

LAB ammattikorkeakoulu
Tekniikka Lappeenranta
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Yhdyskuntarakentaminen

Ville Tanninen

Radan kunnossapitotöiden suunnittelun kehittäminen

Opinnäytetyö 2020

Tiivistelmä

Ville Tanninen

Työn suunnittelun kehittäminen, 33 sivua, 2 liitettä

LAB ammattikorkeakoulu

Tekniikka Lappeenranta

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka

Yhdyskuntarakentaminen

Opinnäytetyö 2020

Ohjaajat: lehtori Jouni Hyvärinen, Saimaan ammattikorkeakoulu, lehtori Eija

Hauska-Mertanen, Saimaan ammattikorkeakoulu, projektipäällikkö Vesa Voutilainen, NRC Group Finland Oy

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli ratojen kunnossapitotöiden suunnittelun kehittäminen rataverkon kunnossapitoalueella 7. Työtä aloitettiin tekemään VR Track Oy:lle, mutta 7.1.2019 tapahtuneen NRC Groupin ja VR Track Oy:n yhdistymisen myötä yrityksen nimi on nykyään NRC Group Finland Oy.

Kunnossapitoalue seitsemän sijaitsee Itä-Suomen alueella. Alue alkaa Kouvolasta ja jatkuu Porokylään asti. Suurimmat kaupungit alueella ovat Kouvola, Lappeenranta ja Joensuu. Alue on erittäin liikennöity alueella sijaitsevien useiden tehtaiden sekä Venäjälle menevän ja sieltä tulevan liikenteen vuoksi.

Työtä aloitettiin tekemään, koska haluttiin selvittää eri kunnossapitotöiden kestoja sekä mahdollisia haasteita työn suunnittelun eri vaiheissa. Tavoitteena oli myös liittää kunnossapitotöiden kestoajat käytössä olevaan toiminnanohjausjärjestelmään työn suunnittelun helpottamiseksi. Opinnäytetyössä haastateltiin useita työntekijöitä NRC Groupin organisaatiossa ja pyrittiin niiden avulla avaamaan haasteita työn suunnittelussa. Haastattelujen lisäksi tutustuin itse kaikkiin työnsäni mainittuihin kunnossapitotöihin.

Asiasanat: rataverkko, työn suunnittelu, kunnossapitotyö

Abstract

Ville Tanninen

Development of work planning, 33 pages, 2 attachments

LAB University of Applied Sciences

Technology Lappeenranta

Construction Engineering

Civil Engineering

Bachelor's Thesis 2020

Instructors: Mr Jouni Hyvärinen, Lecturer, Saimaa University of Applied Sciences, Ms Eija Hauska-Mertanen, Lecturer Saimaa University of Applied Sciences, Project manager Vesa Voutilainen, NRC Group Finland Oy

The objective of this study was to develop work planning in the track network area seven. The Work began on VR Track Ltd, but with the merger of the NRC Group and VR Track on the 7th of January 2019, the company is now called NRC Group Finland Oy.

The Maintenance area is located in Eastern Finland. The area begins in city of Kouvola and continues to Porokylä. The largest cities in the region are Kouvola, Lappeenranta and Joensuu. The area is very busy, because of several factories in the area and traffic to and from Russia.

The work was started, because NRC Group wanted to know different maintenance work durations and challenges at different stages of work planning. The goal was also to integrate maintenance work durations into the existing ERP system to facilitate work planning. In the thesis several employees were interviewed in the organization of the NRC Group. In addition to the interviews, i got acquainted with all the maintenance work, what is mentioned in my work.

Keywords: rail network, work planning, maintenance work

Sisällys

Käsitteet.....	5
1 Johdanto.....	8
2 NRC Group Finland Oy.....	9
2.1 NRC Group Finland Oy Kunnossapito.....	9
2.2 Kunnossapitoalue 7 Karjalan rata.....	11
3 Kunnossapidon suunnittelun nykytilanne.....	12
4 Nykytilanteen haasteet.....	14
5 Alueelle kuuluvat kunnossapitotyöt.....	16
5.1 Kunnossapitotöissä vaadittavat pätevyudet.....	18
5.2 Vaihdehuollot.....	19
5.3 Vaihdeyyypit.....	20
5.4 Vaihteen mittaukset.....	21
5.5 Kävelytarkastukset.....	24
5.6 Rumputarkastukset.....	25
5.7 Siltatarkastukset.....	26
5.8 Vaihdepölkyn ja ratapölkyn vaihdot.....	27
5.8.1 Ratapölkyn vaihto.....	27
5.8.2 Vaihdepölkyn vaihto.....	27
5.9 Kunnossapitotöiden kestot.....	28
6 NRC Groupin toiminnanohjausjärjestelmä.....	29
6.1 Aikaisemmat toiminnanohjausjärjestelmät NRC Group Finlandilla.....	29
6.2 IFS toiminnanohjausjärjestelmän käyttö NRC Group Finlandilla.....	30
7 Yhteenveto ja pohdinta.....	30
Lähteet.....	32
Liitteet.....	34
Liite 1 Rumpukortin vuositarkastuslomake	
Liite 2 Sillan vuositarkastuslomake	

Käsitteet

Aukean tilan ulottumalla tarkoitetaan pitkin raidetta ulottuvaa tilaa, jonka sisäpuolella ei saa olla kiinteitä rakenteita eikä laitteita. Aukean tilan ulottuma mitoitetaan raiteen keskiviivaa vastaan kohtisuorassa tasossa, leveyssuunnassa vaakasuoraan raiteen pystysuorasta keskiviivasta ja korkeussuunnassa pystysuoraan raiteen kiskon selän korkeudesta lukien.

Baliisi on JKV-ratalaite, joka lähettää veturin JKV-veturilaitteen antennilta saamallaan energialla muistiinsa ohjelmoidun tai tiedonsiirtokaapelin kautta lähetetyn baliisisanomien JKV-veturilaitteen antennille.

Kiireellinen ratatyö on ratatyö, jota ei ole voitu suunnitella ennalta. Näitä ovat akuuttien vika-, vaurio- ja häiriötilanteiden korjaaminen sekä lumitöiden suorittaminen.

Jeti on junaliikenteen ennakkotiedot -järjestelmä, jolla laaditaan, jaetaan ja ylläpidetään ennakkoilmoituksia ja radan liikennöitävyyteen vaikuttavia tietoja. Järjestelmässä laaditaan ja hyväksytään rataverkolla tehtävät ratatyöt ja ennakkosuunnitelmat.

JKV-ratalaite tarkoittaa junien kulunvalvonnan ratalaitetta

Liikenteen ehdoilla tehtävä ratatyö tarkoittaa sitä, että ratatyö on ennalta suunniteltu toteutettavaksi vallitsevan liikennetilanteen mukaan.

Lyhyt vaihde on vaihde, jonka risteyssuhde on 1:9 tai jyrkempi tai poikkeavan raiteen kaarresade on enintään 300 metriä. Lyhyissä vaihteissa poikkeavan raiteen suurin nopeus on enintään 40 km/h.

Liikenteen rajoite -ilmoitus (LR-ilmoitus) on ratatyövastaavan tai kunnossapitäjän liikenteenohjaukselle antama ilmoitus radan normaalista poikkeavasta tilasta ja siitä johtuvasta rajoitteesta radan liikennöinnille.

Pitkä vaihde on vaihde, jonka risteyssuhde on loivempi kuin 1:9 (esimerkiksi 1:11,1) ja poikkeavan raiteen kaarresade on yli 300 metriä. Pitkät vaihteet mahdollistavat liikennöinnin poikkeavalle raiteelle suurimman nopeuden ollessa yli 40 km/h.

Pääraide raiteen määrää pääraiteeksi Liikennevirasto ja pääraide on esitetty raiteistokaaviossa.

Radan päällysrakenne on radan rakenneosana, johon kuuluu tukikerros ja raide.

Raide koostuu ratapölkkyistä, rataakiskoista, rataakiskojen kiinnitys- ja jatkososista sekä vaihteista ym. raiteen erikoisrakenteista.

Rata käsittää yhden tai useamman raiteen, raiteiden tukikerroksen, pinnanmuodostuksen kaikki rakenteet (penkereet ja leikkaukset, ojat, routarakenteet), radan rakenteeseen ja liikennöintiin kuuluvat erikoisrakenteet ja -laitteet (sillat, rummut, turvalaitteet ja sähkörataan kuuluvat laitteet). Rata jaetaan rautatieliikennepaikkoihin ja ratalinjaan.

Ratapölkkyjen hajavaihdolla tarkoitetaan, että jonkin alueen/välin ratapölkkyistä vain osa vaihdetaan kerralla. Esimerkiksi vaihdetaan vain huonokuntoisimmat tai joka neljäs ratapölkky vaihdetaan.

Ratapölkkyjen lauttavaihdolla tarkoitetaan, että jonkin tietyn alueen/välin kaikki ratapölkkyt vaihdetaan. Esimerkiksi vaihdetaan vaihteen 112 kaikki ratapölkkyt tai jonkin liikennepaikan kaikki ratapölkkyt.

Ratatyöilmoitus (RT-ilmoitus) on liikenteenohjaukselle annettava ilmoitus ratatyöstä. RT-ilmoitus tehdään RUMA-sovelluksella. Varajärjestelmänä toimii loma, joka on saatavilla Liikenneviraston verkkosivulta ohjeluetelosta.

Ratatyövastaava (RTV) on henkilö, joka vastaa ratatyön liikenneturvallisudesta, pyytää liikenteenohjauksen luvan ratatyöhön ja ilmoittaa ratatyön päättymisestä. Ratatyön päättyessä ratatyövastaava ilmoittaa raiteen liikennöitävyydestä tai liikennöinnin rajoitteista.

Ratatyön suojaulottuma (RSU) se on pitkin raidetta ulottuva tila, jonka sisällä ei saa työskennellä ilman ratatyölupaa tai turvamiesmenettelyä. Yksiraiteisella radalla 2,5 metriä lähimmästä kiskosta tai sähköradan pylväslinjan sisäreuna. Muissa tapauksissa 2,5 metriä uloimpien raiteiden uloimmasta kiskosta tai sähköradan pylväslinjan sisäreuna. Raiteiden välissä ratatyön suojaulottuma on sama kuin aukean tilan ulottuma raidevälin ollessa 6,9 metriä tai vähemmän. Raidevälin ollessa yli 6,9 metriä ei käytetä enää aukean tilan ulottumaa vaan ratatyön suojaulottumaa.

RUMA eli ratatyöurakoitsijan mobiilialusta on sovellus, jonka avulla paikannetaan ja varmistetaan ratatyön suorittamispaikka sekä tehdään RT- ja LR-ilmoituksia.

Turvamies on turvamiespätevyyden omaava henkilö, joka on määrätty toimimaan turvamiestehtävissä.

Turvamiestoiminnalla turvataan työtä, joka ei ole ratatyötä. Turvamiestoiminta jaetaan eri menettelyihin sen mukaan, tehdäänkö töitä RSU:n sisä- vai ulkopuolella. RSU:n sisäpuolella turvataan liikennöidyllä raiteella jalkaisin tehtäviä töitä. RSU:n ulkopuolella turvataan henkilö- ja työkonetyötä.

Tukikerros pitää raiteen geometrisesti oikeassa asemassa ja asennossa, jakaa kuormia alusrakenteelle ja muodostaa raiteelle tasaisen ja kantavan alustan. Tukikerroksen materiaalina käytetään raidesepeä tai raidesoraa.

1 Johdanto

Tämän opinnäytetyön aiheena on kehittää radan kunnossapitotöiden suunnittelua NRC Group-yrityksessä. Työssä selvitetään kunnossapitotöiden kestoja ja etsitään mahdollisia haasteita kunnossapitotöiden suunnittelussa. Lisäksi kunnossapitotöiden kestoajat on tarkoitus lisätä yrityksen toiminnanohjausjärjestelmään.

Kunnossapitotöiden suunnittelu on haastavaa rata-alueella. Radan kunnossapitotyöt tulisi hoitaa rataliikennettä häiritsemättä ja se vaikeuttaa suunnittelua. Kunnossapitotöiden kestoajojen selvittämällä pyritään helpottamaan työn suunnittelua, koska aikaisemmin kunnossapitotöiden kestoajojen ei ollut mitattu. Kunnossapitotyön keston avulla voidaan selvittää, kuinka pitkän työraon kyseessä oleva työ tarvitsee.

Työtä tehdään haastattelemalla NRC Groupin työntekijöitä ja käymällä itse tutustumassa eri kunnossapitotöihin rata-alueella.

2 NRC Group Finland Oy

Yritys sai alkunsa 7.1.2019, kun NRC Group ja VR Track yhdistyivät muodostaen NRC Group Finland Oy:n. NRC Group Finland on Suomen monipuolisin infrahankeyritys, siihen kuuluvat suunnittelutoimisto, rakennusliike ja kunnossapitoyritys. (1.)

Yrityksen suurimpia asiakkaita ovat valtion ja kuntien toimijat sekä esimerkiksi satamat ja teollisuusyritykset. Yrityksellä on yli 150 vuoden kokemus rautatiejärjestelmistä, joka luo vakaan pohjan infran kokonaisuosaamiselle. Yrityksessä työskentelee reilut 1450 työntekijää ja liikevaihto on noin 300 miljoonaa euroa. (1.)

Yritys kuuluu norjalaiseen NRC Groupiin, joka toimii Norjassa, Suomessa ja Ruotsissa. NRC Groupin pääkonttori sijaitsee Oslossa ja yhtiöllä on yli 20 toimipistettä pohjoismaissa. Kunnossapitoon kuuluu 16 toimipaikkaa ympäri Suomen, jotka varmistavat palveluiden nopean saatavuuden. NRC Group Finland Oy toimii pääasiassa Suomen keskeisen rataverkon alueella. (Kuva 1) (1.)

2.1 NRC Group Finland Oy Kunnossapito

Radan kunnossapito on jaettu kahteen eri kategoriaan, jotka ovat ratainfra kunnossapito ja sähkökunnossapito. Kunnossapidon palveluihin kuuluvat väylien ja sähköverkkojen kunnossapito. Palvelukonsepti sisältää radan päällysrakenteet, turvalaitteet, sähkörakenteet sekä sähköverkkojen ja vesistökanavien kunnossapidon. Kunnossapidon suurin asiakas Suomen rataverkon omistaja Liikennevirasto. Suomen rataverkosto on jaettu kunnossapitoalueisiin sekä isännöintialueisiin (Kuva 2). Suomi jaetaan kahteentoista eri kunnossapitoalueeseen sekä neljään isännöintialueeseen. (1.)

Keskeisimpiin palveluihin kuuluvat rata- sekä ohjaus- ja turvalaitejärjestelmät, määräaikaistarkastukset ja kunnossapito, ratojen ja rakenteiden kuntoarviot, viankorjaus ja päivystys 24/7, asiantuntijapalvelut ja erilliset projektikokonaisuudet. (1.)

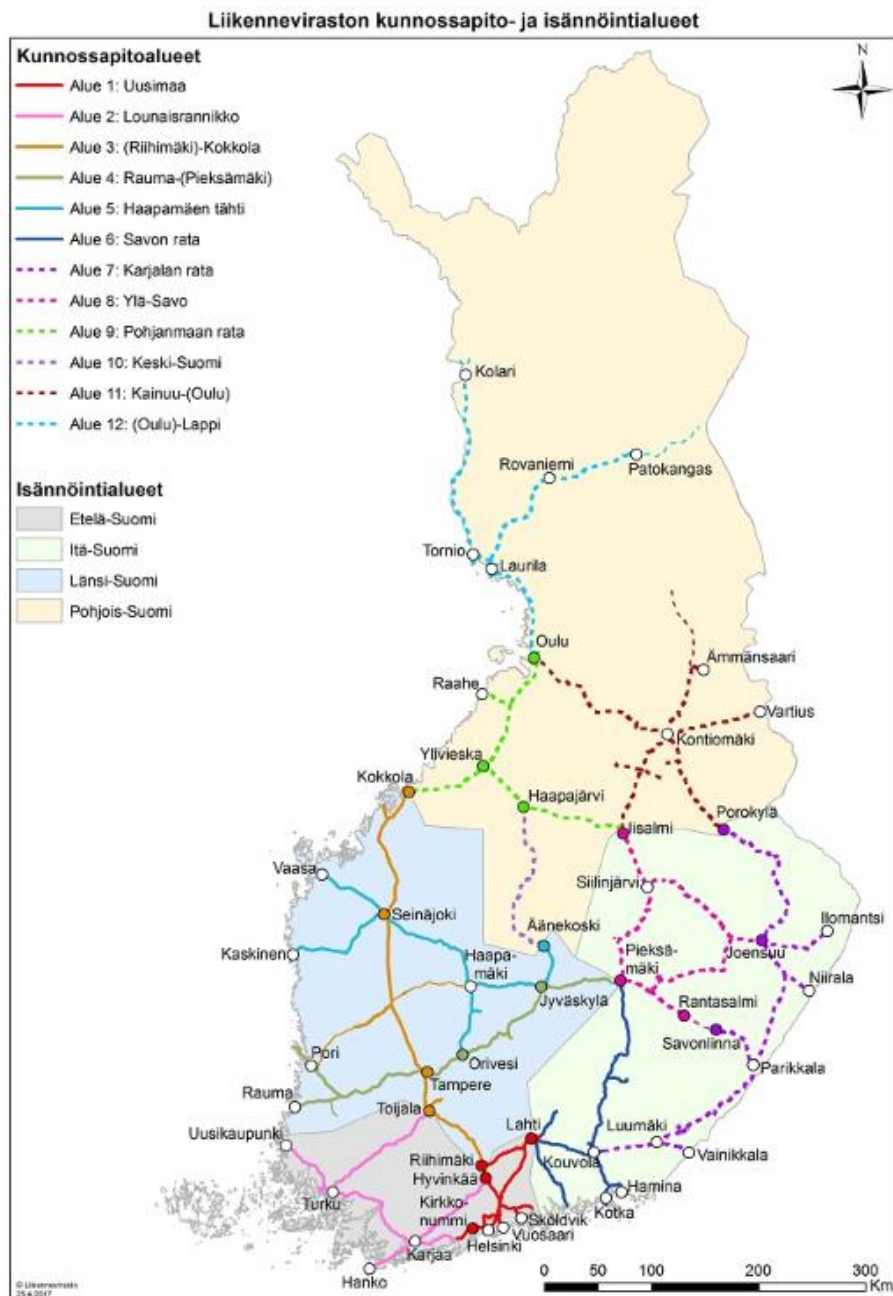


Kuva 1 Suomen keskeinen rataverkko. (2.)

- Matkustaja- ja tavaraliikenne
- Vain tavaraliikenne
- Porvoon museorautatie
- Suljettu liikenteeltä

2.2 Kunnossapitoalue 7 Karjalan rata

Karjalan rata eli kunnossapitoalue 7 on opinnäytetyön kohteena. Alue alkaa Kouvolasta ja menee pohjoisessa Porokylään asti (Kuva 2). Alueella liikkuu erittäin paljon junaliikennettä ja rataväli Kouvolasta Lappeenrantaan onkin Suomen liikennöidyimpiä ratavälejä. Ratainfra kunnossapidon toimipaikat sijaitsevat Kouvolassa, Lappeenrannassa sekä Joensuussa.



Kuva 2. Väyläviraston kunnossapito- ja isännöintialueet. (3.)

Kunnossapitoalueen kunnossapito kilpailutetaan 5 vuoden välein. Seuraavan kerran kilpailutus tapahtuu vuonna 2021.

Karjalan rata on jaettu osiin, joille on annettu rataomaisuusnumerot (Kuva 3). Radan jakaminen rataosiin helpottaa kustannusten ja töiden seuranta.

ALUE 7		
Karjalan rata		
1701	(Kouvola)–Luumäki	
1702	(Luumäki)–(Vainikkala)	
1703	(Luumäki)–(Lappeenranta)–(Imatra T)–Parikkala	
1704	(Imatra T)–Imatrankoski-raja	
1705	(Parikkala)–(Joensuu)	
1706	(Parikkala)–Savonlinna	
1707	(Joensuu)–Uimaharju	
1708	(Uimaharju)–Porokylä	
1709	(Säkäniemi)–Niirala-raja	
1710	(Joensuu)–Ilomantsi	
1711	Vainikkala ratapiha	
1712	Lappeenranta ratapiha	
1713	Joensuu ratapiha	
1714	Imatra T ratapiha	sis. Harakan rp
1715	Muut alue 7 (Sokojoki)–Pankakoski (Lappeenranta)–Mustola (Lappeenranta)–Metsä-Saimaa (Simola)–(Lappeenranta)	Rataosa lakkautettu
1799	Alue 7 jakamaton	Käytetään vain ratamaksun seurantaan

Kuva 3. Alueen 7 rataomaisuusnumerot. (4.)

Kunnossapitoalueet on jaettu Lappeenrannan, Kouvolan ja Joensuun yksikköjen kesken. Lappeenrannan kunnossapito kunnossapitää alueita 1703, 1704, 1706, 1712 sekä 1715 alueesta välejä (Lappeenranta)-Mustola ja (Lappeenranta)-Metsä-Saimaa.

Joensuun kunnossapidon alueisiin kuuluvat 1705, 1707, 1708, 1709, 1710, 1713 sekä 1715 alueelta (Sokojoki)-Pankakoski väli. Kouvolan toimipisteen kunnossa pidettävään alueeseen kuuluvat 1701, 1702 sekä alueesta 1703 Luumäki – Lappeenranta väli.

3 Kunnossapidon suunnittelun nykytilanne

Kunnossapito koostuu määräaikaishuolloista ja äkillisistä korjaushuolloista. Määräaikaishuollot on pyritty suunnittelemaan siten, että äkillisiä korjaustöitä tarvitsisi

tehdä mahdollisimman vähän. Töitä suunnitellaan vähintään viikoksi eteenpäin.
Alla on esimerkki (Kuva 4) viikon 32 työsuunnitelmasta.

VIIKKO 32	Maanantai	Tiistai	Keskiviikko	Torstai	Perjantai
Paavilainen	Koneellinen vesominen	Koneellinen vesominen	Koneellinen vesominen	Koneellinen vesominen	Vapaa
Tynkkynen	VL	VL	VL	VL	VL
Kangasmäki	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue
Kurki	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue
Nippala	VL	VL	VL	VL	VL
Vellonen	Sepelöinti Rjä-Par ja Par-Jns	Sepelöinti Rjä-Par ja Par-Jns	Sepelöinti Rjä-Par ja Par-Jns	Sepelöinti Rjä-Par ja Par-Jns	Sepelöinti Rjä-Par ja Par-Jns
Hanski	Sepelöinti Rjä-Par ja Par-Jns	Sepelöinti Rjä-Par ja Par-Jns	Sepelöinti Rjä-Par ja Par-Jns	Sepelöinti Rjä-Par ja Par-Jns	Sepelöinti Rjä-Par ja Par-Jns
Perälä	Jatkoshuolto Imatra yötyö	Jatkoshuolto Imatra yötyö	Jatkoshuolto Imatra yötyö	Jatkoshuolto Imatra yötyö	Jatkoshuolto Imatra yötyö
Stranius	VL	VL	VL	VL	VL
Rötkö J	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue	Vaihdehuollot 3 kk Lr alue
Rötkö P	Jatkoshuolto Imatra yötyö	Jatkoshuolto Imatra yötyö	Jatkoshuolto Imatra yötyö	Jatkoshuolto Imatra yötyö	Jatkoshuolto Imatra yötyö
Hanninen	Vesominen ratapihat Lrs, Jts	Vesominen ratapihat Lrs, Jts	Vesominen ratapihat Lrs, Jts	Vesominen ratapihat Lrs, Jts	Vesominen ratapihat Lrs, Jts
Väisänen	Vesominen ratapihat Lrs, Jts	Vesominen ratapihat Lrs, Jts	Vesominen ratapihat Lrs, Jts	Vesominen ratapihat Lrs, Jts	Vesominen ratapihat Lrs, Jts
Rusanen	Jatkoshuolto Imatra yötyö	Jatkoshuolto Imatra yötyö	Jatkoshuolto Imatra yötyö	Jatkoshuolto Imatra yötyö	Jatkoshuolto Imatra yötyö

Kuva 4. Esimerkki viikkosuunnitelmasta.

Työn suunnittelu alkaa tiedossa olevasta työstä. Ensimmäiseksi varataan tarvittavat laitteet, henkilökunta ja mittamiehet. Jos työssä tarvitsee tehdä jännitekatkoja, ne suunnitellaan myös. Tarvittaessa työstä laaditaan Jeti, eli ilmoitetaan työhön liittyvät asiat junaliikenteen ennakkotietojärjestelmään, jossa ylläpidetään reaaliajassa ratatöihin ja junan kuljettamiseen liittyviä tietoja. Työ voidaan tehdä liikenteen ehdoilla, tai jokin tietty alue tai väli voidaan sulkea liikenteeltä kokonaan työn ajaksi. Liikenteen ehdoilla työskentely tarkoittaa työtä, joka voidaan tehdä muuta liikennettä pysäyttämättä erikokoisissa työraoissa. Tapauksesta riippuen työalueelle voidaan myös laatia väliaikainen nopeusrajoitus, joka tekee työskentelystä alueella turvallisempaa. (5.)

4 Nykytilanteen haasteet

Nykytilanteen haasteena on erityisesti vilkas junaliikenne Lappeenrannan kunnossapitoalueilla, mittamiesten ja koneiden saatavuus töiden vaativina aikoina, tiettyjen vaihteenosien pitkät toimitusajat sekä liian vähäinen henkilökunta. Välillä haasteita aiheuttavat myös koneiden ja työntekijöiden samanaikainen saanti tiettyihin töihin. (5.)

Kunnossapito käyttää rataverkkoa myös kunnossapitotöissä tarvittavien koneiden siirtämiseen ja säilyttämiseen. Ratatöissä käytettävälle kalustolle on saatava liikenne- ja viestintäviraston myöntämä turvallisuustodistus, jos liikennöinti tapahtuu junana tai vaihtotyönä. (6.)

Rataverkon haltija neuvottelee kaikkien ratakapasiteettia käyttävien kanssa ratatöiden mahdollisista ajoituksista, työraoista sekä töiden aiheuttamista kapasiteettirajoituksista. Asioista sovitaan neljä kertaa vuodessa järjestettävässä valtakunnallisessa ratatöiden ja liikenteen yhteensovituskokouksessa. (6.)

Ratatöiden ollessa tiedossa kuutta kuukautta tai sitä aikaisemmin, rataverkon haltijan tulee ilmoittaa viimeistään neljää kuukautta ennen työn aloittamista. Kaikkia ratatöitä on kuitenkin mahdotonta ilmoittaa kuutta kuukautta ennen työn aloittamista. Alle kuuden kuukauden varoitusajalla tiedettävistä töistä ilmoitetaan seuraavasti:

- 2 kuukautta ennen työn aloittamista, jos työ aiheuttaa kertaluontoisen liikennevaikutuksen
- 3 kuukautta ennen työn aloittamista, jos työ aiheuttaa päivittäisten viikkojen, kuukausien tai usean viikonlopun kestäviä liikennevaikutuksia
- 4 kuukautta ennen työn aloittamista, jos vaikutus kohdistuu nopeaan kansainväliseen henkilöliikenteeseen

Jos edellä mainittuja aikarajoja ei pystytä noudattamaan, rataverkon haltijan tulee keskustella ennen päätöksentekoa rautatieliikenteen harjoittajien kanssa. Tilanteiden tullessa erittäin lyhyellä varoajalla sekä virka-aikojen ulkopuolella rataverkon haltijan edustaja tekee tarvittavat päätökset kyseessä olevaan työhön liittyen. (6.)

Vilkas liikenne vaikeuttaa kunnossapidon tehtävien suorittamista. Kunnossapitotyöt pyritään tekemään katkaisematta liikennettä kunnossapitotöiden takia. Välillä sopivia työrajoja voi olla vaikea löytää ja liikenne joudutaan katkaisemaan vähäksi aikaa. Liikenneturvallisuuden vaarantavat viat katkaisevat kaiken liikenteen alueella.

Suomessa on käytössä prioriteettiluokat radan käytölle. Radan kunnossapitotyöt kuuluvat luokkaan 5. Muu liikenne (Kuva 5). Pääallekkäin menevät radan kapasiteetin varaukset ratkaistaan pääsääntöisesti prioriteettiryhmän mukaan. (6.)

Prioriteetti	Liikenne
1.	Synerginen henkilöliikennekokonaisuus ⁸⁷
2.	Nopea henkilöliikenne ⁸⁸ Synerginen tavaraliikenne ⁸⁹
3.	Muu henkilöliikenne Muu säännöllinen tavarajunaliikenne
4.	Tavarajunaliikenne, jolla ei ole suurta aikatauluvaatimusta
5.	Muu liikenne ⁹⁰

Kuva 5. Suomessa käytettävät prioriteettiluokat. (7.)

Haasteita voivat aiheuttaa äkilliset korjaushuollot, jotka vaativat yleensä asentajien irrottamista määräaikaishuolloista ja voivat aiheuttaa määräaikaishuoltojen siirtämisen myöhempään. Karjalan radan alue on erittäin laaja ja välimatkat kunnossapitotöiden välillä voivat kasvaa suuriksi. Esimerkkinä voidaan käyttää puun kaatumista radalle Lappeenrannassa. Lähin työhön saatavilla oleva työntekijä voi olla esimerkiksi Parikkalassa tekemässä vaihteen määräaikaishuoltoja. Työntekijän pitää keskeyttää määräaikaishuolto ja lähteä ajamaan Lappeenrantaan siirtämään puuta. Pitkän välimatkan takia yhden puun siirtämiseen voi kulua lähes koko päivä.

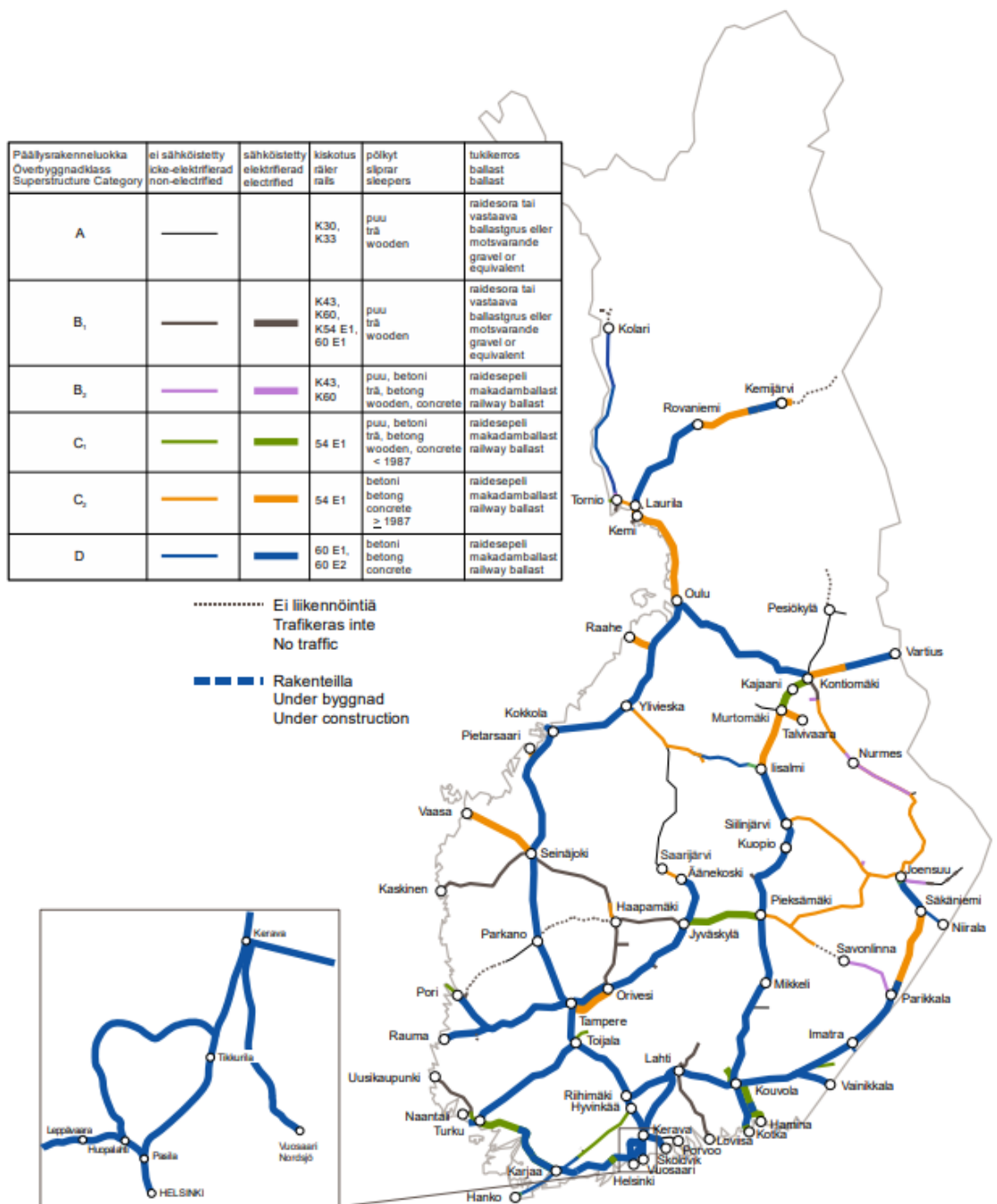
Työn suunnittelu on välillä vaikeaa, koska äkilliset työt voivat sotkea alkuperäisiä suunnitelmia. Varsinkin pitemmän ajan suunnittelua voi olla haastavaa tehdä.

Vaadittavien pätevyyksien kanssa voi olla välillä haasteita. Kaikilla asentajilla ei ole kaikkiin töihin vaadittavia pätevyksiä, joten töitä suunniteltaessa on myös tarkastettava henkilöllä olevat pätevyudet kyseiseen työhön.

5 Alueelle kuuluvat kunnossapitotyöt

Kunnossapitoalueelle seitsemän kuuluvat kunnossapitotyöt jaetaan kymmeneen eri kategoriaan. Kategoriat ovat päällysrakenteen kunnossapito, vaihteiden kunnossapito, radan varusteiden ja laitteiden kunnossapito, siltojen kunnossapito, alus- ja pohjarakenteiden sekä rautatiealueiden kunnossapito, liikennepaikkojen ja ulkoalueiden kunnossapito, rakennuksien kunnossapito sekä raideliikenteen ohjaus- ja turvalaitejärjestelmien kunnossapito. (8.)

Kunnossapitotöitä alueella on erittäin paljon, joten opinnäytetyöhöni on rajattu toimeksiantajani toimesta kunnossapitotyöt, joihin keskityn työssäni. Työssäni keskitytään vaihdehuoltoihin, vaihteen mittauksiin, kävelytarkastuksiin, rumputarkastuksiin, siltatarkastuksiin sekä vaihdepölin ja peruspölin vaihtoihin.



Kuva 6. Rataosien päälysrakenneluokat, kiskotusluokat, ratapölkkyjen materiaalit ja tukikerroksen materiaalit. (9)

5.1 Kunnossapitotöissä vaadittavat pätevyudet

Radan kunnossapitotöitä valvotaan tarkasti ja ne jaetaan turvallisuuspätevyyksiin sekä työpätevyyksiin. Turvallisuuspätevyyksiin kuuluvat ratatyöturvallisuuspätevyys, laiturityöpätevyys ja turvamiespätevyys. Työpätevyyksiä on yhteensä kymmenen, mutta vain neljää tarvitaan opinnäytetyöhöni kuuluvissa kunnossapitotöissä, pätevyudet ovat maarakennuspätevyys, päällysrakennepätevyys, sillanrakennuspätevyys ja vaihdepätevyys. (10.)

Ratatyöturvallisuuspätevyys vaaditaan kaikilta radalla liikkuvilta, eikä se vaadi työkokemusta tai peruskoulutusta. Maarakennuspätevyys vaaditaan, jos henkilö vastaa radan-alusrakennetyöstä ja/tai pohjarakennetyöstä tai sen tarkastamisesta. Henkilö, joka on käynyt rakennusmestarikoulutuksen tai siitä ylemmän koulutuksen, tarvitsee kahden vuoden työkokemuksen alan töistä. Rakennusmestarikoulutusta alemman koulutuksen suorittaneet henkilöt tarvitsevat vähintään neljän vuoden kokemuksen alan töistä. (10.)

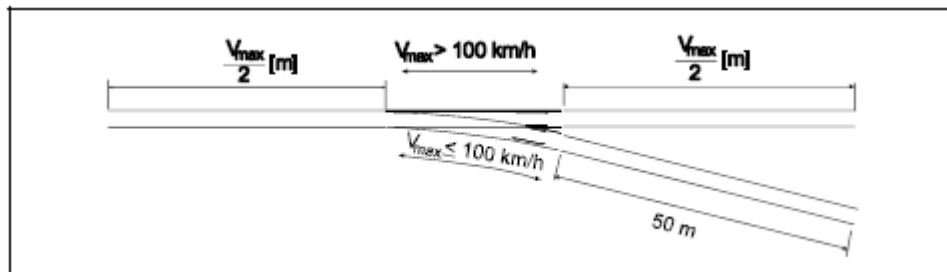
Päällysrakennepätevyys vaaditaan kaikilta, jotka vastaavat päällysrakenteista ja tekevät esimerkiksi liikennekelpoisuuden arviointeja. Jos peruskoulutuksena on vähintään teknikko tai rakennusmestari, työkokemusta tarvitaan vähintään kolme vuotta. Alemman koulutuksen saaneet tarvitsevat työkokemusta vähintään kuusi vuotta alan töistä saadakseen pätevyuden. (10.)

Sillanrakennuspätevyys vaaditaan esimerkiksi siltojen tarkastamista varten. Jos peruskoulutus on vähintään rakennusmestarikoulutus, työkokemusta on oltava vähintään kahdelta vuodelta siltojen rakennus- tai tarkastustyöstä. Rakennusmestarikoulutusta alemman koulutusasteen suorittaneet tarvitsevat vähintään neljän vuoden kokemuksen alan töistä. (10.)

Vaihdepätevyys vaaditaan kaikilta, jotka korjaavat tai tarkastavat vaihteita. Peruskoulutuksena on oltava vähintään teknisen alan perustutkinto sekä vähintään kahden vuoden työkokemus. (10.)

5.2 Vaihdehuollot

Säännöllisillä vaihdehuolloilla varmistetaan vaihteiden liikenneturvallinen kunto. Vaihteen huoltoon kuuluu erilaisten mittauksien lisäksi rakenneosien ja tukikerrosten tarkastaminen. Tarkastukseen kuuluu myös vaihdealueen tarkastus, vaihdealue määritellään kuvan (5) perusteella. Metreissä mitattuna tarkastusalueen pituus on $V_{\max}/2$, kuitenkin vähintään 50 m. V_{\max} on suurin sallittu nopeus alueella. (11.)



Kuva 7. Vaihdealueen tarkastus. (12.)

Suurimman sallitun nopeuden ollessa suoralla 120 kilometriä tunnissa, kyseisellä suoralla olevat vaihteet on tarkastettava neljä kertaa vuodessa. Nopeuksien ollessa hitaampia, mutta liikenteen vilkasta, tarkastuksia on tehtävä neljä kertaa vuodessa. Muilla pääraiteilla tarkastukset ja niitä vastaavilla raiteilla vaihteet tarkastetaan kaksi kertaa vuodessa; keväällä ja syksyllä. Muut vaihteet tarkastetaan joka toinen vuosi. (11.)

Vaihteita koko alueella seitsemän on yhteensä 666 kappaletta, joista 191 on pääteiden vaihteita. Pääteiden vaihteet ovat kovemalla kuormituksella suhteessa sivuteiden vaihteisiin. Yksityisraiteiden vaihteita ei lasketa määrään mukaan. Vaihteet kuuluvat joko kolmen kuukauden välein huollettaviin, kuuden kuukauden välein huollettaviin tai kahdentoista kuukauden välein huollettaviin riippuen vaihteen palvelutasosta.

Haastattelin neljää NRC Group Finlandin asentajaa vaihdehuoltoihin liittyen. Kysyin heiltä vaihdehuoltoihin kuluva ajasta sekä erilaisista vaihdehuoltoon liittyvistä ongelmista.

Vaihdehuollot tehdään usein liikenteen ehdoilla, eli työ tehdään silloin kun liikenteen välissä on sellainen rako, että tehtävä työ on mahdollista suorittaa turvallisesti. Ongelmana onkin usein työraot, eli halutulle huoltotyölle ei saata löytyä päivän aikana riittävää rakoja työn suorittamiseen. Vaihdehuollot suoritetaan yleensä kolmella työntekijällä, yhdellä kaivinkoneella ja kaivinkoneenkuljettajalla.

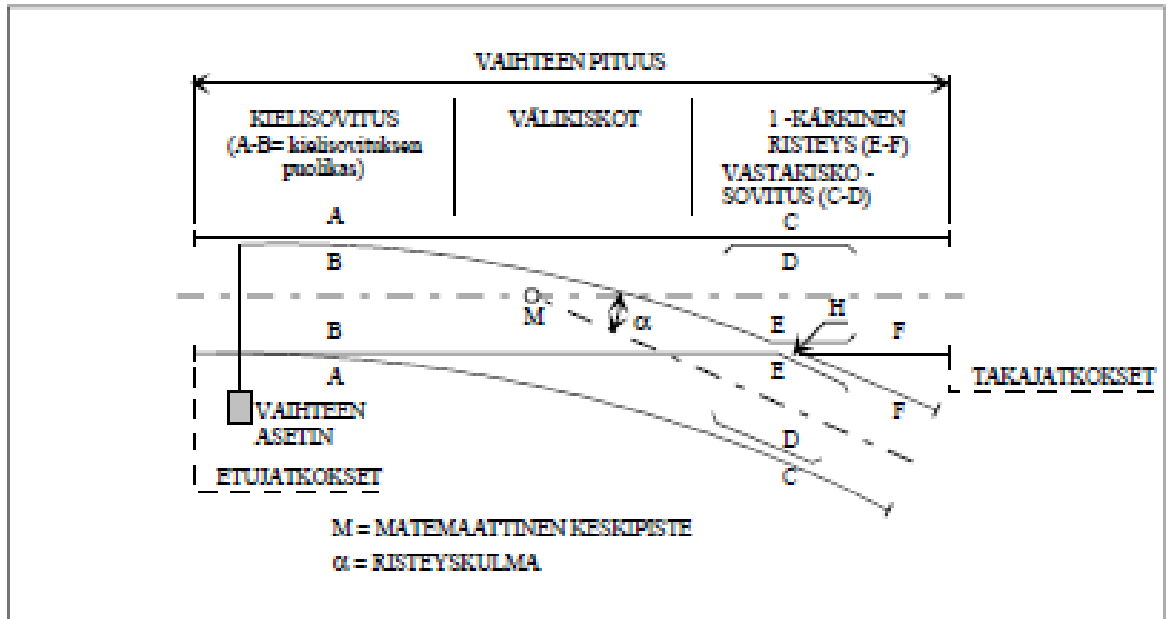
Alla olevasta kuvasta selviää arvioidut keskimääräiset huoltoajat eri vaihdetyypeille. Talvisin huoltoaikaan vaikuttaa erityisesti myös lumi- ja jäättilanne. Lumi ja jää hidastavat huoltoa merkittävästi ja huoltoaikaan voikin talvisin lisätä keskimäärin 15 – 30 minuuttia. Erittäin huonoissa olosuhteissa vaihteen puhdistukseen on voinut mennä 1,5 tuntiakin. (13.)

Vaihdetyyppi	Huollon kesto aika keskimäärin
Kaksipuolinen risteysvaihte (KRV)	40 minuuttia + talvisin 20-30 minuuttia
Normaali 43 vaihte	20 minuuttia + talvisin 20-30 minuuttia
Normaali 54 vaihte	25 minuuttia + talvisin 20-30 minuuttia
Normaali 60 vaihte	40 minuuttia + talvisin 20-30 minuuttia
Pitkävaihte	90 minuuttia + talvisin 20-30 minuuttia
Puolipitkävaihte	60 minuuttia + talvisin 20-30 minuuttia
Elastinen vaihte	40 minuuttia + talvisin 20-30 minuuttia
Kaksoisvaihte (KV)	60 minuuttia + talvisin 20-30 minuuttia

Kuva 8. Vaihdetyyppien keskimääräinen huolto aika.

5.3 Vaihdetyypit

Suomessa on käytössä pääasiassa neljää vaihdetyyppiä, joihin kuuluvat yksinkertaiset vaihteet (YV), kaksoisvaihteet (KV), risteysvaihteet (yksipuolinen YRV ja kaksipuolinen KRV) ja raideristeykset (RR). Yksinkertaisiin vaihteisiin kuuluu myös kolme hieman harvinaisempaa vaihdetyyppiä, jotka ovat sisäkaarrevaihte (SKV), ulkokaarrevaihte (UKV) ja tasapuoliset vaihteet (TYV). Yleisin vaihte Suomessa on suora yksinkertainen vaihte.



Kuva 9. Yksinkertaisen vaihteen pääosat. (14.)

- A = Tukikiskot
- B = Kielet
- C = Vastakiskojen tukikiskot
- D = Vastakiskot
- E = Siipikiskot
- F = Kärkikiskot
- M = Vaihteen matemaattinen keskipiste
- H = Risteyksen matemaattinen risteyspiste, risteyksen kulkureunojen leikkauspiste
- α = Vaihteen risteyskulma, ilmoitetaan yleensä suhdelukuna esimerkiksi 1:9

5.4 Vaihteen mittaukset

Vaihteen mittaus suoritetaan yleensä vaihdehuollon yhteydessä, mutta tarpeen vaatiessa mittauksia suoritetaan myös erikseen. Mittauspisteiden määrä vaihtelee vaihteen tyyppin (Kuva 6) mukaan. Vaihteen mittaukseen menevä aika riippuu mittapisteiden määrästä, keskimäärin aikaa mittauksiin menee 5–10 minuuttia, ellei raidetta tarvitse hioa.

Vaihteen mittaukseen kuuluu varsinaisen mittauksen lisäksi vaihteen teräosien silmämääräinen tarkastus, vaihteen rullien toiminnan ja aseman tarkastus, kielen aseman tarkastus, kiskonkiinnitysosien tarkastus sekä vaihdepölkkyjen silmämääräinen tarkastus. (15.)



Kuva 10. Vaihteiden mittauslaite.

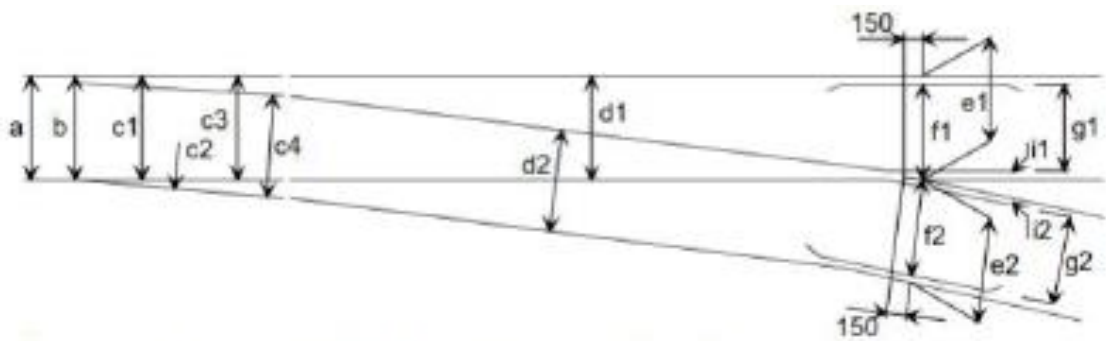
Varsinainen mittaus suoritetaan siten, että mittauksessa on mahdollista havaita vaihteen mittojen poikkeamat nimellisrajoista. Kunnossapitorajan ylityttyä vaihde laitetaan kunnossapitoon. Jos mittauksissa todetaan vaihteen akuuttirajojen ylityneen, kaikki liikennöinti vaihteella pysäytetään, kunnes vaihde saadaan taas liikennöitäväseen kuntoon. Mittaukset suoritetaan raidetta vastaan kohtisuorassa. (16.)

	Työn vastaanottoraja / nimellisraja
"Ok"	Kunnossapitoraja
Vaihde laitettava kunnossapitoon	Akuuttiraja
Liikennöinti vaihteella keskeytettävä	

Kuva 11. Havainnointi vaihteen kunnossapidon huoltorajoista.



Kuva 12. Vaihteen mittaamista. (17.)



*HUOM: e-, f-, g- ja i-mitat mitataan 150 mm risteuksen kärjestä!
) Vaihteen i-mitta voidaan jättää mittaamatta, jos vaihteen f-, e-, ja g-mitat täyttävät toleranssivaatimukset.

Kuva 13. Yksinkertaisen vaihteen mittauspisteet. (18.)

Vaihdetyyppi	Mittauspisteiden määrä
Normaali 43 vaihde	10 mittauspistettä
Normaali 54 vaihde	10 mittauspistettä
Normaali 60 vaihde	10 mittauspistettä
Kaksipuolinen risteysvaihde (KRV)	22 mittauspistettä
Pitkävaihde	36 mittauspistettä
Puolipitkävaihde	10 mittauspistettä
Elastinen vaihde	10 mittauspistettä
Kaksoisvaihde (KV)	20 mittauspistettä

Kuva 14. Vaihdetyypit ja niiden mittauspisteiden määrä.

5.5 Kävelytarkastukset

Kävelytarkastuksella tarkoitetaan säännöllistä näköhavaintoihin perustuvaa radan kunnan tarkastusta, jonka yksi henkilö toteuttaa kulkemalla jalan rata-alueella ja laatimalla tarkastuksesta tarkastusdokumentin. Tarkastajan on laadittava tarkastustuloksista tarkastustiedosto ja toimitettava se kunnossapitäjälle ja tilaajan edustajalle. (19.)

Kävelytarkastus tehdään koko Suomen rataverkolle. Rataverkko kävellään vähintään kerran vuodessa läpi, mutta tärkeimmät alueet voidaan kävellä tarvittaessa kaksikin kertaa vuodessa. Kävelytarkastus on paras ja tärkein tapa tarkistaa rataverkon kunto. (19.)

Kävelytarkastuksessa tarkastetaan muun muassa raiteiston sepelivajausta, mahdollisia vesonta tarpeita, radalla olevia isompia roskia, baliisien kiinnityksiä sekä raiteiston yleiskuntoa. Tarkastuksessa käytettäviä mittalaitteita ovat kiskonkulmamittari (kuva 15) ja metrimitta. (19.)



Kuva 15. Kiskonkulumanmittauslaite

Yhden työvuoronvuoron aikana kävellään keskimäärin 5–10 kilometriä. Kävely-määriin vaikuttavat useat eri asiat, kuten työvuoron aikana käytössä olevat työ-raot, huoltoteiden sijainti, korjaustoimenpiteiden määrä käveltävältä alueelta sekä tarkastettavien kohteiden määrä ratapätkällä. Tilanteesta riippuen voidaan rumpu- ja siltatarkastukset suorittaa kävelytarkastusten yhteydessä. (5.)

5.6 Rumputarkastukset

Rumpu on siltamainen tai putkimainen rakenne, joka on vapaa-aukoltaan alle 2,0 metriä. Rumpujen tarkastukset voidaan jakaa kolmeen eri kategoriaan, jotka ovat vuositarkastus, jatkuva tarkkailu ja erikoistarkastus. (20.)

Rumpujen tarkastamisen tavoitteena on tuntee rumpujen kunto ja varmistaa niiden turvallisuus, toiminta ja kantavuus. Yleisimpiä rumpujen vaurioita ovat uoman tukkeumat tai rumpujen kohdalla penkereen tai raiteen painumat. (20.)

Vuositarkastukset tehdään useimmiten kävelytarkastuksen yhteydessä tai erillisillä rumpujen tarkastuskierroksella. Tarkastuksen tavoitteena on käydä kaikki alueen rummut kerran vuodessa läpi ja löytää korjauksen tarpeessa olevat. (20.)

Karjalan radan alueella rumpuja on yhteensä 648 kappaletta. Rumpujen tarkastuksessa haasteita aiheuttavat erityisesti vedenpeitossa olevat rummut, jotka estävät tarkastuksen tekemistä. Karjalan radan alueella rummut laitetaan järjestykseen korjauksen kiireellisyyden mukaan. Muita haasteita tarkastuksissa ovat aiheuttaneet vaihtuvat tarkastajat sekä se, että joidenkin rumpujen paikantaminen ei ole onnistunut. Rumpujen tarkastuksessa kestää keskimäärin noin 15 minuuttia. (6.)

Rumpujen vuositarkastuksesta laaditaan aina vuositarkastuslomake (kuva 14), johon kirjataan muun muassa rumpun täyttöaste, ojien kunto, rumpuvauriotyypit sekä vaurioaste. Lisäksi rumputarkastuksessa tarkastetaan rumpun paikka- ja rakennetiedot ja ne korjataan rumpurekisteriin tarvittaessa. Rummut kuvataan myös vuositarkastuksen yhteydessä ja liitetään vuositarkastusraporttiin. (20.)

Kaikkien rumpujen tiedot löytyvät rumpurekisteristä. Rumpurekisteri on tärkeä osa rumpujen hallintajärjestelmää, jonka tavoitteena on määrittää korjauksen tai huollon tarpeessa olevat rummut.

5.7 Siltatarkastukset

Siltojen vuositarkastukset kuuluvat siltojen hoitoon. Tarkastukset täytyy suorittaa kevätpuhdistuksen jälkeen 15.7. mennessä. Vuositarkastuksen voivat tehdä vain sillantarkastajantutkinnon suorittaneet tai vuositarkastuskoulutuksen suorittaneet. Vuositarkastuksien tavoitteena on auttaa alueen kunnossapitäjää sillan asianmukaisessa hoidossa. Vuositarkastuksen lisäksi silloille tehdään yleistarkastuksia, joita tehdään noin viiden vuoden välein. Vuositarkastus tehdään silmämääräisesti arvioiden. Kaikista silloista täytetään vuositarkastuslomake (Liite 1). (21.)

Jos vuositarkastuksessa havaitaan kiireellistä hoitoa vaatia vaurioita, on tilaajalle ilmoitettava välittömästi. Hälyttävistä muutoksista ilmoitetaan tilaajalle heti tai viimeistään vuositarkastusta seuraavassa työmaakokouksessa. Muut korjaustoimenpiteitä vaativat kohdat ilmoitetaan vuositarkastusten yhteenvedossa. (21.)

Karjalan radan alueella tarkastettavia siltoja on yhteensä 251 kappaletta. Kaikille alueella oleville silloille tehdään vuosittainen tarkastus. Siltojen tarkastuksessa

Karjalan radan alueella tarkastus kestää keskimäärin 30 – 60 minuuttia. Tarkastusta vaikeuttavat vilkas liikennöinti sillalla, vesistöt ja kuinka lähelle siltaa on mahdollista päästä ajoneuvolla.

5.8 Vaihdepölkyn ja ratapölkyn vaihdot

Rataverkolla on käytössä lähes pelkästään betoni- ja mäntypuuratapölkkyjä, mutta myös kovapuuratapölkkyt hyväksytään. Kuten nimistä voi päätellä, vaihdepölkkyt sijaitsevat vaihteiden alla ja ratapölkkyt muualla radalla. Soraraiteilla ja k-30 raiteilla voidaan käyttää vain puuratapölkkyjä. Puuratapölkkyjen ja betoniratapölkkyjen B63-B75 kestoikätaavoite on 30 vuotta, jos betonipölkkyt ovat tehty vuoden 1982 jälkeen, ikätaavoite on 40 vuotta. Ratapölkkyt ovat aina 2,7 metriä pitkiä, mutta vaihdepölkkyjen pituudet vaihtelevat 2,7 metrin ja 6,75 metrin välillä. Yksittäisiä betoni- ja puuratapölkkyjä ei vaihdeta päittäin, koska niiden mitat ovat erilaiset. (22.)

5.8.1 Ratapölkyn vaihto

Ratapölkyn vaihdot tehdään yleensä kolmella ratatyöntekijällä sekä yhdellä konekuskilla. Vaihtomäärän vaikuttaa erityisesti työraako. Työraon ollessa koko vuoron mittainen, eli 8 tuntia, vaihtomäärät voivat olla lauttavaihdossa noin 80 kappaletta betoni- sekä puupölkkyillä. Pölkkyjen vaihto hidastuu merkittävästi, jos pölkkyt ovat päässeet huonoon kuntoon. Huonokuntoisten vaihtomäärät lauttavaihdossa laskevat noin 40–50 pölkkyyn vuoron aikana. (13.)

Vaihdon ollessa hajavaihtoa vaihtojen määrä tippuu hieman. Hajavaihdossa kaikkia alueen pölkkyjä ei vaihdeta, vaan esimerkiksi joka neljäs pölkky. Arvioitu vaihtomäärä hajavaihdolla on noin 60–80 hyväkuntoista peruspölkkyä 8 tunnin vuoron aikana. (13.)

5.8.2 Vaihdepölkyn vaihto

Vaihdepölkyn vaihdot tehdään yleensä kolmella ratatyöntekijällä sekä yhdellä konekuskilla. Vaihdepölkyn vaihto on huomattavasti hitaampaa kuin peruspölkyn vaihto. Työraon ollessa koko vuoron mittainen, eli 8 tuntia, vaihdepölkkyjä pystytään vaihtamaan noin 15–20 kappaletta. Vaihdepölkkyjen huonokuntoisuus tiputtaa vaihtomäärän noin kymmeneen vuoron aikana. (13.)

5.9 Kunnossapitotöiden kestot

Alla näkyy kaikki opinnäytetyössäni käsitellyt kunnossapitotyöt ja niiden kestoajat. Talviolosuhteet vaikuttavat erityisesti vaihdehuoltoihin menevään aikaan, koska vaihteista pitää poistaa ylimääräinen lumi ja jää ennen huoltotöiden aloittamista.

Tarkastukset

- Kävelytarkastus 5–10 kilometriä/8 tuntia
- Rumputarkastus noin 15 minuuttia/rumpu
- Siltatarkastus 30–60 minuuttia/silta

Ratapölkyn vaihto ja vaihdepölkyn vaihdot

- Puinen ratapölkky lauttavaihdossa noin 80 kappaletta/8 tuntia
- Betoninen ratapölkky lauttavaihdossa 80 kappaletta/8 tuntia
- Puinen huonokuntoinen ratapölkky lauttavaihdossa 40–50 kappaletta/8 tuntia
- Betoninen huonokuntoinen ratapölkky lauttavaihdossa 40–50 kappaletta/tuntia
- Puinen tai betoninen ratapölkky hajavaihdossa 60–80 kappaletta/8 tuntia
- Vaihdepölkky 15–20 kappaletta/8 tuntia
- Huonokuntoinen vaihdepölkky noin 10 kappaletta/8 tuntia

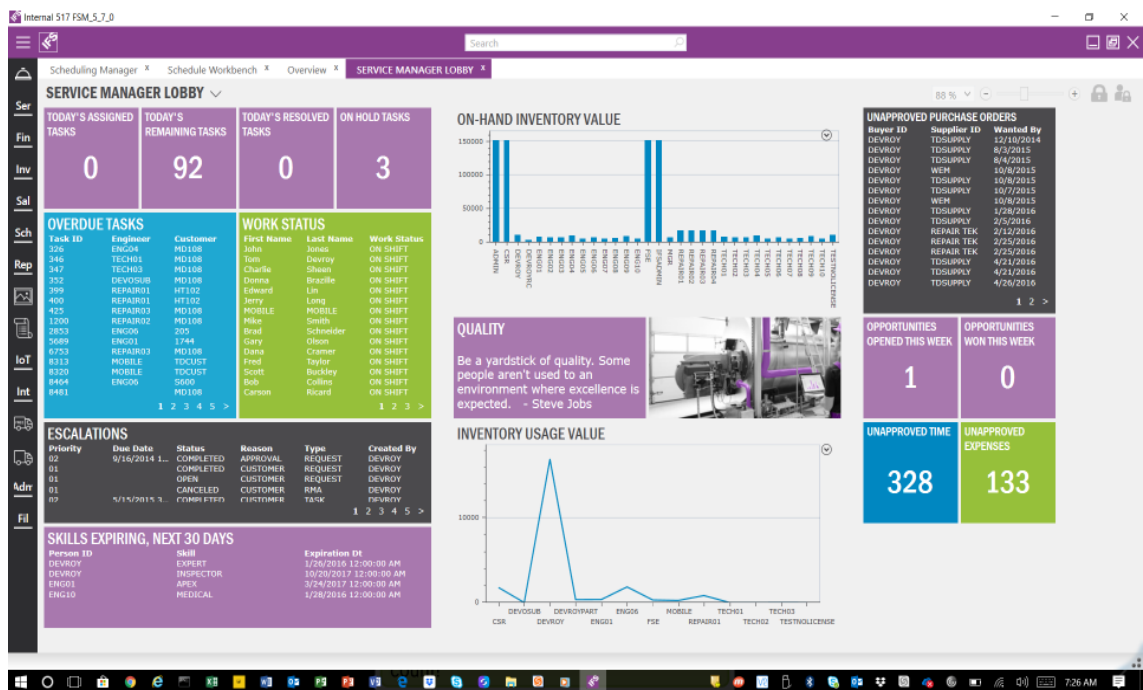
Vaihdehuollot ja vaihteen mittaukset

- Kaksipuolinen risteysvaihde noin 40 minuuttia
- Normaali 43 vaihde 20 minuuttia
- Normaali 54 vaihde 25 minuuttia
- Normaali 60 vaihde 40 minuuttia
- Pitkävaihde 90 minuuttia
- Puolipitkävaihde 60 minuuttia
- Elastinen vaihde 40 minuuttia
- Kaksoisvaihde 60 minuuttia
- Pelkkä vaihteen mittaus 5–10 minuuttia

Kaikkiin vaihdehuoltojen kestoihin voi lisätä talviaikaan 15–30 minuuttia per vaihde lumen ja jään takia.

6 NRC Groupin toiminnanohjausjärjestelmä

NRC Group Finlandilla käytössä oleva järjestelmä on nimeltään IFS Applications 10 -toiminnanohjausjärjestelmä. Järjestelmään sisältyy kenttäpalvelu ja kunnossapidon hallinta, B2B-urakointi sekä IFS Lobby -käyttöliittymän sisältämät laajat raportointimahdollisuudet. IFS Lobby on roolipohjainen ja täysin muokattavissa oleva käyttöliittymä. Toiminnanohjausjärjestelmän tarkoituksena on helpottaa projektien elinkaaren hallintaa. (23.)



Kuva 16. Esimerkki IFS toiminnanohjausjärjestelmän etusivusta.

6.1 Aikaisemmat toiminnanohjausjärjestelmät NRC Group Finlandilla

IFS toiminnanohjausjärjestelmä on korvannut useita aikaisemmin käytössä olleita ohjelmia. NRC Group Finlandilla oli aikaisemmin käytössä ARTTU – Toiminnanohjausjärjestelmä, sekä Rwalk-ohjelma, johon kirjattiin kaikki vikailmoitukset ja tarkastukset. Haasteita aiheutti myös se, että järjestelmät eivät kommunikoineet

keskenään. Raportointi ja kokonaiskuvan saanti projekteista oli vaikeaa, lisäksi NRC Group käytti paljon Excel-taulukoita, jotka olivat hajallaan eri paikoissa. (6.)

6.2 IFS toiminnanohjausjärjestelmän käyttö NRC Group Finlandilla

IFS toiminnanohjausjärjestelmä on otettu käyttöön Karjalan radalla virallisesti marraskuussa 2017, mutta ensimmäisiä töitä on kirjattu järjestelmään jo syyskuussa. Järjestelmää käytetään lähinnä NRC Group Finlandilla vain vikojen ja huoltojen kirjaamiseen, josta asentajat poimivat ne ja kuittaavat tehdyksi. Kaikki alun perin käyttöön suunnitellut osat järjestelmästä on otettu jo käyttöön. (6.)

7 Yhteenveto ja pohdinta

Opinnäytetyön tavoitteena oli kehittää työn suunnittelua NRC Group Finland Oy:lle. Työni ensisijaisena tavoitteena oli tiettyjen kunnossapitotöiden keskimääräisten kestojen selvittäminen ja sen kautta työn suunnittelun helpottaminen. Keskimääräiset työn kestot selvisivät neljän rata-asentajan haastattelussa, jossa he yhdessä pohtivat kyseisiin kunnossapitotöihin käyttämänsä aikaa. Kunnossapitotöiden kestoajoissa oletetaan työraon olevan koko työpäivän (8 tuntia) mittainen. Keskimääräisten kunnossapitotöiden kestoajojen käyttö vaikeutuu, jos työrako ei ole koko vuoron mittainen. Rata-asentajien työnjohtajan Anne Laappaan haastattelussa kysyin hänen mielipiteitensä tällä hetkellä käytössä olevasta työn suunnittelusta ja sen ongelmista. Asiantuntija Joni Ridasmaan haastattelussa pyrin selvittämään NRC Groupin toiminnanohjausjärjestelmän käyttöä ja toiminnanohjausjärjestelmien historiaa yrityksessä.

Pyrin opinnäytetyössäni keräämään tietoa monipuolisesti eri lähteitä käyttämällä. Haastatteleamalla työntekijöitä sain paljon käytännön tietoa kunnossapitotöistä ja teoretietoa Väyläviraston eri julkaisuista. Haasteita opinnäytetyössäni aiheutti erityisesti työn rajaaminen, koska tietoa oli tarjolla erittäin paljon. VR Track Oy:n ja NRC Groupin yhdistyminen sekä Liikenneviraston muuttuminen Väyläksi kesken opinnäytetyöni lisäsivät työni määrää, koska jouduin poistamaan ja muokkaamaan tekstiä melko paljon.

Pyrin itse miettimään mahdollisia ideoita työn suunnittelun kehittämiseen ja se osoittautui vaikeaksi. Silta-, rumpu- ja kävelytarkastuksissa ja niiden suorittajissa kiinnitin huomiota siihen, että tarkastaja saattoi vaihtua vuoden välein. Olisiko esimerkiksi mahdollista käyttää samoja tarkastajia samoissa kunnossapitotöissä ja tarkastuskohteissa, jolloin muutoksien huomaaminen kyseisissä kohteissa helpottuisi. Myös kunnossapitotöissä pätevyksiä voisi tarkastella laajemmin. Mikäli työntekijän työkokemus olisi riittävä, hänellä olisi mahdollisuus saada uuteen työtehtävään vaadittava pätevyys. Luulen, että lisäpätevyudet työntekijöillä helpottaisivat työn suunnittelua.

Työn suunnittelu on haastavaa ratamaailmassa ja äkillisiä kunnossapitotöitä on vaikeaa ennustaa. Kunnossapitoalue on erittäin suuri ja lisää oman haasteensa töiden suunnitteluun ja toteutukseen.

Lähteet

1. Nrc group:n kotisivut. <https://nrcgroup.fi/>. Luettu 20.4.2020
2. Suomen keskeinen rataverkko. https://fi.wikipedia.org/wiki/Tiedosto: Finnish_railroad_network-fi.svg. Luettu 8.4.2020.
3. Väyläviraston kunnossapito- ja isännöintialueet. https://rhk-fi.directo.fi/tietopalvelu/rhk_n_extranet/raiteistokaaviot. Luettu 4.9.2018.
4. Alueen 7 rataomaisuusnumerot. https://rhk-fi.directo.fi/tietopalvelu/rhk_n_extranet/rataomaisuusnumerot. Luettu 4.9.2018.
5. Laapas, A. 2018. Työmaamestari. NRC Group. Lappeenranta. Haastattelu 30.8.2018
6. Ridasmaa, J. 2019. Asiantuntija. NRC Group. Lappeenranta. Haastattelu 24.1.2019
7. Suomessa käytettävät raideliikenteen prioriteetti luokat. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lv_2018-02_rautateiden_verkkoselostus_2020_web.pdf. Luettu 8.4.2020.
8. [Rautateiden verkkoselostus 2020. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lv_2018-02_rautateiden_verkkoselostus_2020_web.pdf](https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lv_2018-02_rautateiden_verkkoselostus_2020_web.pdf). Luettu 8.4.2020.
9. Rataosien päällysrakenneluokat, kiskotusluokat, ratapölkkyjen materiaalit ja tukikerroksen materiaalit. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lv_2018-02_rautateiden_verkkoselostus_2020_web.pdf. Luettu 20.4.2020
10. Radanpidon turvallisuusohjeet. https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2012-01_turo_web.pdf. Luettu 19.2.2019.
11. Ratatekniset määräykset ja ohjeet. https://arkisto.trafi.fi/filebank/a/1386160483/e3e7b8f56e06aaa6f5f73ac0cd8b9061/9687-Ku-mottu_RAMO_14_Vaihteiden_tarkastus_ja_2002.pdf. Luettu 18.2.2019.
12. Vaihdealueen tarkastus. https://arkisto.trafi.fi/filebank/a/1386160483/e3e7b8f56e06aaa6f5f73ac0cd8b9061/9687-Ku-mottu_RAMO_14_Vaihteiden_tarkastus_ja_2002.pdf. Luettu 20.2.2020.
13. Kurki, J. Kangasmäki, E. Rötö, J. 2018. Ratatyöntekijät. NRC Group. Lappeenranta. Haastattelu 5.9.2018
14. Yksinkertaisen vaihteen pääosat. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf3/lo_2012-22_rato_4_web.pdf_sivu_10. Luettu 5.9.2018.

15. Vaihteen mittaus työohje. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2017-23_vaihteen_mittaus_web.pdf. Luettu 19.2.2019.
16. Ratatekniset ohjeet osa 14. Vaihteiden tarkastus ja kunnossapito. https://julkaisut.vayla.fi/pdf3/lo_2013-07_rato14_web.pdf. Luettu 18.2.2019.
17. Vaihteen mittaamista. https://julkaisut.vayla.fi/pdf8/lo_2017-23_vaihteen_mittaus_web.pdf. Luettu 18.2.2019.
18. Yksinkertaisen vaihteen mittauspisteet. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf8/lo_2017-23_vaihteen_mittaus_web.pdf. Luettu 18.2.2019.
19. Ratatekniset ohjeet osa 13. Radan tarkastus. https://julkaisut.vayla.fi/pdf4/rato_13_radan_tarkastus.pdf. Luettu 18.2.2019
20. Rumpujen korjausohje. https://julkaisut.liikennevirasto.fi/pdf4/rhk_o1-2006_rumko.pdf 19.2.2019. Luettu 18.2.2019.
21. Siltojen vuositarkastusohje. https://julkaisut.vayla.fi/sillat/julkaisut/siltojen_vt_ohje_2009.pdf. Luettu 13.3.2019.
22. Ratatekniset ohjeet osa 11. Radan päällysrakenteet. https://julkaisut.vayla.fi/pdf4/rato_11_radan_paallysrakenne.pdf. Luettu 26.2.2019.
23. Rautateille miljoonan euron erp-järjestelmä. https://www.tivi.fi/Kaikki_uutiset/rautateille-miljoonan-euron-erp-jarjestelma-6236537. Luettu 13.3.2019.

Liitteet

Liite 1 Rumpukortin vuositarkastuslomake

RUMPUKORTTI		VUOSITARKASTUS			
Rummun paikka- ja ominaistiedot					
Raide nro:	Rataosa:	km+m:	Liikennepaikka:		
Rummun nimi:		Omistaja/kunn.pitäjä:			
Rumputyyppi: <input type="checkbox"/> Kivirumpu <input type="checkbox"/> Betonivalu <input type="checkbox"/> Betoniputki <input type="checkbox"/> Muovi <input type="checkbox"/> Kivi / betoniputki <input type="checkbox"/> Kivirump+betkansli <input type="checkbox"/> Teräspelti <input type="checkbox"/> Teräsputki Rummun rak.vuosi: _____		Perustus: <input type="checkbox"/> Paaluperustus <input type="checkbox"/> Ei tiedossa <input type="checkbox"/> Teräsbettaat <input type="checkbox"/> Hirsilarina <input type="checkbox"/> Sora-arina <input type="checkbox"/> Stabiointi Maatukien valm.vuosi: _____			
Rummunkoko: Aukon leveys (m): _____ Aukon korkeus (m): _____ Tai aukon halkaisija (m): _____		Rummun pituus (m): _____ Raideluku: _____			
Rummun pää, vasen: Etäisyys KL:stä (m): _____ Vesijuoksun ja Kv:n korkeusero: _____ Jatkosmateriaali: _____ Jatkosvuosi: _____		Rummun pää, oikea: Etäisyys KL:stä (m): _____ Vesijuoksun ja Kv:n korkeusero: _____ Jatkosmateriaali: _____ Jatkosvuosi: _____			
Reunapalkki, vasen: Pituus (m): _____ Korotettu (kyllä/ei): _____ Reunapalkin korkeus (m): _____ Materiaali: _____		Reunapalkki, oikea: Pituus (m): _____ Korotettu (kyllä/ei): _____ Reunapalkin korkeus (m): _____ Materiaali: _____			
Lisätiedot:					
Rummun vuositarkastus:		Päivämäärä ja tarkastaja:			
Rummun täyttöaste: <input type="checkbox"/> 0 Rumpu tyhjä <input type="checkbox"/> 1 Liettynyt hieman (alle 10 cm) <input type="checkbox"/> 2 Liettynyt paljon (10-25 cm) <input type="checkbox"/> 3 Rumpu tukossa <input type="checkbox"/> 4 Rumpu veden peitossa ei voida tarkastaa		Ojien kunto: <input type="checkbox"/> 0 Ojat kunnossa <input type="checkbox"/> 1 Ojat liettyneet <input type="checkbox"/> 2 Ojat pusikoituneet <input type="checkbox"/> 3 Ojat padottavat			
Rummun kunto: 1 Rummun päät tukossa 2 Täyttömateriaali valunut rummun sisään 3 Rumpu liian lyhyt / reunakivi liian matala 4 Reunakivet/silpimuurit siirtyneet 5 Putket siirtyneet 6 Rumpu painunut keskeltä 7 Vesi virtaa rummun ohi tai rumpu vuotaa 8 Teräsbetonirakenteen vaurioituminen 9 Muu vaurio. Mikä? _____		VA	Kilr.	Toimenpide-ehdotus	Korjattu (pvm-tekijä)
Tarkastuksen huomiot:					
1:					
2:					
Tehdyt toimenpiteet:					
Rumputarkastuksissa käytetyt parametrit:					
Vaurioaste (VA)		Korjaustoimenpide-ehdotukset			
0 kunnossa	00 Ei Toimenpiteitä	21	Reunapalkin uusiminen		
1 lievä	01 Jatkuva tarkkailu	22	Reunapalkin korotus		
2 kohtuullinen	02 Rummun puhdistus	23	Silpimuurien jatkaminen		
3 vakava	03 Rummun pään puhdistus	24	Rummun jatkaminen betoniputkilla tai vastaavilla		
4 junaturvallisuusvaara	04 Ojan puhdistus /perkaus	25	Reunapalkin tuenta ojan suunnasta		
	05 Luiskaverhousten teko	26	Reunakivien sidonta penkereen läpi		
		27	Kivien uudelleen asentaminen		
Korjauksen kireytilleisyys		30	Rummun uusiminen		
0 ei toimenpiteitä	11 Kivi- / bet.rakenteiden saumaus	31	Rumpuputken asentaminen vanhan sisään		
1 vaatii peruskunnossapitoa	12 Vuotavan raon tukkiminen	32	Kivirummun kannenvaihto betonkanneksi		
2 korjaus 3-5 v. kuluessa	13 Laastipalkkaus	33	Putkien uudelleen asentaminen		
3 korjaus 1-2 v. kuluessa	14 Ruiskubetonointi	34	Perustusten parantaminen		
4 korjattava HETI / Uusittava	15 Putkien sidonta				
	16 Rummun sukkasujutus				

Liite 2 Sillan vuositarkastuslomake

SILLAN VUOSITARKASTUSLOMAKE

Sillan numero		Sillan nimi		Tieosoite	
Sillatyyppi				Painorajoitus	HL (m)
Kokopituus (m)		Jännemitat (m)		Urakka	
Tarkastus	Merkintä	Tarkastaja	Päivämäärä		Toimenpiteet
Vuosi 2010	0				A ei toimenpiteitä B puhdistettava C urakan kunnostettava D korjaus ohjelmoitava Alueurakoitsijan on hoidettava kuntoon B- ja C-sarakkeiden toimenpite-ehdotukset ilman eri kehoitusta. D-sarakkeen tiedot alueurakoitsija raportoi tiloille, jolloin päätetään jatkosta.
Vuosi 2011	1				
Vuosi 2012	2				
Vuosi 2013	3				
Vuosi 2014	4				
Vuosi 2015	5				
Vuosi 2016	6				
Vuosi 2017	7				
Vuosi 2018	8				
Vuosi 2019	9				
Vuositarkastajan ehdottama toimenpide					
Tarkastuskohde	A	B	C	D	Lisätietoja
Alusrakenne					
01 Maatukien siisteys ja kunto					
02 Välitukien siisteys ja kunto					
03 Laakeritasojen siisteys ja kunto					
Päällysrakenne					
04 Kansilaatta					
05 Päällysteen kunto					
06 Reunapalkin siisteys ja kunto					
07 Reunapalkin liikuntasäama					
08 Reunapalkin ja päällysteen välisen sauman siisteys ja kunto					
09 Sillanpäiden saumat					
10 Sillan ja penkereen raja, onko lynnystä?					
Varusteet ja laitteet					
11 Kaiteiden ja suojaverkkojen vauriot					
12 Liikuntasäamalaiteiden siisteys ja kunto					
13 Laakerit					
14 Syöksytorvet					
15 Tippuputket					
16 Kosketussuojat ja niiden kiinnitykset					
17 Valaistuslaitteet					
18 Johdot ja kaapelit					
19 Liikennemerkki					
Sillapaikan rakenteet					
20 Kuivatuslaitteiden siisteys ja kunto					
21 Etuluiskien siisteys ja kunto					
22 Kailojen siisteys ja kunto					
23 Tieluiskien siisteys ja kunto					
24 Portaiden siisteys ja kunto					
Huom. Kaikista hälyttävistä muutoksista on ilmoitettava tilaajalle heti tai viimeistään tarkastusta seuraavassa työmaakokouksessa. Liikenneturvallisuutta vaarantavista havainnoista on ilmoitettava tilaajalle välittömästi.					