

Eero Heinonen

Rautatiekaluston kunnossapitojärjestelmän kuvauksen kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Kone- ja tuotantotekniikka

Insinöörityö

21.4.2014

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Eero Heinonen Rautatiekaluston kunnossapitojärjestelmän kuvauksen kehittäminen 20 sivua 21.4.2014
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Kone- ja tuotantotekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tuotantotekniikka
Ohjaajat	Tuotantopäällikkö Mika Nokka Lehtori Markku Saarnio
<p>Insinöörityössä koostettiin pohjatietoja rautatiekaluston kunnossapitojärjestelmän kuvauksen laadintaa varten. Tavoitteena oli, että insinöörityön pohjalta on helpompaa rakentaa tarkoitustaan palveleva kunnossapitojärjestelmän kuvaus Teräspyörä-Steelwheel Oy:lle.</p> <p>Kunnossapitojärjestelmän kuvauksessa esitetään, miten rautateiden liikkuvan kaluston kunnossapitojärjestelmän olennaiset toiminnot on järjestetty. Kiristyneen viranomaissääntelyn takia yrityksessä oli nähty tarpeelliseksi laatia erillinen kuvaus kunnossapitotoiminnoista. Insinöörityössä kerättiin eri dokumenteissa ja eri ihmisillä hajallaan olleita tietoja kunnossapitojärjestelmän tärkeimmistä toiminnoista ja niiden haasteista. Toimintojen kuvaamisen ohella käsiteltiin myös taustoja sääntelyn ja käytännön toiminnan näkökulmasta. Valmiita toimintamalleja rautatiekaluston kunnossapitoon on olemassa vain vähän, joten taustatiedoilla perusteltiin, miksi valitut aihepiirit ovat olennaisia kunnossapitojärjestelmän kuvauksessa.</p> <p>Insinöörityön lopputuloksena syntyi tiivis selvitys kunnossapitojärjestelmän olennaisimmista toiminnoista. Työstä saa selkeitä suuntaviivoja kunnossapitojärjestelmän ja sen kuvauksen kehittämiseksi. Työtä voidaan hyödyntää myös yrityksen henkilöstön perehdyttämisessä tarkentuviin kunnossapitotoiminnan vaatimuksiin.</p>	
Avainsanat	kunnossapitojärjestelmän kuvaus, rautatiekalusto

Author(s) Title	Eero Heinonen Description Development of Railway Fleet's Maintenance System
Number of Pages Date	20 pages 21 April 2014
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Mechanical engineering
Specialisation option	Production technology
Instructor(s)	Mika Nokka, Production Manager Markku Saarnio, Lecturer
<p>The aim of this Bachelor's thesis was to compose the basis for creating a description of the railway fleet's maintenance system. With the Bachelor's thesis it is easier to create a maintenance system's description that fits Teräspyörä-Steelwheel Ltd's requirements.</p> <p>In maintenance system's description the essential operations of the maintenance system are presented. Because of the extorted regulation, the company had seen it necessary to create a new maintenance system's description. Dispersed information about the most important operations and the challenges of them, was gathered from different people and documents for this thesis. Furthermore, the backgrounds were examined from the regulations' and praxis' point of view. Complete operation models for railway fleet's maintenance do not, however, exist so many. Utilizing the background information it was explained why the chosen operations are essential in the maintenance system's description.</p> <p>The result of the thesis is a compact report of the most essential operations of the maintenance system. The study gives clear guidelines for the development of a maintenance system and its description. This thesis can also be utilized in briefing and training the personnel about the tightening regulations of the railway fleet's maintenance.</p>	
Keywords	maintenance system's description, railway fleet

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Teräspyörä-Steelwheel Oy	2
3	Rautatiekaluston kunnossapito	4
3.1	Kunnossapito käsitteenä	4
3.2	Tavanomainen rautatiekaluston kunnossapitotoiminta	5
3.3	Teräspyörän toimintamallin erityispiirteet	6
3.4	Rautatiekaluston kunnossapidon säädösperusta	8
4	Kunnossapitojärjestelmän kuvaus	10
4.1	Tarkoitus	10
4.2	Lähtötilanne	10
4.3	Kuvauksen olennaisimpia osa-alueita ja niihin liittyviä haasteita	11
4.3.1	Kaluston liittäminen kunnossapitojärjestelmään	11
4.3.2	Kunnossapidon oikea-aikaisuuden varmistaminen	12
4.3.3	Voimassa olevien säännösten noudattamisen varmistaminen	13
4.3.4	Liikennekelpoisuuden arviointi	14
4.3.5	Vuositarkastusprosessi	16
4.3.6	Tiedonvaihto sidosryhmien kanssa	17
5	Yhteenveto	19
	Lähteet	20

Lyhenteet

- ECM *Entity in Charge of Maintenance*. Kunnossapidosta vastaava yksikkö. Jokaisella rautateiden liikkuvalla kalustoyksiköllä tulee olla kalustorekisteriin merkattu kunnossapidosta vastaava yksikkö.
- Trafi Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Virasto kehittää liikennejärjestelmän turvallisuutta, edistää liikenteen ympäristöystävällisyyttä ja vastaa liikennejärjestelmään liittyvistä viranomaistehtävistä. [2.]

1 Johdanto

Teräspyörä-Steelwheel Oy (myöhemmin Teräspyörä) toimii vastuullisena kunnossapitäjänä kymmenille Suomessa liikkuvilla vetureilla, ratatyökoneilla ja tavaravaunuilla. Rautatieala on perinteisesti ollut vahvasti kansallisesti säädeltyä. Viime vuosina sääntely on kuitenkin muuttunut jatkuvasti EU-vetoisemmaksi, tavoitteena valtioiden rajat ylittävän rautatieliikenteen helpottaminen unionin alueella. [1.]

Myös liikkuvaa kalustoa kunnossapitäviin yrityksiin on tämän kehityksen myötä alettu kohdistamaan yhteisötason vaatimuksia. Ensimmäisenä voimaan astui asetus tavaravaunujen kunnossapidosta vastaavan yksikön sertifiointista. Vastaavanlaiset sertifiointit ovat suunnitteilla myös muille kalustotyypeille. Teräspyörä sai sertifikaatin tammi-kuussa 2014 toisena yrityksenä Suomessa.

Liikenteen turvallisuusvirasto Trafín suorittamassa sertifiointiauditoinnissa todettiin yhdeksi merkittäväksi kehityskohteeksi erillisen kunnossapitojärjestelmän kuvauksen laatiminen. Tässä insinööriyössä on koostettu laadittavaan kunnossapitojärjestelmän kuvaukseen olennaisimmiksi katsottuja aihepiirejä perusteluineen ja mahdollisine ongelmakohtineen. Insinööriyön pohjalta on helpompaa rakentaa tarkoitustaan palveleva kunnossapitojärjestelmän kuvaus.

2 Teräspyörä-Steelwheel Oy

Teräspyörä-Steelwheel Oy on konepaja-alan yritys, joka on erikoistunut rautatiekaluston ja ajoneuvonostureiden kunnossapitoon ja korjaukseen. Lisäksi Teräspyörä valmistaa yksittäisvalmistuksena kolmen tyyppisiä tuotteita: vetureita, vaunusiirtovinttureita ja ratatyökoneita. Yhtiö työllistää noin 15 henkeä Kouvolassa ja kaksi Espoossa. Teräspyörä on toisen suomalaisen konepajayrityksen, Saalasti Oy:n, kokonaan omistama tytäryhtiö. Saalasti Oy:n omistavat veljekset Timo ja Teijo Saalasti.

Teräspyörän perinteet rautatiekaluston parissa juontavat jo 1950-luvulle. Tuolloin Saalasti Oy:n perustaja Tapio Saalasti myi suomalaiselle teollisuudelle Neuvostoliittoon toimittamatta jääneitä sotakorvausvetureita. Vetureille oli kova kysyntä, ja kun sotakorvausveturit loppuivat, alkoi Tapio Saalasti kehittää omaa veturimallia. Syntyi ensimmäinen OTSO-veturi, joka oli tarkoitettu kevyeen järjestelytyöhön ratapihoille. Veturien valmistaminen osoittautui hyväksi liiketoiminnaksi, ja sama tuotemerkki on käytössä edelleen. Vetureiden ohella Saalasti kehitteli ratatyökoneita ja rautatiekaluston rinnalle toisen vahvan osaamisalueen, biopolttoaineiden käsittelyyn tarkoitetut prosessikoneet.

Teräspyörä sai alkunsa 1990-luvun lopulla, kun Saalastilla nähtiin liiketoimintamahdollisuuksia rautatiekaluston kunnossapidossa. Kunnossapitotoimintaa varten perustettiin tytäryhtiö. Toiminta oli ensin hyvin pienimuotoista ja työllisti vain muutaman asentajan. Suomen rautateillä alkoi 1995 merkittävä muutos pois yhden toimijan mallista, kun Valtionrautatiet yhtiöitettiin ja rinnalle perustettiin rataverkon hallintaan erillinen viranomaisen. Muutoksen seurauksena pienet radanrakennusyrietykset alkoivat kasvaa 2000-luvun puolessavälissä ja siksi tarvita asiantuntevia kunnossapitopalveluita työkonelustollensa. Samaan aikaan myös VR:n tytäryhtiö VR-Rata alkoi hankkia joitain kunnossapitopalveluita konsernin ulkopuolelta. Viranomaiset taas alkoivat vaatia teollisuuslaitosten vetureilta käyttöönottolupia ja tasokkaampaa kunnossapitoa. Teräspyörälle syntyi laajeneva asiakaspohja.

2000-luvulle tultaessa rautatiekaluston valmistaminen oli Saalastille enää sivutuote. Saalasti jatkoi keskittymistä murskaimiin, repimiin ja kuoripuristimiin, ja yhtiön kaikki rautatiekalustoon liittyvä liiketoiminta siirrettiin Teräspyörän nimiin 1.1.2010. Muutama kuukausi muutoksen jälkeen valmistuivat Teräspyörän uudet tuotantotilat Kouvolan Voikkaalle (kuvat 1 ja 2). Näin syntyi Suomen ensimmäinen ja toistaiseksi ainoa yksityisomisteinen kiskokaluston kunnossapito- ja valmistuskonepaja.

Tämän jälkeen kiristynyt viranomaissääntely on lisännyt Teräspyörän palveluiden kysyntää tasaisesti, ja kirjoitushetkellä yhtiön asiakkaina ovat lähes kaikki suomalaiset rautatiekalustoa hallinnoivat yritykset VR-konsernia myöden. Teräspyörä laajensi toimintaansa myös autonostureiden huoltoon ostamalla tamperelaisen Pajakulma Oy:n kiskokaluston ja autonostureiden huoltotoiminnot. Nykyisellään ajoneuvonostureiden huolto ja rautatiekaluston uusvalmistus ovat Teräspyörän sivutuotteita. Rautatiekaluston huolto, peruskunnostukset ja erilaiset muutostyöt muodostavat suurimman osan yhtiön liikevaihdosta.



Kuva 1. Teräspyörän tuotantotilat Voikkaan entisen paperitehtaan alueella.



Kuva 2. Konepajahallissa on kaksi raidetta.

3 Rautatiekaluston kunnossapito

3.1 Kunnossapito käsitteenä

Standardissa SFS-EN 13306 kunnossapito määritellään seuraavasti:

Kaikki koneen elinjakson aikaiset tekniset, hallinnolliset ja liikkeenjohdolliset toimenpiteet, joiden tarkoituksena on ylläpitää tai palauttaa koneen toimintakyky sellaiseksi, että kone pystyy suorittamaan halutun toiminnon. [3.]

Oleellista nykyaikaisessa kunnossapidossa on käytännön toimien lisäksi ajattelutapa. Kunnossapito ei ole vain pakollista aikaa, jolloin tuotantokoneet seisovat, vaan se on keino ottaa tuotantokoneista mahdollisimman suuri hyöty irti. Tähän liittyy viime aikoina teollisuuden kunnossapitostrategiana yleistynyt Tuottava kunnossapito (TMP, *Total Productive Maintenance*), jossa pyritään suurimpaan kokonaistehokkuuteen eliminoimalla tuotannon häiriötekijät. Periaate jalkautetaan koko yritykseen aina ylimmästä johdosta suoritaviin työntekijöihin asti ja kunnossapidosta tehdään osa yrityksen kaikkia toimintoja. [4.]

Kunnossapito pitää sisällään hallinnollisia, taloudellisia ja teknillisiä toimintoja. Kunnossapitoa on kahdenlaista:

- ennakoivaa
- korjaavaa.

Ennakoivassa kunnossapidossa tarkastus-, testaus- ja huoltotoimenpiteet tehdään etupainotteisesti ennen laitteen vikaantumista. Korjaavassa kunnossapidossa taas toimenpiteet tehdään vasta, kun laite on vikaantunut. Usein laitteen kunnossapito-ohjelma on yhdistelmä näitä kahta periaatetta, tavoitteena optimaalinen kunnossapidon kokonaiskustannusten ja laitteen käytettävyyden suhde. Kuitenkin esimerkiksi turvallisuusnäkökohdat voivat vaatia sellaisen kunnossapito-ohjelman käyttöä, jossa optimaalinen suhde ei toteudu. [4.]

Edellä mainittu on tyypillistä esimerkiksi rautatie- ja ilmailualoilla, joilla turvallisuus on toiminnan keskeisin arvo ja laitteilta odotetaan äärimmäisen hyvää luotettavuutta kaikissa olosuhteissa. Ennakoivan kunnossapidon osuuden on tällöin oltava suuri, joten kunnossapitokustannukset kasvavat. Kunnossapidon suorittaminen vasta vikaantumi-

sen jälkeen olisi monissa tilanteissa edullisempi vaihtoehto, mutta se voisi aiheuttaa vakavia onnettomuuksia, entistä suurempia korjauskuluja ja asiakkaiden kaikkoamista.

3.2 Tavanomainen rautatiekaluston kunnossapitotoiminta

Rautatiet ovat optimaalinen kuljetusmuoto suurille massoille ja melko pitkille kuljetusmatkoille. Rautatiekuljetuksissa käytettävän kaluston osalta on tyypillistä, että samanlaisia kalustoyksiköitä tarvitaan tehokkaan liikenteen hoitamiseen lukuisia. Esimerkiksi samanlaisia vetureita voi olla kymmeniä tai satoja ja bulk-tavaran kuljettamista varten samanlaisia tavaravaunuja voi olla satoja tai tuhansia. Junakaluston kunnossapitovarikon toimintaperiaatetta voi verrata tehtaaseen. Lähtötilanteessa aihiona on huollon tarpeessa oleva kalustoyksikkö, jolle tehdään mahdollisimman nopeasti ennalta määritetyt kunnossapitotehtävät ja tarvittavat pienet vikakorjaukset. Lopputuotteena on huollettu kalustoyksikkö, joka lähetetään takaisin tuottavaan työhön junaliikenteeseen.

Varikoiden tilat ja varusteet on yleensä optimoitu näiden tiettyjen ennalta määritettyjen toimenpiteiden suorittamiseen. Suuremmat vikakorjaukset, peruskorjaukset ja muutostyöt tehdään pääasiassa erillisillä konepajoilla. Koska samanlaisen kaluston lukumäärät ovat suuria, ovat varikot ja konepajat yleensä erikoistuneet vain muutamiin kalustosarjoihin tai kalustotyyppeihin. Varikkotilojen ja kalliiden erikoistyökalujen käyttöaste saadaan mahdollisimman korkeaksi ja kaluston läpimenoaika lyhyemmäksi, kun samoille huoltopaikoille ei tarvitse esimerkiksi tehdä kompromissivarusteluja useampaa erilaista veturia varten. Työnjako kunnossapitotoimipisteiden välillä voi olla esimerkiksi seuraava:

- Varikko A huoltaa diesel- ja sähkövetureita.
- Varikko B huoltaa sähkövetureita, lähiliikennejunia, nopean liikenteen sähkömoottorijunia ja henkilöliikenteen vaunuja.
- Varikko C huoltaa dieselvetureita ja tavaraliikenteen vaunuja.
- Konepaja D korjaa vetureita ja moottorijunia.
- Konepaja E korjaa henkilö- ja tavaraliikenteen vaunuja.

Varikot ja konepajat sijoitetaan tyypillisesti suurille risteysasemille, jotka ovat useiden junien pääteasemia tai tavaraliikenteen tapauksessa sellaisia asemia, joissa junan ko-

koonpano muuttuu. Näin kaluston kunnossapitoon ohjaaminen on mahdollisimman helppoa ja edullista. Kullakin varikolla tai konepajalla kunnossapidettävien erilaisten junakalustotyyppien yhdistelmät voivat olla lähes minkälaisia tahansa, ja ne muotoutuvat yleensä lähialueen junaliikenteessä eniten käytettävän kaluston mukaan. Lopputulokseen vaikuttavat muun muassa alueen asukastiheys, teollisuus- ja logistiikka-alueet sekä onko alueella sähköistettyjä vai sähköistämättömiä ratoja.

3.3 Teräspyörän toimintamallin erityispiirteet

Teräspyörä huoltaa ja korjaa vetureita, ratatyökoneita ja tavaravaunuja. Toiminnan luonne poikkeaa merkittävästi edellä selostetusta kunnossapitotoiminnasta ja on ainutlaatuinen Suomessa. Sen sijaan monissa Euroopan maissa, joissa rautatiet on avattu laajemmin kilpailulle, on vastaavan tyyppistä toimintaa.

Teräspyörän asiakkaiden veturit ovat hitaita järjestelyvetureita. Suomessa on kymmeniä vetureita teollisuuslaitosten käytössä ja lähes kaikki ovat erilaisia yksilöitä. Vaikka jotkin niistä ovat nimellisesti samaa veturisarjaa, on veturiyksilöitä muokattu vuosien kuluessa kulloisenkin omistajan tarpeita vastaavaksi ja saman sarjan vetureissa voi olla merkittäviä eroja.

Teräspyörän toinen merkittävä asiakasryhmä on ratatyöurakoitsijat. Ratatöissä käytetään hyvin yksilöllisiä erikoistyökoneita, joissa on monimutkaista tekniikkaa. Koneissa on suuria eroja käyttötarkoituksen ja valmistusajankohdan mukaan. Yksinkertaisimmillaan ratatyökone voi olla kiskopyörillä varustettu pakettiauto, monimutkaisimmillaan 40 m pitkä ja yli 100 t painava tukemiskone.

Kolmantena kalustotyyppinä Teräspyörä kunnossapitää tavaravaunuja. Se on ainoa kalustotyyppi, jossa yhtiö pääsee hyödyntämään runsaslukuisuuden synergiaa. Kyseessä ei silti ole kohdassa 3.2 kuvaillun kaltainen toiminta, jossa vaunuja on vähintään satoja, sillä Teräspyörä vastaa vain 40:n ratatyössä käytettävän vaunun kunnossapidosta. Vaunuja on kahta eri tyyppiä, mutta ne ovat teknisesti hyvin samankaltaisia. Konepajan tilojen suunnittelussa ei näin pienellä vaunumäärällä voida osoittaa omaa huoltopaikkaa vaunukalustolle, vaan vaunut on huollettava samoissa tiloissa vetureiden ja ratatyökoneiden kanssa.

Vastoin kohdan 3.2 periaatteita, Teräspyörä kunnossapitää siis kymmeniä erilaisia kalustoyksiköitä ja tarjoaa niille palveluita saman konepajan katon alla. Yleensä jokainen kunnossapitotyö on erilainen. Toimintamallissa on samoja haasteita kuin yksittäisvalmistuksessa:

- Tuotantotilojen on oltava joustavat.
- Tarvitaan runsaasti erikoistyökaluja ja -välineitä.
- Töiden suunnittelu vaatii joka kerta paljon aikaa ja paneutumista.
- Yrityksessä täytyy olla laaja tietotaito erilaisista kalustotyypeistä.
- Kestää kauan ennen kuin uusi työntekijä saa rutiinia työhön.

Teräspyörällä tehtävän kunnossapitotyön moninaisuutta lisää entisestään suuri muutos- ja peruskorjausprojektien osuus kaikista töistä. Suurimmalle osalle kalustoyksiköistä, joiden kunnossapidosta vastaavana yksikkönä Teräspyörä toimii, melko samanlaisena toistuvat tuntimääräiset perushuollot tekee kalustoyksikön haltija itse. Teräspyörä tekee tällöin ainoastaan vikakorjauksia ja vuositarkastuksen, jolla se valvoo kaluston käyttökuntoa.

Tyypillistä on myös se, että huollot ja pienet korjaukset tehdään yleensä asiakkaan luona. Tehtaiden veturit ovat niin hitaita, ettei niitä voi toimittaa huoltoon yhtä kätevästi ajamalla kuin vaikkapa matkustajajunien veturit voi. Ratatyökoneet taas eivät yleensä voi pienten vikojen tai huoltojen takia poistua kauas työmailtaan. Rajoite johtuu siitä, että ratatyöt tehdään yleensä tiukalla aikataululla liikennehaittojen minimoimiseksi. Teräspyörän tuotantotiloissa tehdään siten kaikille kalustotyypeille vain suurimmat ja haastavimmat kunnossapitoprojektit, joiden lisäksi tulevat vielä uuden kaluston valmistukset ja autonostureiden kunnossapitotyöt. Näin konepajahalliin muodostuu usein esimerkiksi kuvan 3 kaltainen tuotannonohjauksellisesti haastava tilanne.



Kuva 3. Vasemman puoleisella raiteella on lähimpänä rakenteilla oleva uusi veturi, keskimmäisenä korjauksessa oleva veturi ja perällä korjauksessa oleva ratatyökone. Oikean puoleisella raiteella on tavaravaunu huolettavana, ratatyökone raidelevyden muutostyössä ja sen takana näkymättömissä isossa huollossa oleva ratatyökone.

3.4 Rautatiekaluston kunnossapidon säädösperusta

Rautatielaissa 304/2011 on säädetty kaluston kunnossapidosta seuraavasti:

Kalustoyksiköllä tulee olla ennen sen käyttöönottoa tai käyttämistä Suomen rataverkolla sille osoitettu kunnossapidosta vastaava yksikkö [5].

Vaatus ja terminologia pohjautuvat EU-lainsäädäntöön, jonka kansallinen täytäntöönpano Suomessa on toteutettu rautatielain kautta. Kunnossapidosta vastaavan yksikön tehtävänä on varmistaa kaluston turvallinen käyttökunto ja valvoa, että kunnossapito tehdään voimassa olevien huolto-ohjeiden ja määräysten mukaan. [5.] Rautatieturvallisuudsdirektiivi 14a:n mukaisesti tavaravaunujen kunnossapitäjällä tulee olla ECM-todistus, mutta muun kaluston kunnossapittäjiin ei käytännössä kohdistu mitään lainsäädännöllisiä vaatimuksia. Suomessa ECM-todistuksen sertifiointielimenä ja kunnos-

sapitoa valvovana tahona toimii Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Tulevaisuudessa sertifiointielimenä toimivat mahdollisesti myös yksityiset luokituslaitokset.

Tavaravaunujen kunnossapidon sertifiointivaatimus pohjautuu tavaravaunujen laajaan liikkuvuuteen valtiosta toiseen Keski-Euroopassa. Yhdessä EU-maassa kansallisilla laatuvaatimuksilla tehty kunnossapitotyö ei välttämättä ole riittävän tasokasta toisessa EU-maassa. Niin ikään yhdessä jäsenvaltiossa tehty laiminlyönti kunnossapidossa voi aiheuttaa onnettomuuden toisessa maassa. Siksi on katsottu, että yhteisötason sertifiointi on tarpeen aloittaa tavaravaunuista. Muiden kalustotyyppien kunnossapitäjille on suunnitteilla vastaava sertifiointi. [6.]

4 Kunnossapitojärjestelmän kuvaus

4.1 Tarkoitus

Kunnossapitojärjestelmän kuvauksessa esitetään miten yrityksen kunnossapitojärjestelmän olennaiset toiminnot on järjestetty. Näin yrityksen itsensä on helpompi muodostaa kokonaiskäsitys siitä, mitä sen kunnossapitotoiminta sisältää sekä on helpompi luoda selkeitä ja yhdenmukaisia toimintamalleja kunnossapitotoimintoihin. Myös ulkopuolisten tahojen, esimerkiksi valvovan viranomaisen, on kuvauksen avulla helpompi saada totuudenmukainen kokonaiskäsitys yrityksen kunnossapitojärjestelmästä.

Tavanomaisessa rautatieyrityksessä, joka liikennöi omalla kalustollaan, kunnossapitojärjestelmän kuvaus kertoo mahdollisesti vain muutaman oman veturin kunnossapidon järjestämisestä ja moni asia voidaan kuitata toteamuksella, että kunnossapidosta vastaavan yksikön palvelut ostetaan yrityksen ulkopuolelta. Teräspyörän kunnossapitojärjestelmän kuvaus on huomattavasti haastavampi ja laajemmasta näkökulmasta toteutettava kokonaisuus, sillä kyseessä ei ole vain yrityksen sisäinen toiminto, vaan asiakkaille tarjottava palvelu.

4.2 Lähtötilanne

Kunnossapitojärjestelmän kuvauksen kehittäminen on lähtenyt Teräspyörällä käyntiin seuraavista lähtökohdista:

- Tammikuussa 2014 Teräspyörä sai ECM-todistuksen tavaravaunujen kunnossapitoa varten.
- Sertifointiauditoinnissa todettiin, että kunnossapitotoimintojen järjestäminen sujuu käytännön tasolla varsin mallikkaasti, mutta toimintojen kirjallisessa kuvaamisessa ja yhdenmukaisissa toimintatavoissa on puutteita.
- Auditoijan antaman suosituksen perusteella päätettiin laatia erillinen kunnossapitojärjestelmän kuvaus.
- Määräysten mukaan kuvauksessa ei tarvitse nykytilanteessa käsitellä muita kalustotyyppisiä kuin tavaravaunuja (ks. kohta 3.4), mutta tulevaisuuden vaatimuksia varten ja toiminnan laadun ylläpitämiseksi kuvaus tulee koskemaan kaikkea Teräspyörän kunnossapitettavaa kalustoa.

4.3 Kuvauksen olennaisimpia osa-alueita ja niihin liittyviä haasteita

4.3.1 Kaluston liittäminen kunnossapitojärjestelmään

Kaluston liittäminen kunnossapitojärjestelmään tarkoittaa, että Teräspyörä on tehnyt kalustoyksikön haltijan kanssa sopimuksen, jonka mukaan Teräspyörä toimii sopimuskohteen kunnossapidosta vastaavana yksikkönä. Tämä tieto ilmoitetaan myös Trafín kalustorekisterin hoitajille, jotta oikea tieto kunnossapitovastuusta on myös valvovalla viranomaisella.

Kun juuri valmistunutta uutta kalustoa otetaan kunnossapidettäväksi, saadaan yleensä valmistajalta hyvin kattavat dokumentit kalustoyksikön teknisistä tiedoista ja kunnossapito-ohjeista. Huomattavasti haastavampaa on saada tarvittavat tiedot, mukaan lukien kunnossapitohistoria, kun hankitaan käytettyä kalustoa. Rautatiekaluston käyttöikä on yleensä kymmeniä vuosia, joten hankinnan kohteella on saattanut olla jo useita omistajia ja se on myös saattanut olla käytössä useissa eri maissa.

Erityisesti käytettyjä ratatyökoneita on hankittu Suomeen viime vuosina ulkomailta, mm. Virossa, Hollannista, Saksasta, Ruotsista ja Venäjältä. Teräspyörä on toiminut konsulttina monen käytetyn koneen hyväksyttämisen Suomeen sekä hankintavaiheen jälkeen kunnossapidosta vastaavana yksikkönä. Saatujen kokemusten mukaan kalustoa ostavat urakoitsijat eivät yleensä ole perehtyneet siihen, mitä dokumentteja kalustoyksikön hyväksyminen Suomen rataverkolle edellyttää ja toisaalta mitä tietoja kunnossapitoa varten tarvitaan. Hankinnat on usein tehty kiireellä ja sillä oletuksella, että kone voidaan muitta mutkitta ottaa hankintaa seuraavalla viikolla käyttöön työmaalla. Kun myyjää ei kaupantekovaiheessa ole edellytetty toimittamaan kaikkia tarvittavia dokumentteja, on niiden hankkiminen kaupanteon jälkeen osoittautunut toisinaan hyvin hankalaksi.

Ongelma on tiedostettu EU:ssa tavaravaunujen ECM-asetusta 445/2011/EU laadittaessa, sillä asetus velvoittaa kunnossapidosta vastaavat yksiköt antamaan tietoja toisilleen, kun kaluston kunnossapitovastaava vaihtuu. Käytännön kokemukset tällaisesta yhteistoiminnasta kuitenkin puuttuvat, koska asetus on vielä melko tuore. Yhteistoimintavelvoitetta ei liioin ole muille kalustotyypeille, sillä niistä ei ole annettu ECM-asetusta.

Käytettyä kalustoa kunnossapitojärjestelmään liitettäessä on ensiarvoisen tärkeää saada mahdollisimman kattava huolto- ja vikahistoria. Muuten ei voida varmistua mahdollisista aiemman käytön aikana havaituista piilevistä tai toistuvista vioista ja siitä, että kalustoyksikkö on asianmukaisesti kunnossapidetty. Riittävän laajoilla pohjatiedoilla kunnossapito voidaan mitoittaa oikealle tasolle, jolla kalustoyksikkö pysyy turvallisessa käyttökunnossa eikä rautatiejärjestelmän turvallisuutta vaaranneta. Kunnossapitojärjestelmän kuvauksessa tulee huomioida myös se vaihtoehto, että riittäviä pohjatietoja ei saada. Tällöin kalustoyksikköä ei pidä liittää Teräspyörän kunnossapitojärjestelmään, vaikka se olisikin taloudellisesti kannattava liiketoimi yritykselle.

4.3.2 Kunnossapidon oikea-aikaisuuden varmistaminen

Kunnossapidon oikea-aikaisella suorittamisella on keskeinen merkitys kaluston turvallisuudelle käyttökunnolle. Huoltovälien laiminlyönti aiheuttaa turvallisuusuhkia ja lisää vikaantumisherkkyttä. Tästä aiheutuu todennäköisesti myös taloudellista vahinkoa korjauskulujen ja kalustoyksikön tuotannosta pois olemisen takia. Tyypillinen Teräspyörän asiakas suorittaa tuntimääräiset tavanomaiset huollot omin voimin tai ostaa ne esimerkiksi samalla teollisuusalueella toimivalta teollisuuskunnossapitoon erikoistuneelta yhtiöltä. Siten Teräspyörän vastuulle jää suorittamissaan vuositarkastuksissa huomioida asianmukaisen huoltokirjanpidon löytyminen ja huoltovälien noudattaminen.

Turvallisen käyttökunnon valvonnan kannalta olennaisin kunnossapitotoimenpide on Teräspyörän suorittama vuositarkastus. Tarkastukseen sisältyy edellä mainitun huoltokirjanpidon tarkastamisen lisäksi useiden turvallisuuteen kriittisesti vaikuttavien komponenttien tarkastus- ja mittaustoimenpiteitä. Jotta vuositarkastuksilla olisi haluttu turvallisuutta ylläpitävä vaikutus ja niistä saataisiin vertailukelpoista tilastotietoa kalustoyksikön kunnan kehityksestä, on vuositarkastuksetkin suoritettava ajallaan. Teräspyörän asiakaskunta on tässä mielessä haastava, sillä monien tehtaiden veturit ovat prosessidonnaisessa työssä. Samoin ratatyökoneet ovat yleensä erittäin työllistettyjä työkauden aikana. Työkauden ulkopuolella taas niille tehdään perusteellisia työlaitteiden huoltoja, jolloin vuositarkastuksen teko on mahdotonta. Molempien kalustotyyppien tarkastukset joudutaan tekemään pääasiassa muualla kuin Teräspyörän konepajalla.

Vuositarkastuksen järjestäminen vaatii siis yleensä paljon tarkastuskohtaista etukäteisjärjestelyä sekä Teräspyörällä että asiakkaalla. Jos verrataan tilannetta tavanomaisen rautatieyrityksen tilanteeseen, esimerkiksi linjaliikenteen sähkövetureiden tarkastami-

seen kerran vuodessa, yhden tarkastuksen vaatima suunnittelu-aika on Teräspyörällä merkittävästi pidempi. Sähkövetureiden tarkastukset voidaan tehdä helposti varikko-olosuhteissa jonkin muun huollon yhteydessä ja kaluston käytön ennustettavuus ja ohjaus on käyttötavasta johtuen helpompaa.

Jotta vuositarkastukset tulisi tehtyä ajallaan, Teräspyörän olisi perusteltua siirtyä vakioituihin tarkastuskuukausiin jokaisen kunnossapidettävän kalustoyksikön osalta. Vakio-tarkastusajankohdalla täytyisi olla toleranssi edeltävissä kappaleissa mainituista työsi-donnaisuushaasteista johtuen, esimerkiksi +/- yksi kuukausi. Kun vuotuinen tarkas-tusajankohta on asiakkaan kanssa sovittu, voivat he sovittaa jo hyvissä ajoin oman tuotantonsa niin, että kalustoyksikön tarkastaminen on mahdollista.

4.3.3 Voimassa olevien säännösten noudattamisen varmistaminen

ECM-asetus edellyttää, että sertifiointin saaneella kunnossapitäjällä on käytössään menettelyt, joilla varmistetaan voimassa olevien lakien, asetusten ja määräysten nou-dattamisesta kunnossapitotoiminnassa. Vaatimus on hyvin samantapainen kuin ISO 9001 -standardissa koko yrityksen toimintaa koskien.

Rautatiealan yleinen ongelma ei ole yritysten tahallinen lakien tai määräysten rikkomien. ECM-asetusta laadittaessa on tiedostettu, että alan sääntely on muuttunut voi-makkaasti viimeisen kymmenen vuoden aikana ja tulee varmasti vielä muuttumaan. Siksi tunnollisesti lakeja ja määräyksiä noudattavalla yritykselläkin voi olla haasteita pysyä tietoisena ajantasaisista säännöksistä. Kunnossapitojärjestelmän kuvauksessa tulee asetuksen mukaan selvittää miten yritys varmistaa, että kunnossapitotyöt tehdään voimassa olevien säännösten mukaan.

Riittävään lopputulokseen päästään, kun kuvataan mitkä säännökset koskevat kunnos-sapitotoimintaa ja millä säännöllisellä menettelyllä niiden muutoksia seurataan. Lisäksi on kuvattava, miten valvotaan säännösten noudattamista käytännön työssä. Teräspyö-rän toimintajärjestelmä on laadittu ISO 9001 -standardin mukaan, joten yleistasoisem-min yrityksen kaikkia toimintoja koskevat lait ja määräykset on käsitelty vastaavalla tavalla siellä.

Myös huolto-ohjeiden ajantasaisien versioiden käyttäminen tulee varmistaa. Kunnos-sapitojärjestelmän kuvauksessa kuvataan koko huolto-ohjeen elinkaari laatimisvaihees-

ta päivitysten kautta käytöstä poistoon. Voimassa oleville huolto-ohjeille tulee olla yksi kansio verkkolevyllä ja selkeästi kuvatut käytännöt, joilla kansio pidetään ajantasaisena.

4.3.4 Liikennekelpoisuuden arviointi

Liikennekelpoisuuden arvioiminen tarkoittaa päätöksentekoa siitä, onko kalustoyksikkö turvallisessa käyttökunnossa vai pitääkö sille asettaa käyttörajoitteita, joista ankarin on käyttökielto. Liikennekelpoisuutta arvioidaan

- jokaisen huolto- tai korjaustoimenpiteen jälkeen
- erikseen määritetyissä liikennekelpoisuudenarviointitarkastuksissa
- kaluston vaurioitumisen jälkeen.

Useimmiten liikennekelpoisuuden arviointi on asentajan huollon tai korjauksen jälkeen tekemä tarkistus, että hän toteuttanut kaikki määrätyt toimenpiteet ja jättänyt kaikki työkohteet käyttökuntoon. Syvempää perehtymistä rautatiekaluston tekniikkaan ja pitkää kokemusta alalta vaaditaan, kun suoritetaan erillistä liikennekelpoisuudenarviointia. Teräspyörä arvioi vuosittain kunnossapitämänsä kaluston liikennekelpoisuuden vuositarkastuksissa. Lisäksi uuden kaluston käyttöönoton yhteydessä tehdään usein vuositarkastuksen tapainen liikennekelpoisuustarkastus (kuva 4). Myös kaluston vaurioitumisen jälkeinen liikennekelpoisuuden arviointi tehdään yleensä kunnossapitäjän toimesta.



Kuva 4. Juuri laivasta puretun uuden ratatyökoneen liikennekelpoisuustarkastus on alkamassa Kotkan satamassa.

ECM-asetus vaatii erityistä pätevyyttä edellyttävien tehtävien määrittelyä ja pätevyysrekisterin ylläpitoa. Teräspöyrällä katsotaan liikennekelpoisuuden arvioinnin olevan erityispätevyyttä vaativa työtehtävä ja sen toistuvan niin usein päivittäisessä toiminnassa, että se on käsiteltävä kunnossapitojärjestelmän kuvauksessa. Liikennekelpoisuusarvioinnin lopputulos vaikuttaa merkittävästi rautatiejärjestelmän turvallisuuteen.

Pätevyyismäärittely ei ole aivan yksinkertainen, sillä ei ole olemassa mitään koulutusta tai tutkintoa, joka pätevöittäisi arvioimaan rautatiekaluston liikennekelpoisuutta. Arviointi on melko helppoa siihen asti, kun tarkastuskohteessa täyttyvät kaikki listatut vaatimukset. Kokemuksen ja laajan ammattitaidon tarve astuu kuvaan siinä vaiheessa, kun havaitaan, etteivät kaikki vaatimukset täyty. Silloin on osattava arvioida, miten havaittu puute vaikuttaa kalustoyksikön toimintaan ja työturvallisuuteen ja vaikuttaako se muun rautatiejärjestelmän turvallisuuteen. Arvioijan on myös otettava huomioon käyttöolosuhteet. Vika, jonka takia 80 km/h nopeudella muun junaliikenteen seassa liikennöivä rata-

työkone on asetettava käyttökieltoon, ei vielä välttämättä edellytä käyttökieltoa ilmetessä veturissa, joka liikennöi vain tehtaan ratapihalla 20 km/h nopeudella.

Kunnossapitojärjestelmän kuvauksessa on annettava reunaehdot liikennekelpoisuutta arvioivalta henkilöltä vaadittavalle pätevyydelle ja kokemukselle. Liian korkean pohjakoulutustason tai liian suuren pohjakokemuksen määrän vaatimista tulee välttää. 20 vuotta alalla työskennellyt ammattikoulutaustainen työnjohtaja on todennäköisesti huomattavasti parempi arvioija kuin vasta koulun penkiltä valmistunut diplomi-insinööri. Hyväksi liikennekelpoisuuden arvioijaksi oppii vain tekemällä tarkastuksia, joten turhan suurta kokemusvaatimustakaan ei kannata asettaa. Rautatieala on suhteellisen pieni työllistäjä Suomessa, ja alan asiantuntijoilla on mitä moninaisimpia työtaustoja. Pätevyysvaatimus liikennekelpoisuuden arviointiin tulisikin kuvata mahdollisimman monenlaiset taustat huomioon ottaen.

Teräspyörän on kehitettävä pätevoittamisohjelma liikennekelpoisuuden arvioimiseen. Pätevoittaminen voidaan tehdä esimerkiksi määrittämällä, kuinka monta kokeneemman ammattilaisen suorittamaa liikennekelpoisuuden arviointia tulisi ensin seurata vierestä. Sen jälkeen tarkastajakokelaan olisi tehtävä tietty lukumäärä arviointeja kokeneemman tarkastajan valvonnassa. Vasta tämän jälkeen olisi mahdollista tehdä täysin itsenäisesti liikennekelpoisuuden arviointi. Koska lähes jokainen Teräspyörän arvioima kalustoyksikkö on erilainen, tulisi tarkastettava kalusto rajata melko karkein teknisin perustein muutamiin ryhmiin, joihin jokaiseen tulisi hankkia erillinen pätevoitys.

4.3.5 Vuositarkastusprosessi

Koska vuositarkastuksen merkitys kaluston kunnan valvonnassa on suuri, Teräspyörällä katsottiin tarpeelliseksi kuvata vuositarkastuksen vaiheet omaksi kohdaksi kunnossapitojärjestelmän kuvaukseen. Tarkastuksen suorittamisesta ei ole aiempaa ohjetta, joten toimintatavoissa on ollut eroa. Onnistunut vuositarkastus rakentuu seuraavasti:

Ennen tarkastusta

- Asiakkaan kanssa sovitaan ajoissa tarkastusajankohta.
- Asiakkaalta varmistetaan, että kalustoyksikkö on vapaana tarkastuksen vaatiman ajan ja sille on tarvittaessa kuljettaja.
- Asiakkaalta varmistetaan, että huoltokirjanpito on nähtävissä.

Tarkastuspäivänä

- Tarvittavat tarkastuspöytäkirjat ja mittalaitteet ovat mukana. Mittalaitteiden akut on ladattu.
- Tarkastus suoritetaan huolellisesti täyttäen lomakkeen kaikki kohdat.
- Asiakkaalle annetaan paikanpäällä tieto mahdollisista havaituista puutteista ja ohjeet välittömistä toimenpiteistä.
- Tehdään arvio, voidaanko kalustoyksikkö palauttaa liikenteeseen. Tarvittaessa palauttamiselle asetetaan ehtoja tai kalustoyksikkö asetetaan käyttökieltoon.

Tarkastuksen jälkeen

- Asiakkaalle toimitetaan mahdollisimman pian kirjallinen ilmoitus suoritetusta tarkastuksesta ja tarkastuspöytäkirja.
- Tarkastusasiakirjat skannataan. Paperiversio laitetaan sille osoitettuun kansioon, sähköinen versio tallennetaan verkkolevylle sille osoitettuun kansioon.
- Mittalaitteet palautetaan oikeille paikoille toimintakuntoisena. Jos mittalaitte on vikaantunut, huolehditaan sen huoltoon ohjauksesta ja tiedotetaan asia työnjohdolle.

4.3.6 Tiedonvaihto sidosryhmien kanssa

Teräspyörä toimii rautatiealan rajapinnassa, jossa pidetään yhteyttä moneen tahoon. Kymmenien asiakkaiden lisäksi on tehtävä tiivistä yhteistyötä valvovan viranomaisen, Trafín, kanssa. Valtion rataverkkoa hallinnoivan Liikenneviraston kanssa on asioitava muun muassa radan ja kaluston yhteentoimivuuteen liittyvien asioiden takia. Muihin kunnossapidosta vastaaviin yksiköihin on pidettävä yhteyttä esimerkiksi silloin, kun kaluston kunnossapitäjää vaihdetaan. Rautatieala Euroopassa pirstaloituu jatkuvasti, kun kilpailua pyritään avaamaan ja syntyy uusia toimijoita niin yritys- kuin viranomais-

puolelle. [6.] ECM-asetuksessa on otettu huomioon kunnossapitotietojen merkitys koko rautatiejärjestelmän turvallisuudelle:

Kaikkien kunnossapitoprosessiin osallistuvien osapuolten on vaihdettava kunnossapitoa koskevia merkityksellisiä tietoja liitteessä III olevassa 1.7 ja 1.8 kohdassa lueteltujen kriteerien mukaisesti [7].

Asetuksessa edellytetään, että kunnossapidosta vastaavan yksikön tulee osoittaa menettelyt riittävään yhteydenpitoon tarvittavien sidosryhmien kanssa. Lähes kaikki sidosryhmäyhteydenpito tapahtuu käytännössä periaatteella ”tarvittaessa”, joten selkeiden menettelyiden kuvaaminen on haastavaa. Sertifiointiauditoinnissa saatujen näkemysten mukaan olennaista onkin, että kunnossapidosta vastaava yksikkö tunnustaa tarpeen yhteydenpitoon sidosryhmien kanssa.

5 Yhteenveto

Insinööriyössä koostettiin pohjatietoja rautatiekaluston kunnossapitojärjestelmän kuvauksen laadintaa varten. Tavoitteena oli, että insinööriyön pohjalta on helpompaa rakentaa tarkoitustaan palveleva kunnossapitojärjestelmän kuvaus.

Työssä onnistuttiin kokoamaan yhteen dokumenttiin tietoja, jotka ovat olennaisia kunnossapitojärjestelmän kuvausta laadittaessa, ja jotka ovat olleet hajallaan eri dokumenteissa ja eri ihmisillä. Kunnossapitojärjestelmän kuvaaminen vaatii hyvät pohjatiedot viranomaisvaatimuksista, yrityksen toimintatavoista ja rautatietekniikasta. Insinööriyössä annetaan suosituksia siitä, mitä Teräspyörän tulisi kuvata kunnossapitojärjestelmänsä olennaisimmista toiminnoista. Samalla annetaan myös kehitysehdotuksia kunnossapitotoiminnan järjestämisestä. Käsiteltyjen aihepiirien taustat on pyritty kuvaamaan niin selkeästi, että rautatiealaa vain pinnallisesti tunteva henkilökin saa hyvän käsityksen asiasta.

Suomen rautatiejärjestelmää on muutettu kilpailulle avoimeen suuntaan vuodesta 1995 alkaen. Siitä huolimatta kilpailua ei ole juurikaan syntynyt. Kaluston kunnossapitotoimintoihin tilanne vaikuttaa siten, että kunnossapitoyrityksiä, valmiita toimintamalleja ja viranomais sääntelyä on vähän. Myöskään koulutusta rautatiekaluston kunnossapitoon ei ole saatavilla. Nämä seikat tulevat olemaan haasteena kunnossapitojärjestelmän kuvauksen laatimisessa. Toisaalta pahasti urautuneiden toimintatapojen puute antaa hyvän pohjan kehittää parhaalla mahdollisella tavalla Teräspyörää palvelevaa kunnossapitotoimintaa.

Insinööriyöstä saa selkeitä suuntaviivoja kunnossapitojärjestelmän ja sen kuvauksen kehittämiseen. Työtä voidaan hyödyntää myös yrityksen henkilöstön perehdyttämisessä tarkentuviin kunnossapitotoiminnan vaatimukseen. Insinööriyön lukemalla aiempaa suurempi osa yrityksen henkilöstöstä voi ymmärtää, mitkä ovat rautatiekaluston kunnossapidon olennaisimpia toimintoja. Näin he pystyvät parantamaan omaa panostansa laadukkaan kunnossapidon toteuttamisessa ja kehittämisessä.

Lähteet

- 1 Säädökset. 27.6.2013. Verkkodokumentti. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. <<http://www.trafi.fi/rautatiet/saadokset>>. Luettu 19.3.2014.
- 2 Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. Verkkodokumentti. Liikenteen turvallisuusvirasto Trafi. <http://www.trafi.fi/tietoa_trafista>. Luettu 19.3.2014.
- 3 SFS-EN 13306. Kunnossapito. Kunnossapidon terminologia. 2010. Metalliteollisuuden Standardisointiyhdistys ry.
- 4 Kunnossapito menestystekijä. Verkkodokumentti. Opetushallitus. <<http://www03.edu.fi/oppimateriaalit/kunnossapito/index.html>>. Luettu 3.4.2014.
- 5 Rautatielaki. 304/8.4.2011.
- 6 Ursin, Pasi. 2014. Toimitusjohtaja, Teräspyörä-Steelwheel Oy, Espoo. Keskustelu 31.3.2014.
- 7 Komission asetus (EU). 445/2011.

