



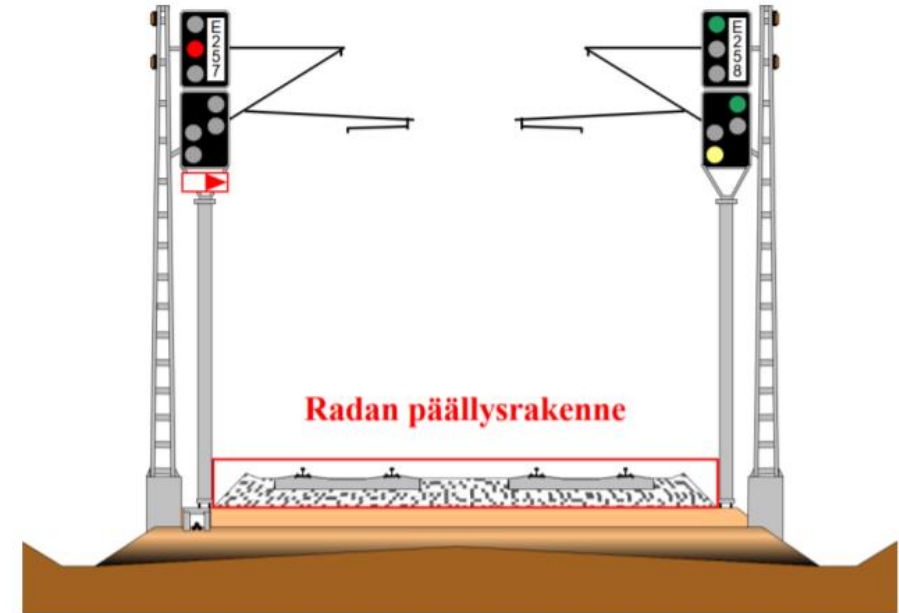
Väylävirasto
Trafikledsverket

Ratatekniset ohjeet (RATO) osa **11 Radan päällysrakenne**

1.6.2020

Sisälllys

- Muutoksen tausta
- Raideseppelin valinta
- Radan päällysrakenteen vaatimustenmukaisuus
- Kiintoraide
- Ratapölkyt, B17
- Tilapäisjatkokset
- Jatkuvakiskoraide-eristykset
- Raidepuskimet
- Pohjaimet
- Päällysrakenteen valinta
- Tukikerroksen normaalipoikkileikkaukset



Kuva 11.1:1. Radan päällysrakenteen määrittely.

Muutoksen tausta

- Aiempi versio vuodelta 2002
- Vuonna ohjeen päivityksestä tehty esiselvitys: " Voimassa oleva RATO:n osa 11 Radan päällysrakenne on tullut voimaan 2.7.2002. Tämän jälkeen toimintaympäristöön ja kyseiseen RATOon liittyviin määräyksiin, vaatimuksiin ja rakenneseisiin on tullut muutoksia, jotka voivat olla osittain ristiriidassa keskenään tai puutteellisia."

Raidesepelin valinta

- Lisätty uusi kappale raidesepelin valinnasta

11.1.3 Raidesepelin valinta

Raidesepelin toimituksessa noudatetaan rataverkon haltijan antamia raidesepelin teknisiä toimitusehtoja [4].

Käytettävä rakeisuusluokka valitaan kunkin kohteen käyttötarkoituksen perusteella. Iskunkestävyysluokka valitaan taulukon 11.1:8 mukaisesti rataosan vuotuisen kokonaisliikennemäärän perusteella huomioiden vaihteiden erityispiirteet.

Rakeisuusluokat valitaan käyttötarkoituksen perusteella seuraavasti:

- Luokka F, pääradat
- Luokka C, kuormaus- ja vaihtotyöalueet
- Luokka E, vähäliikenteiset radat ja sivuradat vuotuinen liikenne < 1 Mbrt
 - Luokkana E, voidaan käyttää uusioraidesepeliä, johon on lisätty luokan F raidesepeliä

Parempilaatuista sepeliä voidaan myös käyttää, jos valinnalla saavutetaan kokonaistaloudellisesti edullisempi lopputulos.

Taulukko 11.1:8 Iskunkestävyysluokka valitaan rataosan vuotuisen liikennemäärän perusteella.

Iskunkestävyysluokka	Rataosan vuotuinen liikennemäärä
LA _{RB} 12	≥ 6 Mbrt
LA _{RB} 16	> 3 ja < 6 Mbrt
LA _{RB} 20	≤ 3 Mbrt

Vaihdealueilla käytetään aina iskunkestävyysluokkaa LA_{RB}12, lukuun ottamatta ratapihojen kuormaus- ja vaihtotyöalueita. Ratapihojen kuormaus- ja vaihtotyöalueilla, joissa sallittu nopeus on 35 km/h tai vähemmän sekä vaihteen vuosittainen kuormitus on alle 3 Mbrt raidesepelin iskunkestävyysluokkana voidaan käyttää LA_{RB}16.

Liikennemäärät tarkastetaan viimeisimmän "Rautateiden kokonaisliikenne (bruttotonnit) rataosittain" -tiedon perusteella [5] sekä niiden vaihteiden osalta [6], jolle harkitaan käytettävän iskunkestävyysluokan LA_{RB}16 raidesepeliä.

Radan päällysrakenteen vaatimustenmukaisuus

- Lisätty uusi kappale vaatimustenmukaisuudesta, jossa kuvataan ylätasolla rautatiejärjestelmän osatekijöiden yhteentoimivuuden vaatimustenmukaisuutta sekä sen osoittamista

11.2 Radan päällysrakenteen vaatimustenmukaisuus

Rautatiejärjestelmä on jaettu rakenteellisiin ja toiminnallisiin perustein osajärjestelmiin. Osatekijä on osajärjestelmään kuuluva tai siihen liitettäväksi tarkoitettu komponentti, komponenttiryhmä, laite tai laitejärjestelmä. Radan päällysrakenteen yhteentoimivuuden osajärjestelmän EY-tarkastusmenettelyt ja osatekijöiden vaatimustenmukaisuuden arviointi on kuvattu Euroopan komission asetuksessa Euroopan unionin rautatiejärjestelmän infrastruktuuriasajärjestelmää koskevasta yhteentoimivuuden teknisestä eritelmästä (INF YTE) [3].

Osajärjestelmän vaatimustenmukaisuus osoitetaan ilmoitetun laitoksen (Notified Body, NoBo) laatimalla tarkastustodistuksella sekä käyttöönottoluvan hakijan laatimalla tarkastusvakuutuksella. Osajärjestelmän ja sen osatekijöiden vaatimustenmukaisuuden arvioi ilmoitettu laitos. Radan päällysrakenteeseen liittyvät infrastruktuuriasajärjestelmän arvioitavat ominaisuudet ovat:

- Raiteen kantavuus
- Raiteen pitkittäisvastus
- Raiteen poikittäisvastus.

Yhteentoimivuuden osatekijöiden vaatimustenmukaisuus osoitetaan vaatimustenmukaisuus- tai käyttöönsoveltuvuusvakuutuksella. Valmistajan on osoitettava EY-vaatimustenmukaisuusvakuutuksella seuraavat päällysrakenteen osien ominaisuudet:

- Kiskot
 - Kiskon hamaran profiili
 - kiskoteräs (kovuus, vetolujuus ja väsyminen)
- Kiskojen kiinnitysjärjestelmät
 - läpivetovastus
 - kuormituskestävyys
- Ratapölkkyt
 - nimellinen raideleveys
 - kiskon kallistus
 - raiteen kuormitettavuus

Käyttökuntoisiin yhteentoimivuuden osatekijöihin, jotka soveltuvat uudelleenkäyttöön, vaatimustenmukaisuuden arviointimenettelyä ei sovelleta.

Kiintoraide

- Lisätty uusi kappale jossa esitelty yleisellä tasolla kiintoraiteen rakennetta, soveltuvuutta, hyötyjä ja haittoja

11.3.4 Kiintoraide

Kiintoraide on päällysrakenneratkaistu, jossa kiviaineksesta koostuva tukikerros on korvattu betonirakenteella. Kiintoraideratkaisut ovat toistaiseksi harvinaisia Väyläviraston hallinnoimalla rataverkolla, mutta ne ovat yleisiä esimerkiksi raitiotierakentamisessa. Kiintoraideratkaisut jakautuvat kahteen päätyyppiin, joissa ratakiskot on tuettu joko jatkuvasti tai pistemäisesti (Kuva 11.3:1). Silloilla

käytettäviä kiintoraideratkaisuja on esitetty tarkemmin julkaisussa "Tukikerrosettomien rautatiesiltakansien kehittäminen" [10].



Kuva 11.3:1. Vasemmalla kiskot on tuettu jatkuvasti ja oikealla pistemäisesti [11].

Kiintoraiderakenne soveltuu

- raiteille, joilla on suuri liikennemäärä
- raiteille, joilla on suuri nopeus
- silloille (rakenne mahdollista matalamman päällysrakennekorkeuden)
- tunneleihin (rakenne mahdollista matalamman päällysrakennekorkeuden ja siten pienemmän tunnelin poikkileikkauksen)
- kaupunkiympäristön raiteille, joissa vaaditaan jatkuvaa käytettävyyttä sekä laadukasta kaupunkikuvallista ilmettä.

Seuraavassa taulukossa on esitetty kiintoraiteen hyötyjä ja haittoja verrattuna sepeliraiteeseen [12].

Taulukko 11.3:1 Kiintoraiteen hyötyjä ja haittoja verrattuna sepeliturkikerrokseen

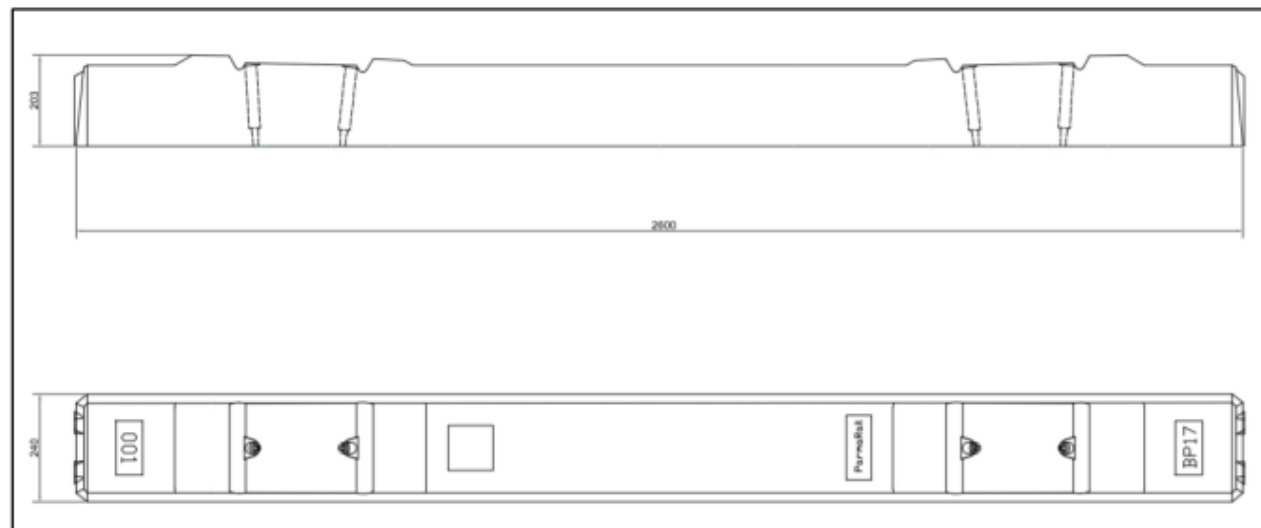
Hyötyjä	Haittoja
pienempi kunnossapitotarve (tukeminen ja tukikerroksen puhdistus on tarpeetonta)	korkeammat investointikustannukset
pienempi tilantarve matalamman rakennekorkeuden ansiosta	korkeammat korjauskustannukset
radan jäykkyysominaisuudet tasalaatuiset, jolloin kiskon kulumisen vähenee/vakioituu	tiukat rakentamisen toleranssit
pidempi käyttöikä	tiukat vaatimukset pohjamaan painumalle
suurempi vaakasuuntaisten voimien kesto mahdollistaa pienemmän kaarresäteen sekä suuremman kallistuksen ja nopeuden yhdessä kallistuskoritekniikan kanssa	rakenteen vaurioiden korjaus kestää kauemmin ja on monimutkaisempaa
tasaisempi junien kulku etenkin suorissa nopeuksissa	

Ratapölkkyt, BP17

- Lisätty uusi pölkkytyyppi BP17
 - Betonipölkky, jota voidaan käyttää puupölkyn tapaan

11.4.3 Puuratapölkkyt

Puuratapölkkyjä on käytettävä aina soratukikerroksen tai K30-kiskon yhteydessä. Sepelitukikerroksen yhteydessä puuratapölkkyjä voidaan käyttää kaikkien kiskopituuksien kanssa. Puuratapölkyn pituus on 2700 mm ja massa noin 80 kg. Puuratapölkyn korkeus on noin 160 mm ja leveys noin 240 mm (kuva 11.4:4). Kreosoottikyllästettyjä puupölkkyjä ei saa käyttää pohjavesialueilla. Käytöstä poistettu kyllästetty puuratapölkky on ongelmajätettä. Käytöstä poistetut rataan kelpaamattomat kyllästetyt puuratapölkkyt on hävitettävä ympäristöviranomaisten antamien ohjeiden mukaisesti. BP17-betoniratapölkky on ulkomitoiltaan puuratapölkyn kaltainen ja sitä voidaan käyttää puupölkyn tapaan. BP17 soveltuu käytettäväksi myös pohjavesialueilla.



Betoniratapölkky BP17, W14-kiskonkiinnitys

Tilapäisjatkokset

- Tarkennettu ja tiukennut kirjauksia sekä esitelty erilaiset hyväksytyt sidekiskomallit
- Taustalla havainnot maastosta sekä Tampereen Yliopiston suorittamat kokeet tilapäisjatkosten toiminnasta
- **Sidekiskopuristimet on kiristettävä ensimmäisen junan jälkeen ja tämän jälkeen kerran vuorokaudessa.**

11.7.4 Tilapäisjatkokset

Tilapäisjatkokset ovat tilapäisiä sidekiskoja. Niitä tarvitaan radan rakentamisen ja kunnossapidon yhteydessä työn ollessa kesken. Kiskon murtumien tilapäiskorjaus on esitetty RATOn osassa 15 "Radan kunnossapito" [19].

Tilapäisjatkokseen kuuluvat sidekiskot, sidekiskopuristimet ja mahdolliset sideruuvit. Sideruuveja tulee käyttää sidekiskopuristimien lisäksi ainakin sidekiskon toisessa päässä, jos kiskossa on valmis reikä sopivassa kohdassa. Väyläviraston rataverkolla hyväksytyt sidekiskopuristinmallit on esitetty seuraavassa taulukossa. Sidekiskopari tulee kiinnittää kahdella sidekiskopuristimella aina kun se on mahdollista. Sidekiskoparin kiinnitys on tehtävä saman tyyppin sidekiskopuristimilla.

Sidekiskopuristimet on kiristettävä ensimmäisen junan jälkeen ja tämän jälkeen kerran vuorokaudessa. Jotta kiskon päät ja muut päällysrakennekomponentit eivät vaurioituisi ennen jatkoksen hitsaamista tai jatkuvakiskoraiteen eristysjatkoksen valmistamista, on tilapäisjatkoksen kuormitus rajoitettu 100 000 brt:iin [2].

Taulukko 11.7.1. Sidekiskopuristimien mallit, puristinten määrä / sidekiskopari, soveltuvuus, liikennöintinopeus, tarkastusväli ja kiristysmomentti.

	Pandrol	Industri-spår AB	Robel 68.05 / versio 5	Robel 68.05 / versio 4	FCS MM1	FCS MM2
Puristinten määrä/sidekiskopari	2 kpl	2 kpl	2 kpl	1 kpl	2 kpl	1 kpl
Soveltuvat kiskoprofiilit	54E1, 60E1	54E1, 60E1	54E1, 60E1	54E1, 60E1	54E1, 60E1	54E1
Soveltuvat 54E1 sidekiskomallit	1	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2	1, 2
Nopeus	100 km/h	70 km/h	140 km/h	140 km/h	100 km/h	100 km/h
Kiristysmomentti	400 Nm	665 Nm	580 Nm	580 Nm	580 Nm	580 Nm

Sidekiskopuristimien asennuksessa on noudatettava valmistajan ohjeita sekä seuraavia yleisiä asennusohjeita:

- Jotta sidekiskojen asennuksen jälkeinen tiukka istuvuus varmistetaan, on pölkkyvälin sepelin poistamisen jälkeen viereisten pölkkyjen kohdalla kiskon kiinnitystä löysättävä sen verran, että sidekiskojen muodon mukainen asennus voi toteutua.
- Sidekiskot puhdistetaan ennen asennusta.
- Kiristyspultit rasvataan ennen asennusta.
- Kiskoprofiilin mukainen sidekisko asetetaan molemmin puolin kiskoa siten, että sidekiskon keskikohta on kiskoatkoksen kohdalla.
- Sidekiskojen istuvuus varmistetaan lyömällä niitä lekalla asennettaessa ja vielä uudelleen ensimmäisen junan ylitettyä jatkoksen. Lyömisen jälkeen sidekiskopuristimen vaadittu kiristysmomentti varmistetaan momenttiavaimella.

Jatkuvakiskoeristysjatkokset

- Eristysjatkoksen tulee olla ensisijaisesti malliltaan IVG 30 tai IVB 30. Muita eristysjatkosmalleja voidaan käyttää rataverkon haltijan luvalla.

IVG 30- ja IVB 30 -eristysjatkokset

IVG 30- ja IVB 30 -eristysjatkokset ovat tehdastekoisia ja sidekiskorakenteeltaan vastaavia kuin S-eristysjatkokset vahvistetuin sidekiskoin. S-eristysjatkos on liimaeristysjatkos. 54E1-kiskoille S-jatkoksia on sekä normaalisidekiskoilla että vahvistetulla sidekiskoilla varustettuja malleja. IVG 30- ja IVB 30 jatkosten erona S-eristysjatkokseen on kiskon pään leikkaaminen hamarasta 30° kulmaan kulkuunnahtaan nähden. Tällä rakenteella pyöräkerran aiheuttama isku jatkoksen

11.7.3.3 Jatkuvakiskoeristysjatkokset

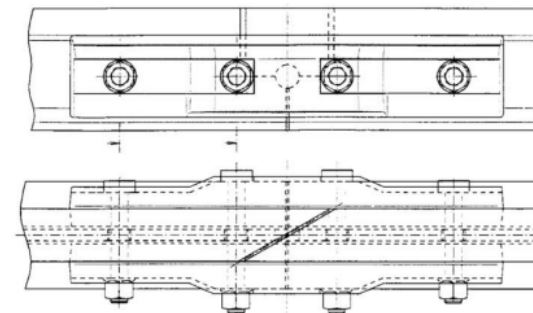
Jatkuvakiskoraiteilla tulee eristetyin kiskonjatkoksen estää lämpötilan vaihteluiden ja liikennekuorman aiheuttamat kiskonpäiden keskinäiset liikkeet sekä kiskon pituus- että myös pysty- ja sivusuunnassa eristyskyvyn kärsimättä, jolloin raide on katsottava myös eristysjatkoksen osalta jatkuvakiskoiseksi.

Jatkuvakiskoraiteille eristys voidaan asentaa sovituskiskoelementtinä, joka koostuu vähintään RATOn osan 19 "Jatkuvakiskoraiteet ja -vaihteet" [2] mukaisista osakiskopituuksista, tai se voidaan koota raideolosuhteissa.

Jk-raiteessa eristetty jatkos on tyypistä riippumatta aina valmistettava katkaisemalla kisko, jolloin kiskoprofiilille sallitut toleranssvaihtelut jatkoksessa voidaan välttää.

Eristysjatkoksen tulee olla ensisijaisesti malliltaan IVG 30 tai IVB 30. Muita eristysjatkosmalleja voidaan käyttää rataverkon haltijan luvalla.

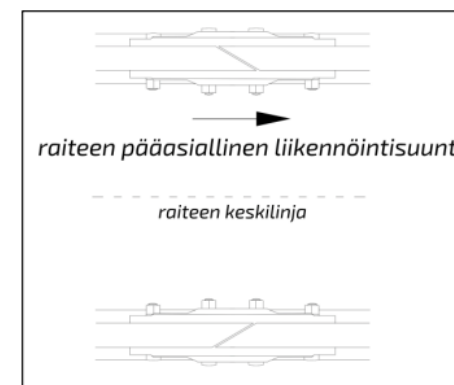
kohdalla minimoituu. Lämpöjännitysten hallitsemiseksi kisko on kuitenkin leikkava jalkaosasta kohtisuoraan. Leikkaukset yhdistyvät kiskon neutraaliakselille poratussa reiässä.



Kuva 11.7.5. IVG30-eristysjatkoksen rakenne.

IVG 30- ja IVB 30 -eristysjatkoksia voi käyttää 54E1- ja 60E1-kiskoilla. IVG 30 -eristysjatkos soveltuu raiteen suorille osuuksille sekä kaarteisiin, joiden säde on vähintään 5000 m. IVG 30 -jatkoksen sijaan on kaarteissa käytettävä IVB 30 -eristysjatkosta, jos kaarteiden säde on alle 5000 m.

Jos raiteella on pääasiainen liikennesuunta tai yksiraiteisella radalla toiseen suuntaan kulkevien junien akselipainot ovat yleensä suurempia, IVG 30- ja IVB 30 -eristysjatkokset asennetaan niin, että viistetyin kiskonpään suunta on raskaammin liikennöityyn suuntaan katsottaessa kiskon ulkoreunasta kulkureunan päin kuvan mukaisesti (Kuva 11.7.6). Sideruuvien mutterit tulevat raiteen keskilinjan puolelle.



Kuva 11.7.6. IVG 30- ja IVB 30 -eristysjatkosten viistetyin kiskonpään suunta.

Raidepuskimet

- Lisätty maininta kiviaines kasan käyttämisestä puskimen sijaan
 - Taustalla turvallisuuden maksimointi

11.8 Raidepuskimet

11.8.1 Yleiset vaatimukset

Raidepuskimen tarkoitus on ottaa vastaan liikkuvan kaluston törmäysenergiaa ehkäisten ja vähentäen vahinkoa, joka voisi aiheutua liikkuvan kaluston raiteen päähän ylityksestä. Päättävän raiteen päähän asennetaan raidepuskin. Turvaraitteiden päähän ei asenneta puskinta, jos raiteen takana ei ole erikseen suojattavaa kohdetta. Jos raiteen päähän ei asenneta raidepuskinta, tulee raiteen päähän laittaa kasa kiviainesta. Kiviaines määrä mitoitetaan tapauskohtaisesti. Raiteen kiskojen tulee jatkua kiviaineskasan alle.

Pohjaimet

- Lisätty uusi kappale pohjaimista
- Pohjain on ratapölkyn alapintaan asennettava joustava levy, jonka pääasiallinen tarkoitus on vähentää radan kunnossapitokustannuksia.

11.4.6 Pohjaimet

Pohjain on ratapölkyn alapintaan asennettava joustava levy, jonka pääasiallinen tarkoitus on vähentää radan kunnossapitokustannuksia. Pohjaimien käytöstä on vähän käyttökokemuksia, joten niiden käytöstä on sovittava erikseen Väyläviraston kanssa. Pohjaimia voidaan käyttää tilanteen mukaan

- raiteen geometrian pysyvyyden parantamiseen
- radan jäykkyyserojen tasoittamiseen siirtymäalueilla, kuten ratarumpujen kohdalla
- tukikerroksen paksuuden madaltamiseen haastavissa kohteissa Väyläviraston erityisluvalla
- kiskojen korrugaation vähentämiseen tai tärinän vähentämiseen.

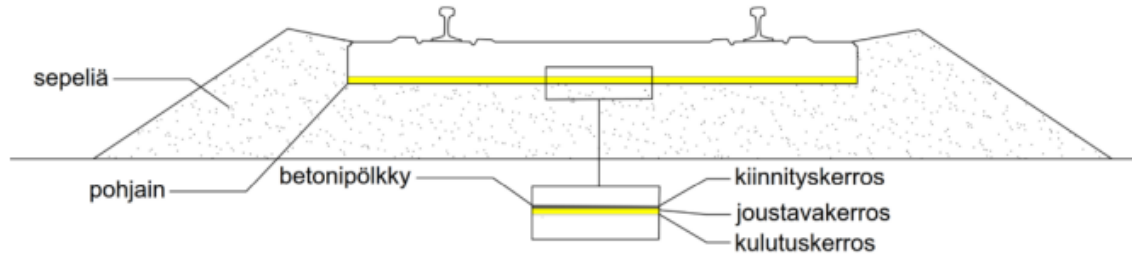
Väyläviraston ohjeita 29/2021
RATO 11 Radan päällysrakenne

27

Pohjaimien on havaittu parantavan erityisesti vaihteiden geometrian pysyvyyttä.

Pohjaimia valmistetaan polyuretaanista, kumista tai etyyliivinyyliasetaatista. Pohjain on oltava tiukasti kiinnittyneenä pölkkyyn joka kohdasta ja kestävä koko pölkyn käyttöikä irtoamatta. Lisäksi pohjaimen on kestävä kuljetus työmaalle sekä radalla suoritettavat kunnossapitotyöt. Tämän vuoksi pohjaimet koostuvat nykyään usein kolmesta kerroksesta (Kuva 11.4:8). Sisin kerros on kiinnityskerros, joka kiinnittää pohjaimen tiukasti pölkkyyn. Keskimäinen kerros on joustava ja uloin kerros on kulutuskerros, joka suojaa joustavaa kerrosta sepelirakeiden terävien reunojen kuluttavalta vaikutukselta.

Pohjaimet



Kuva 11.4:8. Periaatekuva pohjaimen käytöstä ja pohjaimen rakennekerroksista.

Kiinnityskerros voi koostua esimerkiksi metalliverkosta tai geokalvosta. Kiinnityskerroksellinen pohjain kiinnitetään kosteaan betoniin pölkkyjen valmistusvaiheessa. Myös pohjain ilman erillistä kiinnityskerrosta voidaan kiinnittää pölkkyyn jo valmistusvaiheessa. Tällöin pohjain tärytetään kosteaan betoniin. Vaihtoehtoisesti pohjain voidaan asentaa valmiiseen pölkkyyn ruiskuttamalla, maalaamalla tai liimaamalla (UIC 2009). Pohjaimet kiinnitetään yleensä pölkkyihin valmistusvaiheessa, joten ne eivät hankaloita pölkkyjen asennusta.

Pohjaimien jäykkyyttä kuvataan alustaluvun C_{stat} avulla. Alustaluku kuvaa kuinka suuri paine (N/mm^2) aiheutuu 1 millimetrin painumasta. Alustaluvun yksikkönä käytetään N/mm^3 . On kuitenkin otettava huomioon, että staattisen ja dynaamisen alustaluvun suhde vaihtelee käytetyn tuotteen mukaan. Näin ollen tämä luokitus ei vastaa täysin radan dynaamista käyttäytymistä. Pohjaimien luokittelu staattisen jäykkyyden mukaan erittäin pehmeästä aina jäykkään saakka on esitetty seuraavassa taulukossa (Taulukko 11.4:4).

Taulukko 11.4:4. Pohjaimien luokittelu.

Pohjain	Jäykkyys
Jäykkä	$0.25 N/mm^3 < C_{stat} \leq 0.35 N/mm^3$
Normaali	$0.15 N/mm^3 < C_{stat} \leq 0.25 N/mm^3$
Pehmeä	$0.10 N/mm^3 \leq C_{stat} \leq 0.15 N/mm^3$
Erittäin pehmeä	$C_{stat} < 0.10 N/mm^3$

Käytettävä pohjainjäykkyys valitaan tilannekohtaisesti (Taulukko 11.4:5). Esimerkiksi pehmeä pohjain soveltuu lähinnä runkomelun ja tärinän vaimennukseen. Jäykkyydeltään normaaleilla tai jäykillä pohjaimilla voidaan parantaa esimerkiksi raiteen geometrian pysyvyyttä.

Väyläviraston ohjeita 29/2021
RATO 11 Radan päällysrakenne

28

Taulukko 11.4:5. Soveltuva pohjainjäykkyys [15].

Pohjaimella tavoiteltava hyöty	Pohjaimen jäykkyys		
	Pehmeä	Normaali	Jäykkä
Raiteen geometrian pysyvyyden parantaminen			
Radan jäykkyyserojen tasoittaminen			
Tukikerrospaksuuden ohentaminen			
Kiskojen pitkäaaltoisen korrugaation vähentäminen			
Runkomelun ja tärinän alentaminen			

Päällysrakenteen valinta

- Lisätty uusi taulukko uuden tai uudistettavan raiteen päällysrakenteen pääkomponenteista

Päällysrakenteen valinta

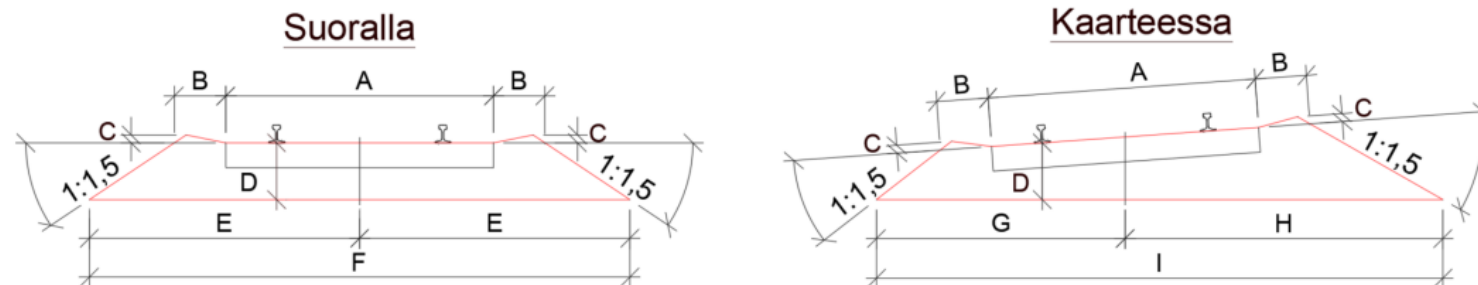
Uuden tai uudistettavan raiteen päällysrakenne

Matkustajajunan suurin sallittu nopeus (km/h)	Tavarajunan suurin sallittu		PÄÄLLYSRAKENNE				
	akselipaino (kN)	nopeus (km/h)	Kiskopaino	Kiskonkiinnitys	Pölkky	Tukikerroksen poikkileikkaus (liite 2)	Kiskopituus
160	200 225 250	120 100 60	54E1	W14 (betoni), Hey-Back (puu)	BP99, B97, BP89 puupölkky	2 (betoni) 4 (puu)	JK, PK
200	200 225 250	120 100 80	60E1, 54E1	W14, P- jousikiinnitys	BP99, B97, BP89	1	JK
220	200 225 250	120 100 100	60E1	W14	BP99, B97	1	JK

Tukikerroksen normaalipoikkileikkaukset

Tukikerroksen normaalipoikkileikkaukset

Yksittäisellä raiteella



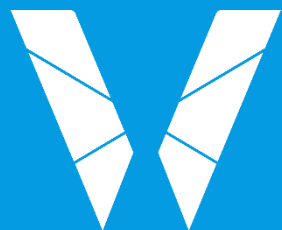
- Yhdistetty erilliset poikkileikkaukset taulukkoon ja yhteen poikkileikkaukseen
- Tarkennettiin ja selkeytettiin palteen mittoja

	Päällysrakennevaihtoehdot					
	1	2	3	4	5	6
Tukikerros	Sepeli	Sepeli	Sepeli	Sepeli	Sepeli	Sora
Kiskopituus	JK ja PK	JK ja PK	LK	JK ja PK	LK	LK
Ratapölkkyateriaali	Betoni	Betoni	Betoni	Puu	Puu	Puu
Raiteen suurin nopeus [km/h]	> 160	≤ 160	≤ 120	≤ 160	≤ 120	≤ 100
A (ratapölkyn pituus, mm)	2600	2600	2600	2700	2700	2700
B (leveys ratapölkyn päässä, mm)	500	400	300	400	300	600
C (palteen korkeus, mm)	100	100	0	100	0	0
D (paksuus, mm)	550	550	550	450	450	450
E (puolileveys suoralla, mm)	2650	2550	2450	2450	2450	2650
F (leveys suoralla, mm)	5500	5100	5100	4900	4900	5300
G (puolileveys sisäkaarteessa, mm)	2400...2650	2300...2550	2200...2450	2300...2450	2200...2350	2500...2650
H (puolileveys ulkokaarteessa, mm)	2650...3100	2550...3000	2450...2900	2450...2800	2350...2700	2650...3000
I (leveys kaarteessa, mm)	5300...5500	5100...5300	4900...5100	4900...5100	4700...4900	5300...5500

An aerial photograph of a railway track cutting through a dense forest. The track has gravel ballast and overhead power lines supported by metal poles. A semi-transparent blue rectangular box is overlaid on the upper half of the image, containing white text.

Kiitos osallistumisesta!

Ohjeen kehittämisideat:
tuija.myllymaki@vayla.fi & henri.seppala@vayla.fi



Väylävirasto
Trafikledsverket