä pois leikkausalueelta. Suuret lohkat tulee pultata paikoilleen.

Luiskat ja niiden yläpuolelta vähintään yhden metrin leveydeltä paljastettu kalliopinta on pidettävä puhtaana kasvillisuudesta ja sinne kerääntyneestä irtoaineksestä.

Kallioleikkaukseen tulevat pintavedet on johdettava pois mahdollisimman tarkoin niskaojia myöten, koska jäätyvä vesi rapauttaa kalliota ja saattaa irrottaa lohkat. Jos jää muodostuu, se on poistettava liikenteelle vaarallisista kohdista. Jos jään muodostumisesta aiheutuu merkittäviä kunnossapitotöitä, siitä on ilmoitettava RHK:lle. Kunnossapitäjän on merkittävä jäänmuodostuspaikat samaan rekisteriin kuin tiedot routakiilauspaikoista. Rekisterin tiedot omistaa RHK.

Lumen sulamisen alkaessa on veden virtaus leikkauksesta turvattava poistamalla lumi tai tekemällä lumiojat. Muilta osin kallioleikkauksen avo- ja salaojien kunnossapidossa noudatetaan samoja periaatteita kuin kohdassa 15.6.7.

Kallioleikkauksen luiskan yläpuolelle rakennettu suoja-aita on pidettävä ehjänä.



### **15.6.5 Tunnelit**

Rautatietunneleiden kunnossapitoon liittyvät ohjeet on esitetty RAMOn osassa 18, "Rautatietunnelit". Tunneleissa olevan päällysrakenteen kunnossapito on esitetty tämän osan kohdassa 15.5.9.3.

### **15.6.6 Rummut**

Rummut on pidettävä sellaisessa kunnossa, että säilytetään mahdollisimman suuri virtauskapasiteetti ja niin, ettei rummun padottamisesta aiheudu vaaraa radan rakenteelle. Rumpujen päät voidaan suojata jäätymiseltä talveksi. Keväällä lumen nopean sulamisen aikaan on varauduttava pitämään rummut riittävästi auki sulattamalla tai muilla keinoin niin, ettei vesi vahingoita pengertä tai muita rakenteita.

Veden virtaaminen rummun alitse tai sivuitse penkereen läpi on estettävä esim. ponttiseinällä tai injektoimalla.

Eroosioauriot on korjattava rumpuun rajoittuvan uoman osalta.

### **15.6.7 Kuivatusrakenteet**

RHK:n hallinnoimalla maa-alueella olevat sivuojat, niskaojat, laskuojat, leikkausojat sekä salaojat ja tasoristeyksiin liittyvät sivuojat tulee pitää alkuperäisen käyttötarkoituksen edellyttämässä kunnossa puhtaina virtausta oleellisesti vähentävästä kasvillisuudesta ja padottavista esteistä. Pehmeikköalueilla sivuojia ei saa syventää suunniteltua syvemmiksi, ellei penkereen vakavuutta ole ensin selvitetty.

## 15.7 Rakenteiden ja laitteiden kunnossapito

### 15.7.1 Kiskonvoitelulaitteet

Kiskonvoitelulaitteet pidetään kunnossa erillisten laitekohtaisten kunnossapito-ohjeiden mukaisesti.

### 15.7.2 Raidepuskimet

#### 15.7.2.1 Kiinteät raidepuskimet

Tarkastuksessa ja kunnossapidossa on kiinnitettävä huomiota siihen, että raidepuskin, ks. RAMOn osa 3 "Radan rakenne" ja siihen liittyvä raide ovat kunnossa.

Raidepuskin varmistetaan tarvittaessa lisäesteellä esim. sorakasalla. Lisää varmuutta raidepuskimen rikkoontumista vastaan voidaan tietyissä tapauksissa aikaansaada nostamalla raidepuskin ja siihen liittyvä raideosuus niin, että lähestyvälle liikkuvalla kalustolle muodostuu ylämäki.

Raiteilla, joilla kiinteä raidepuskin rikkoutuu toistuvasti, pyritään käyttämään liukuvia raidepuskimia; ks. RAMOn osa 3 "Radan rakenne".

#### 15.7.2.2 Liukuvat raidepuskimet

Liukuvien raidepuskimien ja lisäjarrulaitteiden jarrutusruuvit on pidettävä oikein kiristettyinä. Kiristysvääntömomentit on merkitty raidepuskimiin RAMOn osan 3 "Radan rakenne" mukaisesti.

Raidepuskin ja lisäjarrulaitteet siirretään törmäyksen jälkeen takaisin kiskoon merkityille paikoilleen; ks. RAMOn osa 3 "Radan rakenne". Siirron ajaksi löysätään kaikki jarrutusruuvit.

Liukuvat raidepuskimet huolletaan erillisten laitekohtaisten kunnossapito-ohjeiden mukaan. Kiskot ja lisäjarrulaitteet sivellään RHK:n hyväksymällä ruosteenestoaineella tarvittaessa, kuitenkin vähintään viiden vuoden välein. Tämän ruosteenestokäsittelyn vuosiluku merkitään raidepuskimiin RAMOn osan 3 mukaisesti. Lista hyväksytyistä aineista ja kemikaaleista on saatavissa RHK:sta.

Liukuvan raidepuskimen takana olevalle, jarrutusta varten tarvittavalle raideosudelle ei saa sijoittaa raidemateriaalia tms.

Hydraulisten raidepuskinten kunnossapito tapahtuu erillisten laitekohtaisten kunnossapito-ohjeiden mukaan.

**15.7.3 Suojakiskot**

Suojakiskot on pidettävä niiden tarkoitusta vastaavassa kunnossa RAMOn osan 8 "Sillat" mukaisesti kiinnittäen huomiota mm. suojakiskojen jatkosrakoihin, sivuttaiseen asemaan ja kiinnitysrakenteisiin.

**15.7.4 Tasoristeykset**

Tasoristeyksessä päälly- ja alusrakenteen kunnossapidossa noudatetaan samoja ohjeita kuin muuallakin radalla. Tasoristeyksien kunnossapidosta on annettu ohjeita ja määräyksiä RAMOn osassa 9 "Tasoristeykset".

## 15.8 Rata-alueen kunnossapito

### 15.8.1 Rajat

Rata-alueen rajoja osoittavat rajapyykit on suojattava vahingoittumiselta ja siirtymiseltä.

Jos radan kunnossapito vaatii rajapyykin tilapäistä poistamista tai siirtämistä, rajapyykki on kartoitettava ennen työtä ja työn päätyttyä palautettava maanmittaustoimituksella paikalleen.

Rata-alueen aidat pidetään kunnossa siltä osin kuin tehdyt sopimukset sitä edellyttävät.

### 15.8.2 Kiintopisteet

Kiintopisteitä koskevat ohjeet sisältyvät RAMOn osaan 2 "Radan geometria".

Maanmittauslaitokselle on ilmoitettava hävitettäväksi tulevista kiintopisteistä niiden siirtämiseksi uuteen paikkaan.

Muita kiintopisteitä ei saa tarpeettomasti tuhota kunnossapitotöiden yhteydessä.

### 15.8.3 Kasvillisuuden torjunta

#### 15.8.3.1 Yleiset vaatimukset

Kasvillisuus vaikuttaa liikenneturvallisuuteen monin tavoin. Kiskon ja pyörän välissä murskaantuvista kasvinosista muodostuu kiskolle liukas kalvo, joka pidentää jarrutusmatkaa ja joka paksuimmillaan saattaa aiheuttaa jopa turvalaitehäiriöitä. Lähellä raidetta kasvavat puut saattavat kaatua kiskoja ja sähköistetyllä raiteella myös ajojohdon päälle, jolloin seurauksena voi olla junan myöhästymisen tai jopa suistuminen. Kasvillisuus voi vaikuttaa liikenneturvallisuuteen myös pienentämällä opastimien, merkkien ja tasoristeysalueiden näkyvyyttä.

#### **Kasvillisuuden torjunnan yleisiä vaatimuksia:**

- ! aukean tilan ulottuman sisäpuolella ei saa olla merkittävästi kasvillisuutta
- ! kasvillisuus ei saa estää opastimien ja erilaisten merkkien näkyvyyttä
- ! radan tukikerros ja jätkänpolku on pyrittävä pitämään puhtaana kasveista.
- ! jätkänpolulle ja kävelykulkutielle ei saa ulottua sellaista kasvillisuutta, joka haittaa työntekijöiden liikkumista
- ! kasvillisuuden vähimmäisetäisyys sähköradan jännitteellisistä osista sekä paluujohtimista on 2 m
- ! sähköratapylväiden tai muiden pylväiden tyvässä ei saa olla kasvillisuutta niin, että se haittaa pylväsmadoituksen kunnan toteamista
- ! kasvillisuus ei saa estää radan kuivatusjärjestelmän toimintaa; rumpujen päät, sivu- ja muut ojat on pidettävä puhtaana niiden toimintaa haittaavasta kasvillisuudesta
- ! kasvillisuus ei saa haitata ratapenkereessä tai sen läheisyydessä olevan kunnossapitoa tai tarkastuksia vaativan rakenteen tai laitteen luoksepäästävyttä

Kasvillisuuden torjuntaan kuuluu vesakoiden ja rikkakasvien kasvun estäminen tai rajoittaminen radalla sekä puiden kaataminen radan läheisyydessä.

### **15.8.3.2 Kasvillisuuden torjuntamenetelmät**

#### *15.8.3.2.1 Mekaaninen käsittely*

Kasvit poistuvat tukikerroksesta tehokkaasti sepelinpuhdistuksen yhteydessä. Raiteessa olevat puuntaimet on pyrittävä poistamaan mekaanisesti juurineen, vaikka raide olisikin käsitelty muulla tavoin. Kasveista kiskon kulkupinnalle muodostunut liukas kalvo on tarpeen mukaan poistettava kevyellä hionnalla tai pesulla.

Mekaaninen torjunta voidaan tehdä nyhtämällä, vesureilla, viikatteella, raivaussahoilla, silppurilla, tasoleikkurilla jne.

Mitään liiallisen lumen lisäksi erityisen sopimatonta tai muihin nähden parempaa vuodenaikaa mekaanisen torjunnan onnistumiselle ei ole. Hyvä ratkaisu on käyttää tehokkaalla vesakkoleikkurilla ja ratapyörillä varustettua kaivinkonetta määrävuosiväleihin. Vesakkoleikkurin jäljiltä on risuja suurempi puunjäte siivottava pois.

#### *15.8.3.2.2 Kemiallinen käsittely*

Kemiallinen torjunta tarkoittaa torjunta-aineiden levitystä joko traktorilla ja sen varustuksena olevalla levityslaitteistolla tai raiteella kulkevalla tähän tarkoitukseen kehitetyllä kalustolla. Kemiallisessa torjunnassa on huomioitava siitä annettu lainsäädäntö ja ainekohtaiset käyttö- ja turvallisuusohjeet. Pohjavesialueilla noudatetaan erityistä varovaisuutta. Torjunnassa saa käyttää vain nimenomaan tähän käyttötarkoitukseen hyväksytyjä aineita. Torjunta-aineiden käyttöä säätelee Torjunta-ainelaki (327/1969) ja Torjunta-aineasetus (792/1995) muutoksineen.

Kunnossapitäjän on säilytettävä kymmenen vuotta seuraavat tiedot käytetyistä torjunta-aineista:

- ! missä ja milloin on käytetty
- ! urakoitsijan tiedot
- ! levityskalusto
- ! tuoteturvallisuustiedot
- ! levitetyn torjunta-aineen väkevyys
- ! kuinka paljon ainetta on käytetty

### 15.8.3.3 Kasvillisuuden torjunta tukikerroksessa

Kasvien juuret ja kasviperäinen humusaine pienentävät raiteen aseman pysyvyyttä, huonontavat raiteen elastisuutta ja pienentävät tukikerroksen vedenläpäisykykyä. Raiteen routivuus ja geometrian kunnossapitotarve kasvavat. Rungas kasvillisuus vaikeuttaa raiteen tarkastusta ja vikojen havaitsemista. Puuratapölkkyraiteessa kasvillisuus edesauttaa pölkkyjen lahoamista.

Kasvit tunkeutuvat tukikerrokseen ilmassa lentävien siementen, maata pitkin kasvavien rönkyjen tai maansisäisten juurien välityksellä. Ilman torjuntatoimenpiteitä kasvillisuuden leviäminen tukikerrokseen kiihtyy muutaman vuoden jälkeen, kun ensimmäiset kasvilajit ovat juurtuneet siihen ja muokanneet sitä muille lajeille sopivaksi. Määräysten mukaisen paksuuden omaava, puhdas sepelitukikerros tarjoaa kasveille huonon kasvualustan. Hyvä sepelitukikerros on kasvillisuuden torjunnan puolesta helpoin ja ympäristöystävällisin vaihtoehto. Soratukikerros ja likaantunut sepelitukikerros erityisesti vähäliikenteellisillä radoilla ovat alttiita kasvillisuuden leviämislle.

Kasvien torjunnan tavoitteena on täysin kasviton tukikerros. Toimenpiteet tulee mitoittaa kuitenkin vähintään siten, että puuvartisia kasveja ei ehdi juurtua 3 metrin etäisyydelle raiteen keskilinjasta. Vaihteiden tukikerros on pidettävä erityisen huolellisesti puhtaana kasveista ja kasviperäisestä jätteestä.

Tukikerroksen kasvillisuuden torjuntakeinoina voidaan käyttää mekaanisia ja kemiallisia menetelmiä.

### 15.8.3.4 Kasvillisuuden torjunta pengeri- ja leikkausluiskassa

Penger- ja leikkausluiskassa oleva matala kasvillisuus on hyödyllistä, sillä se estää eroosiota ja yhdistää ratalinjan ympäröivään maisemaan.

Jotta tukikerrokseen kertyisi mahdollisimman vähän kariketta ja yleinen näkyvyys olisi hyvä, penger- ja leikkausluiskassa ei saa olla vesakoita 6 m etäisyydellä raiteen keskilinjasta.

Penger- ja leikkausluiskan kasvillisuuden torjuntakeinoina voidaan käyttää mekaanisia menetelmiä.

### 15.8.3.5 Näkemäalueet

#### 15.8.3.5.1 Tasoristeysnäkemäalue

Tasoristeysnäkemäalueen kunnossapidon määräykset on esitetty RAMOn osassa 9 "Tasoristeyskset".

### *15.8.3.5.2 Opastimien ja merkkien näkemäalue*

Opastimien ja liikenteeseen liittyvien merkkien on kasvillisuuden puolesta oltava radalta nähtävissä RAMOn osassa 6 "Turvalaitteet" esitettyjen opastimien näkemävaatimusten mukaisesti. Vaihteenopastimet rinnastetaan tässä raideopastimiin.

Kilometripylväiden ja aurasmerkkien on oltava nähtävissä radalta 100 m etäisyydeltä.

Radan kunnossapitoon liittyvien merkkien on oltava nähtävissä raiteelta vähintään niiden kohdalta.

### **15.8.3.6 Puu-ulottuma**

Kunnossapitäjän tulee raportoida RHK:lle rataosuuksista, joilla puu-ulottuman tarkastuksen perusteella olevat puut voisivat kaatuessaan aiheuttaa haittaa raideliikenteelle tai radan rakenteille. Raportointitarvetta arvioitaessa on otettava huomioon puun kunto ja juurakon kiinnittyminen maaperään. Selkeästi huonokuntoiset ja kaatumiselle alttiit puut on kaadettava niin etäältä raiteesta, että ne eivät muodosta riskiä liikenteelle tai sähköratalaitteille.

Raiteen keskilinjasta 6 m etäisyydellä kasvavat puut, jotka kaatuessaan voisivat osua ajojohtoon tai kiskoille, on liikenneturvallisuuden vuoksi kaadettava. Puustoa ei saa kaataa tarpeettoman suurelta etäisyydeltä. Annettu 6 m etäisyys on tarpeettoman suuri seuraavissa tapauksissa:

- ! paikallinen nopeus on enintään 70 km/h
- ! taajamien asemakaava-alueilla
- ! liikennepaikkojen puistoalueilla
- ! sähköistämättömillä radoilla

Jos puita ei maisemallisesta tai muusta syystä haluta kaataa, voidaan niiden pystyssä pysyminen varmistaa esim. harusvajjerilla.

Muualla kuin valtion omistamalla, RHK:n hallinnoimalla maa-alueella kasvavien puiden kaatamiseen on oltava maanomistajan suostumus.

## 15.9 Merkkien kunnossapito

Radan kiinteitä merkkejä ja muita raideliikenteen ohjaukseen käytettäviä merkkejä koskevat ohjeet ovat RAMOn osassa 17 "Radan merkit".

Uusien radan merkkien asettaminen kuuluu siihen rakentamistyöhön, josta merkin tarve syntyy. Kunnossapitäjän tulee työn vastaanottotarkastuksessa allekirjoittaa työtä koskeva kelpoisuuskirja ja näin hyväksyä myös merkit siirtyviksi kunnossapidolle.

Radan merkit on pidettävä puhtaina ja oikein suunnattuina. Kallistuneet merkit ja mastot on oikaistava.

Radan asemaa osoittavien merkkien; RAMO 2 "Radan geometria", tulee olla asiallisesti paikoillaan rakennustyön jälkeen eikä kunnossapitäjän tule hyväksyä työaluetta muutoin kunnossapitoon. Mikäli merkkejä ei ole ollut ennen kyseistä työtä, merkkien asentaminen tulee sisällyttää työhön, jos raiteen asemaan tullaan kajoamaan.

Päällysrakenteen kunnossapitotöihin liittyy monissa erityiskohteissa vaara raiteen siirtymisestä liian lähelle kiinteää estettä. Kunnossapitäjän on syytä merkitä tällaiset kohdat lisämerkein, jotta varmistetaan, että aukean tilan ulottuman korkeuksia ja puolileveyksiä koskevat minimimitat säilyvät; RAMO 2 "Radan geometria".





## 15.10 Talvikunnossapito

### 15.10.1 Lumityöt

Kunnossapitoon sisältyy lumen ja jään poistaminen raiteilta ja vaihteista sekä tarvittaessa lumen poiskuljetus. Huoltoraiteilla vaunujen käsittelystä aiheutuneen jään poisto ei kuulu kunnossapitoon, vaan se on rautatieyrityksen tehtävä. Lumityösuunnitelma, jossa sovitaan liikenteelle talviaikana tarpeellisista ratapiharaiteista ja tarkennetaan lumitöiden rajaus, tulee laatia kutakin talvikautta varten kunnossapitäjän aloitteesta ja yhteistyössä rautatieyrityksien ja RHK:n vastuullisen isännöitsijän kanssa

#### 15.10.1.1 Linjaraiteet

Syksyllä on tarkastettava radan auraskeelpoisuus, poistettava mahdolliset aurausesteet ja asetettava paikoilleen tarvittavat aurausmerkit.

Radan auraustarve riippuu lumen määrästä ja laadusta, liikenteen laadusta sekä maasto-olosuhteista. Auraustarve ennakoidaan sääennusteiden ja kokemuksen avulla ja se todetaan rataa tarkastamalla.

Kiireellisimpiä auraus- ja puhdistuskohteita ovat vaihteet ja tasoristeyksien laippaurat sekä lumen kinostumiselle alttiit kohdat, usein esim. tunneleiden suut ja kallioleikkaukset.

#### 15.10.1.2 Ratapihat

Ratapihojen osalta noudatetaan soveltuvin osin kohdassa 15.10.1.1 esitettyjä ohjeita.

Kaikki talviaikana liikenteelle tarpeelliset lumityösuunnitelmassa esitetyt ratapiharaiteet on aurattava. Erityistä huomiota on kiinnitettävä auraukseen laskumäkiraiteilla ja niillä raiteilla, joilla käytetään jarrukenkiä. Lisäksi lumi on poistettava tai tiivistettävä raiteiden välillä ja ulkopuolella siinä määrin kuin opastimien esteetön havaitseminen sekä rata-pihalla tapahtuva tehokas ja turvallinen työskentely vaatii.

### 15.10.2 Lumen ja jään poistaminen

Lumen ja jään poistaminen raiteilta ja vaihteista on ensisijaisesti suoritettava häiriöttömän liikenteen turvaamiseksi. Lumen yläpinnan korkeus kiskon selän tasosta saa olla korkeintaan 150 mm. Jää on poistettava kiskon selän korkeustasolta.

Tien auraamisessa tasoristeyksille syntyvien lumivallien poistamisessa noudatetaan RAMOn osan 9 "Tasoristeykset" ohjeita ja määräyksiä.



## 15.11 Kierrätys

Radan kunnossapidossa voidaan käyttää rakentamistöissä vapautuneita hyväkuntoisia kierrätysmateriaaleja. Kierrätettävät materiaalit tulee lajitella asianmukaisesti vapautumisen jälkeen uudelleen käyttöä varten. Materiaalit pyritään kierrättämään mahdollisimman nopeasti, ettei varastointi vähentäisi niiden käyttökelpoisuutta. Ratapölkkyjen, vaihteiden, kiskojen ja kiinnitysosien kierrätys tulee perustua vuotuisen suunnitelmaan, jonka RHK on hyväksynyt.

Kiskoja voidaan kierrättää RAMOn osan 3 "Radan rakenne" mukaisesti. Edellytyksenä kierrätykselle on, että kiskot luokitellaan mainitun ohjeen mukaisesti ennen niiden kierrättämistä. Mikäli kiskot aiotaan siirtää suoraan työmaalta toiselle ilman välillä tapahtuvaa kunnostusta, on erityisesti huolehdittava siirrettävän materiaalin tasalaatuisuudesta (ultraäänitutkimus), määrämittaisuudesta sekä päiden kunnostuksesta ja rei'ityksestä. Kiskoja on käsiteltävä asianmukaisella erikoiskalustolla.

Radasta poistettuja käyttökelpoisia ratapölkkyjä voidaan käyttää vähäliikenteisillä radoilla tai sivuraiteilla. Tehtäessä päätöstä kierrätyksestä on perusteena pidettävä vähintään 15 vuoden kelvollisuusikää tulevassa kohteessa. Puuratapölkkyjen uudelleenkäytön on tapahduttava pian, mahdollisesti jo samana kesä kautena. Talven yli varastoituina puupölkkyjen tuleva kelvollisuusikä alenee selvästi. Kunnossapitäjän on ilmoitettava kierrätykseen tulevista ratapölkkyistä RHK:lle. RHK ohjaa kierrätystä.

Käytöstä poistetut kreosootilla kyllästetyt puuratapölkkyt hyödynnetään polttoaineena käsittelyluvan saaneilla polttolaitoksilla. Puuratapölkkyjen käsittelyssä noudatetaan RHK:n erikseen antamia ohjeita.

Hylätyt betonipölkkyt murskataan käytettäväksi tien rakennusmateriaalina, pysäköinti-alueilla tms.. Ellei betonipölkkyille löydy välitöntä käyttöä, ne kerätään RHK:n määrittelemiin paikkoihin ja toimitetaan hävitettäväksi erillisen ohjeen mukaisesti.

Kaapelit toimitetaan romunkeräykseen ja teräsjäte sulatettavaksi.

Kyllästämätön puujäte toimitetaan poltettavaksi tai viedään rakennusjätteen vastaanotto-pisteeseen. Ellei sellaista kunnassa ole, puujäte toimitetaan kaatopaikalle.

Radasta poistettua sepeliä ja muita maa-aineksia käytetään hyödyksi aina kun se on taloudellisesti ja toiminnallisesti järkevää. Maa-ainesten lajittelu purkuvaiheessa parantaa niiden käyttökelpoisuutta. Kunnossapitäjä tarkastaa maa-aineksen puhtauden silmä-määräisesti. Mikäli on oletettavissa, että maaperä on pilaantunutta, siitä otetaan näytteet ennen sen uudelleen käyttöä rakennusmateriaalina, kaatopaikalle kuljettamista tai jatkokäsittelyä. Maamassojen käsittelyssä noudatetaan maarakennustöiden yleistä työselitystä ja laatuvaatimuksia (RMYTL) sekä päällysrakennetöiden yleisiä laatuvaatimuksia (PYL).

Kunnossapitäjä vastaa kierrätyskelvottoman materiaalin asianmukaisesta hävittämisestä.



## 15.12 Kunnossapidon hallintajärjestelmä

### Laatujärjestelmä

Kunnossapitäjällä tulee olla RHK:n ja kunnossapitäjän välisessä sopimuksessa tarkemmin määritellyllä tavalla hyväksytty laatujärjestelmä.

### Radan kuntoraportti

Kunnossapitäjän tulee vuosittain raportoida radan kunnan kehityksestä. Raporttiin kirjataan kunnossapitokustannuksiin oleellisesti vaikuttaneet ratatyöt suoritamäärineen. Raportin tulee antaa selkeä ja todellinen kuva radan kunnosta. Raportissa on tuotava esiin ne asiat, jotka ovat tai voivat olla kunnossapitotavoitteiden saavuttamisen esteenä.

Kunnossapitäjän tulee lisäksi toimittaa radan tarkastuksiin pohjautuvaa tietoa RHK:lle erillisiä radan kunnan selvityksiä ja radan parannusohjelmia varten.

### Jtt:n ylläpito

Junaturvallisuussääntöön liittyvien teknisten määräysten ja ohjeiden (Jtt) rataa koskevien tietojen muutokset tulee toimittaa määräajoin pyynnöstä RHK:lle.

### Rekisterit ja tilastot

Kunnossapitäjän tulee kerätä tietoja ratoja ja ratalaitteita koskevia rekistereitä ja tilastoja varten. Tässä RAMOn osassa on käsitelty seuraavia rekistereitä:

- rekisteri routakiilauspaikoista
- pehmeikkörekisteri.

Kunnossapitoon liittyvät muut rekisterit ja tilastot on esitetty muissa RAMOn osissa ja kunnossapitäjän ja RHK:n välisissä sopimuksissa. Rekistereiden ja tilastojen sisältämä tieto on RHK:n omaisuutta.

### Tarkastusten ja turvallisuuden vaikuttavien asioiden raportointi

Kunnossapitäjän havaitsemista junaturvallisuuteen tai yleiseen turvallisuuteen vaikuttavista vioista tai puutteista, jotka tulisi kiireellisesti korjata ja jotka eivät välttämättä kuulu kunnossapitäjän ja RHK:n välisen sopimuksen mukaan kunnossapitotöihin, tulee ilmoittaa välittömästi RHK:lle. Muista vioista tulee raportoida kyseisten tarkastusohjeiden mukaisesti.



### **15.13 Edellytykset raiteen kunnossapitämättä jättämiselle**

Raiteen kunnossapidon lopettaminen vaatii RHK:n luvan. Raide voidaan jättää kunnossapitämättä, kun RHK:n ja rautatieyhtymien kesken on sovittu, ettei raidetta käytetä liikenteelle. Tällöin raiteelle on asetettava seis-merkki ja mahdollisuuksien mukaan raiteelle johtava vaihte on lukittava ohjaamaan kalusto muille raiteille.

Raide voi olla kunnossapitämättä myös osan aikaa vuodesta, esimerkiksi talvella avaraamatta. Asiasta on sovittava kunnossapitäjän ja rautatieyhtymien kesken. Asiasta tulee ilmoittaa RHK:lle.

Ennen raiteen ottamista uudelleen liikenteelle sille on tehtävä liikennekelpoisuustarkastus RAMOn osan 13 "Radan tarkastus" mukaan.





## 15.14 Ympäristöasiat radan kunnossapidossa

Radan kunnossapidossa tulee ottaa huomioon ympäristönsuojelulain yleiset periaatteet ja velvollisuudet. Lisäksi yleisinä kieltoina on huomioitava maaperän pilaamiskielto ja pohjaveden pilaamiskielto. Kunnossapitäjän on toiminnassaan otettava huomioon RHK:n ja kunnossapitäjän ympäristöohjelmat. Kunnossapitöitä tehtäessä tulee käyttää ympäristöä säästäviä työmenetelmiä.

### 15.14.1 Maaperän haitta-aineet

Havaittaessa radalla tai rata-alueella maaperässä haitta-aineita kunnossapitäjän tulee ilmoittaa asiasta oletetulle aiheuttajalle ja RHK:lle aineiden tutkimisen ja poistotoimenpiteiden käynnistämiseksi. Mikäli kyseessä on äkillinen vuoto, vahinko tai onnettomuus, on välittömästi tehtävä ilmoitus pelastusviranomaisille sekä välittömän vaaran torjumisen jälkeen ympäristöviranomaisille, minkä jälkeen asia etenee vastuiden selvittämisen kautta toimenpiteisiin. Toimittaessa pohjavesialueella on noudatettava aina erityistä huolellisuutta.

### 15.14.2 Ratatöiden ja rautatieliikenteen aiheuttama melu ja tärinä

Radanpitoon liittyvät työt ja rautatieliikenne voivat aiheuttaa häiritsevää melua tai tärinää. Jos tällainen tulee kunnossapitäjän tietoon, asiasta tulee ilmoittaa oletetulle melun tai tärinän aiheuttajalle ja RHK:lle.

Radan kunnossapitotyöt on pyrittävä suunnittelemaan niin, ettei erityisen häiritsevää melua tai tärinää synny lähistöllä asuville, oleskeleville, työskenteleville tai että tärinästä ei aiheudu haittaa rakenteille ja rakennuksille. Jos melua aiheuttavia töitä joudutaan suunnittelemaan, kunnossapitäjän tulee tehdä työstä kirjallinen ilmoitus kunnan ympäristöviranomaiselle. Häiritsevää melua aiheuttavia töitä tulee erityisesti välttää klo 22-07 välisenä aikana.

### 15.14.3 Ympäristöluvut

Kunnossapidon työt ovat yleensä niin suppeita, ettei niitä varten tarvita ns. mahdollistavia lupia kuten rakennusluvut, vesioikeuden luvat jne, jotka RHK hankkii. Kunnossapitäjän on hankittava kaikki työmaan ns. aiheutuvat luvat kuten meluilmoitukset, jätehuollosta vastaaminen jne.

### 15.14.4 Yleisestä siisteydestä huolehtiminen

Kunnossapitäjän tulee huolehtia rautatiealueen yleisestä siisteydestä. Kunnossapitäjän on huolehdittava, että rautatiealueella ei säilytetä radasta poistettua materiaalia tai muuta rataan kuulumatonta jätettä. Radasta poistetun materiaalin varastointi on tehtävä ainoastaan niille erikseen varatuille asianmukaisesti rakennetuille paikoille. Kunnossapitäjän tulee hävittää jätteet asianmukaisella tavalla. Radan tukikerros on pidettävä puhtaana puujätteistä, romusta tms.

Töiden päättyessä on huolehdittava siitä, että ylimääräiset raidetarvikkeet otetaan talteen ja työalueen ympäristö palautetaan töitä edeltävään tai sitä parempaan kuntoon.