



RATAOSUUS LUUMÄKI-IMATRA TAVARA

RATASUUNNITELMAN SUUNNITTELUPERUSTEET

suunnitteluvaihe / päiväys / Dnro RataS / 30.6.2015 / Dnro - LIVI / 3265 / 04.01.01/2015	RataS Versio 1.1: 30.6.2015
YS Lausuntokierroksen jälkeen suunnitteluperusteet on vahvistettu:	
<i>Markku Nummelin</i> johtaja Markku Nummelin	Pvm 18.11.2010
RataS Suunnitteluperusteiden tekninen hyväksyntä:	
 johtaja Markku Nummelin	Pvm <i>3.7.2015</i>
RataS Suunnitteluperusteiden hyväksyminen:	
 suunnittelupäällikkö Elisa Saahasvuori	Pvm <i>3.7.2015</i>

JOHDANTO

Suunnitteluperusteet on suunnittelun aikainen työkalu, jolla haetaan eri osapuolien hyväksyntä valittuihin ratkaisuihin. Suunnitteluperusteet määrittävät lähtötiedot Luumäki – Imatra tavara ratasuunnitelmalle. Hyväksytyillä suunnitteluperusteilla annetaan lupa poiketa rautateiden suunnittelussa käytetyistä yleisistä ohjeista. Poikkeaminen määräyksistä edellyttää Liikenteen turvallisuusvirasto TraFin kirjallista lupaa. Suunnitteluperusteisiin on kirjattu suunnittelun kannalta tärkeimpiä valintoja.

Suunnitteluperusteista poikkeaminen kirjataan suunnitteluperusteiden seuraavaan revisioon kootusti ja muutosten suuruudesta riippuen ne hyväksytään suunnitteluperusteryhmässä. Pienemmät muutokset suunnitteluperusteisiin voidaan hyväksyä kevyemmällä menettelyllä.

Nämä suunnitteluperusteet on laadittu hankkeen rataa, raideliikenteeseen ja tiejärjestelyihin liittyvistä töistä. Suunnitteluperusteet on laatinut seuraava työryhmä:

Maija Salonen	Liikennevirasto
Jukka Hackman	VR Track Oy
Tiina Kiuru	VR Track Oy
Auli Vanhoja	VR Track Oy
Janne Wuorenjuuri	VR Track Oy
Esko Kaijansinkko	VR Track Oy
Jyrki Saarro	VR Track Oy
Jouni Mikkonen	VR Track Oy

Suunnitteluperusteet on käsitelty Liikenneviraston väylähankkeiden suunnitteluperusteiden asiantuntijaryhmässä, jossa oli paikalla:

Väylänpito	Markku Nummelin
	Pekka Rautoja
	Veli-Matti Kantamaa
Suunnittelu ja hankkeet	Elisa Sanasvuori
	Anton Goebel
Liikenne ja tieto	Raija Karkkonen

SISÄLLYS

1 Yleistä.....	3
1.1 Yleistä ja hankkeen rajaus.....	3
1.2 Hankkeesta tehtyt aikaisemmat suunnitelmat ja päätökset	4
1.3 Nykytilanteen kuvaus	4
1.4 Hankkeen tavoitteet.....	4
2 Yleiset ja liikenteelliset suunnitteluperusteet.....	5
2.1 Suunnittelun lähtötilanne	5
2.2 Liikenteelliset suunnitteluperusteet.....	5
2.3 Mitoittavat junat.....	6
2.4 Raiteiden numerointi ja nimeäminen	6
3 Tekniset suunnitteluperusteet	6
3.1 Raidegeometria	6
3.2 Raiteen kallistus.....	7
3.3 Kallistuksen vajoaus.....	7
3.4 Raideväli.....	8
3.5 Korkeusviiva.....	8
3.6 Rautatieliikennepaikat.....	9
3.7 Laiturit	10
3.8 Päälysrakenne	11
3.9 Alusrakenne	12
3.10 Radan pohjarakenne.....	14
3.11 Radan kuivatus, rummut.....	15
3.12 Kallioleikkaukset	16
3.13 Sillat	17
3.14 Tiejärjestelyt.....	18
3.15 Turvalaitteet	18
3.16 Sähköratalaitteet.....	20
3.17 Vahvavirta- ja valaistus.....	21
3.18 Johtotiet.....	22
3.19 Radan merkit.....	22
3.20 Huoltotiet	22
3.21 Kävelykulkutiet.....	23
3.22 Ympäristö	23
3.23 Liikennejärjestelmä.....	25

1 Yleistä

1.1 Yleistä ja hankkeen raja

Suunnittelualue alkaa Luumäen liikennepaikan itäpäästä ja päättyy Imatran tavara-ratapihan länsipäähän noin kmv 251+926 – 325+200. Lisäksi rataosalla Imatra tavara – Imatrankoski – raja kuuluu suunnittelualueeseen Imatrankosken ylikulkusillan uusiminen nykyisellä paikallaan ja sen edellyttämät toimenpiteet ylittävälle kadulle.

Suunnittelualueelle laaditaan ratalain 10§ mukainen ratasuunnitelma.

Hankkeen päätoimenpiteet ja suunnitelman rajaukset:

- Kaksoisraiteen rakentaminen rataosuudelle Joutseno – Imatra tavara noin kmv 306+000 – 325+200.
 - raiteenvaihtopaikkojen rakentaminen Joutsenon liikennepaikan itäpuolelle, Rauhan liikennepaikan kohdalle ja Imatra tavaratien länsipuolelle.
- Pääraiteen linjauksen siirto Saimaan kanavan ratasillan kohdalla v 2010 yleissuunnitelman mukaisen kaksoisraiteen kohdalle ja uusi ratasilta. Pääraiteen sijainti muuttuu noin kmv:llä 293+500 – 295+200.
- Henkilöliikenteen nopeuden nosto tasoon 160–200 km/h rataosuudella Luumäki – Imatra.
- Akselipainon nosto 25 t nopeudella 100 km/h rataosuudella Luumäki – Imatra.
- Uusi sivuraide 750 m junapituudelle Rasinsuon liikennepaikan kohdalle.
- Uusi sivuraide 750 m junapituudelle Lauritsalan liikennepaikan kohdalle, uusi vetoraide ratapihan itäpäästä ja itäpäähän vaihdejärjestelyjen muutos.
 - Lauritsalassa on tutkittava uuden sivuraiteen lisäksi myös vaihtoehto, jossa pääraide linjataan uuden sivuraiteen paikalle ja nykyinen pääraide muutetaan sivuraiteeksi.
- Meluntorjuntaa hankearvioinnin 2015 yhteydessä tehdyn meluselvityksen mukaisesti välillä Luumäki – Imatra.
- Raidemuutosten edellyttämät sähköratatyöt rataosuudella Luumäki – Imatra.
- Raidemuutosten edellyttämät turvalaitetyöt rataosuudella Luumäki – Imatra.
- Erilliskohteena rataosalla Imatra tavara – Imatrankoski – raja Imatrankosken ylikulkusillan uusiminen ja sen aiheuttamat muutokset ylittävään katuun. Kohteesta laaditaan katusuunnitelma.

Hankkeessa noudatetaan voimassa olevia Liikenneviraston ohjeita ja vaatimuksia, ellei näissä suunnitteluperusteissa toisin mainita. Päivitetty luettelo suunnittelutehtävissä yleisesti noudatettavista ohjeista on nähtävillä seuraavissa internet-osoitteissa:

- Liikenneviraston kotisivuilla: <http://portal.liikennevirasto.fi/sivu/www/f/>
- Valtion säädöstietopankissa osoitteessa:
<http://www.finlex.fi/fi/viranomaiset/normi/497001/>

Lähtökohtana suunnittelulle on:

- Edellä mainitut toimenpiteet ovat toteutettavissa mahdollisimman edullisesti.
- Vaihtoehtoisia ratkaisuja vertailtaessa otetaan kustannusten lisäksi huomioon niitä seikkoja, joita ei voida välittömästi mitata (esim. liikennehyödyt, matkustajien palvelutaso ja matkakettujen toimivuus, ympäristö, turvallisuus jne.).
- Junaliikenteelle aiheutetaan rakentamisaikana mahdollisimman vähän häiriötä.
- Ympäristön vaatimukset otetaan huomioon.
- Väylien käyttäjien, maanomistajien ja muiden sidosryhmien toivomukset otetaan mahdollisuuksien mukaan huomioon.
- Kustannusarvio vastaa riittävän tarkasti lopullista toteuttamiskustannusta.

1.2 Hankkeesta tehty aikaisemmat suunnitelmat ja päätökset

Kaksoisraiteen rakentamisesta välille Luumäki-Imatra on laadittu alustava yleissuunnitelma ja ympäristövaikutusten arviointimenettely YVA vuosina 2007...2008. Laadittu YVA toimii lähtökohtana nyt laadittavalle ratasuunnitelmalle.

Kaksoisraide Luumäki – Imatra yleissuunnitelma on laadittu vuonna 2010. Tämä suunnitelma toimii lähtökohtana nyt laadittavalle ratasuunnitelmalle kohdassa 1.1 mainituin rajauksin. Yleissuunnitelmasta on tehty hyväksymispäätös 7.1.2011. Yleissuunnitelma ei ole ratalain mukainen.

Imatra – Imatrankoski -raja ratalain mukainen yleissuunnitelma 2014. Tämä suunnitelma toimii lähtökohtana Imatrankosken ylikulkusillan uusimiselle ja sen edellyttämille katujärjestelyille. Yleissuunnitelmasta ei ole tehty hyväksymispäätöstä, koska 1. vaiheen maakuntakaava ei ole vielä lainmukainen. Alueella ei ole voimassa yleissuunnitelman mukaista asemakaavaa.

Luumäki – Imatra – Imatrankoski – raja hankearviointi valmistui 30.5.2015. Hankearvioinnin pohjalta esitettiin paras toimenpidekokonaisuus ratasuunnitelman lähtökohdaksi.

Ratasuunnitelman laatimisesta ei ole tehty suunnittelupäätöstä. Suunnittelupäätös on valmisteilla.

Ratahallintokeskus on tehnyt yleissuunnitelman laatimisesta suunnittelupäätöksen 2.6.2009, Dnro 1111/921/2009.

1.3 Nykytilanteen kuvaus

Rataosuus Luumäki-Imatra tavara on Suomen rataverkon vilkkaimpia yksiraiteisista rataosuuksia ja sen välityskyky on osan aikaa vuorokaudesta lähes loppuun käytetty. Rataosuus kuuluu yleiseurooppalaiseen TEN-liikenneverkkoon.

Rataosuus Luumäki-Imatra tavara on yksiraiteinen, suojastettu, kauko-ohjattu, junien kulunvalvonnalla varustettu, sähköistetty rata. Rataluokka on D ja kunnossapitotaso on 1. Radan päällysrakenne on 60E1.

Suunnittelualueella sijaitsevat Rasinsuon, Törölän, Tapavainolan, Muikon ja Rauhan kohtausraiteet sekä seuraavat kaupallisen liikenteen liikennepaikat: Lappeenranta, Lauritsala, Joutseno ja Imatra asema.

Rataosuudella on yksi yleisen liikenteen käytössä olevaa tasoristeys, Huomola sekä laituripolut/huoltoliikenteen tasoristeykset Lappeenrannan ja Joutsenon liikennepaikoilla.

Henkilöliikenteen suurin sallittu nopeus on 140 km/h. Tavaraliikenteen suurin sallittu akselipaino on 22,5 tonnia.

1.4 Hankkeen tavoitteet

Luumäki-Imatra tavara välillä on tarve parantaa teollisuuden kuljetusten kannalta tärkeän rataosan välityskykyä. Tavoitteena on mahdollistaa kuljetusten kasvu sekä kehittää kuljetusten toimintaedellytyksiä ja palvelutasoa. Henkilöliikenteen osalta tavoitteena on parantaa palvelutasoa Itä-Suomen keskuksiin Lappeenrantaan, Imatral-

le ja Joensuuhun. Lisäksi tavoitteena on varmistaa luotettavat matkat ja kuljetukset sekä hallittu häiriötilanteiden hallinta.

Hankkeen ensisijaiset tavoitteet ovat:

- välityskyvyn parantaminen
- tavaraliikenteen toimintaedellytysten parantaminen
- henkilöliikenteen palvelutason parantaminen
- toimintavarmuuden ja häiriötilanteiden hallinnan parantaminen

Toissijaisena tavoitteena on elinkeinoelämän kilpailukyvyyn ylläpitäminen ja kehittäminen, liikenneturvallisuuden parantaminen, ympäristöhaittojen vähentäminen sekä Imatrankosken kansainvälisen liikenteen mahdollistaminen.

2 Yleiset ja liikenteelliset suunnitteluperusteet

2.1 Suunnittelun lähtötilanne

Ratasuunnitelman lähtökohtina ovat:

- Vuosina 2007...2008 valmistunut kaksoisraiteen ympäristövaikutusten arviointi YVA sekä yhteysviranomaisen YVA-selostuksesta antama lausunto.
- Vuonna 2010 valmistunut Luumäki – Imatra kaksoisraiteen yleissuunnitelma kohdassa 1.1 mainituin rajauksin.
- Vuonna 2014 valmistunut Imatra – Imatrankoski – raja yleissuunnitelma.
- Vuonna 2015 valmistunut Luumäki – Imatra – Imatrankoski – raja hankearviointi.
- Suunnittelussa noudatetaan soveltaen ohjetta ”Tiesuunnitelmavaiheen asiakirjat - Sisältö ja esitystapa, Tiehallinto 2009”.
- Ratalain 21§ mukaan hyväksytty ratasuunnitelma on lunastusasiakirja, joka oikeuttaa ratasuunnitelmassa esitettyjen alueiden ja oikeuksien lunastamiseen.

Vaatus 1: Suunnittelussa on noudatettava perinteisten ratojen infraYTEn vaatimuksia.

Vaatus 2: Rataosuuden Luumäki – Imatra tavara uusi YTE-rataluokka on IV-M.

Vaatus 3: Rataosuuden Imatra tavara – Imatrankoski – raja uusi YTE-rataluokka on V-F.

Vaatus 4: Luumäki–Imatra tavara välin läpimenevien pääraiteiden kunnossapitotaso on 1A.

Kommentti 1: Nykyisen pääraiteen kunnossapitotaso on hankkeen alkaessa 1.

Kommentti 2: Muiden raiteiden kunnossapitotasoa ei muuteta.

Vaatus 5: Koordinaattijärjestelmä on ETRS-GK29 ja korkeusjärjestelmä on N2000.

Vaatus 6: Raidegeometria ja muu suunnittelu on esitettävä ja tulostettava perustuen nykyiseen ratakilometrijärjestelmään.

Kommentti 1: Pituusmittausraide on pohjoinen raide.

2.2 Liikenteelliset suunnitteluperusteet

Vaatus 1: Henkilöliikenteen tavoitenopeus Luumäki – Imatra välillä on 200 km/h perinteisellä kalustolla ja kallistuvakoraisella kalustolla.

Tavaraliikenteellä tavoitenoisuus on läpimenevillä pääraiteilla 100 km/h akselipainolla 250 kN.

Kommentti 1: Rataosuuksilla Lappeenranta - Muukko, noin kmv. 274...296 ja Rauhala - Imatra tavara noin kmv. 319...326 henkilöliikenteen tavoitenoisuus on vähintään nykyisen raidegeometrian sallima maksiminoisuus.

Kommentti 2: Suurin sallittu noisuus määritetään kohdekohtaisesti. Tavanomaiselle henkilöliikennekalustolle voidaan sallia kohdekohtaisesti alempi suurin noisuus esim. tukikerroksettomilla silloilla.

2.3 Mitoittavat junat

Vaatus 1: Mitoittava junapituus on tavaraliikenteessä 750 m ja henkilöliikenteessä 450 m.

Vaatus 2: Junapaino on 4 200 t.

Kommentti 1: Mitoittava junapaino määritetään maksimivetokyvyn mukaan.

Kommentti 2: Metripainona käytetään 80 kN/m.

Kommentti 3: Sähköradan tehonsyöttökyvyn tarkastelut tehdään kahdelle samanaikaiselle maksimipainoiselle junalle 4200 t, joiden noisuudet ovat 100 km/h. Tämä on lähtökohta sähköratasuunnittelulle.

Kommentti 4: Kaksoisraideosuudella Joutseno – Imatra tavara tulee sähköradan tehonsyöttötarkastelut tehdä myös kahdelle samanaikaiselle 1100 m junalle, joiden junapaino on 6000 t. Ratasuunnitelmassa kerrotaan mitä muutoksia se edellyttäisi sähköratasuunnitelmaan.

Vaatus 3: Akselipaino on 250 kN noisuudella 100 km/h ja 225 kN noisuudella 120 km/h.

2.4 Raiteiden numerointi ja nimeäminen

Vaatus 1: Raiteet ja vaihteet numeroidaan turvalaitesuunnitelmissa käytettävän numerointiperiaatteen mukaisesti.

Kommentti 1: Pääraiteiden nimet ovat pohjoinen raide (PR) ja eteläinen raide (ER). Lyhenteitä käytetään suunnitelma-asiakirjoissa.

3 Tekniset suunnitteluperusteet

3.1 Raidegeometria

Vaatus 1: Ratalinjan ja liikennepaikkojen raidegeometria on suunniteltava siten, että nykyisiä raiteita siirretään mahdollisimman vähän.

Vaatus 2: Vaakageometrian elementin pituuden tavoitearvona on 1,0 s ajoaikaa vastaava pituus.

Vaatus 3: Uusien ratajohtopylväiden, opastinportaalien ja -ulokkeiden yms. toistuvien rakenteiden tulee olla suoralla radalla normaalisti 3100 mm etäisyydellä raiteen keskiviivasta.

Kommentti 1: Nykyisille ratajohtopylväille sallitaan minimietäisyys 2750 mm.

Kommentti 2: Kaarteissa etäisyyttä on kasvatettava RATOn kohdan 2.9.2 mukaisesti huomioon ottaen myös suurkuljetusten kaarrelevitys RATOn kohdan 2.7.1.12 mukaisesti.

3.2 Raiteen kallistus

Vaatus 1: Suositeltava raiteen enimmäiskallistus on 120 mm.

Kommentti 1: Raiteen kallistuksen suurin arvo on 150 mm.

Kommentti 2: Raiteen kallistus suunnitellaan mitoitusnopeuden mukaisesti.

Kommentti 3: Tasapainonopeutta suunniteltaessa oletetaan henkilöjunien kulkunopeudeksi 180 km/h ja tavarajunien kulkunopeudeksi 90 km/h niillä osuuksilla, missä henkilöliikenteen suurin nopeus on perinteisellä kalustolla 200 km/h.

Kommentti 4: Kallistuksen mitoituksessa huomioidaan paikalliset olosuhteet ja junien todelliset suurimmat nopeudet.

Kommentti 5: Kallistuksen suurin arvo on 120 mm 1000 metrin matkalla ennen pääopastinta.

Vaatus 2: Kallistusviisteen viistekertoimen suositeltava arvo on 10xV.

Kommentti 1: Viistekerroin 8xV sallitaan paikallisesti, mutta ei jatkuvana arvona.

Kommentti 2: On käytettävä suoraa siirtymäkaaren pituista kallistusviistettä.

3.3 Kallistuksen vajoaus

Vaatus 1: Raiteen kallistuksen mitoitus perustuu kallistuksen vajaukseen. Kallistuksen vajauksen raja-arvo on perinteisellä kalustolla 130 mm joka vastaa poikittaiskiihtyvyyttä 0,80 m/s², kun mitoitusnopeus on yli 120 km/h ja päällysrakenne 60E1.

Kommentti 1: Kun mitoitusnopeus on enintään 120 km/h, on kallistuksen vajauksen raja-arvo 105 mm, joka vastaa poikittaiskiihtyvyyttä 0,65 m/s².

Kommentti 2: Kallistuvakorilla kalustolla on kallistuksen vajauksen raja-arvo 293 mm joka vastaa poikittaiskiihtyvyyttä 1,8 m/s².

Vaatus 2: Liikakallistuksen raja-arvo on 73 mm joka vastaa poikittaiskiihtyvyyttä -0,45 m/s² (nopeudella 60 km/h).

Kommentti 1: Poikkeustapauksissa sallitaan raja-arvo 105 mm joka vastaa poikittaiskiihtyvyyttä -0,65 m/s².

Vaatus 3: Nykäisyn suositeltavana arvona käytetään enintään 0,17...0,30 m/s³.

Kommentti 2: Maksimiarvo $0,45 \text{ m/s}^3$ sallitaan paikallisesti, mutta ei jatkuvana arvona.

3.4 Raideväli

Vaatus 1: Kaksoisraiteen raideväli on 4,5 m.

Kommentti 1: Raideväliä voidaan kasvattaa perustellusti, mikäli sillä todetaan säävutettavan etuja esimerkiksi siltoja ja pohjarakenteita rakennettaessa.

Vaatus 2: SECU- ja traileriulottumat on otettava suunnittelussa huomioon.

Vaatus 3: Mahdollisuus suurkuljetuksiin liikennepaikkojen raiteistoilla on huomioitava RATOn kohdan 7.10 mukaisesti.

Kommentti 1: Joutsenon liikennepaikalta Rauhan raiteenvaihtopaikalle km 318+016 ja Imatran raiteenvaihtopaikalta km 324+555 suunnitelman itärajalle km 325+200 suurkuljetusraiteena toimivat molemmat pääraiteet. Rauhan ja Imatran raiteenvaihtopaikkojen välillä suurkuljetusraiteena toimii pohjoinen pääraide.

Vaatus 4: Liikennepaikkojen raidevälit on pyrittävä mitoittamaan siten, että junanmuodostusraiteet voidaan työturvallisuussyistä erottaa aitaamalla pääraiteesta.

Vaatus 5: Ratapihoilla, joilla junien matkakuntoisuus tarkastetaan pääraiteen viereisellä raiteella, on varmistettava, että ohittavan junan nopeutta ei tarvitse alentaa (Lappeenranta, Lauritsala, Joutseno, Imatra Asema).

Kommentti 1: Raideväliä nykyisillä raiteilla on tarvittaessa kasvatettava tai on suunniteltava raiteiden väliin suoja-aita tai kaide.

Kommentti 2: Suoja-aitaan ei saa rakentaa portteja, mikäli se johtaa ohittavan junan nopeuden alentamiseen.

Vaatus 6: Ohitusraiteiden kohdalla pääraiteiden raideväli ja ohitusraiteiden etäisyys pääraiteesta on vähintään 5,3 m.

3.5 Korkeusviiva

Vaatus 1: Pituuskaltevuuden maksimiarvo ratalinjalla on 10 ‰.

Vaatus 2: Pystytason pyöristyssäteiden pienin arvo on 15 000 m, nopeudella 200 km/h.

Kommentti 1: Kohdekohtaisesti voidaan sallia kohtuuttomien rakentamiskustannusten välttämiseksi minimi 10 000 m kohteissa, joissa junien todellinen maksiminopeus sallii pienemmän pyöristyssäteiden käytön. Alle 15 000 m pyöristyssäteiden käytölle on hankittava Liikenneviraston lupa.

Vaatus 3: Liikennepaikkojen läpikulku- ja liikenteenohjausraiteiden keskimääräinen pituuskaltevuus käyttöpitäuden matkalla on itseisarvoltaan enintään 2,5 ‰.

Kommentti 1: Laituriraiteilla suositeltava arvo on enintään 1,5 ‰. Henkilöliikenne-raiteen pituuskaltevuus saa olla enintään 5 ‰, kun junan on tarkoitettu pysähtyvän vain siten, että juna on koko ajan kuljettajan valvon-
nassa.

Kommentti 2: Kun raiteen keskimääräinen pituuskaltevuus käyttöpituuden matkalla tai raiteen pituuskaltevuus 200 m matkalla ennen käyttöpituuden rajaavaa opastinta on turvattavan raiteen suuntaan alle -2,5 ‰, on käytettävä turvavaihdetta. (Turvavaihdetarve, opastin- ja pysähtymisva-
rat, RATO:n kohdan 7.3 mukaan).

3.6 Rautatieliikennepaikat

Suunnittelualueelle jäävät nykyiset ja uudet rakennettavat liikennepaikat ovat:

- Rasinsuo, nykyinen liikennepaikka km 258+510, tehdään uusi sivuraide.
- Törölä, nykyinen liikennepaikka km 264+972, ei toimenpiteitä.
- Tapavainola, nykyinen liikennepaikka km 270+405, ei toimenpiteitä.
- Lappeenranta, nykyinen liikennepaikka km 277+765 (Lä-Lr) / 287+726 (Lr-Imr), ei toimenpiteitä.
- Lauritsala, nykyinen liikennepaikka km 291+936, tehdään uusi sivuraide.
- Joutseno, nykyinen liikennepaikka km 305+826, kaksoisraiteen alkukohta, ei muita toimenpiteitä.
- Pappilankangas, nykyinen linjavaihte km 308+756, linjavaihteen siirto.
- Rauha, uusi raiteenvaihtopaikka km 318+016, nykyinen liikennepaikka puretaan.
- Imatra asema, nykyinen liikennepaikan osa km 323+977, tehdään kaksoisraiteen edellyttämät muutokset.
- Imatra, uusi raiteenvaihtopaikka km 324+554.

Vaatus 1: Uutta rautatieliikennepaikkaa rakennettaessa tai nykyistä liikennepaikkaa kehitettäessä, tulee ratkaisun täyttää RATO:n ohjeet mm. pituuskaltevuuden, raidevälien ja elementtien pituuden osalta.

Kommentti: Ellei kehittämistoimenpiteitä tehdä, ei raidegeometriaa tarvitse muuttaa.

Vaatus 2: Mitoittava junapituus liikennepaikoilla on tavaraliikenteessä 750 m ja henkilöliikenteessä 450 m.

Kommentti 1: Liikennepaikkojen olemassa olevia hyötypituuksia ei muuteta, jos kaksoisraide ei edellytä raiteiston muuttamista.

Kommentti 2: Hyötypituudesta on pyrittävä saamaan minimivaatimusta noin 50 m pidempi raiteistoa muutettaessa.

Vaatus 3: Liikennepaikkojen läpikulkuraiteilla (tulo-opastimien välillä) raiteen kallistus saa olla enintään 120 mm, elleivät muut seikat rajoita sitä vielä pienemmäksi.

Kommentti 1: Muilla kuin läpikulkuraiteilla on raiteen kallistusta vältettävä. Kallistus saa olla tällaisessa tapauksessa enintään 80 mm.

Vaatus 4: Raiteenvaihtopaikat suunnitellaan noin 10 - 15 kilometrin välein ensisijaisesti pitkin 1:18-vaihtein.

Kommentti 1: Imatran raiteenvaihtopaikalla käytetään YV60-500-1:14-vaihteita.

Vaatus 5: Radanpidon raiteet suunnitellaan nykytilanteen mukaisesti.

Kommentti 1: On selvittävä kiskopyörillä varustetun ratatyökaluston raiteille nousupaikkojen tarve.

Vaatus 6: Liikennepaikan tulovaihdetta edeltävän ja sen jälkeisen suoran suositeltava pituus on V/2, mikäli se ei johda teknisesti ja taloudellisesti kohtuuttomiin ratkaisuihin ja kustannuksiin.

Kommentti 1: Uusilla liikennepaikoilla suoran vähimmäispituus on 50 m.

Kommentti 2: Nykyisillä liikennepaikoilla suoran pituus RATOn kohdan 7.5 mukaan.

Vaatus 7: Opastinvaran minimi on 63 metriä, jos nopeustaso on yli 140 km/h.

Vaatus 8: Joutsenon liikennepaikan itäpuolella km 308+633 nykyisellä raiteella oleva Finnish Chemicals Oy:n linjavaihe on siirrettävä idemmäksi pääraiteen raidegeometrian parantamiseksi.

3.7 Laiturit

Vaatus 1: Suunnittelu tehdään Saavutettavuus-YTEN ja RATOn osan 16 "Väylät ja laiturit" mukaisesti.

Vaatus 2: Laitureiden varustelussa tulee noudattaa Liikenneviraston henkilöliikennepaikkojen kehittämisohjelman (Hepake) luokittelua.

Vaatus 3: Matkustajalaiturit suunnitellaan vähimmäispituudelle 450 m.

Kommentti 1: Joutsenon laiturirakenteiden tulee sallia pääraiteella (PR) Sn 200 km/h.

Kommentti 2: Lappeenrannan laitureille ei tule toimenpiteitä.

Kommentti 3: Imatra Aseman laiturit suunnitellaan 450 m pitkinä.

Vaatus 4: Matkustajalaiturit (Imatra Asema) on rakennettava korkeina (550 mm) ja laitureissa ja kulkuyhteyksissä on huomioitava esteettömyysvaatimukset.

Kommentti 1: Lappeenrannan reunalaituri ja Joutsenon välilaituri ovat nykyisin korkeita, Lappeenrannan välilaituri ja Imatran reunalaituri matalia.

Vaatus 5: Kulku välilaitureille (ei koske Lappeenrantaa) on järjestettävä eritasossa.

Kommentti 1: Suunnitellaan katetut porrasyhteydet ja hissit tai luiskat.

Kommentti 2: Lukittavilla porteilla varustetut huoltotietasoristeykset sallitaan.

Vaatus 6: Kaikille henkilölaitureille rakennetaan vähintään linja-autopysäkkikatostyyppiset sääsuojat.

Kommentti 1: Katokset ja varusteet toteutetaan ensisijaisesti RATOn osan 16 mukaisesti.

Vaatus 7: Asiakkaiden turvaamiseksi laitureille merkitään vaara-alueet ja rakennetaan laituri-raiteiden väliset aidat.

Kommentti 1: Vaara-alueen leveys suunnitellaan RATOn kohdan 16.5 mukaisesti.

3.8 Päälysrakenne

Vaatus 1: Nykyisellä pääraiteella ja uudella kaksoisraiteella käytetään 60E1 kiskoa.

Kommentti 1: Ratapölkkyjen lukumäärä on vähintään 1640 kpl/km.

Kommentti 2: Vaihteiden kohdalla pölkkyjaon on noudatettava voimassa olevaa vaihteen linjakuviota.

Vaatus 2: Liikenteenohjausraiteilla käytetään 60 E1-kiskoa. Turvaraiteilla ja uusittavilla muilla raiteilla käytetään 54E1 kiskoa.

Kommentti 1: Pääraide ja liikenteenohjausraiteet hitsataan jatkuvaksi.

Vaatus 3: Nykyisellä pääraiteella ja uudella kaksoisraiteella käytetään betoniratapölkkyjä.

Kommentti 1: Kaikille uusille tai uusittaville raiteille asennetaan betoniratapölkkyt.

Kommentti 2: Muilla raiteilla voi olla betoni- tai puuratapölkkyt liikennöinnin ja käytötarkoituksen mukaisesti.

Kommentti 3: Pohjavesialueille ei asenneta puuratapölkkyjä.

Vaatus 4: Uusilla tai uusittavilla pää-, liikenteenohjaus- ja turvaraiteilla käytetään luokan F raidesepeä ja muilla uusittavilla sivuraiteilla luokan C raidesepeä, SFS-EN 13450.

Kommentti 1: Tukikerroksen paksuuden tulee olla vähintään kv-550.

Kommentti 2: Tukikerros täydennetään normaalipoikkileikkauksen mukaiseksi kohdissa, joissa nopeutta nostetaan.

Vaatus 5: Pääraiteen vaihteina käytetään kiskopainon 60E1 vaihteita ja vaihteet ovat ta-pauskohtaisesti joko pitkiä tai lyhyitä.

Kommentti 1: Raiteenvaihtopaikoilla ja kohtausraiteilla käytetään YV60-900-1:18-vaihteita tai perustellusta syystä YV60-500-1:14 vaihteita.

Kommentti 2: Muut pääraiteen vaihteet ovat YV60-300-1:9-vaihteita.

Kommentti 3: Mikäli tavaraliikenteen kuormitus poikkeavalla raiteella on erityisen suuri, voidaan YV60-300-1:9-vaihteen sijasta käyttää YV60-500-1:11,1-vaihdetta.

Vaatus 6: Sivuraiteilla ja turvavaihteina voidaan käyttää 54E1-vaihteita.

Kommentti 1: Risteysvaihteita KRV/YVR54-200-1:9 ja kaksoisvaihteita KV54-200-1:9 voidaan käyttää vaihdekujissa vain perustellusti, mikäli sillä saavutetaan merkittäviä kustannussäästöjä.

3.9 Alusrakenne

Pengerleveys ja alusrakenneluokka

Vaatus 1: Nykyisen ja uuden raiteen pengerleveys mitoitetaan RATO 3 kohtien "3.7.3.2 Palautuva painuma" ja "3.7.4 Pengerleveyden mitoitus" mukaisesti.

Kommentti 1: Alusrakenneluokissa 0,1 ja 4 ratapenkereen vähimmäisleveys määräytyy RATO 3 kohdan 3.7.4 taulukon 1 mukaisesti. Alusrakenneluokissa 2 ja 3 ratapenkereen vähimmäisleveys määräytyy RATO 3 kohdan 3.7.4 kuvan 3 ja taulukon 5 perusteella.

Kommentti 2: Uudella ratapenkereellä, kun alusrakenneluokka on 2 tai 3, pengerleveys määräytyy nykyisen raiteen siirtymämittaustulosten perusteella.

Kommentti 3: Nykyisen ja uuden raiteen raideväli on vähintään 4,5 m.

Kommentti 4: Ratapoikkileikkauksia ei lähtökohtaisesti kavenneta tyyppipoikkileikkauksen mukaiseksi, ellei se jostain syystä ole välttämätöntä.

Kommentti 5: Nykyisen raiteen puolella olevien kallioleikkausten leventämistarve tarkastetaan tapauskohtaisesti.

Vaatus 2: Uuden raiteen pengerpohja tehdään kaltevuuteen 1:20...1:40 nykyisestä raiteesta pois päin. Mikäli leikkauspohjan maa-aines on vettä läpäisevää, niin leikkauspohja voi olla myös tasainen.

Vaatus 3: Pääraiteilla on alusrakenneluokka 3.

Vaatus 4: Kohtausraiteilla on alusrakenneluokka 2.

Vaatus 5: Muilla junankulkutieraiteilla ja turvaraiteilla on alusrakenneluokka 1.

Vaatus 6: Muilla sivuraiteilla on alusrakenneluokka 0 tai 1.

Kommentti 1: Luokka määritetään tapauskohtaisesti.

Vaatus 7: Vaihteen alusrakenneluokka on 4.

Kommentti 1: Vaihdealueella alusrakenneluokka ulottuu periaatteessa etäisyydelle $V/2$ (m). Käytännössä ulottuma pitää harkita tapauskohtaisesti.

Kommentti 2: Vaihteen perustaminen ja routasuojaus ulotetaan vähintään 2 m etujatkoksen tai takajatkoksen ohi ja päihin rakennetaan tarvittaessa siirtymärakenteet.

Kommentti 3: Vaihdealueella perustamistapa on valittava yhtenäiseksi siten, että vaihteen painumat ja painumaerot ovat sallituissa rajoissa.

Vaatus 8: Siirtymärakenteet ovat liittävien raiteiden alusrakenneluokan mukaisia.

Kommentti 1: Enintään 300 mm muutokset alusrakenteessa voidaan tehdä kaltevuuteen 1:1 vanhalle raiteelle sekä uuden ja nykyisen raiteen liittymäkohdassa.

Kommentti 2: Yli 300 mm suuruiset muutokset alusrakenteessa tehdään tapauskohtaisesti kaltevuuteen 1:10...1:30. Periaatteena voi pitää, että nykyisen raiteen alusrakennetta häiritään mahdollisimman vähän.

Routasuojaus

Vaatus 9: Uusilla raiteilla ei käytetä routalevyjä routasuojausena.

Kommentti 1: Rakennekerrospaksuusvaatus on 2,1 m käytettäessä luonnonmateriaalia.

Kommentti 2: Rakennekerrospaksuusvaatus on 2,42 m käytettäessä mursketta.

Vaatus 10: Nykyisten raiteiden routasuojauksessa voidaan käyttää routalevyjä.

Kommentti 1: Uudet routasuojaukset suunnitellaan RATO 3 kohdan 3.7.5 mukaisesti.

Kommentti 2: Routimattoman rakenteen paksuusvaatus on:

Nykyinen pääraide

≥ 1,85 m, kun pohjamaa tai penger on erittäin routivaa tai keskinertaisesti routivaa (turve, savi, siltti, SiHk, SiMr), tai kun pohjamaata ei voida tunnistaa routimattomaksi tai enintään lievästi routivaksi.

≥ 1,50 m, kun pohjamaa tai penger on lievästi routivaa (HkMr ja SrMr).

Vaihteet

- kaikki vaihteet 2,1 m.

Vaatus 11: Nykyiselle pääraiteelle suunnitellaan routasuojaus, jos routimattomien rakennekerrosten paksuus on vähemmän kuin vaatimuksen 10 kommentissa 2 on esitetty.

Kommentti 1: Routasuojauksen suunnittelussa tulee huomioida raiteen routimishistoria ja edellä esitettyjä paksuusvaatimuksia suurennetaan tarvittaessa.

Kommentti 2: Routalevyn alla tulee olla vähintään 300 mm kerros routimatonta materiaalia.

Kommentti 3: Tarvittaessa tehdään alusrakenteen massanvaihto routalevyjen alle.

Kommentti 4: Alusrakenteen massanvaihdon paksuus on 300 mm käytettäessä soraa tai 450 mm käytettäessä mursketta.

Kommentti 5: Routalevypaksuutta 40 mm käytetään vain siirtymärakenteissa.

Kommentti 6: Vanhat rakenteeseen kelpaamattomat routalevyt poistetaan, mikäli ne ovat tasossa suunniteltu kv-900 mm tai sitä ylempänä.

Kommentti 7: Kv:n nostoa tulee tutkia vaihtoehtona routaeristämiseksi tai vanhan routaeristeen poistamiselle.

Kommentti 8: Sivuraiteelle ei suunnitella routaeristettä, jos sen $V < 80$ km/h tai kunnossapitäjä ei ole reklamoinut raiteen routimisesta.

Painumat

Vaatus 12: Nykyisen ratapenkereen painumat korjataan sallitun kulmamuutoksen mukaiseen tasoon.

Kommentti 1: Painumien korjaamistavan on perustuttava teknistaloudelliseen vaihtoehtojen vertailuun. Vertailussa on otettava huomioon mm. investoinnin ja kunnossapidon kokonaiskustannukset.

3.10 Radan pohjarakenne

Stabiliteetti

Vaatus 1: Nykyisen ratapenkereen vakavuuden kokonaisvarmuuskerroin on $F_{\text{kok}} \geq 1,5$.

Kommentti 1: Stabiliteettilaskennassa junakuormana käytetään nauhakuormaa 101 kN/m (40,4 kN/m²).

Kommentti 2: Nykyinen ratapenger lasketaan kokonaisvarmuusmenetelmällä ja stabiliteetin ollessa riittämätön myös osavarmuusmenetelmällä. Stabiliteettilaskelmat ja vahvistustoimenpiteiden suunnittelu tehdään "Radan stabiliteetin laskenta, olemassa olevat penkereet" B15-ohjeen, RHK 2005, mukaisesti.

Kommentti 3: Nykyisen ratapenkereen vakavuusvaatus on $F_{\text{kok}} \geq 1,8$ ilman junakuormaa.

Vaatus 2: Uuden ratapenkereen vakavuuden kokonaisvarmuuskerroin on oltava $F_{\text{kok}} \geq 1,8$.

Kommentti 1: Uuden ratapenkereen stabiliteetti lasketaan $\Phi=0$ -menetelmällä.

Vaatus 3: Uuden raiteen esikuormitusvaiheen vakavuus on $F_{\text{kok}} \geq 1,3$.

Vaatus 4: Stabiloinnin suunnittelu tehdään RATO 3 kohtien 3.7.1.2 ja 3.7.2.2 mukaan.

Massanvaihto

Vaatus 5: Massanvaihto uuden raiteen kohdalla ulotetaan uuden raiteen junakuorman vaikutusalueelle nykyisen raiteen puolelle.

Kommentti 1: Junakuorman vaikutusalue määräytyy pölkyn päästä 2:1 kaltevuudessa lähtevän luiskan mukaisesti.

Kommentti 2: Nykyisen raiteen puolella tehtävän massanvaihdon leveydestä voidaan poiketa perustellusti.

Kommentti 3: Nykyisen raiteen vastakkaisella puolella massanvaihdon laajuus määräytyy InfraRYL 2010 kuva 18360:K3 mukaisesti.

Painumat

Vaatus 6: Painumien ja kaltevuuksien tulee täyttää RATO 3 kohdan 3.7.3 vaatimukset.

Kommentti 1: Painumia hallitaan esirakentamalla käyttäen mm. pystyöjitusta ja ylipengerrystä sekä mahdollisesti stabilointia. Esirakentamisaikaa tulee varata vähintään 6...12 kk.

Kommentti 2: Siirtymärakenteet suunnitellaan sallittujen kulmamuutosten mukaisesti. Erityistapauksissa vaihtoehtona voi olla tehostettu kunnossapito.

Paalulaatat

Vaatus 7: Paalulaatat suunnitellaan Liikenneviraston ohjeen ”Paalulaattojen ja paaluhatturakenteiden suunnittelu”. Paalulaatan pystysuoran junakuorman kuormakaavio on LM71-30.

Vaatus 8: Paalulaatan lyöntipaalujen suurin kaltevuus on 5:1.

Kommentti 1: Maaperän sivuvastusta voidaan hyödyntää rakentamistavan ja maaperäolosuhteiden sallimissa rajoissa.

Vaatus 9: Paalulaatan päät on varustettava siirtymärakenteilla.

Kommentti 1: Siirtymärakenteena voi olla elementtirakenteinen siirtymälaatta.

Vaatus 10: Pohjarakenteiden kustannuksia ja niiden toimivuutta on vertailtava eri pohjanvahvistustavoilla.

3.11 Radan kuivatus, rummut

Vaatus 1: Laskuojien perkaus/lunastustarve tulee selvittää.

Kommentti 1: Lunastustarpeet ja rasitteet tulee esittää ratasuunnitelmassa.

Vaatus 2: Uuden kaksoisraiteen kuivatus ulotetaan uusien rakennekerrosten alapinnan tasoon.

Kommentti 1: Kuivatustaso ei saa ulottua radan rakennekerrosten alapuolelle välittömästi radan rakennekerrosten luiskan juuresta, vaan välissä on oltava vähintään 2 m leveä tasanne.

Kommentti 2: Poikkeustilanteissa radan rakennekerrosten kuivatuksessa voidaan käyttää salaojitusta. Salaojan sisähalkaisijan tulee olla $d \geq 100$ mm.

Vaatus 3: Nykyisen raiteen kuivatussyvyys on nykyisten rakennekerrosten alapinnan taso.

Kommentti 1: Kuivatustasoa voidaan perustellusti nostaa rakennekerrosten yläpuolelle, mutta kuivatustason tulee olla vähintään kv-1,05 m.

Kommentti 2: Kuivatus on pyrittävä järjestämään ensisijaisesti pintakuivatuksena avo-ojitusten avulla.

Kommentti 3: Vastapengeralueilla rakennekerrosten kuivatuksessa käytetään suoto-ojia, jos vastapenkereen yläpinta on rakennekerrosten tasossa.

Vaatus 4: Uudet ja uusittavat rummut suunnitellaan kuormakaavion LM71-35 mukaan.

Kommentti 1: Rumpujen aukkomitoituksessa käytetään Liikenneviraston ohjetta "Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu" 5/2013.

Vaatus 5: Nykyisten rumpujen korjaustoimenpiteet suunnitellaan kuormakaavion LM71-25 mukaan.

Kommentti 1: Kaikki rummut tulee tarkistaa. Rumpujen kunto selvitetään maastokatselmuksin. Tarpeelliset toimenpiteet arvioidaan katselmuksen, valokuvien, nykyisen rakenteen luonnospiirustuksen ja kunnossapitäjän kommenttien perusteella.

Kommentti 2: Kivirummuissa ei pääsääntöisesti saa olla vaakakuormia kerääviä siipi- tai reunapalkkirakenteita. Nykyisten siipi- ja reunapalkkirakenteiden korvaaminen uusilla rakenteilla tai rummun jatkaminen tarkastellaan tapauskohtaisesti.

Kommentti 3: Pelkkä < 1,4 m peittosyvyys ei ole kivirummun uusimisperuste, säilyttämisen perusteet tulee kirjata selvästi.

Kommentti 4: Alle 1,0 m peittosyvyydellä olevat rummut uusitaan.

Kommentti 5: Rumpujen aukkomitointu tarkastetaan Liikenneviraston ohjeen "Teiden ja ratojen kuivatuksen suunnittelu" 5/2013 mukaisesti.

Vaatus 6: Rummun pituus mitoitetaan pengerleveyden mukaan.

Kommentti 1: Liian lyhyet rummut on uusittava tai niitä on jatkettava InfraRYL:n ja RUMKO-ohjeen mukaisesti.

Vaatus 7: Poratuissa rummuissa putken lopullinen minimiaukko on d=800 mm.

Vaatus 8: Kokonaan uusittavissa ja rakennettavissa rummuissa putken lopullinen vähimmäiskoko on d=1000 mm.

3.12 Kallioleikkaukset

Vaatus 1: Kallioleikkausten korjaustarve ja mahdollinen leventäminen on selvitettävä, mm. rapautuminen ja paannejään muodostus.

Vaatus 2: Kallioleikkausten kohdilla tehtävien alus- tai pohjarakenteiden muutosten vaikutukset leikkausten kuivatukseen on selvitettävä ja tarvittaessa on suunniteltava muutokset.

Vaatus 3: Kallioleikkausten kuivatusojat on perattava siten, että ne toimivat oikeaan suuntaan.

3.13 Sillat

Vaatus 1: Sillat tulee suunnitella ratasuunnitteluvaiheen edellyttämällä tarkkuudella.

Kommentti 1: Kaikista silloista laaditaan siltasuunnitelmat Liikenneviraston ohjeen "Sillansuunnittelun lähtötiedot" kohdan 3 mukaisesti.

Kommentti 2: Uudet sillat ja siirtymälaatat suunnitellaan mitoitettavaksi kuormakäviolla LM71-35.

Kommentti 3: Kiskonliikuntalaitteiden ja suojakiskojen tarve on selvitettävä silta-suunnittelun yhteydessä.

Kommentti 4: Nykyiselle raiteelle esitettävissä suunnitteluratkaisuissa on otettava raideliikenteen reunaehdot huomioon.

Vaatus 2: Korkeita reunapalkin korotuksia (> 60 cm) ei sallita alkuperäisen reunapalkin päällä.

Kommentti 1: Kapea ja kaiteeton silta on uusittava tai levennettävä. Kaideetäisyydet ja kaiteiden tuotevaatimukset on määritelty Liikenneviraston ohjeessa "Siltojen kaiteet".

Vaatus 3: Nykyiset tukikerroksettomat terässillat korvataan tukikerroksellisilla silloilla.

Kommentti 1: Tukikerroksen suositeltava paksuus on 600 mm, vähimmäisarvon ollessa 550 mm.

Vaatus 4: Nykyisen sillan viereen rakennettava kaksoisraiteen silta on pyrittävä tekemään ilmeeltään yhtenäiseksi nykyisen sillan kanssa.

Vaatus 5: Siltojen tulopenkereet.

Kommentti 1: Siirtymärakenteiden suunnittelussa otetaan huomioon kyseisen kohdan tavoitenopeuden asettamat vaatimukset.

Kommentti 2: Pengerleveyden tulee olla siltojen tulopenkereillä raiteen keskilinjasta mitattuna 4,0 metriä 10 metrin matkalla, jonka jälkeen pengerleveys muuttuu normaaliksi seuraavan 5 metrin matkalla.

Vaatus 6: Sillan kaide.

Kommentti 1: Noudatetaan Liikenneviraston ohjetta "Siltojen kaiteet".

Kommentti 2: Kaiteettomille silloille lisätään kaiteet.

Kommentti 3: Kaiteet varustetaan korkealla suojaverkolla.

Vaatus 7: Ylikulkusiltojen suojaus suistumistilanteessa.

Kommentti 1: Junan suistumisen aiheuttamien riskien vaikutukset nykyisille ylikulkusilloille on selvitetty aiemmassa suunnitteluvaiheessa.

Kommentti 2: Vaihteita ei saa sijoittaa siltapaikan läheisyyteen eikä siltoja vaihtaiden läheisyyteen ilman erillistä tarkastelua törmäyskuormien vaikutuksista.

3.14 Tiejärjestelyt

Vaatus 1: Huomolan tasoristeys poistetaan hankkeen "VT 6 Taavetti – Lappeenranta" yhteydessä ja siitä on laadittu hyväksytty tiesuunnitelma.

Vaatus 2: Lappeenrannassa ja Joutsenossa voidaan säilyttää huoltotien tasoristeys välilaiturille pääraiteen poikki.

Vaatus 3: Kadut suunnitellaan katusuunnitelmatasoon ympäristönäkökohdat huomioiden.

Kommentti 1: Väylät suunnitellaan **Liikenneviraston** ohjeiden ja **KATU 2002**-ohjeen mukaisesti. Teiden rakenteet mitoitetaan liikenteen mukaisesti.

Kommentti 2: Imatrankosken ylikulkusillan edellyttämistä katujen muutoksista laaditaan katusuunnitelma.

Vaatus 4: Siltojen alikulkukorkeusvaatus on maanteillä vähintään 4,8 m, yksityisteillä 4,4 m ja jalkakäytävillä ja pyöräteillä 3,2 m.

Kommentti 1: Liikenteen tarve, olosuhteet ja kustannukset huomioon ottaen voi vapaa alikulkukorkeus olla yksityisteillä ja jalkakäytävillä ja pyöräteillä em. pienempi, yksityisteillä kuitenkin vähintään 3,5 m ja jalkakäytävillä ja pyöräteillä 2,8 m.

3.15 Turvalaitteet

Vaatus 1: Rataosuudella (Luumäki) – Lappeenranta tarvittavat uusien sivuraiteiden vaatimat turvalaitemuutokset tehdään muutoksina nykyisiin Siemens DrS asetinlaitteisiin. Rataosuudella (Lappeenranta) - Imatra suunnitellaan kaksoisraiteen aiheuttamat muutokset nykyisiin Thales ESTW L90-5 asetinlaitteisiin. Samalle rataosuudelle tulevat puolenvaihtopaikat suunnitellaan asetusäisyyksien salliessa muutoksina nykyisiin asetinlaitteisiin. Asetusäisyyksien kasvaessa liian suureksi, puolenvaihtopaikoille rakennetaan Lauritsala - Imatra välin turvalaitteiden kanssa yhteensopivat uudet asetinlaitteet.

Vaatus 2: Uusien turvalaitteiden turvallisuustasovaatus on SIL 4.

Vaatus 3: Käyttöön jäävien asetinlaitteiden osalta suurin asetusäisyys on 6 km.

Vaatus 4: Vapaanaolon valvonnan periaatteena on (Luumäki) – Lappeenranta rataosalla eristetyt raideosuudet ja (Lappeenranta) – Imatra rataosalla akselinlaskenta.

Vaatus 5: Suunnittelualue varustetaan yhdistelmäopastimilla.

Kommentti 1: Yhdistelmäopastimien ja asetinlaitteiden rajapinnat on huomioitava ja suunnitellaan myöhemmissä suunnitteluvaiheissa.

Vaatus 6: (Luumäki) – Lappeenranta rataosalla raiteiston ja turvalaitteiden numerointi uusi-
taan, pääosin RATO 6 ohjeistusta noudattaen. (Lappeenranta) – Imatra rataosalla
pyritään säilyttämään nykyisten raiteiden ja turvalaitteiden numerointi. Tarvittaessa
otetaan käyttöön uusia sata- sarjoja, niin että saadaan pääosin RATO 6 ohjeistusta
noudattava numerointi.

Vaatus 7: Uusien asetinlaitteiden erilliskäyttöpaikka on suunniteltava Kouvolan liikenteenoh-
jauskeskukseen.

Vaatus 8: Junakulkutien mahdollistava turvalaitevarustus on suunniteltava uusille raiteille sekä
nykyisille junakulkutieraiteille.

Vaatus 9: Varatun raiteen junakulkuteitä ei suunnitella.

Vaatus 10: Vaihtokulkutiet suunnitellaan Lappeenrannan nykyisille kulkutieraiteille, mukaan lu-
kien pääraide. Lauritsalan pääraiteelle rakennetaan vaihtokulkutiet. Muille liikenne-
paikoille ei suunnitella vaihtokulkutieraiteita.

Vaatus 11: Kaksoisraiteen osalla suojavälit on suunniteltava samanlaisiksi molemmille raiteille.
Suojaavälin pituuden on oltava enintään 2,5 - 3,5 km.

Vaatus 12: Kaksoisraiteen osalla liikennepaikkaa suojaavat pääopastimet on sijoitettava nykyis-
ten liikennepaikkaa suojaavien pääopastimien kohdalle liikennepaikoilla, joiden ny-
kyiset turvalaitteet jäävät käyttöön.

Kommentti 1: Liikennepaikkaa suojaavat pääopastimet on siirrettävä vähintään 350
m:n etäisyydelle tulovaihteista, mikäli nykyisten pääopastimien etäi-
syys tulovaihteeseen ei täyty.

Kommentti 2: Lappeenrannan osalta kohta, johon saakka liikennepaikan raiteistolta
on voitava tehdä vaihtotyötä linjan suuntaan riippumatta linjalle var-
mistetuista kulkuteistä, on määritettävä suunnittelun edetessä.

Vaatus 13: Linjalle ei tarvitse voida varmistaa junakulkutietä yhtäaikaaisesti molemmista suun-
nista, vaikka linjalla on Pappilankankaan linjavaihde km 308+756.

Vaatus 14: Paikallisluvat suunnitellaan Lappeenrantaan, Joutsenoon ja Lauritsalaan. Paikallis-
luparyhmät suunnitellaan RATO 6 ohjeiden mukaisesti.

Kommentti 1: Joutsenon ja Lauritsalan paikallisluparyhmien suunnittelussa on huo-
mioitava nykyiset paikallisluparyhmät.

Vaatus 15: Huoltotien tasoristeykset on varustettava läpikulkuraiteilla huoltotien turvalaitoksella.

Vaatus 16: Kauko-ohjausjärjestelmän tiedonsiirtoyhteys on suunniteltava kahdennettuna.

Kommentti 1: Tiedonsiirtoyhteyden suunnittelu tehdään myöhemmässä suunnitte-
luvaiheissa.

Vaatus 17: Kauko-ohjausjärjestelmään on voitava liittää junanumeroautomaattikka-, junanseau-
ranta-, matkustajainformaatio-, vaihteenlämmitys- ja sähköradan kaukokäyttöjärjes-
telmät sekä palo- ja murtoilmoitusjärjestelmät.

Vaatus 18: Uudet turvalaitteet on varustettava akkupohjaisella varavoimalla.

Kommentti 1: Varavoimana on oltava kuuden tunnin käyttöä varten mitoitettu akusto. Varavoiman suunnittelu tehdään myöhemmässä suunnitteluvaiheessa.

Vaatus 19: Junakulkutieraitteet on varustettava JKV-järjestelmällä.

Vaatus 20: JKV:n tiedonsiirtomatka on 3600 m.

Vaatus 21: JKV liitetään Luumäen asetinlaitteen alueella olemassa olevaan Ebiloo-silmukkaan. JKV liitetään muihin turvalaitteisiin tehoa mittaavilla koodaimilla.

Vaatus 22: Toistopisteet on suunniteltava vähintään kaikille linjan ja läpikulkuraitteiden opastimille.

Vaatus 23: Kaluston valvontajärjestelmät on huomioitava liikennöintiä nopeutta nostettaessa.

Kommentti 1: Radalla, jonka suurin nopeus on yli 160 km/h, on liikkuvaa kalustoa valvottava kuumakäynti-ilmaisimilla.

Vaatus 24: Matkustajainformaation- ja turvalaitteiden yhteensovittamisessa on huomioitava nopeudennostoon liittyvät lisäykset.

Kommentti 1: Joutsenossa matkustajalaiturin ohittavista yksiköistä on varoitettava erikseen.

Vaatus 25: Turvalaitteiden suunnittelussa ja hankinnassa on varauduttava ETCS-järjestelmän tasoon 1.

3.16 Sähköratalaitteet

Vaatus 1: Uusi kaksoisraide, lisäraiteet ja raiteenvaihtopaikat sähköistetään.

Kommentti 1: Mitoitusnopeus pääradalla on 220 km/h.

Kommentti 2: Nykyisen pääraiteen ratajohto pyritään uusittavalta osaltaan rakentamaan nopeudelle 220 km/h.

Kommentti 3: Pääradan vaihteissa molempien ajojohtimien kiristysvoiman tulee olla sama.

Vaatus 2: Sähköistysjärjestelmä on 1x25 kV, 50 Hz varustettuna imumuuntajilla ja M-johdolla.

Vaatus 3: Sähköistysjärjestelmään tarvittavat muutokset on suunniteltava.

Kommentti 1: Sähköradan tehonsyöttökyvyn tarkastelut tehdään kahdelle samanaikaiselle maksimipainoiselle junalle 4200 t, joiden nopeudet ovat 100 km/h. Tämä on lähtökohta sähköratasuunnittelulle.

Kommentti 2: Kaksoisraideosuudella Joutseno – Imatra tavara tulee sähköradan tehonsyöttötarkastelut tehdä myös kahdelle samanaikaiselle 1100 m

junalle, joiden junapaino on 6000 t. Ratasuunnitelmassa kerrotaan mitä muutoksia se edellyttäisi sähköratasuunnitelmaan.

Vaatus 4: Nykyisten raiteiden ratajohto parannetaan osuudella, jolla raiteen suurin nopeus nostetaan yli 160 km/h.

Kommentti 1: Ratajohdon muutossuunnittelussa on noudatettava työselitystä, jonka mukaan on toteutettu Tampere - Seinäjoki nopeudennosto.

Kommentti 2: Pyritään, että ajolangan kaltevuus raiteeseen nähden on enintään 1:1000 ja kaltevuuden muutos enintään 1:2000.

Kommentti 5: Erotusjaksot on vaihdettava hyväksytyihin suurnopeuserotusjaksoihin.

Kommentti 4: Kääntöorren ohjaimen vapaanousun on oltava vähintään 200 mm.

Kommentti 5: Köysiohjaimet poistetaan, tilalle asennetaan sivutuelliset kääntöorret ohjaimineen.

Kommentti 6: Erotuskentän ajolangan posliiniset eristimet vaihdetaan lasikuitueristimiin.

Vaatus 5: Suunnittelussa on selvitettävä mahdollisuus siirtää Virasojan SA:n kohdalla olevia erotusjaksoja.

Vaatus 6: Huonokuntoiset ja rapautuneet ratajohtopylväsperustukset on huomioitava suunnittelussa. Tarvittaessa perustus on uusittava rakentamalla nykyisen pylvään viereen uusi perustus ja siirtämällä sille olemassa oleva pylväs varusteineen tai rakentamalla uusi pylväs.

3.17 Vahvavirta- ja valaistus

Vaatus 1: Vaihteenlämmitysjärjestelmät uusitaan vastaamaan "vaihteenlämmityksen tekniset määreet B17" vaatimuksia uusilla ja muutettavilla liikennepaikoilla.

Kommentti 1: Säättöjärjestelmä on erotusmuuntajakohtaisesti automaattinen.

Kommentti 2: Vaihdelaämmitykset on suunniteltava siten, että läpikulkuraiteilla olevilla keskitetyillä vaihteilla on tukikisko- ja kielilämmitys ja muilla keskitetyillä vaihteilla on tukikiskolämmitys.

Kommentti 3: Vaihteenlämmityskeskukset tulee varustaa etäluettavalla energiamittarilla.

Kommentti 4: erilliset vaihdealuevalaistukset tulee toteuttaa led tekniikalla ilman stabilisaattoreita.

Vaatus 2: Liikennepaikkojen aluevalaistukset ja vaihdealueiden valaistukset toteutetaan Liikenneviraston ohjeiden mukaisesti.

Kommentti 1: Valaisimet uusitaan vastaamaan nykyvaatimuksia.

Kommentti 2: Valaistuksen sähköjakeluverkosto uusitaan vastaamaan nykyvaatimuksia.

Kommentti 3: Aluevalaistusjärjestelmään tulee suunnitella kauko-ohjausmahdollisuus tilatietoindikoiteineen.

Vaatus 3: Matkustajalaitureilla on noudatettava saavutettavuus-YTE:n valaistusvaatimuksia.

Vaatus 4: Rautatieliikenteen järjestelmien sähkönsyöttöön tarvittavat sähköliittymät on selvitetävä.

3.18 Johtotiet

Vaatus 1: Kaapelikanavat suunnitellaan koko suunnitteluosuudelle.

Vaatus 2: Olemassa olevat johtotiet hyödynnetään, mikäli niistä saadaan kokonaistaloudellisesti edullisemmat johtotiet kuin rakentamalla uudet johtotiet.

Kommentti 1: Suunnittelussa on otettava huomioon myös rakentamis- ja käyttöönottovaiheistuksesta saatavat hyödyt.

3.19 Radan merkit

Vaatus 1: Radan merkit uusitaan koko suunnitteluosuudella Luumäki – Imatra tavara voimassa olevien määräysten mukaiseksi. Kaikki RATOn osaan 17 ”Radan merkit” verrattuna ylimääräiset merkit on poistettava jalustoineen ja varsineen sekä ratajohtopylväskiinnikkeineen.

Vaatus 2: Radan merkit on tarkasteltava koko rautatiealueelta.

Vaatus 3: Huonokuntoiset merkit on uusittava.

Kommentti 1: Kaikkien merkkien asennon, sijoituksen, heijastuksien ja näkymien on täytettävä RATOn vaatimukset siten kuin merkkien on oltava vuonna 2012.

Kommentti 2: Ratakiskosta tai muusta umpiaineesta tehdyt merkkien pylväät on uusittava putkesta tehdyiksi.

Vaatus 4: RATOn osan 17 ”Radan merkit” mukaiset merkit, jotka nyt puuttuvat, on lisättävä.

Vaatus 5: Kaarrepaalut ja muut radan geometriaa osoittavat merkinnät on asennettava rataosuuksille, joiden geometria on tunnettu.

3.20 Huoltotiet

Vaatus 1: Huoltotiet suunnitellaan koko välille ottaen huomioon maaston topografia, vesistöesheet sekä olemassa oleva tie- ja katuverkko.

Kommentti 1: Liikenneverkollisista tai kustannussyistä huoltotie voidaan jättää osalla matkaa tekemättä tai se voidaan tehdä kaksoisraideosuudella vain toiselle puolelle rataa.

- Kommentti 2: Huoltotie- tai vastaava yhteys järjestetään kuitenkin aina vaihteille ja pyritään järjestämään myös opastimille. Huoltotieltä on varmistettava esteetön kulku ratalaitteille.
- Kommentti 3: Olemassa olevia tai uusia rakennettavia yksityisteitä voidaan käyttää huoltoteinä.
- Kommentti 4: Pysyvät ja työnaikaiset huoltotiet esitetään ratasuunnitelmassa.
- Kommentti 5: Olemassa olevien tai uusien rakennettavien yksityisteiden, maanteiden ja katujen käyttämisestä ratalaitteiden huoltotarkoituksiin on sovitettava väylänpitäjän kanssa.
- Kommentti 6: Huoltotien leveyden on oltava 3,5 m ja tien päässä on oltava kääntöpaikka.
- Kommentti 7: Radan huoltoteiksi määritetyt huoltotiet varustetaan lukittavilla puomeilla.
- Kommentti 8: Selvitetään onko huoltotieltä tarve rakentaa joistakin paikoista radalle nousupaikka kiskopyörillä varustetulle ratatyökalustolle. Mahdollinen nousu on oltava lukitun portin takana, pääraiteella turvalaitteeseen liittyen.

3.21 Kävelykulkutiet

Vaatus 1: Liikennepaikoilla suunnitellaan kävelykulkutiet sellaisten raiteiden viereen, joilla tarkastetaan kaluston matkakuntoisuutta tai joilla kalustoa säilytetään.

Kommentti 1: Raidevälin ollessa pienempi kuin 4,8 m, kävelykulkutie suunnitellaan mahdollisimman leveäksi raidevälin mukaan, kuitenkin vähintään 1,0 m leveäksi.

Kommentti 2: On otettava huomioon kohta 3.4 vaatus 5.

3.22 Ympäristö

Yleistä

Vaatus 1: Suunnittelussa on otettava huomioon RATO osa 20 ja Liikenneviraston radanpidon ympäristöohjeet.

Vaatus 2: Luumäki-Imatrankoski kaksoisraidehankkeesta on laadittu ympäristövaikutusten arviointi (YVA) vuonna 2008, jonka yhteysviranomaisen lausunto on otettava huomioon jatkosuunnittelussa.

Vaatus 3: Ratalain mukaiset vaikutukset ympäristöön tulee selvittää.

Maankäyttö

Vaatus 3: Selvitetään nykyinen ja suunniteltu maankäyttö ja kaavoitus. Kaavahankkeet ja kaavojen muutostarpeet käydään läpi yhteistyössä suunnittelujakson kuntien viranomaisten kanssa.

Kommentti 1: Asemakaavan muutostarpeita Lappeenrannassa ja Imatralla aiheuttavat mm. kaksoisraide, uudet ratasillat, huoltotiejärjestelyt, meluvallit ja rakenteiden luiskat.

Vaatus 4: Ratasuunnitelmassa osoitetaan suoja-alue asemakaavoittamattomilla alueilla 30 m radan keskilinjän molemmin puolin.

Luonnonarvot

Vaatus 5: Uhanalaiset ja erityisesti suojeltavat lajit sekä muut luonnonsuojelukohteet selvitetään ja otetaan huomioon suunnittelussa sekä arvioidaan suunnitelmien vaikutukset ja haittojen lieventämiskeinot niihin.

Kommentti 1: Luontoselvityksiä täydennetään erityisesti suojeltavien ja uhanalaisten lajien osalta.

Maisema ja kulttuuriperintö

Vaatus 6: Muinaismuistot, arvokkaat maisema-alueet ja radan varren kulttuuriperintökohteet selvitetään ja huomioidaan suunnittelussa sekä arvioidaan suunnitelmien vaikutukset ja haittojen lieventämiskeinot niihin.

Kommentti 1: Uuden Mansikkakosken ratasillan ja Saimaan kanavan ratasillan soveltuvuus arvokkaaseen kulttuurimaisemaan suunnitellaan yhteistyössä museoviranomaisten ja Imatran kaupungin kanssa.

Vaatus 7: Rataympäristö suunnitellaan esteettiseksi, aikaa kestäväksi ja kunnossapidoltaan järkeväksi kokonaisuudeksi. Erityisesti huomioidaan avoimet kulttuurimaisema-alueet, tärkeät kulttuuriperintökohteet sekä asemaympäristöt.

Aitaukset

Vaatus 8: Rata aidataan taajamien ja asutuksen kohdilta sekä tarvittaessa maa- ja kalliroleikkauksissa RATOn kohdan 7.12 mukaisesti.

Kommentti 1: Olemassa olevia aitauksia voi hyödyntää.

Kommentti 2: Aitaustarve taajama-alueilla on selvitettävä ja suunniteltava yhteistyössä kuntien viranomaisten kanssa.

Kommentti 3: Suunniteltaessa melusuojaus aitaratkaisuna ei kohteessa tarvitse muuta suoja-aitaa.

Vaatus 9: Rautatieliikennepaikalla radan ulkopuolella käytettävät aidat on esitetty Liikenneviraston julkaisussa B14 "Asema-alueiden aidat".

Melu

Vaatus 10: Suunnittelualueelta on laadittu meluselvitys keväällä 2015, jonka mukaiset melusuojaukset suunnitellaan. Tarkastellaan vaihtoehtoisia melusuojaustapoja ja tarkennetaan meluntorjunnan kustannusarvioita.

Tärinä

Vaatus 11: Arvioidaan rakenteellisia tärinänsuojausvaihtoja kriittisillä alueilla.

Kommentti 1: Selvitetään tärinänvaimennusmaton käyttömahdollisuutta.

Pohjavedet

Vaatus 12: Arvioidaan pohjaveden suojaustarpeet yhteistyössä ympäristöviranomaisten kanssa.

Kommentti 1: Huomioidaan VT 6 pohjavedensuojausalueet ja rakenteet sekä niiden hyödyntämismahdollisuudet.

Vaatus 13: Selvitetään tarvittavien pohjavedenalentamisen vesilain mukaiset lupatarpeet.

Ylijäämämassat, pilaantuneet maat

Vaatus 14: Selvitetään läjitystarpeet ja käytettävissä olevat läjitysalueet.

Vaatus 15: Selvitetään mahdolliset pilaantuneiden maiden alueet ja arvioidaan lisäselvitystarve ja laajuus.

Kommentti 1: Tehdään tarvittavat pilaantuneiden maiden tutkimukset ja riskiarviot sekä tarvittaessa puhdistussuunnitelmat ja ilmoitukset ympäristöviranomaisille.

Materiaalien uusiokäyttö

Vaatus 16: Arvioidaan poistettavien, uudelleen käytettävien ja uusien materiaalien määriä ja laatuja sekä sijoituspaikkoja.

Seuranta

Vaatus 17: Laaditaan ympäristön seurantaohjelma.

3.23 Liikennejärjestelmä

Hanke ei aiheuta muutoksia asemien liityntäliikennejärjestelmiin, pysäköintijärjestelyihin tai jalankulku ja pyöriteiden kulkuyhteyksiin.

Imatran henkilöaseman kaksoisraiteen ja uusien laiturien edellyttämien kulkuyhteyksien suunnittelu sisältyy tehtävään.