



Tuomas Heikkinen

## **SATAMARAITEIDEN KUNNOSTUS**

Stora Enso Oyj, Veitsiluodon tehtaat

# **SATAMARAITEIDEN KUNNOSTUS**

Stora Enso Oyj, Veitsiluodon tehtaat

Tuomas Heikkinen  
2011 syksy  
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma  
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

Koulutusohjelma	Opinnäytetyö	Sivuja	+	Liitteitä
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma	Mestarityö	39	+	22
Suuntautumisvaihtoehto	Aika			
Yhdyskuntatekniikan sv.	2011			
Työn tilaaja	Työn tekijä			
VR Track Oy	Tuomas Heikkinen			
Työn nimi				
Satamaraiteiden kunnostus				
Stora Enso Oyj, Veitsiluodon tehtaat				
Avainsanat				
työn suunnittelu, työvaihesuunnitelmat, rautatie				

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli suunnitella Stora Enson Veitsiluodon tehtaiden satamaraiteilla suoritettavan kunnostuksen toiseen ja kolmanteen vaiheeseen toteuttamiskelpoiset yleisaikataulut ja viikkoaikataulut, työvaihekuvaukset, alueenkäyttösuunnitelmat ja työvaiheen työ- ja laatusuunnitelmat.

Suunnittelutyö alkoi tarjouspyyntöaineistoon ja urakka-asiakirjoihin tutustumalla. Siinä selvitettiin kunnostuksen piiriin kuuluvan alueen laajuustiedot, siihen kuuluvat työvaiheet ja niille asetetut välitavoitteet. Työhön kirjattiin lisäksi jo toteutetun ensimmäisen kunnostusvaiheen toteutumatietoja, joista saatiin tärkeää menekkitietoa työn suunnitteluun. Suunnitelmien laadinnassa tarkasteltiin työvaiheiden riippuvuussuhteet ja suunniteltiin eri vaiheiden toteuttamisjärjestys mahdollisimman kustannustehokkaasti.

Opinnäytetyön lopputuloksena tilaaja saa käyttöönsä valmiit aikataulut, työvaihekuvaukset, alueenkäyttösuunnitelmat ja työvaiheen työ- ja laatusuunnitelmat vuosina 2012 ja 2013 tehtävien kunnostuksien toteuttamiseen.

# SISÄLTÖ

## TIIVISTELMÄ

1 JOHDANTO .....	1
2 VR TRACK OY.....	2
3 STORA ENSON VEITSILUODON TEHTAAT .....	3
4 TYÖN SUUNNITTELUN PERUSTEET .....	5
4.1 Kustannusten suunnittelu ja laskenta .....	5
4.2 Ajallinen suunnittelu.....	6
5 SATAMARAITEIDEN KUNNOSTUSURAKAN TIEDOT.....	10
6 SATAMARAITEIDEN KUNNOSTUKSET VUONNA 2011.....	14
6.1 Kunnostettavan alueen laajuus .....	14
6.2 Kunnostusurakan toteutumatietoja .....	15
6.2.1 Työvaiheiden laajuustiedot sekä niiden toteutuneet kestot.....	16
7 SATAMARAITEIDEN KUNNOSTUKSET VUONNA 2012 JA 2013 .....	22
7.1 Vuonna 2012 kunnostettavan alueen laajuus.....	22
7.1.1 Työvaihekuvaus .....	24
7.2 Vuonna 2013 kunnostettavan alueen laajuus.....	27
7.2.1 Työvaihekuvaus .....	29
8 TYÖN TURVALLISUUDEN SUUNNITTELU .....	33
8.1 Suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet.....	33
8.2 Turvallisuussuunnitelma .....	34
9 RATATÖIDEN LAATU .....	36
10 POHDINTA .....	37
LÄHTEET .....	38
LIITTEET.....	39

# 1 JOHDANTO

Lähtötietoina tämän opinnäytetyön laadinnassa on käytetty Stora Enson kunnossapitoyrityksen, Eforan, antamaa tarjouspyyntöä, jossa on lueteltuna kunnostuksessa toteutettavat toimenpiteet. Tehtaan omistuksessa olevan satamaraiteiston kuntotarkastuksissa on todettu, että raiteiden kunto ei vastaa enää nykyisiä määräyksiä ja että radan rakenteita ei ole suunniteltu ja rakennettu kestävästi nykyisten liikennekuormien aiheuttamaa rasitusta.

Hankkeen urakkamuoto on suunnittele ja toteuta -urakka. Satamaraiteiden kunnostukset tehdään kolmen vuoden aikana ja syksyllä vuonna 2011 tehty osa oli niistä ensimmäinen.

VR Track Oy voitti tarjouskilpailun ensimmäisestä kunnostusvaiheesta ja urakoi syksyllä 2011 tehdyt kunnostukset. Kunnostuksella tarkoitetaan kyseisessä hankkeessa raiteiden päällysrakenteen uusimista sekä käytöstä poistettavien raiteiden ja vaihteiden purkamista. Raiteiden uusiminen käsittää ratapölkkyt, kiskot, vaihteet ja kiinnitysosat, tuki- ja välikerroksen massojen vaihdot, joilla tarkoitetaan ratasepeliä ja sen alapuoliseen rakenteeseen käytettävää routimatonta seulottua kiviainesta, sekä ylikäytävien kunnostukset viisteineen ja päällystystöineen.

Tämän opinnäytetyön tavoitteena on kirjata jo tehtyjen kunnostusten toteumatietoja ja näitä tietoja apuna käyttäen suunnitella Stora Enson Veitsiluodon tehtaiden satamaraiteilla suoritettavan kunnostuksen toiseen ja kolmanteen vaiheeseen toteuttamiskelpoiset aikataulut, työvaiheen työ- ja laatusuunnitelmat sekä aluesuunnitelmat.

## 2 VR TRACK OY

VR Track Oy tunnettiin 1.11.2010 asti nimellä Oy VR-Rata Ab. VR Track Oy kuuluu VR-konserniin, jonka emoyhtiö on VR-Yhtymä Oy. Trackilla on toimintaa myös Virossa, Venäjällä ja Latviassa, joista löytyvät VR Trackin tytäryhtiöt. Lisäksi toimintaa on myös Ruotsista, jossa sijaitsee VR Trackin sivuliike. (VR Track Oy. 2011.)

Yritys on jaettu eri toimintayksiköihin, joita ovat mm. radan rakentaminen, kunnossapito, sähkö- ja turvalaitetyöt, mittaus- ja suunnittelupalvelut, materiaalipalvelut sekä kansainväliset toiminnot. (VR Track Oy. 2011.)

VR Trackin asiantuntemus kattaa rautatietekniikan työt suunnittelutöistä toteutukseen. Nykyään yritys panostaa entistä enemmän myös rautateiden ulkopuolisiin insinöörirakentamisen hankkeisiin. VR Track Oy on Suomen suurin radan rakentaja, jonka asiakkaisiin kuuluvat valtio, kunnat, satamat ja yritykset. Yritys työllistää noin 2200 henkilöä. (VR Track Oy. 2011.)

## **3 STORA ENSON VEITSILUODON TEHTAAT**

### **Tehtaan historia**

Veitsiluoto on saari Kemin edustalla, johon metsähallitus eli Suomen valtio perusti sahan vuonna 1922. Veitsiluoto Oy on perustettu vuonna 1932 ja sen silloinen pääkonttori sijaitsi Kemissä. Paperin valmistus Veitsiluodossa aloitettiin vuonna 1955. Yhtiö on sittemmin fuusioitunut useaan kertaan, joista viimeisessä valtio-omisteinen Enso Oy fuusioitiin vuonna 1998 ruotsalaisen Stora-yhtymän kanssa nykyiseksi Stora Enso Oyj:ksi. (Stora Enso.2011.)

### **Stora Enson Veitsiluodon tehtaat vuonna 2010**

Nykyisin Stora Enson Veitsiluodon tehtaat on maailman pohjoisin paperitehdas. Tehdas työllistää noin 750 henkilöä ja tuotantokapasiteetti on noin miljoona tonnia paperia vuodessa. Näillä luvuilla mitattuna Veitsiluodon tehtaat on Euroopan neljänneksi suurin paperin tuottaja.

### **Raiteiden kunnostamisen syyt**

Veitsiluodon tehtaat tuottavat noin miljoona tonnia paperia vuodessa. Vaikka osa tuotetusta paperista kuljetetaan maanteillä, jää rautatiekuljetuksiin keskimäärin yli kahden tuhannen tonnin painoinen junavaunusto vuoden jokaista päivää kohti.

Tehdasalueen raiteiston kuntotarkastuksissa on todettu, että raiteiden kunto ei vastaa enää nykyisiä määräyksiä ja että radan rakenteita ei ole suunniteltu ja rakennettu kestävästi nykyisten liikennekuormien aiheuttamaa raskautta. Näin ollen ratapiha ei ole enää tehtaan kuljetustarpeiden mukainen ja vaatii kunnostusta.

Kunnostuksen puutteen vuoksi myös puiset ratapölkkyt ovat ajan saatossa lahonneet. Tämän vuoksi raiteiden päällysrakennetta ei pystytä enää tukemaan koneellisesti. Koneellinen tuenta voisi irrottaa kiinnitysosat huonokun-

toisista pölkyistä, mikä johtaisi päällysrakenteen rikkoontumiseen. Tukemisella tarkoitetaan radan geometrian oikaisemista ja tukikerroksen sepelin tiivistämistä. Tukemisen puutteen vuoksi junaliikenteen raiteisiin aiheuttamat geometrian muutokset vain entisestään nopeuttavat radan päällysrakenteen kulumista ja rikkoutumista, joten ajan myötä ilman kunnostustoimenpiteitä nämä geometriavirheet kasvavat niin suuriksi, että ne voivat johtaa kiskojen vääntymisiin tai katkeamisiin. Jos kisko vääntyy niin paljon, että siihen jää pysyvä mutka, sitä ei pysty enää tukemalla oikaisemaan. Tällaisessa tilanteessa kisko täytyy vaihtaa.

Rakenteen huonon kunnon lisäksi kunnostamistoimenpiteisiin velvoittaa uusi rautatielaki (Rautatielaki 304/2011), jonka mukaan rataverkon haltijalla on oltava rataverkon suunnittelua, rakentamista, kunnossapitämistä ja hallintaa varten turvallisuuslupa. Tämän lain mukaan rataverkon haltijoita ovat myös kaikki ne yksityisraiteiden omistajat, joiden raiteilta on toiminnallinen yhteys toiselle rataverkolle tai valtion rataverkolle. Kyseinen lupa haetaan liikenteen turvallisuusvirastolta (TraFi), ja sitä tulee hakea viimeistään 1.8.2013. Luvan saamisen edellytyksiin kuuluu, että raiteisto on liikenneviraston laatimien ohjeiden, ratatekniset ohjeet (RATO), mukaisessa kunnossa. (Liikenteen turvallisuusvirasto. 2011.)



## 4 TYÖN SUUNNITTELUN PERUSTEET

### 4.1 Kustannusten suunnittelu ja laskenta

Kustannuslaskelman tarkoituksena on tuottaa kustannustietoa rakentamisvaiheesta. Rakentamisvaiheen kustannustietoja tarvitaan sekä tarjousvaiheessa että rakentamisvaiheessa. Kustannuksien selvittämiseksi tarvitaan kohteen laajuustiedot osakohteittain sekä hankkeen suunniteltu kokonaiskesto, joiden perusteella selvitetään tuotantonopeus työvaiheittain. Näitä tietoja apuna käyttäen voidaan selvittää tarvittavien resurssien määrät ja niistä aiheutuvat kustannukset.

Rakentamisvaiheessa tehtävä kustannuslaskelma sisältää muun muassa (Ratu.1999.):

- Tuotannon tavoitelaskelmien laadinnan, jossa määritellään suunnitelmien ja tuotantomenetelmien perusteella vastuualueiden, työvaiheiden ja hankintatehtävien toteutuksen tavoitteet.
- Toteutuksen aikaisen kustannustarkkailun, raportoinnin ja resurssien ohjauksen, joiden avulla tuotanto ohjataan tavoitteiden mukaiseksi.
- Jälkilaskennan, jossa verrataan toteutuneita kustannuksia suunniteltuihin kustannuksiin.

Toteutuneet kustannukset voidaan lisäksi päivittää yrityksen tietokantaan, josta löytyvät edellisten valmistuneiden hankkeiden kustannustiedot. Tietokantaa ylläpitämällä saadaan tärkeää informaatiota työvaiheiden kestosta sekä niiden vaatimista resursseista ja samalla pidetään kustannushallinnassa käytettävä kustannustieto ajantasalla. Ilmenneet ongelmat ja viivästykset analysoidaan ja niitä aiheuttaneet syyt lisätään myös tietokantaan, jotta tehtäessä samankaltaisia töitä tulevaisuudessa, samat ongelmat voidaan ratkaista jo hankkeen suunnitteluvaiheessa.

## 4.2 Ajallinen suunnittelu

Ajallisen suunnittelun tarkoituksena on kuvata hankkeen suunniteltujen töiden kulkua. Hankkeen ajallisen kulun kuvaamiseen käytetään yleisimmin aikatauluja tai valvontavinjettejä.

### Yleisaikataulu

Yleisaikataulun tarkoituksena on kuvata koko hankkeen suunniteltu työnkulu. Yleisaikataulu on työmaan keskeisin eri osapuolten välinen informaatioväline ja hankkeen työnaikaisen valvonnan peruste. Pää toteuttajan yleisaikataulu on työmaan toteutuksen ja ajoituksen ohjauksen malli, jossa mitoitetaan myös pääresurssit. Yleisaikataulu toimii lähtötietona resurssi-suunnitelmille sekä tarkemman tason suunnitelmille, kuten rakentamisvaihe- ja viikkoaikatauluille sekä tehtäväsuunnitelmille.

Yleisaikataulu laaditaan heti urakkasopimuksen kirjoittamisen jälkeen, ennen töiden aloittamista. Laadinnan lähtötietoina käytetään (Ratu.2004.):

- teknisiä suunnitelmia, kuten työselostukset ja piirustukset
- sopimusasiakirjoja, joista erityisen tärkeitä ovat kiinteät päivämäärät
- määrälaskelmaa ja kustannusarviota
- alustavaa aikataululuonnosta, johon on merkitty myös aliurakoina toteutettavat työt ja niiden ajalliset välitavoitteet
- tuotantotiedostot: yrityskohtaiset jälkilaskentatiedot, muut tuotannon hallintaan soveltuvat tiedostot, esim. Ratu:n aikataulukirja
- käytettävissä olevien resurssien määrää.

Lisäksi mietitään tärkeimmät työmenetelmävalinnat ja tarkastetaan rakennuspaikan olosuhdetiedot. Laadintaa varten lasketaan myös hankkeen suunnitellulle ajanjaksolle osuvat vapaa- ja lomapäivät. Yleisaikatauluun merkitään kohteen vaikeuden ja monipuolisuuden mukaan tärkeät tehtävät niiden riippuvuudet huomioon ottaen.

## **Rakentamisvaiheen aikataulu**

Rakentamisvaiheen aikataulu laaditaan tietylle rakentamisvaiheelle kuten maanrakennus- ja perustusvaihe tai luovutusvaihe. Ajallisen jakson pituus rakentamisvaiheen aikataululla on yleensä kuukausia. Tarkoituksena on määrittää tärkeimpien työvaiheiden resurssit tehollisten työmenekkien, tehtävien limitusten sekä vaihtoehtolaskelmien avulla ja näin ollen samalla varmistaa yleisaikataulun tavoitteiden saavuttamisen. Rakentamisvaiheen aikataulua käytetään edelleen tarkempien suunnitelmien laatimiseen, kuten viikkoaikataulujen laadintaan.

Rakentamisvaiheen laadintavastuu on aina työmaalla ja se toimii työmaan keskeisenä ohjausvälineenä. Laadinnan lähtötietoina käytetään pääasiassa samoja asiakirjoja ja tiedostoja kuin yleisaikataulun laadinnassa. Näiden lisäksi laadinnan apuna voidaan käyttää yleisaikataulua sekä edellistä rakentamisvaiheen aikataulua.

Rakentamisvaiheen aikataulussa on esitettävä mitoitettuna, tahdistettuna ja riippuvuuksiltaan yhteen sovitettuna myös tärkeimmät sivu- ja aliurakat. Näiden sivu- ja aliurakoiden työt suunnitellaan kyseisten urakoitsijoiden kanssa ja samalla myös heidät sitoutetaan kyseiseen aikatauluun. (Ratu.2004.)

## **Viikkoaikataulu**

Viikkoaikataululla varmistetaan lyhyellä ajanjaksolla työn tavoitteiden toteutuminen, resurssien tehokas käyttö ja niiden riittävyys. Viikkoaikataulu toimii työ kuntien etumiesten sekä sivu- ja aliurakoitsijoiden toimintaohjeena.

Viikkoaikatauluun merkittävien töiden tavoitteet selvitetään yleis- tai hankekohtaisesta aikataulusta. Viikkoaikataulut voivat olla hyvinkin tarkkoja ja niistä ilmenee töiden valmistuminen kohteittain työvuoron tai jopa tuntien tarkkuudella. Viikkoaikatauluun merkitään työryhmien tavoitteet työvuorokohtaisesti, joita seuraamalla voidaan selvittää resurssien riittävyydet ja vapautumiset. (Ratu.2004.)

Viikkoaikataulujen laadinta tapahtuu seuraavan 1-3 viikon ajalle. Kunkin työkohteen työnjohtaja laatii oman alustavan viikkoaikataulun, jotka sovitetaan yhteen ja yhdistetään yhdeksi viikkoaikatauluksi vastaavan työnjohtajan johdolla.

Viikkoaikataulun laadinnassa käytettävät tärkeimmät lähtötiedot ovat (Ratu.2004.):

- rakentamisvaiheen aikataulu ja edellinen viikkoaikataulu
- erityissuunnitelmat
- käytössä oleva työvoima
- materiaalin ja kaluston tilaukset ja toimitusajankohdat
- työtehtävien valmiusaste
- toteutuneet työmenekki- ja työsaavutustiedot sekä yrityskohtaiset tuotantotiedostot.

### **Tehtäväsuunnittelu**

Tehtäväsuunnitelman tavoitteena on varmistaa, että yksittäinen työtehtävä saavuttaa sille asetetut ajalliset ja taloudelliset tavoitteet sekä laatuvaatimukset. Ajallisen keston ja kustannuksien lisäksi tarvitaan tietoa eri töiden riippuvuuksista muihin töihin. Riippuvuuksien tarkastelun avulla voidaan selvittää hankkeen kriittiset työvaiheet. Kriittisellä työvaiheella tarkoitetaan muun muassa sellaista työtä, jonka valmistumisesta useat muut työvaiheet ovat riippuvaisia.

Tehtäväsuunnitelmaa laadittaessa tulee selvittää seuraavat asiat (Ratu.2004.):

- työkokonaisuuteen kuuluvat työosat
- ajalliset välitavoitteet
- kustannustavoite
- tehtävän liittyminen muihin töihin

- tarvittavat resurssit
- aloitusedellytykset
- laatuvaatimukset
- mahdolliset ongelmat, tehdään potentiaalisten ongelmien analyysi
- laadunvarmistustoimenpiteet.

Tehtäväsuunnitelman laatii yleensä vastaava työnjohto, mutta työntekijöitä kannattaa käyttää mahdollisuuksien mukaan apuna työn tekemisen suunnittelussa. Työmaan henkilöstön tulee sitoutua tehtäväsuunnitelmassa esitettyihin tavoitteisiin ja ratkaisuihin.

Tehtäväsuunnitelma tulee aina laatia siten, että se ottaa huomioon kyseisen tehtävän ja työmaan erityispiirteet sekä niiden mahdolliset vaikutukset työn tekemiseen.

Tehtäväsuunnitelmat laaditaan yleensä työvaiheelle (Ratu.2004.):

- jota yritys ei ole ennen suorittanut tai tehtävä on harvinainen ja työnjohton sekä työntekijöiden kokemus tehtävän suorittamisesta on vähäistä
- joka on ajallisesti kriittinen, esim. työvaihe joka kestää pitkään tai tahdistaa muita työvaiheita
- jolla on suuri taloudellinen merkitys
- jossa on erityisen korkeat laatuvaatimukset tai jos työvaihe kuuluu yrityksen yleisimpiin takuukorjaustöitä aiheuttaviin työvaiheisiin.

Tehtäväsuunnitelma sisältää tehtävän sisällön ja aloitusedellytykset, aikataulu- ja kustannussuunnittelun, laadulliset tavoitteet ja laadunvarmistuksen, mahdollisten ongelmien analysoinnin sekä työnaikaisen tehtävän seurannan ja ohjauksen suunnittelun.

## 5 SATAMARAITEIDEN KUNNOSTUSURAKAN TIEDOT

### Urakkamuotona suunnittele ja toteuta

Suunnittele ja toteuta -tyyppisessä hankkeessa urakoitsijalle kuuluu toteuttamisen lisäksi myös tehtäviin töihin liittyvät suunnittelutyöt. Suunnittelun lähtökohtana hankkeessa oli suunnitella kunnostettavien raiteiden korkeusprofiilit samaan korkeuteen jossa vanhat raiteet olivat. Raiteiden maarakennekerrokset suunniteltiin siten, että ne kestävät siihen kohdistuvat kuormitukset. Raiteissa olevat vanhat kaarteet tarkastettiin ja havaitun perusteella joitakin kaarresäteitä jouduttiin kasvattamaan hieman suuremmiksi, jotta kaarteet saatiin RATO:n (Ratatekniset ohjeet) vaatimusten mukaisiksi.

Hanke toteutetaan kolmessa osassa vuosina 2011, 2012 ja 2013. Kunnostettavan alueen laajuus riippuu tilaajan vuosittain kunnostustöihin varaamien määrärahojen riittävydestä.

### Urakan sisältö

Kiskot ja vaihteet uusitaan K54E1 kiskoiksi. Uusitulla alueella käytetään betonisia ratapölkkyjä lukuun ottamatta vaihteita, joissa käytetään puisia ratapölkkyjä. Myös raidegeometria tarkastetaan ja suunnitellaan ratateknisten ohjeiden mukaiseksi.

Radan maarakennekerrokset suunnitellaan siten, että rakenne kestää liikenteen siihen aiheuttamat kuormitukset.

- Maarakenteet suunniteltiin siten, että leikkauksen alapinnan taso on radan suunnitellusta korkeusviivasta -1,0 metriä. Tästä 0,45 metriä on välikerrosta ja 0,55 metriä tukikerrosta.

Luettelo urakkaan kuuluvista uusittavista rakenteista (Tarjouspyyntökirje.2.3.2011.):

- vaihde 13 uusitaan
- raide 19 uusitaan vaihteelta 13 lähtien tuotevaraston sisälle n. 20 metriä. Loppuosa tuotevaraston sisällä olevasta raiteesta tuetaan ja sepelöidään.
- raiteet 26 ja 27 uusitaan
- vaihde 17 uusitaan
- vaihde 54 - 66 uusitaan, kaksoisvaihteen tilalle asennetaan yksinkertainen vaihde (V66U)
- raide 37 uusitaan, lukuun ottamatta terminaalivaraston sisällä olevaa osaa, joka tuetaan ja sepelöidään
- alueella olevat ylikäytävät uusitaan, ylikäytävän kohdat rakennetaan urakiskoelementeillä ja kulkutiet sekä viisteet muotoillaan uusiksi ja päällystetään.

Luettelo urakkaan kuuluvista purettavista rakenteista (Tarjouspyyntökirje.2.3.2011.):

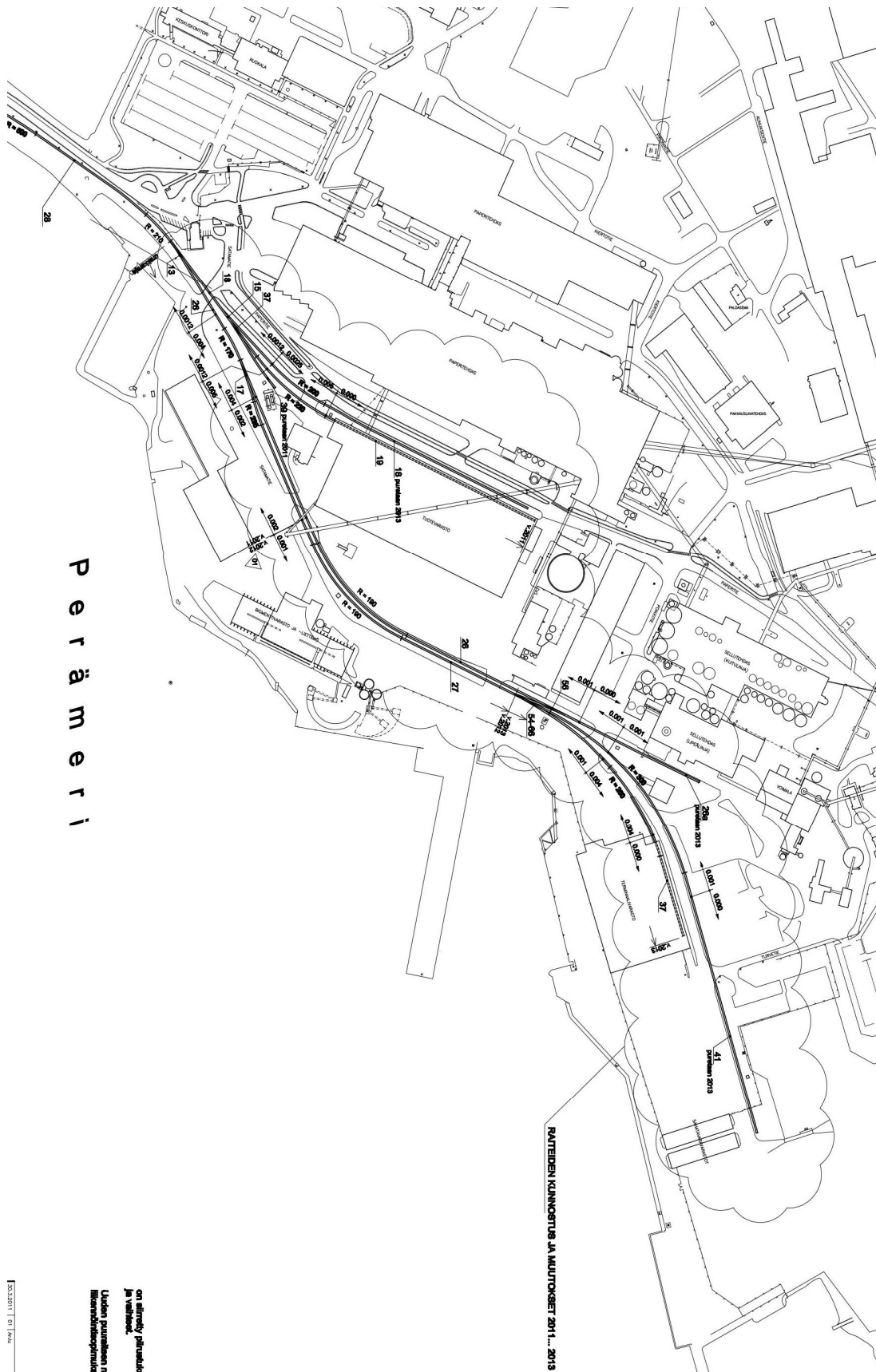
- vaihde 15 ja raide 18 puretaan
- vaihde 37 ja raide 39 puretaan
- vaihde 56 puretaan
- raide 26a puretaan
- raide 41 puretaan
- ylikäytävät poistetaan purettavien raiteiden kohdalta, jonka jälkeen kohdat tasataan murskeella ja päällystetään asfaltilla.

Radasta poistuva materiaali on siivottava välittömästi työmaa-alueelta. Urakoitsija on velvollinen kuljettamaan materiaalit tilaajan osoittamalle alueelle. Urakoitsijalle kuuluu lisäksi uuden rautatielain (304/2011) mukaisen turvalli-

suusluvan hankinta sisältäen siihen liittyvät suunnitelmat ja selvitykset. Lupa haetaan viimeisen kunnostusvaiheen yhteydessä.

Seuraavalla sivulla olevaan aluekarttaan on merkattu suunniteltujen kunnostusten laajuus sekä raiteiden sijainnit tehdasalueella.





Perämeri

RAITEIDEN KUNNOSTUS JA MAUTOKSET 2011... 2013

on alinnyy piltuvulo  
ja veltvoo.  
Uudet piltuvulo n  
lnterduktiooptima

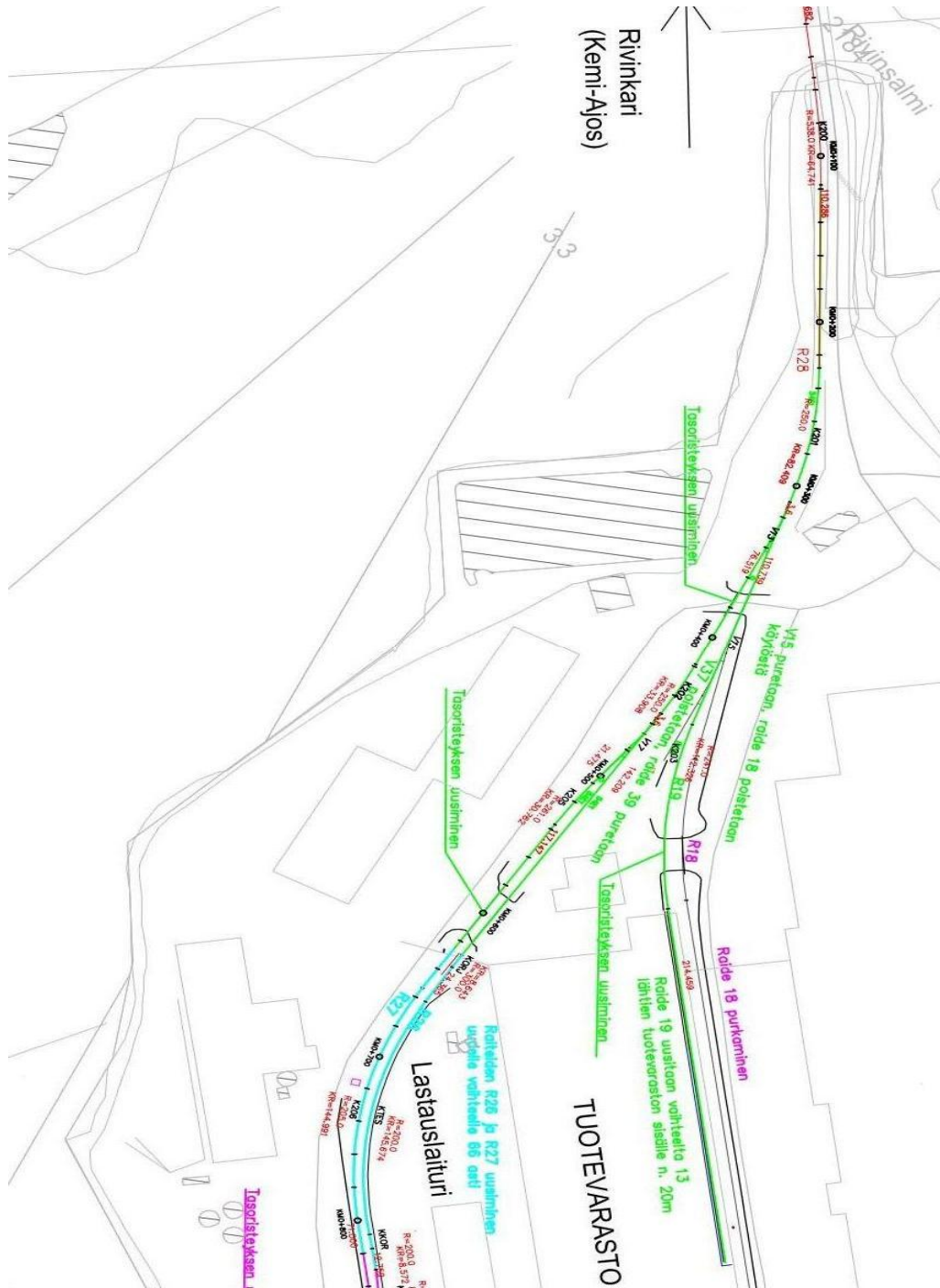
10/2011 | 01/14/11

Kuva 1. Kunnostettava alue

# 6 SATAMARAITEIDEN KUNNOSTUKSET VUONNA 2011

## 2011

### 6.1 Kunnostettavan alueen laajuus



Kuva 2. Vuonna 2011 kunnostettu alue (merkitty vihreällä)

Kunnostuksen ensimmäisessä vaiheessa tehtävät työt:

- vaihde 13 uusitaan
- raide 19 uusitaan vaihteelta 13 alkaen. Uusittava osa päättyy noin 20 metriä tuotevaraston sisälle. Loppuosa tuotevaraston sisällä olevasta raiteesta tuetaan ja sepelöidään.
- vaihde 17 uusitaan
- raiteet 26 ja 27 uusitaan vaihteelta 17 alkaen, tuotevarastolle johtavan ylikäytävän ohi
- raiteen 18 purkaminen tasoristeyksen kohdalta
- tasoristeysten uusiminen, 3 kpl
- vaihteiden 15 ja 37 purkaminen
- raiteen 39 purkaminen.

Kunnostettavaa raidetta alueella on yhteensä noin 700 metriä, joista vaihdealueet käsittävät noin 100 metriä. Vaihteita uusitaan kaksi kappaletta ja tasoristeyksiä kunnostetaan kolme. Kunnostettavan alueen laajuus tulee esiin kuvasta 2.

## **6.2 Kunnostusurakan toteutumatietoja**

### **Työryhmä**

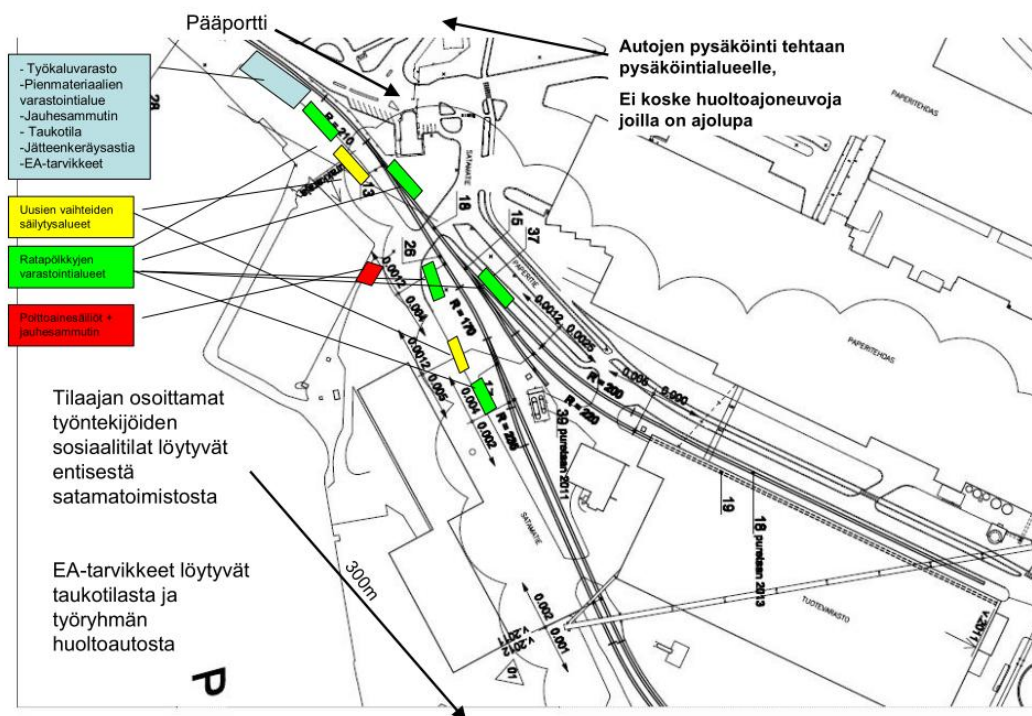
Projektissa työskenteli teknisenä henkilöstönä projektipäällikkö, projekti-insinööri sekä vastaava työnjohtaja. Kunnostusvaiheen pääsääntöiseen työryhmään kuului yksi rataesimies, neljä rakennusmiestä, mittaesimies ja mitaustyöntekijä. Konekalustona projektilla oli kaksi kaivinkonetta ja yksi pyöräkuormaaja kuljettajineen.

Työvaihekohtaisissa lyhyemmissä työsuorituksissa projektiin osallistuivat lisäksi:

- vaihteentukemiskone, joka suoritti myös raiteiden harjauksen
- ratakuorma-auto (Tka) ja vaunusto, joilla kiskot jaettiin työalueelle
- kuorma-autoja leikattujen maiden siirtoon, 3 kappaletta
- täryjyrä
- ajoneuvonosturi, vaihteen asennuksessa ja vastaanotossa.

### 6.2.1 Työvaiheiden laajuustiedot sekä niiden toteutuneet kestot

Työmaan valmistelut aloitettiin työmaan tutustumiskäynnillä, jonka perusteella laadittiin alueen käyttösuunnitelma (kuva 3). Alueen käyttösuunnitelma on yksi ensimmäisistä suunnitelmista, joka projektille täytyy laatia. Tämän suunnitelman perusteella työntekijöille jaetaan ohjeet työmaan perustamiseksi.



Kuva3. Vuoden 2011 kunnostusalueen käyttösuunnitelma

Seuraavat kustannuslaskelmat koskevat vain työvaiheiden työmenekkeistä koostuvia kustannuksia. Materiaalikustannuksia ei ole huomioitu laskennassa.

### **Valmistelevat työt**

- Varastoalueiden valmistelu
- Käytetyt resurssit: 1\*kup (pyöräkuormaaja)
- Kesto: 0,5 työvuoroa
- Kiskojen jako
- Käytetyt resurssit: tka (ratakuorma-auto) + vaunut + kuljettajat, 1\*kkhkp (kaivinkone kiskopyörävarustuksella)
- Kesto: 1 tv
- Materiaalien vastaanotto, pölkyt ja vaihteet
- Käytetyt resurssit, pölkyt : 1\*kup
- Käytetyt resurssit, vaihteet: 1\*ajoneuvonosturi (60tn)
- Kesto pölkkyjen vastaanotolle: 1,5 tv
- Kesto vaihteiden vastaanotolle: 0,5 työvuoroa
- Taukotilan ja työkalukontin siirrot työmaan varastoalueelle
- Käytetyt resurssit: 1\*kuorma-auto hydraulisella nosturilla
- Kesto: 1 tv

### **Raiteiden purkaminen elementteinä**

- Laajuustiedot: 700 raidemetriä, sisältäen 2 kappaletta vaihteita
- Käytetyt resurssit: 1\*kkhkp, 1\*kup, rataesimies, 2\*rm, polttoleikkausvälineet
- Työvaiheen kesto: 1 tv
- Työteho: 700 rdm / tv

## **Elementtien purkaminen ja kuljetukset varastoalueelle**

Elementtien purkaminen sisältää kiskojen katkaisemisen helpommin kuljetettavaan kokoon, pölkkyjen irrottamisen kiskosta sekä vaihteiden osien paloittelemun.

- Laajuustiedot, kiskot ja vaihteet: 1400 kiskometriä = 42 tn
- Laajuustiedot, pölkkyt: ~1200 kappaletta
- Käytetyt resurssit: kkhkp, 2\*rm
- Työvaiheen kesto: 1 tv

## **Massojen vaihdot**

Välikerrossora sekä raidesepele ajettiin suoraan leikkaukseen ilman välivarastointia.

- Laajuustiedot, leikkaus: ~2800 m<sup>3</sup> = ~5400 tn
- Laajuustiedot, välikerros (sora): ~1260 m<sup>3</sup> = ~2200 tn
- Laajuustiedot, pohjasepele: ~840 m<sup>3</sup> = ~1400 tn
- Käytetyt resurssit, leikkaus: 1\*kkht(tela-alustainen kaivinkone), kkhkp, 3\*ka, mittaryhmä + takymetri
- Käytetyt resurssit, välikerros & pohjasepele: 1\*kup, mittamies + tasolaser, täryjyvä
- Työvaiheen kesto, leikkaus: 6 tv
- Työvaiheen kesto, välikerros & pohjasepele: 6 tv

## **Ratapölkkyjen asennus**

Asennus tapahtuu kaivinkoneeseen kiinnitettävällä pölkynjakolaitteella, joka jakaa pölkkyt oikeaan jakotiheyteen. Pölkkyt tuodaan kaivinkoneen jaettavaksi

pyöräkuormaajalla. Mittamies ja ratamiehet tarkistavat pölkkyjen sijainnin ja tarvittaessa korjaavat jaettujen pölkkyjen välit.

- Laajuustiedot: 600 raidemetriä
- Käytetyt resurssit: rataesimies, 2\*rm, mittamies, 1\*kkhkp + pölkynjakolaite, 1\*kup
- Työvaiheen kesto: 2 tv

### **Kiskojen asennus**

Sisältää kiskojen valmistelevat työt, kuten katkaisut ja poraukset.

- Laajuustiedot: 600 raidemetriä = 1200 kiskometriä
- Käytetyt resurssit: kkhkp, rataesimies, 4\*rm
- Työvaiheen kesto: 4 tv

### **Vaihteiden asennus**

Vaihteet tilattiin työmaalle elementteinä. Vaihte sisältää kolme elementtiä, jotka ovat kielisovitus-, risteys- ja takajatkoselementti.

- Laajuustiedot: 2 kpl
- Käytetyt resurssit: ajoneuvonosturi, rataesimies, 4\*rm, mittaesimies, mittamies, kkhkp
- Työvaiheen kesto: 2tv, 1vaihte/1 tv

### **Pintasepelöinti**

Pintasepeli ajettiin työmaalle tehdystä varastokasasta pyöräkuormaajalla.

- Laajuus: 700 raidemetriä, ~700 m<sup>3</sup> = ~1200 tn
- Käytetyt resurssit: kkhkp, kup
- Työvaiheen kesto: 1,5 tv

## **Tukeminen ja harjaus sekä niiden yhteydessä tehtävä lisäsepelöinti**

Tukemisessa käytettiin erityistä vaihteentukemiskonetta, jonka varustukseen kuuluvat myös sepelinlevitysharjat. Tällä säästettiin hieman kustannuksia, koska projektille ei ollut tarvetta tilata erillistä sepelinlevityskonetta. Raiteen tukemisen yhteydessä sepeli tiivistyy ja radan profiili nostetaan oikeaan tasoon, jolloin sepelin pinnan taso laskee ja tarvitaan lisäsepelöintiä.

- Laajuus, tukeminen ja harjaus: ~800 raidemetriä
- Laajuus, lisäsepelöinti: ~120 m<sup>3</sup> = ~200 tn
- Käytetyt resurssit, tukeminen ja harjaus: vaihteentukemiskone
- Käytetyt resurssit, lisäsepelöinti: kkhkp, kup
- Työvaiheen kesto: 1,5 tv

## **Tasoristeysten uusiminen**

Päälystystyöt tilattiin aliurakoitsijalta. VR Trackille kuului tasoristeysten pohjien valmistelu sekä urakiskoelementtien asennukset.

- Laajuus, urakiskot: 60 raidemetriä = 120 kiskometriä
- Laajuus, pohjatyöt: ~1500 m<sup>2</sup>
- Käytetyt resurssit, urakiskot: rataesimies, 4\*rm, kiskoporakone
- Käytetyt resurssit, pohjatyöt: kup
- Työvaiheen kesto, urakiskot: 2 tv
- Työvaiheen kesto, pohjatyöt: 2 tv

## **Viimeistelytyöt**

- Työmaan siivous
- resurssit: rataesimies, 4\*rm

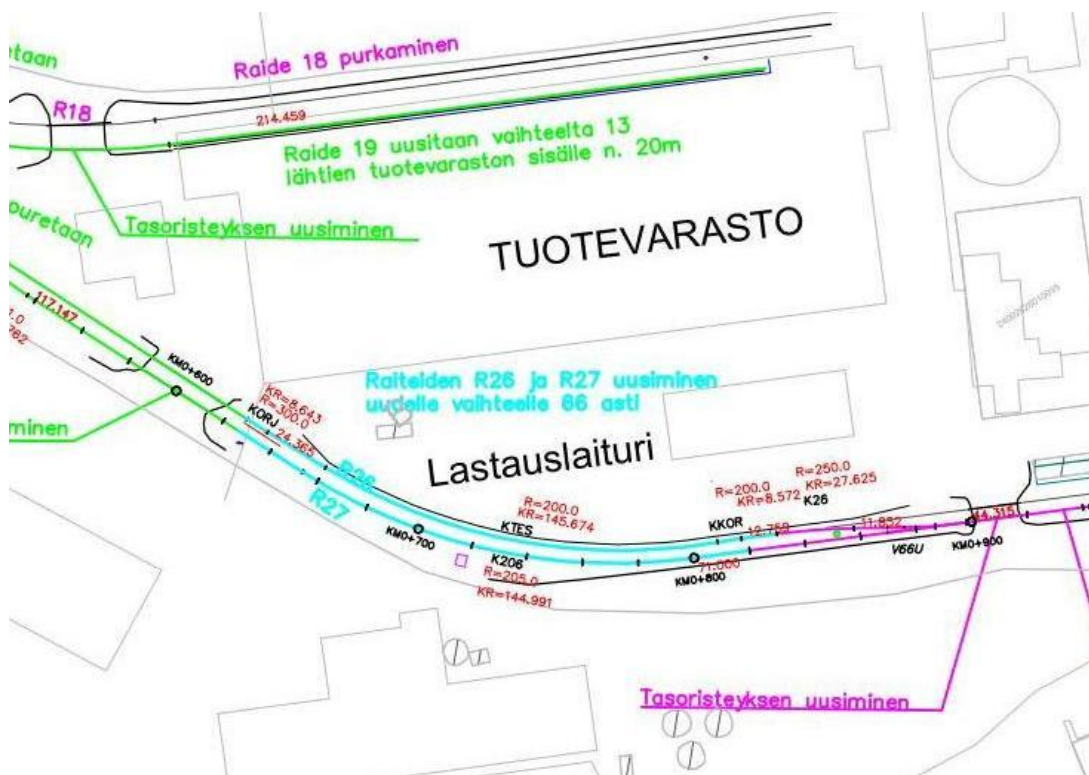


- Kesto: 1 tv
- Työkalukontin ja taukotilan kuljetukset työmaalta
- Resurssit: kuorma-auto hydraulisella nosturilla
- Kesto: 1 tv
- Ratapenkan muotoilut ja kävelykulkutiet
- Resurssit: kaivinkone kiskopyörävarustuksella
- Kesto: 1 tv

# 7 SATAMARAITEIDEN KUNNOSTUKSET VUONNA 2012 JA 2013

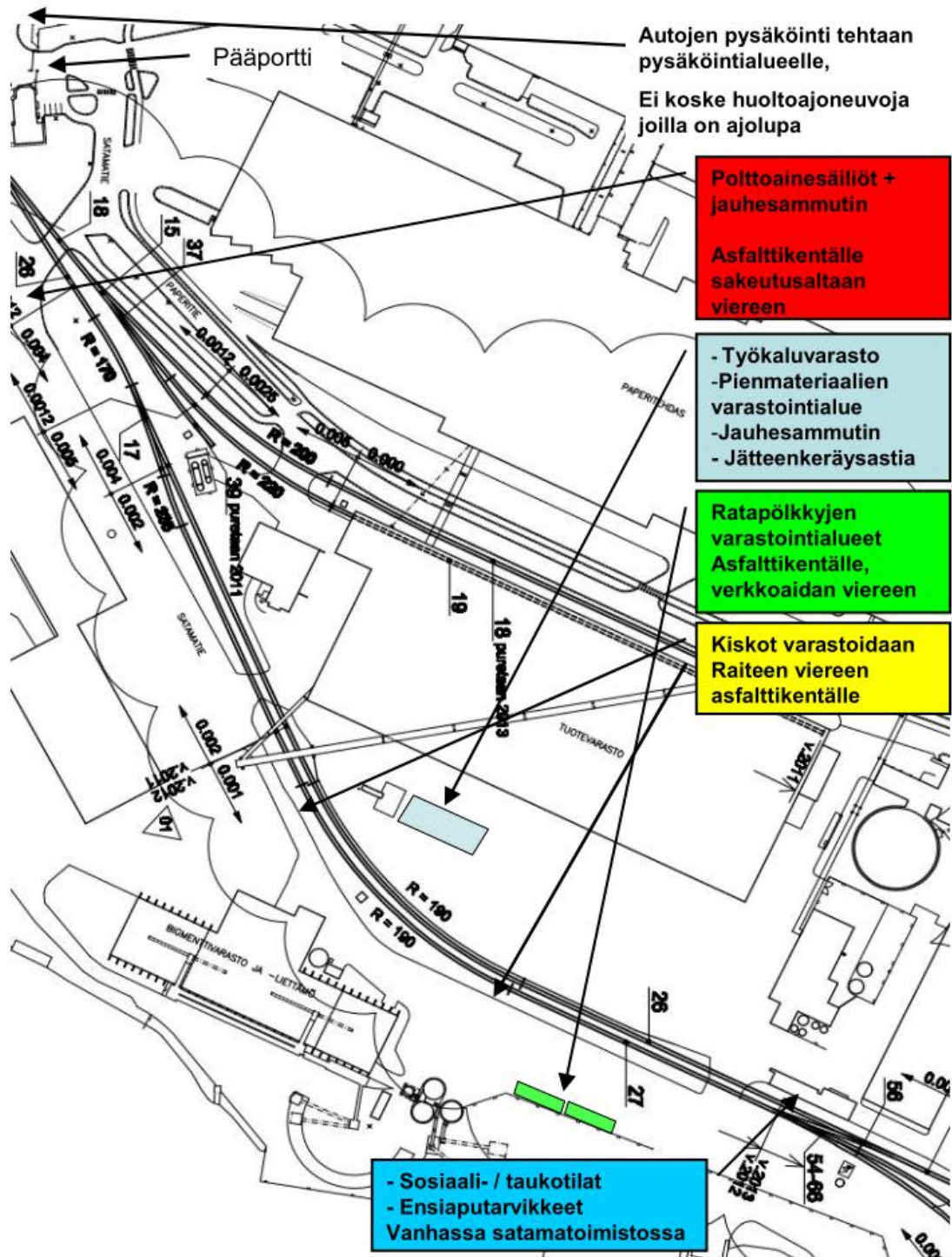
## 7.1 Vuonna 2012 kunnostettavan alueen laajuus

Kunnostuksen toisessa vaiheessa uusitaan raiteiden 26 ja 27 kaaret. Kunnostusalue päättyy ennen kolmannessa vaiheessa (vuonna 2013) rakennettavaa vaihdetta V66U. Kunnostettavan alueen laajuus käy ilmi kuvasta 4. Kunnostettava alue käsittää noin 400 raidemetriä.



Kuva 4. Vuonna 2012 kunnostettava alue (turkoosi väri)

Alla olevan kunnostusalueen käyttösuunnitelman pohjalta suunnitellaan työmaan perustamis- ja valmistelevat työt vuodelle 2012 (kuva 5).



Kuva 5. Vuoden 2012 kunnostusalueen käyttösuunnitelma

## **7.1.1 Työvaihekuvaus**

### **Valmistelevat työt**

Hankitaan kulkuluvat työntekijöille sekä ajoneuvoille. Perehdytetään työntekijät tehdasalueen työskentelyolosuhteisiin ja sääntöihin. Työalueelle tehdään kaapeleiden ja muiden radan alla kulkevien rakenteiden kartoitus. Valmistellaan alustat pölkkyjen vastaanottoalueelle ja vastaanotetaan pölkkyt. Tuodaan kiskot työmaalle vaunukuljetuksena ja varastoidaan ne raiteiden viereen. Kiskojen päihin ja sivuille laitetaan varoituskeilat, jotta liikkuvat autot ja työkonet havaitsevat kiskot paremmin. Valmistellaan työmaan varastoalue ja hankitaan tarvittavat pientavarat.

### **Purkutyöt**

Raiteet 26 ja 27 puretaan elementteinä käyttäen kahta kaivinkonetta ja pyöräkuormajaa. Kiskojen päistä, johon edellisen vuoden kunnostusalue päättyi, irrotetaan liityntäkiskot ja viedään ne tämän vuoden kunnostusalueen lopetuspäähän säilytykseen. Liityntäkiskoilla liitetään kunnostetun ja kunnostamattoman osan raiteet toisiinsa.

Elementit katkaistaan polttoleikkaamalla tai sidekiskot aukaisemalla noin 10 metrin pituisiksi ja nostetaan kuormauslaiturille purettavaksi. Purettujen elementtien pölkkyt ja kiskot kuljetetaan tilaajan osoittamaan paikkaan kuorma-auton lavalla tai puutavara-autolla.

### **Maanrakennustyöt**

Maanleikkaus suoritetaan kaivinkoneella ja maa-ainekset kuljetetaan suoraan kuorma-autoilla tilaajan osoittamaan maanläjityspaikkaan. Osa leikatusta maa-aineksesta jätetään raiteiden sivuun työn loppuvaiheessa tehtävää ratapenkan muotoilua varten.

Kun maanleikkaus on edennyt noin puoli työvuoroa, aloitetaan välikerroksen rakentaminen. Välikerrossora ajetaan suoraan rakenteeseen ja tasataan pyöräkuormaajalla. Lopuksi välikerros tiivistetään jyrällä. Leikkauksen pohjasta sekä tiivistetyn välikerroksen pinnasta otetaan tarke-mittaukset. Jyrällä tehdään lisäksi välikerroksen tiivistyksestä mittausdokumentti.

Pohjasepelöinnin aloitus ajoitetaan seuraavan työvuoron iltapäivälle, jotta välikerrosta on riittävä määrä valmiina. Sepeli ajetaan suoraan rakenteeseen ilman välivarastointia. Levityksessä voidaan käyttää kaivinkonetta tai pyöräkuormaajaa ja kerros tasoitetaan ja tiivistetään jyrällä ilman tärytoimintoa.

### **Raiteen rakentaminen**

Pyöräkuormaaja kantaa pölkyt varastokasalta kaivinkoneelle, joka asentaa ne raiteeseen pohjasepelin päälle. Pölkyt asennetaan tela-alustaisella kaivinkoneella, johon on liitetty pölkynjakolaite.

Kiskopyörillä varustettu kaivinkone nostaa kiskot raiteen sivusta pölkkyjen päälle ja työryhmä kiinnittää kiskot pölkkyihin. Lopetuspäähän asennetaan purkuvaiheessa irrotetut liityntäkiskot ja raiteet liitetään kunnostamattoman osan raiteisiin.

Pintasepelöinti aloitetaan heti pölkkyjen asennukset jälkeen, kun pyöräkuormaaja vapautuu. Pyöräkuormaaja kantaa sepelin raiteelle jo kiinnitettyjen kiskojen kohdalle, ja kiskopyöräkaivinkone levittää sepelin tasaiseksi kerrokseksi. Pintasepelöintiä voidaan tehdä samaan aikaan kiskojen kiinnittämisen kanssa, jolloin saadaan tehostettua koneiden työskentelyä. Pintasepeli ajetaan myös suoraan raiteeseen ilman välivarastointia, mutta samaan tilaukseen tilataan ylimääräistä, joka varastoidaan lisäsepelöintiä ja ratapenkan muotoilua varten.

### **Tukeminen, harjaus ja lisäsepelöinti**

Tukemiseen ja harjaukseen varataan mahdollisuuksien mukaan vaihteentukemiskone, josta löytyy tukemisominaisuuksien lisäksi sepeliharjat. Mitta-

miehet tekevät ensimmäiset nuotit, joiden avulla tukemiskone tukee raiteen, valmiiksi viimeistään edellisessä työvuorossa.

Ensimmäisen tukemiskerran jälkeen aloitetaan tarvittava lisäsepelöinti varastokasasta ja tehdään toista tukemiskertaa varten uudet nuotit. Lisäsepelöinti suoritetaan pyöräkuormaajalla ja levitetään kiskopyöräkaivinkoneella.

Toisen tukemiskerran jälkeen otetaan tarkemittaukset raiteesta ja tarkastetaan, onko raiteen geometria suunnitellun mukainen. Mikäli ei tarvita lisätuentakertoja, raiteilla oleva sepeli harjataan vaihteentukemiskoneella tai sepelin levittimellä oikeaan tasoon ja muotoon.

### **Työmaan viimeistely**

Ratapenkat ja kävelykulkutiet muotoillaan kiskopyöräkaivinkoneella. Työmaalla pidetään itselleluovutuskatselmus, jonka tarkoituksena on kartoittaa kesken olevat ja korjaustöitä vaativat työt. Kun havaitut puutteet on korjattu, tilataan työmaalle vastaanottokatselmus, jossa käydään tilaajan kanssa tarkastamassa kunnostettu alue. Havaitut puutteet korjataan ennen työn lopullista luovutusta.

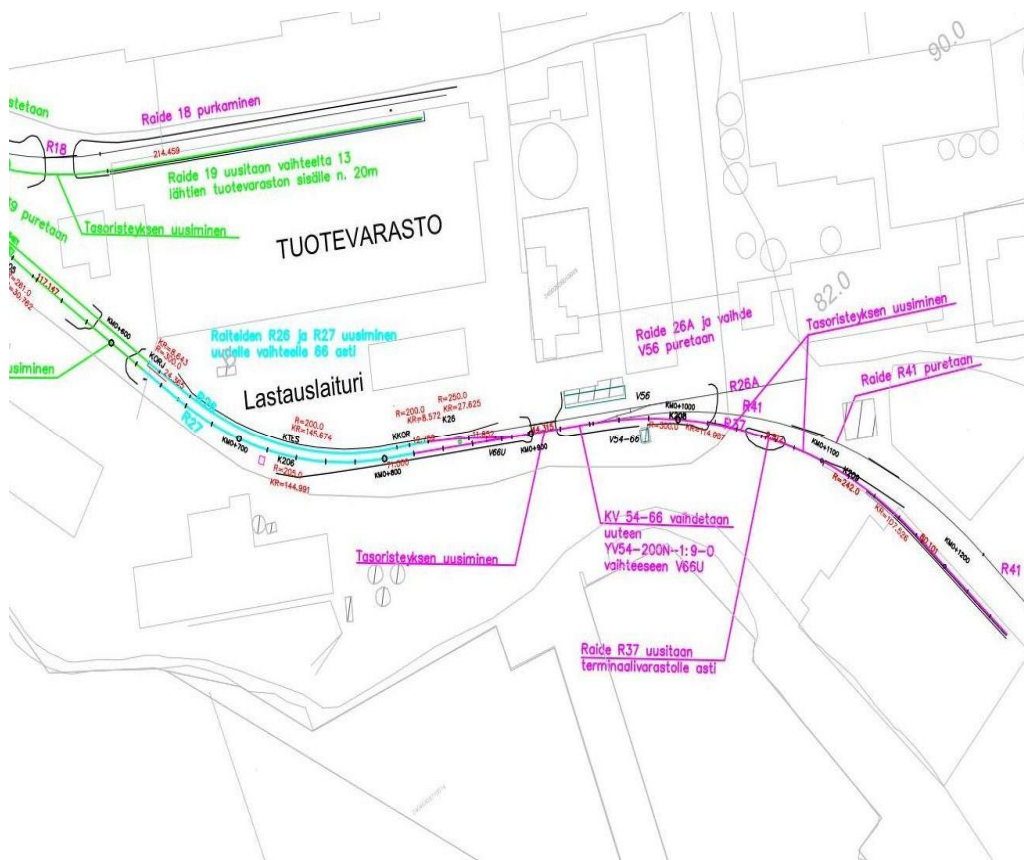
Tämän jälkeen työmaa- sekä varastoalueet siivotaan ja roskat viedään jätteenkeräykseen. Työkalut kerätään konttiin ja kuljetetaan varastoon. Tehdasalueen kulkuluvat ja ajoluvat palautetaan. Lopuksi työalue luovutetaan liikenteelle.

Tämän opinnäytetyön lopussa olevasta liitteestä 1 tulevat esiin vuonna 2012 toteutettavan kunnostuksen yleisaikataulu ja viikkoaikataulut. Liitteessä 2 esitetään vuonna 2012 toteutettavan kunnostusvaiheen työ- ja laatusuunnitelma.

## 7.2 Vuonna 2013 kunnostettavan alueen laajuus

Kunnostuksen kolmannessa vaiheessa uusitaan vaihde V66U sekä vaihteelta lähtevä raide 37 lukuun ottamatta terminaalivaraston sisällä olevaa raiteen osaa, joka sepelöidään ja tuetaan. Kunnostus sisältää myös raiteiden 18, 26a ja 41 purkamisen vaihteineen. Kunnostettavia ylikäyviä alue sisältää 3 kappaletta. Kolmas kunnostusvaihe käsittää kunnostettavia raiteita noin 400 raidemetriä ja purettavia raiteita noin 1300 raidemetriä. (Ks. kuva 6.)

Kunnostustöiden lisäksi urakoitsija hankkii TraFi:lta tilaajalle rataverkon suunnittelua, rakentamista, kunnossapitämistä ja hallintaa varten turvallisuusluvan.

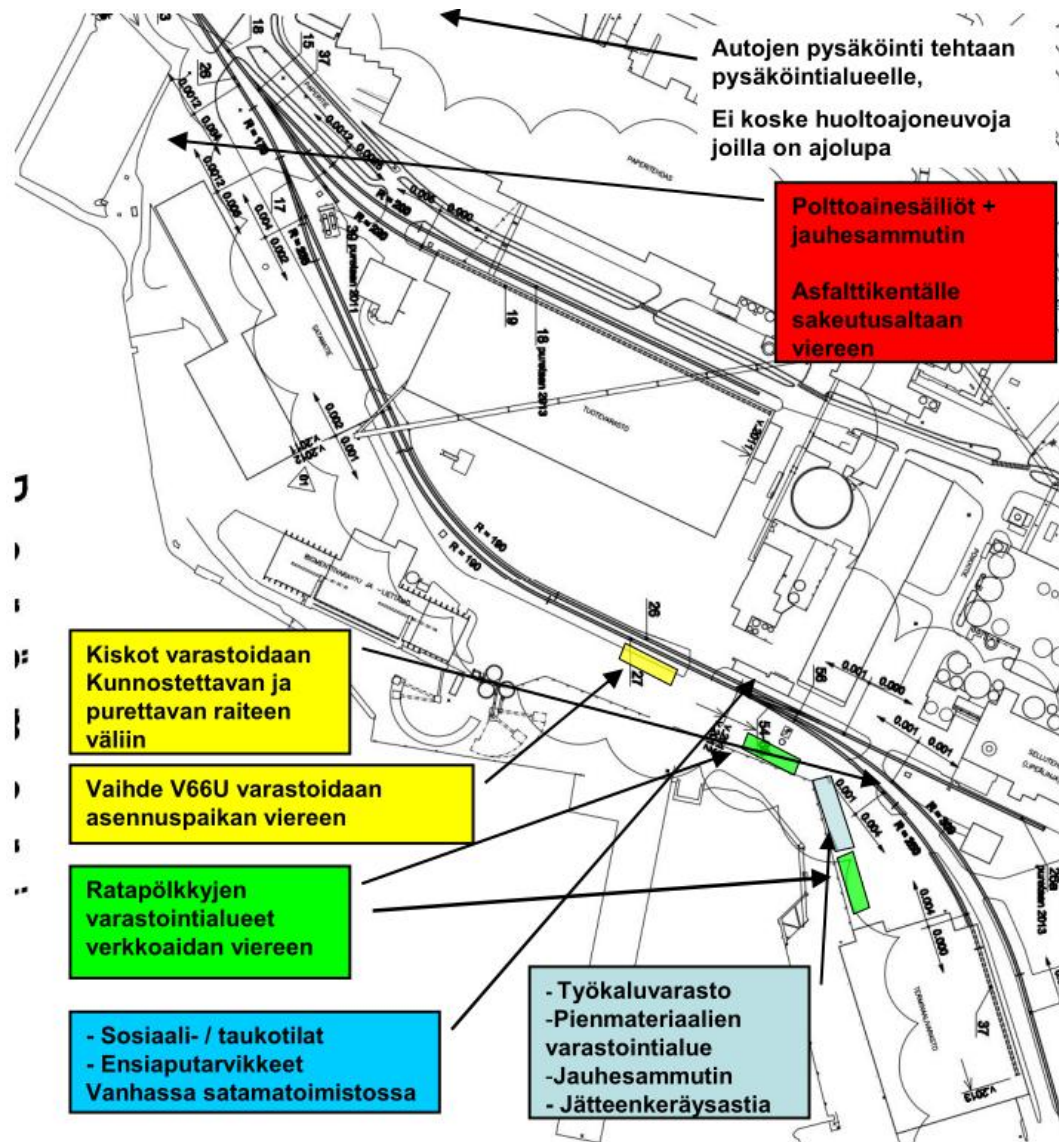


Kuva

6. Vuonna 2012 kunnostettava alue (violetti väri)



Alla olevan kunnostusalueen käyttösuunnitelman pohjalta suunnitellaan työmaan perustamis- ja valmistelevat työt vuodelle 2013 (kuva 7).



Kuva 7, Vuoden 2012 kunnostusalueen käyttösuunnitelma



## **7.2.1 Työvaihekuvaus**

### **Valmistelevat työt**

Hankitaan kulkuluvat työntekijöille sekä ajoneuvoille. Perehdytetään työntekijät tehdasalueen työskentelyolosuhteisiin ja sääntöihin. Työalueelle tehdään kaapeleiden ja muiden radan alla kulkevien rakenteiden kartoitus. Valmistellaan alustat pölkkyjen vastaanottoalueelle ja varastoidaan pölkkyt.

Työmaalle tuodaan kiskot vaunukuljetuksena. Kiskot varastoidaan raiteen viereen siten, että ei estetä liikennettä ylikäytävillä. Kiskojen päihin ja sivuille laitetaan varoituskeilat, jotta liikkuvat autot ja työkoneet havaitsevat kiskot paremmin. Lisäksi valmistellaan työmaan varastoalue ja hankitaan tarvittavat pientavarat.

### **Purkutyöt**

Raiteet sekä vaihteet puretaan elementteinä käyttäen kahta kaivinkonetta ja pyöräkuormaajaa. Kiskojen päistä, johon edellisen vuoden kunnostusalue päättyi, irrotetaan liityntäkiskot. Liityntäkiskoja on yhteensä 4 kappaletta, joista kaksi kappaletta viedään terminaalivarastolle säilytykseen ja loput kaksi tilaajan osoittamaan paikkaan.

Elementit katkaistaan noin 10 metrin pituisiksi aukaisemalla sidekiskot ja kassataan sivuun purettavaksi. Katkaisuun voidaan tarvittaessa käyttää polttoleikkausvälineitä tai kiskosahaa. Purettujen elementtien pölkkyt ja kiskot sekä muut osat kuljetetaan tilaajan osoittamaan paikkaan puutavara-autolla tai kuorma-autolla.

### **Maanrakennustyöt**

Maanleikkaus suoritetaan kaivinkoneella ja maa-ainekset kuljetetaan suoraan kuorma-autoilla tilaajan osoittamaan maanläjitysmaahan. Osa leikatus-

ta maa-aineksesta jätetään raiteiden sivuun työn loppuvaiheessa tehtävää ratapenkan muotoilua varten.

Kun maanleikkaus on edennyt noin puoli työvuoroa, aloitetaan välikerroksen rakentaminen. Välikerrossora ajetaan suoraan rakenteeseen ja tasataan pyöräkuormaajalla. Lopuksi välikerros tiivistetään jyrällä. Leikkauksen pohjasta sekä tiivistetyn välikerroksen pinnasta otetaan tarke-mittaukset. Jyrällä tehdään lisäksi välikerroksen tiivistyksestä mittausdokumentti.

Pohjasepelöinnin aloitus ajoitetaan seuraavan työvuoron iltapäivälle, jotta välikerrosta on riittävä määrä valmiina. Sepeli ajetaan suoraan rakenteeseen ilman välivarastointia. Levityksessä voidaan käyttää kaivinkonetta tai pyöräkuormaajaa, ja kerros tasoitetaan ja tiivistetään jyrällä ilman tärytoimintoa.

### **Raiteen rakentaminen**

Pyöräkuormaaja kantaa pölkyt varastokasalta kaivinkoneelle, joka asentaa ne raiteeseen pohjasepelin päälle. Pölkyt asennetaan tela-alustaisella kaivinkoneella, johon on liitetty pölkynjakolaite.

Kiskopyörillä varustettu kaivinkone nostaa kiskot raiteen sivusta pölkkyjen päälle ja työryhmä kiinnittää kiskot pölkkyihin. Satamaterminaalin puoleiseen päähän asennetaan purkuvaiheessa irrotetut liityntäkiskot ja kiskot liitetään terminaalin sisälle jäävän kunnostamattoman osan kiskoihin.

Pintasepelöinti aloitetaan heti pölkkyjen asennukset jälkeen, kun pyöräkuormaaja vapautuu. Pyöräkuormaaja kantaa sepelin raiteelle, jo kiinnitettyjen kiskojen kohdalle, ja kiskopyöräkaivinkone levittää sepelin tasaiseksi kerrokseksi. Pintasepelöintiä voidaan tehdä samaan aikaan kiskojen kiinnittämisen kanssa, jolloin saadaan tehostettua koneiden työskentelyä. Pintasepeli ajetaan myös suoraan raiteeseen ilman välivarastointia, mutta samaan tilaukseen tilataan ylimääräistä, joka varastoidaan lisäsepelöintiä ja ratapenkan muotoilua varten

## **Vaihteen asennus**

Vaihde toimitetaan työmaalle vaunukuljetuksena ja varastoidaan asennuspaikan viereen. Nostot suoritetaan ajoneuvonosturilla, ja nostoissa käytetään nostopalkkeja, jotta elementit eivät vaurioidu. Suhteellisen lyhyiden nostotäisyyksien ja puuvaihde-elementtien keveyden nostoihin riittää nosturi, jonka enimmäisnostoteho on noin 60 - 80 tonnia.

Elementit asennetaan tasatulle pohjasepelille ja kiinnitetään toisiinsa sidekiskoilla. Mittaryhmä tarkastaa vaihteen asemaa koko työvaiheen ajan. Ensimmäisenä elementeistä asennetaan kielisovituselementti, jonka jälkeen välikiskoelementti ja viimeisenä risteuselementti. Kun elementit on saatu kiinnitettyä toisiinsa, rakennetaan etu- ja takajatkokset ja liitetään vaihde raiteisiin. Lopuksi vaihdealueelle tehdään pintasepelöinti.

## **Tukeminen, harjaus ja lisäsepelöinti**

Tukemiseen ja harjaukseen varataan mahdollisuuksien mukaan vaihteentukemiskone, josta löytyy tukemisominaisuuksien lisäksi sepeliharjat. Mittamiehet tekevät ensimmäiset nuotit, joiden avulla tukemiskone tukee raiteen, valmiiksi viimeistään edellisessä työvuorossa.

Ensimmäisen tukemiskerran jälkeen aloitetaan tarvittava lisäsepelöinti varastokasasta ja tehdään toista tukemiskertaa varten uudet nuotit. Lisäsepelöinti suoritetaan pyöräkuormaajalla ja levitetään kiskopyöräkaivinkoneella.

Toisen tukemiskerran jälkeen otetaan tarke-mittaukset raiteesta ja tarkastetaan onko raiteen geometria suunnitellun mukainen. Mikäli ei tarvita lisätuen- ta kertoja, raiteilla oleva sepeli harjataan vaihteentukemiskoneella tai sepelin levittimellä oikeaan tasoon ja muotoon.

## **Ylikäytävien kunnostus**

Ylikäytävien kohdalle asennetaan urakiskoelementit. Kiskojen väliin tehdään murskeesta kantava kerros, joka tiivistetään. Murskeen päälle tehdään kuluskerros, joka on rakenteeltaan raudoitettu valuasfaltti. Ylikäytävälle johtavat viisteet muotoillaan murskeesta pyöräkuormaajalla tai kaivinkoneella ja tiivistetään jyrällä, jonka jälkeen pinta asfaltoidaan.

## **Työmaan viimeistely**

Ratapenkat ja kävelykulkutiet muotoillaan kiskopyöräkaivinkoneella. Samaan aikaan työmaalla pidetään itselleluovutuskatselmus, jonka tarkoituksena on kartoittaa kesken olevat ja korjaustöitä vaativat työt. Kun havaitut puutteet on korjattu, tilataan työmaalle vastaanottokatselmus, jossa käydään tilaajan kanssa tarkastamassa kunnostettu alue. Havaitut puutteet korjataan ennen työn lopullista luovutusta.

Tämän jälkeen työmaa- sekä varastoalueet siivotaan ja roskat viedään jätteenkeräykseen. Työkalut kerätään konttiin ja kuljetetaan varastoon. Tehdasalueen kulkuluvat ja ajoluvat palautetaan. Lopuksi työalue luovutetaan liikenteelle.

Tämän opinnäytetyön lopussa olevasta liitteestä 3 tulevat esiin vuonna 2013 toteutettavan kunnostuksen yleisaikataulu ja viikkoaikataulut. Liitteessä 4 esitetään vuonna 2013 toteutettavan kunnostusvaiheen työ- ja laatusuunnitelma ja liitteessä 5 esitetään vuonna 2013 toteutettaviin kunnostuksiin kuuluvan vaihteen V66U asennuksen työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma.

## 8 TYÖN TURVALLISUUDEN SUUNNITTELU

### 8.1 Suunnittelun lähtökohdat ja tavoitteet

Ratatöiden työsuunnittelussa ja työn toteutuksessa tulee huomioida mitä on sanottu TraFi:n (Liikenteen turvallisuusviraston) määräyksessä RVI/1092/412/2009 Liikennöinti ja ratatyö rautatiejärjestelmässä sekä Liikenneviraston Radanpidon turvallisuusohjeessa (TURO) ja Sähkörataohjeissa.

Turvallisuudesta huolehtimalla estetään henkilökunnalle, ympäristölle ja matkustajille aiheutuvat vahingot ja samalla varmistetaan myös toiminnan häiriöttömyys. Turvallisuuden suunnittelun perustana käytetään tilaajan turvallisuusasiakirjaa sekä työmaan riskien arviointia.

Riskienhallinnalla ylläpidetään tietoisuutta toiminnan ja toimintaympäristön muutosten vaikutuksista turvallisuuteen. Säännöllisissä riskienarvioinneissa tunnistetaan toimintaa uhkaavat riskit ja määritellään keinot niiden hallitsemiseksi.

Turvallisuutta vaarantaviin tapahtumiin reagoidaan välittömästi. Jokainen työntekijä on velvollinen ilmoittamaan havaitsemansa turvallisuutta vaarantavat tapahtumat ja turvallisuussuunnitelman laiminlyönnit esimiehelleen, jonka on käsiteltävä saamansa ilmoitus viipymättä. Lievemmissä tilanteissa toteuttajan/urakoitsijan organisaatio arvioi ilmoitukseen sisältyvät riskit ja ratkaisee ongelmaan johtaneet syyt sekä korjaa puutteet. Vakavammissa tapauksissa asiasta tehdään turvallisuuden poikkeamailmoitus, jonka käsittelyyn osallistuu sekä tilaaja että toteuttaja.

Ilmoituksista tehdään hankkeen päätyttyä yhteenveto ja tiedot liitetään valtakunnalliseen tietokantaan. Tietokantaa päivitetään jatkuvasti ja sitä käytetään riskien arvioinnin perustana.

## 8.2 Turvallisuussuunnitelma

Tilaaajan turvallisuusasiakirjassa sekä riskienhallinnassa mainittujen tietojen perusteella laaditaan turvallisuussuunnitelma, josta ilmenevät riskikohtaisesti suunnitellut toimenpiteet turvallisuuden varmistamiseksi ja ylläpitämiseksi.

Turvallisuussuunnitelmaan merkitään:

- työmaan perustiedot
- toteuttajan sekä tilaaajan ja valvojan organisaatiot
- vastuutetaan hankkeeseen liittyvien turvallisuusasiakirjojen laatijat
- suunnitellaan työmaan perehdyttämiset ja selvitetään kohteessa tarvittavat pätevyudet
- määritellään työkohteen yleisjärjestys, suoritettavat tarkastukset sekä työterveyshuolto
- määritellään ympäristölle kohdistuvat riskit ja niiden ratkaisut

Liitteeksi voidaan laittaa esimerkiksi erityiset liikennöintiä koskevat ohjeet sekä kartat työalueista.

Satamaraiteiden kunnostustyömaalla käytetään työmaan ratatyöstävastaavaa, joka vastaa ratatyön mukaisesta liikennöinnistä ja sen suojaamisesta. Erilliset työryhmät ja -yksiköt (kuten ratatyökoneet) pyytävät työluvan tarkasti määritetylle sijainnille ratatyöstävastaavalta ja hän merkitsee raiteilla olevat yksiköt listaan tai karttaan sijanteineen ja on sitä kautta tietoinen työryhmien järjestyksestä ja olinpaikasta. Tämän lisäksi kommunikoinnin on oltava selkeää ja ehdollisia työlupia ei saa antaa. Ratatyöstävastaava on yhteydessä liikenteenohjaukseen, eikä hänelle saa antaa muita työtehtäviä tuona aikana.

Turvallisuuden tasoa seurataan työmaalla viikottain suoritettavalla MVR-mittauksella (Maa- ja vesirakentamisen turvallisuusmittaus). Mittauksessa arvioidaan työmaan sen hetkinen turvallisuuden tila ja listataan kaikki tehdyt havainnot. MVR- mittauksen kategoriat ovat:

- työskentely ja koneen käyttö
- kalusto, sähkö ja valaistus
- suojaukset ja varoalueet
- ajo- ja kulkuväylät
- järjestys ja varastointi
- liikennöinti ja ratatyö (junaturvallisuus)

Jokaiselle havaitulle puutteelle merkataan vastuuhenkilö, jonka tehtävänä on huolehtia, että kyseinen puute korjataan.

Mittauksen tulos lasketaan tehdyistä havainnoista siten, että tulos on kunnossa olevien havaintojen prosentuaalinen osuus kaikista tehdyistä havainnoista. Mittauksen turvallisuustason tavoitteellinen tulos on vähintään 90 %. Mikäli tulos jää toistuvasti tämän tason alapuolelle ja työmaan turvallisuusmääräyksiä on laiminlyöty, työmaa katselmoidaan valvojan toimesta ja asia käsitellään työmaakokouksessa turvallisuuspoikkeamana.

## 9 RATATÖIDEN LAATU

Rautatiealueilla tehtävissä rakennustöissä on noudatettava erityistä huolellisuutta työn laadun varmistamiseksi. Rautateillä tapahtuvat onnettomuustilanteet ovat lähes poikkeuksetta erittäin vaarallisia, koska tilanteissa on usein mahdollisuudet todella merkittäviin henkilövahinkoihin tai taloudellisiin menetyksiin ja ympäristövahinkoihin.

Laatuun panostetaan työn suunnitteluvaiheen aloituksesta toteutusvaiheen loppuun asti. Laatua valvotaan ja kehitetään monenlaisilla mittausmenetelmillä ja työntekijöiden pätevyyskoulutuksilla. Työnaikaisella valvonnalla ja ohjauksella on aina suuri merkitys rakentamisen laadulle ja laadullisten kriteerien täyttymiselle.

Työn toteutuksessa noudatettavia laatuvaatimuksia on lueteltu muun muassa seuraavissa tietokannoissa:

- Ratatekniset määräykset ja ohjeet (RATO)
- Rautateiden maanrakennustöiden yleiset laatuvaatimukset (RMYTL)
- Infra RYL
- Päälysrakennetöiden yleiset laatuvaatimukset (PYL)

Yllä luetelluista tietokannoista on lueteltuna lähes kaikki rautatierakentamiseen liittyvät työvaiheet sekä niiden toteutustavat laatuvaatimuksiineen ja toleransseineen.

Turvallisuuteen vaikuttavista työvaiheista ja rakenteista tehdään rakentamisvaiheessa mittausdokumentit ja pöytäkirjat. Näitä ovat esimerkiksi radan liikennöitävyyden kelpoisuuskirja, rakennekerrosten tarkemittaukset sekä kiskojen ultraäänitarkastukset. Materiaalitoimittajat ovat myös velvollisia tarvittaessa antamaan toimittamastaan tuotteesta todistuksen, jolla varmistetaan että tuote on tarkoitukseen sopivaa, esimerkiksi maa-ainestoimituksien rakeisuuskäyrät.



## 10 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tarkoituksena oli suunnitella Stora Enson Veitsiluodon tehtaiden satamaraiteilla toteutettavien kunnostustöiden toiseen ja kolmannen vaiheeseen toteuttamiskelpoiset yleisaikataulut viikkoaikataulut, työvaihekuvaukset, alueenkäyttösuunnitelmat sekä työvaiheen työ- ja laatusuunnitelmat.

Suunnittelutyö oli suhteellisen haastavaa, koska ensimmäisessä vaiheessa tehtyjen kunnostusten perusteella saatiin jonkin verran tietoja tehtaan alueen säännöistä ja toimintatavoista. Tilaajalla oli ajallisesti erittäin tiukat rajat ja tarkat päivämäärät, milloin mikäkin raide saadaan kunnostettavaksi ja milloin sen tulee olla valmis. Näin oli siksi, että tehtaan tuotantoa ei jouduttaisi rajoittamaan kunnostusten vuoksi.

Omat haasteet suunnitteluun toivat myös tehdasalueen muu liikenne ja siihen liittyvät liikennejärjestelyt sekä radan alapuoliset rakenteet, kuten voimalinjat ja kaasuputket. Radan maarakenteissa olevat materiaalit ovat myös täysi mysteeri, koska Veitsiluodon saarta on laajennettu kulloinkin saatavissa olleilla materiaaleilla, kuten louheella, murskeella, hiekalla ja kuitusavella, jonka jälkeen raiteet on rakennettu niiden päälle.

Työvaiheiden järjestys on tämän tyyliisessä hankkeessa käytännössä vakio, joten suunnitelmia tehtäessä työvaihesuunnittelua pyrittiin tekemään erittäin tarkasti ja samalla valmistauduttiin mahdollisiin ongelmiin jo etukäteen. Näillä toimenpiteillä saadaan kustannussäästöjä työntekovaiheessa muun muassa siten, että työvaiheet voidaan limittää eikä työntekijöille tule hetkiä, jolloin he eivät tiedä mitä voisivat tehdä.

Huomasin opinnäytetyön laatimisen aikana, että monipuolisia hankkeita suunnitellessa, kannattaa tehdä yhteistyötä kokeneiden työnjohtajien kanssa. Käytyjen keskustelujen perusteella kirjasin työvaiheita muistiin ja piirtelin niitä karttapohjalle, jonka myötä työnsuunnittelu oli huomattavasti tarkempaa ja työn hahmottaminen ja vaiheistaminen helpottui.

## LÄHTEET

Liikenteen turvallisuusvirasto. TraFi. Yksityisraiteen haltijoiden ensimmäinen haku-aika alkoi 1.8.2011. Saatavissa: <http://www.trafi.fi/rautatiet/uutiset/uutinen/773>. Hakupäivä: 2.11.2011

Ratu. 2004. Aikataulukirja. Rakennusteollisuus RT ry ja Rakennustietosäätiö ry.

Ratu.1999. Rakennushankkeen kustannushallinta. Rakennusteollisuuden keskusliitto ja Rakennustietosäätiö.

Rautatielaki 8.4.2011/304. Finlex. Valtion säädöstietopankki. Ajantasainen lainsäädäntö. Saatavissa: <http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2011/20110304>. Hakupäivä: 2.11.2011

Stora Enso. 2011. Saatavissa: <http://fi.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Etusivu>. Hakupäivä: 5.11.2011

Tarjouspyyntökirje 2.3.2011. Rautateiden kunnostus ja muutos VE3a/ 2011. Efora Oy, Arto Juopperi.

VR Track Oy. Saatavissa: <http://www.vrtrack.fi/fi/index.html>. Hakupäivä: 11.11.2011

## LIITTEET

- Liite 1. Vuonna 2012 toteutettavan kunnostuksen yleisaikataulu sekä viikkoaikataulut
- Liite 2. Vuonna 2012 toteutettavan kunnostuksen työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma
- Liite 3. Vuonna 2013 toteutettavan kunnostuksen yleisaikataulu sekä viikkoaikataulut
- Liite 4. Vuonna 2013 toteutettavan kunnostuksen työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma
- Liite 5. Vaihteen V66U -vaihdon, työ- ja laatusuunnitelma

Toteutettava työ	Vastuu-henkilö	Työryhmä / Aliurakoitsija	Työalue	Koneressurit	Materiaalit	Suunnitelmat							viikko 1							viikko 2							viikko 3																						
						Tilattu	Toimitettu	ETU	Rt / Lr	Jännitekatko	Rakenne-suunnitelmat	Työ- ja taadun-varmistussuun.	Vaaralliset työt	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su															
Valmistelevat työt, materiaalien vastaanotto	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, 2*rvk, kup, kkhkp	Stora Enson tehdasalue	tka+vaunut, kkhkp + kiskonkäsittelylaite, kup, kuorma-auto + hiab									x	x	x	x																																	
Mittaustyöt	Vastaava työnjohtaja / mittauksetöiden vastaava	Mittaryhmä	Stora Enson tehdasalue															x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									x	x	x	x	x	x								
Purkutytöt	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, 2-4*rm	Stora Enson tehdasalue	kkhkp, kkht, kup														x	x	x	x																												
Purettujen materiaalien siirrot	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	Stora Enson tehdasalue	puutavararekka																x	x	x																											
Maanleikkaus	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, mittaryhmä	Stora Enson tehdasalue	kkht, 2*ka																x	x	x	x	x	x	x																							
Valikerros	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, mittaryhmä	Stora Enson tehdasalue	kup / kkhkp, jtm																	x	x	x	x	x	x																							
Pohjasepeli	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, mittaryhmä	Stora Enson tehdasalue	kup / kkhkp, jtm																		x	x	x	x	x																							
Pölkytys	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	2*rm	Stora Enson tehdasalue	kup, kkht + pölkynjakolaite																				x	x																								
Kiskotus	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, 2*rm	Stora Enson tehdasalue	kkhkp + kiskonkäsittelylaite																						x																							
Pintasepelointi	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	Stora Enson tehdasalue	kup, kkhkp																																													
Tukeminen ja harjaus	Vastaava työnjohtaja / työkoneen esimies	rte, 3*rvk	Stora Enson tehdasalue	vaihteentukemiskone																																													
Viimeistelyt	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, 4*rm	Stora Enson tehdasalue	kkhkp, kup																																													

Toteutettava työ	Vastuu-henkilö	Työryhmä / Aliurakoitsija	Työalue	Koneresurssit	Materiaalit		Toteutus						Tavoite		Muut	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toteutui?														
					Tilattu	Toimitettu	ETJ	Rt / Lr	Jännitekatko	Rakenne-suunnitelmat	Työ- ja laadun-varmistussuun.	Vaaralliset työt	määrä	yksikkö									Turval.tuokio	Kyllä	Edellä	Jäljessä											
<b>Pölkkyjen vastaanotto</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies		katso aluesuunnitelma	kup							x								x	x	x	x															
<b>Kiskojen vastaanotto</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies		katso aluesuunnitelma	kkhkp + kiskonkäsittelylaite, tka + vaunusto							x																										
<b>Työkalujen ja tarvittavien pienmateriaalien varastointi</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies		katso aluesuunnitelma	kuorma-auto + hiab							x																										

Toteutettava työ	Vastuu-henkilö	Työryhmä / Aliurakoitsija	Työalue	Koneresurssit	Materiaalit		Toteutus						Tavoite		Muut Turval.tuokio	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toteutui?																		
					Tilattu	Toimitettu	ETJ	Rt / Lr	Jännitekatko	Rakenne-suunnitelmat	Työ- ja laadun-varmistussuun.	Vaaralliset työt	määrä	yksikkö									Kyllä	Edellä	Jäljessä																
<b>Mittaustyöt</b>	Vastaava työnjohtaja / mittaustöiden vastaava	mittaesimies, mittamies	R26 ja R27														x	x	x	x	x	x	x	x	x	x															
<b>Vanhan raiteen purku</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, 2-4*rm	R26 ja R27	kup, kkht, kkhkp													x	x	x	x																					
<b>Raide-elementtien purku</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	Kuormauslaituri	kkhkp																	x	x	x	x																	
<b>Vanhojen kiskojen ja pölkkyjen siirrot</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	Kuormauslaituri	puutavararekka																	x	x	x	x	x																
<b>Maan leikkaus</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, mittaryhmä	R26 ja R27, yhteinen leikkaus	kkht, 2*ka																	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
<b>Kiskojen valmistelu</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	2*rm	Raiteen vieressä	kkhkp, kiskopora, kiskosaha																	x	x	x	x																	
<b>Välikerroksen asennus</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, mittaryhmä	R26 ja R27, yhteinen leikkaus	kup / kkhkp																	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x									
<b>Pohjasepelöinti</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, mittaryhmä	R26 ja R27, yhteinen leikkaus	kup / kkhkp																	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x										
<b>Tiivistys</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	R26 ja R27, yhteinen leikkaus	jtm																																					
<b>Pölkkytys</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, 2*rm	R 27, kuormauslaiturin-puoleinen raide	kkht, kup																																					
<b>Pölkkytys</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, 2*rm	R 26	kkht, kup																																					

Toteutettava työ	Vastuu-henkilö	Työryhmä / Aliurakoitsija	Työalue	Koneressurit	Materiaalit		Toteutus	Tavoite		Muut	Viikko							Toteutui?												
					Tilattu	Toimitettu		ETJ	Rt / Lr		Jännitekatko	Rakenne-suunnitelmat	Työ- ja laadunvarmistussuun.	Vaaralliset työt	maara	yksikko	Turval.tuokio	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Kyllä	Edellä	Jäljessä			
<b>Mittaustyöt</b>	Vastaava työnjohtaja / mittaustöiden vastaava	mittaesimies, mittamies	R26 ja R27									x	x	x	x	x	x	x	x	x										
<b>Pölykitys</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, rm	R 26	kkht, kup				x	x	350	kpl / tv		x	x	x															
<b>Kiskotus</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	3-4*rm	R 27, kuormauslaiturin-puoleinen raide	kkhkp				x	x	200	rd-m / tv		x	x	x	x														
<b>Kiskotus</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	3-4*rm	R 26	kkhkp				x	x	200	rd-m / tv					x	x	x	x											
<b>Pintasepelöinti</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	R27	kup, kkhkp				x	x	250	m3 / tv					x	x	x												
<b>Pintasepelöinti</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	R26	kup, kkhkp				x	x	250	m3 / tv						x	x	x											
<b>Tukeminen &amp; Harjaus</b>	Vastaava työnjohtaja / tukemiskoneen esimies	rte, 3*rvk	Kunnostettu alue	Vaihteentukemiskone				x	x	600	rd-m / tv							x	x	x	x									
<b>Lisäsepelöinti</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	Kunnostettu alue	kup, kkhkp						100	m3 / tv							x	x	x										
<b>Viimeistelytyöt ja siivous</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, 1-4*rm	työalue	kup / kkhkp, kuorma-auto + hiab														x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			

Projekti, urakkaosa <b>Satamaraiteiden kunnostustyöt, vuosi 2012</b> <b>Stora Enso, Veitsiluodon tehtaata</b>	Laatija Tuomas Heikkinen
Tilaaja <b>Stora Enso, Veitsiluodon tehtaata, Kemi</b>	Pvm. <b>15.11.2011</b>
Työvaihe <b>Päällysrakennetyöt</b>	Työvaihenumero
<b>RESURSSIT</b> ♦ Käytettävä kalusto ♦ Työryhmä ♦ Käytettävät materiaalit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Työryhmä 1 + 4</li> <li>- 1 Mittaryhmä</li> <li>- 1 Kkhkp</li> <li>- 1 Kkht</li> <li>- 1 KUP</li> <li>- 1 JTM</li> <li>- 1 TTK</li> <li>- 3 KA</li>   <li>- 54 E1-kiskot</li> <li>- Betoniratapölkkyt (Vossloh SKL-14, B97)</li> <li>- Tukikerros, Raidesepeleli (LArb 20)</li> <li>- Välikerrosmateriaali (sora)</li> </ul>
<b>VALMISTAVA VAIHE</b> ♦ Edelliset työvaiheet ♦ Ilmoitukset ja informointi ♦ Muut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aikataulut laadittu</li> <li>- Suunnitelmat laadittu</li> <li>- Etukäteismittaukset</li> <li>- Kaapelit ja muut radan alapuoliset rakenteet kartoitettu</li> <li>- Läjitysalueet on kartoitettu</li> <li>- Tarvittavat kulkureitit on kartoitettu</li> <li>- Resurssit kartoitettu (henkilö-, kone ja materiaaliresurssit)</li> <li>- RT-ilmoitus tehty</li> <li>- Työvaiheistus päätetty</li> </ul>



<p><b>TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Suojavälineet</li> <li>◆ Nostolaitteet</li> <li>◆ Käyttöönottotarkastukset</li> <li>◆ Turvallisuussuunnitelmat</li> <li>◆ Varottavat laitteet</li> <li>◆ Haitalliset aineet</li> <li>◆ Liikenteen ohjaus</li>   <li>◆ Pohjavesialueet</li> <li>◆ Materiaalien käsittely</li> <li>◆ Melun torjunta</li> <li>◆ Pölynsidonta</li> <li>◆ Liukkauden torjunta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Työntekijät on perehdytetty työmaahan ja tehtäviin sekä urakoitsijan että tilaajan puolesta. Lisäksi varmistetaan, että työntekijöiden tarvittavat pätevyydet ovat voimassa ja että heillä on kulkuluvat tehdasalueelle.</li> <li>- Työmaalla on käytettävä 2-luokan huomiovaatetusta, kypäriä jossa on visiiri/silmäsuojain, turvakengät sekä kuvallista henkilöntunnistusta.</li> <li>- Ei vahingoiteta ulkopuolista kasvillisuutta ja rakenteita</li> <li>- Työkoneille on tehty vastaanottotarkastukset sekä koneen kuljettajien yrityskohtaiset dokumentit verovelvoitteiden suorittamisesta on selvitetty. Ulkopuolisille työkoneille laaditaan konevuokrasopimukset. Edellä mainitut asiakirjat toimitetaan valvojalle.</li> <li>- Työkoneiden tulee käyttää varoitusvilkkuja liikkeessaan yleisellä ja tehdasliikennealueilla.</li> <li>- Tieliikenteen hoitosuunnitelmalla varmistetaan liikenteen sujuminen sekä työmaalla että tehdasalueen teillä.</li> <li>- Työtä tehdään ma - pe klo 07.00-15.30 (5 tv/vk), normaali työaika.</li> <li>- Varastoalueet rajataan tarvittaessa lippusiimalla.</li> <li>- Työmaalle tuodaan oma jätteidenkeräysastia.</li> <li>- Haitallisista aineista on tehty kemikaaliluettelo ja niistä on käyttöturvallisuustiedotteet saatavilla.</li> <li>- Tarvittavat tulityöt tehdään tulityöluvalla siihen varatulla alueella.</li> </ul> <p><b>YLEINEN HÄTÄNUMERO 112</b></p>
<p><b>TYÖN SUORITUS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Menetelmät</li> <li>◆ Aikataulu</li> <li>◆ Vastuut</li> <li>◆ Informointi</li> <li>◆ Muut</li> </ul>	<p><b>1. viikko</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Vastaanotetaan ratapölkkyt varastoalueelle</li> <li>- Valmistellaan varastoalue sekä varastoidaan pienmateriaalit ja tarvikkeet</li> <li>- Rajataan varastoalue tarvittaessa lippusiimalla</li> <li>- Varmistetaan työkalujen ja koneiden riittävyys</li> </ul> <p><b>2. viikko</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Raiteet 26 ja 27 puretaan</li> <li>- Kuljetetaan radasta poistettu materiaali läjitysalueelle</li> <li>- Maanleikkaus, aloitus pohjoispäästä, leikkaussyvyys: 1,0 metriä suunnitellusta KV:sta, ei kuitenkaan lastauslaiturin pohjan alapuolelle. Raiteiden leikkaukset suoritetaan yhtenä kaivantona siten, että meren puoleinen reuna on 2,2 metriä raiteen 27 keskilinjasta ja maan puoleinen reuna leikataan lastauslaiturin reunan mukaan. Leikkauksen pohjasta otetaan tarke-mittaukset 20 metrin välein.</li> <li>- Valmistellaan kiskot</li> <li>- Massanvaihdon työvaiheet (leikkaus ja täytöt) limitetään ja uudet massat ajetaan leikkaukseen ilman välivarastointia. Välikerros tiivistetään ja tasataan ja tiivistyksestä tehdään tiiveydenmittauspöytäkirja sekä otetaan tarke-mittaukset. Pohjasepeli tasoitetaan ja tiivistetään.</li> <li>- Aloitetaan pölkkyjen jako. Kuormauslaiturin puoleinen raide 26 tehdään ensin.</li> </ul>

	<p>- Vaihtoväli: Raiteet 26 ja 27 uusitaan vuoden 2011 lopetuskohdasta alkaen tulevan vaihteen V66U takajatkosten kohtaan asti.</p> <p><b>3. viikko</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Jatketaan pölkyn jakoa raiteella 27</li> <li>- Kiskojen asennus ja kiinnitys pölkkyihin</li> <li>- Pintasepelöinti</li> <li>- Raiteiden tuennat ja harjaukset sekä lisäsepelöinti. Tuetaan ensin kuormauslaiturin puoleinen raide 26. Tuetuista raiteista otetaan tarke-mittaukset ja tehdään liikennöitävyyden kelpoisuuspyytäkirja.</li> <li>- Itselleluovutuskatselmus</li> <li>- Alueen siistiminen</li> <li>- Luiskien viimeistelyt</li> <li>- Projektin luovutus</li> </ul> <p>Vastuuhenkilöt : Vastaava työnjohtaja, Projektipäällikkö</p>
<p><b>MAHDOLLISET RISKIT JA ONGELMAKOHDAT JA NIIHIN VARAUTUMINEN</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Riski: Työ ei etene odotetulla tavalla → Ratkaisu: Seurataan työn etenemää ja tehdään tarvittavat korjausliikkeet ajoissa aikataulussa pysymiseksi</li> <li>- Riski: Tulityöt → Ratkaisu: Tulitoille katsotaan turvallinen paikka, paikan välittömään läheisyyteen tuodaan alkusammutuskalusto. Tulityöt tehdään tulityöluvalla ja töiden jälkeen paikalle järjestetään vartiointi. Tulityöluvan myöntää tehtaan paloaseman palopäällikkö.</li> <li>- Riski: Kriittiset materiaalitoimitukset myöhästyvät → Ratkaisu: Huomioidaan tilauksissa etupainotteisuus ja seurataan toimitusten kulkua</li> <li>- Riski: Tehtaan liikenne hankaloituu uusimistöiden vuoksi → Ratkaisu: Tehdään tarvittavat suunnitelmat ajoreiteistä, käytetään opasteita ja aitoja, informoidaan tien käyttäjiä</li> <li>- Riski: Kaapelin katkeaminen → Ratkaisu: Pyydetään kaapelin näytöt ja merkataan ne maastoon</li> </ul>

<b>TYÖVAIHEEN LAADUNVARMISTUS</b>					
<b>LAATUTEKIJÄ</b>	<b>VAATIMUS/ TOLERANSSI</b>	<b>MITTAUS- MENETELMÄ</b>	<b>MITTAUS- TIHEYS</b>	<b>DOKUMENTTI</b>	<b>MITTAUKSEN SUORITTAJA</b>
Kiskojen käsittely	RATO 11	Käsittely/taipuma	Jokainen kisko	Työn ohjeistus	Vastaava työnjohtaja
Raitteen asema	RATO 2, 11 ja 13	Vaaitus, takymetri	20 m välein	Mittauspöytäkirja	Mittaryhmä
Tukikerroksen poikkileikkaus (korkeus 550 mm)	RATO 11, liite 1/7 InfraRYL 24100	Vaaitus, takymetri	20 m välein	Mittauspöytäkirja	Mittaryhmä
Leikkauspohjan syvyys ja mitat	RMYTL osa 5, kuva 2	Mittapaalut ja ajokeppi	Paaluväli 20m, Mittaus jatkuva	Mittauspöytäkirja	Mittaryhmä
Välikerroksen materiaali	Rakeisuuskäyrä	Seulonta	Koko määrä	Rakeisuuskäyrä	Tavaran toimittaja
Välikerroksen pinta	h: +0mm, -20mm leveys: ±50mm	Mittapaalut ja ajokeppi	Paaluväli 20m, Mittaus jatkuva	Mittauspöytäkirja	Mittaryhmä
Välikerroksen tiiveys	RMYTL osa 5, kohta 5.3.3.4	JTM:n mittauslaitteisto	Jatkuva	JTM:n mittauspöytäkirja	JTM:n kuljettaja
UÄ - tarkastukset kiskoille	RATO 13	UÄ - mittaus	Kaikki kiskot	Mittauspöytäkirja	UÄ-tarkastajat
Raidesepelin iskunkestävyys	LArb20,16,12	Kokeet	Koko määrä	Kelpoisuustodistukset	Tavaran toimittaja
Radan liikennöitävyyden kelpoisuuskirja		Ttk:n mittalaitteet	Koko alue	Pöytäkirja	Raitteen tukemis-koneen kuljettaja

TYÖVAIHEEN HENKILÖIDEN YHTEYSTIEDOT	Asema/yritys	Nimi	Puhelin	Sijainen	
	Pääurakoitsija	VR Track Oy	Projektipäällikkö		
		VR Track Oy	Vastaava työnjohtaja		
		VR Track Oy	Projekti-insinööri		
	Aliurakoitsijat				
Tilaaaja/ rakennuttaja	Stora Enso Oyj, Veitsiluoto	Tilaaaja			
Valvoja	Efora OY	Valvoja			
ALLEKIRJOITUKSET	Päivämäärä	Työkone/ tehtävä	Työryhmä/ aliurakoitsija	Nimi	
Työvaiheesta vastaava					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					

Pvm:	Korvaa version:	Laatinut:	Ohje nro:



Toteutettava työ	Vastuuhenkilö	Työryhmä / Aliurakoitsija	Työalue	Koneresurssit	Materiaalit		Toteutus							Tavoite		Muut	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toteutui?													
					Tilattu	Toimitettu	ETJ	Rt / Lr	Jännitekatko	Rakennesuunnitelmat	Työ- ja laadunvarmistussuun.	Vaaralliset työt	määrä	yksikkö	Turval.tuokio									Kyllä	Edellä	Jäljessä											
Pölkkyjen vastaanotto	Vastaava työnjohtaja / rataesimies		katso aluesuunnitelma	kup							x	x							x	x	x	x	x	x	x												
Kiskoja ja urakiskoelementtien vastaanotto	Vastaava työnjohtaja / rataesimies		katso aluesuunnitelma	kkhkp + kiskonkäsittelylaite, tka + vaunusto							x	x							x	x	x	x															
Vaihteen vastaanotto	Vastaava työnjohtaja / rataesimies		katso aluesuunnitelma	tka + vaihdevaunut, ajoneuvonosturi							x	x	x										x	x	x	x											
Työkalujen ja tarvittavien pienmateriaalien varastointi	Vastaava työnjohtaja / rataesimies		katso aluesuunnitelma	kuorma-auto + hiab							x												x	x	x	x											

Toteutettava työ	Vastuu-henkilö	Työryhmä / Aliurakoitsija	Työalue	Koneresurssit	Materiaalit		Toteutus						Tavoite		Muut	Ma	Ti	Ke	To	Pe	La	Su	Toteutui?																
					Tilattu	Toimitettu	ETJ	Rt / Lr	Jännitekatko	Rakenne-suunnitelmat	Työ- ja laadun-varmistussuun.	Vaaralliset työt	määrä	yksikkö									Turvai. tuokio	Kyllä	Edellä	Jäljessä													
<b>Mittaustyöt</b>	Vastaava työnjohtaja / mittaustöiden vastaava	mittaesimies, mittamies														x	x	x	x	x	x	x	x																
<b>Purkutyöt (kiskot, pölyt, vaihde)</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, 2-4*rm	kunnostettava alue	kup, kkht, kkhkp, ruuvikone (härkä)										400	rd-m / tv																								
<b>Raide-elementtien purku ja lastaus</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	Raiteen vieressä	kkhkp										30	elem. / tv																								
<b>Puretun materiaalin siirrot</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	Raiteen vierestä läjitysalueelle	kuorma-auto																																			
<b>Puretun materiaalin läjitys</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	Läjitysalue	kkhkp																																			
<b>Maan leikkaus</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, mittaryhmä	R37 ja vaihdealue V66U	kkht, 2*kuorma-auto										1000	tn / tv																								
<b>Kiskojen valmistelu</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, 2*rm	Raiteen vieressä	kkhkp, kiskopora, kiskosaha										200	kisko-m / tv																								
<b>Purkutyöt, elementtien irroitus</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, 2*rm	Purettava alue, R41, R 26A ja R 18	R ruuvikone (härkä)										300	rd-m / tv																								
<b>Välikerroksen asennus</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, mittaryhmä	R37 ja vaihdealue V66U	kup										240	m3 / tv																								
<b>Pohjasepelöinti</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, mittaryhmä	R37 ja vaihdealue V66U	kup, kkhkp										200	m3 / tv																								
<b>Tiivistys</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	R37 ja vaihdealue V66U	jtm										1600	m2 / tv																								
<b>Pölykytys</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, rm	R37 ja vaihdealue V66U											500	kpl / tv																								

K = Kunnossa; E = Ei kunnossa; - = Ei tarvitse huomioida tässä työvaiheessa

Toteutettava työ	Vastuu-henkilö	Työryhmä / Aliurakoitsija	Työalue	Koneresurssit	Materiaalit		Toteutus						Tavoite		Muut	Ma							Toteutui? Kyllä Edellä Jäljessä																									
					Tilattu	Toimitettu	ETJ	Rt / Lr	Jännitekatko	Rakennesuunnitelmat	Työ- ja laadunvarmistus	Vaaralliset työt	määrä	yksikkö		Turvatuokio																																
<b>Mittaustyöt</b>	Vastaava työnjohtaja / mittauksien vastaava	mittaesimies, mittamies	Kunnostettava alue														x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x											
<b>Pölkkyt</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, rm	R37 ja vaihdealue V66U	kup, kkht + pölkynjakolaite							x	x		500	kpl / tv		x	x																														
<b>Kiskotus</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	3*rm	R 37	kkhkp, 2-4*raideruuvikone							x	x		200	rd-m / tv		x	x	x	x			x	x	x	x	x																					
<b>Vaihteen asennus</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, mittaryhmä, 4*rm	V66U	ajoneuvonosturi, kkhkp							x	x	x	1	kpl								x	x	x																							
<b>Pintasepelöinti</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	R37 ja vaihdealue V66U	kup, kkhkp							x	x		150	m3 / tv				x	x			x	x	x	x	x																					
<b>Tukeminen &amp; Harjaus</b>	Vastaava työnjohtaja / tukemiskoneen esimies	rte, 3*rvk	R37 ja vaihdealue V66U	Vaihteentukemiskone							x	x		550	rd-m / tv																		x	x	x	x												
<b>Lisäsepelöinti</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	R37 ja vaihdealue V66U	kup, kkhkp							x	x		100	m3 / tv																		x	x	x													
<b>Ylikäytävien viisteet</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, mittaryhmä	Ylikäytävien kohdat, 3kpl	kup							x	x		1,5	ylikäytävää / tv																				x	x	x	x										
<b>Urakioelementtien valmistelu ja asennus</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, 4*rm	Ylikäytävien kohdat, 3kpl	kkhkp							x	x		1	ylikäytävää / tv																					x	x	x	x	x	x	x						
<b>Raideen purkaminen, elementtien purku osiin, lastaus</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	purettavat raidealueet	kkht + tarttumakauha							x	x		25	elem. / tv				x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x								
<b>Purettujen materiaalin siirrot</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	Purettavien raiteiden viereltä läjitälyalueelle	kuorma-auto																x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x										

K = Kunnossa; E = Ei kunnossa; - = Ei tarvitse huomioida tässä työvaiheessa



Toteutettava työ	Vastuu-henkilö	Työryhmä / Aliurakoitsija	Työalue	Koneressurit	Materiaalit		Toteutus							Tavoite		Muut	Ma							To	Pe	La	Su	Toteutui?													
					Tilattu	Toimitettu	ETJ	Rt / Lr	Jännitekatko	Rakenne-suunnitelmat	Työ- ja laadun-varmistussuun.	Vaaralliset työt	maara	yksikko	Turval.tuokio																			Kyllä	Edellä	Jäljessä					
<b>Mittaustyöt</b>	Vastaava työnjohtaja / mittauksien vastaava	mittauesimies, mittamies	Kunnostettava alue							x	x																														
<b>Ylikäytävien viisteet</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, mittaryhmä	ylikäytävien kohdat, 3kpl	kup						x	x																														
<b>Urakiskoelementtien valmistelu ja asennus</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, 4*rm	ylikäytävien kohdat, 3kpl	kkhkp						x	x																														
<b>Päällystys</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte	ylikäytävät ja viisteet, 3 kpl	kup						x	x																														
<b>Viimeistelytyöt ja siivous</b>	Vastaava työnjohtaja / rataesimies	rte, 4*rm	työalue	kup, kkhkp, kuorma-auto + hiab						x	x																														

Projekti, urakkaosa <b>Satamaraiteiden kunnostustyöt, vuosi 2013</b> <b>Stora Enso, Veitsiluodon tehtaat</b>	Laatija Tuomas Heikkinen
Tilaaja <b>Stora Enso, Veitsiluoto, Kemi</b>	Pvm. 17.11.2011
Työvaihe <b>Päällysrakennetyöt</b>	Työvaihenumero
<b>RESURSSIT</b> ♦ Käytettävä kalusto ♦ Työryhmä ♦ Käytettävät materiaalit	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 1 Työryhmä 1 + 4</li> <li>- 1 Mittaryhmä</li> <li>- 1 Kkhkp</li> <li>- 1 Kkht</li> <li>- 1 KUP</li> <li>- 1 JTM</li> <li>- 1 TTK</li> <li>- 1 Ajoneuvonosturi</li> <li>- 3 KA</li>   <li>- 54 E1-kiskot</li> <li>- Betoniratapölkkyt (Vossloh SKL-14, B97)</li> <li>- Tukikerros, Raidesepeleli (LArb 20)</li> <li>- Välikerrosmateriaali (sora)</li> <li>- Vaihde (YV54-200N-1:9-O), puisilla ratapölkkyillä</li> </ul>
<b>VALMISTAVA VAIHE</b> ♦ Edelliset työvaiheet ♦ Ilmoitukset ja informointi ♦ Muut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Aikataulut laadittu</li> <li>- Suunnitelmat laadittu</li> <li>- Etukäteismittaukset</li> <li>- Kaapelit ja muut radan alapuoliset rakenteet kartoitettu</li> <li>- Läjitysalueet on kartoitettu</li> <li>- Tarvittavat kulkureitit on kartoitettu</li> <li>- Resurssit kartoitettu (henkilö-, kone ja materiaaliresurssit)</li> <li>- RT-ilmoitus tehty</li> <li>- Työvaiheistus päätetty</li> </ul>

<p><b>TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖ</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Suojavälineet</li> <li>◆ Nostolaitteet</li> <li>◆ Käyttöönottotarkastukset</li> <li>◆ Turvallisuussuunnitelmat</li> <li>◆ Varottavat laitteet</li> <li>◆ Haitalliset aineet</li> <li>◆ Liikenteen ohjaus</li>   <li>◆ Pohjaviesialueet</li> <li>◆ Materiaalien käsittely</li> <li>◆ Melun torjunta</li> <li>◆ Pölynsidonta</li> <li>◆ Liukkauden torjunta</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Työntekijät on perehdytetty työmaahan ja tehtäviin sekä urakoitsijan että tilaajan puolesta. Lisäksi varmistetaan, että työntekijöiden tarvittavat pätevyydet ovat voimassa ja että heillä on kulkuluvat tehdasalueelle.</li> <li>- Työmaalla on käytettävä 2-luokan varoitusvaatetusta, kypärää jossa on visiiri/silmäsuojain, turvakengkiä sekä kuvallista henkilöntunnistetta.</li> <li>- Ei vahingoiteta ulkopuolista kasvillisuutta ja rakenteita</li> <li>- Työkoneille on tehty vastaanottotarkastukset sekä koneen kuljettajien yrityskohtaiset dokumentit verovelvoitteiden suorittamisesta on selvitetty. Ulkopuolisille työkoneille laaditaan konevuokrasopimukset. Edellä mainitut asiakirjat toimitetaan valvojalle.</li> <li>- Työkoneiden tulee käyttää varoitusvilkkuja liikkeessaan yleisellä ja tehdasliikennealueilla.</li> <li>- Tieliikenteen hoitosuunnitelmalla varmistetaan liikenteen sujuminen sekä työmaalla että tehdasalueen teillä.</li> <li>- Työtä tehdään ma - pe klo 07.00-15.30 (5 tv/vk), normaali työaika.</li> <li>- Varastoalueet rajataan tarvittaessa lippusiimalla.</li> <li>- Työmaalle tuodaan oma jätteidenkeräysastia.</li> <li>- Haitallisista aineista on tehty kemikaaliluettelo ja niistä on käyttöturvallisuustiedotteet saatavilla.</li> <li>- Tarvittavat tulityöt tehdään tulityöluvalla siihen varatulla alueella.</li> </ul> <p><b>YLEINEN HÄTÄNUMERO 112</b></p>
<p><b>TYÖN SUORITUS</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Menetelmät</li> <li>◆ Aikataulu</li> <li>◆ Vastuut</li> <li>◆ Informointi</li> <li>◆ Muut</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Uuden rautatielain (304/2011) mukaisen turvallisuusluvan hankinta aloitetaan heti kunnostuksen alkuvaiheessa.</li> </ul> <p><b>1. viikko</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Varastoidaan vaihde asennuspaikan viereen</li> <li>- Vastaanotetaan ratapölkkyt varastoalueelle</li> <li>- Valmistellaan varastoalue sekä varastoidaan pienmateriaalit ja tarvikkeet</li> <li>- Rajataan varastoalue lippusiimalla</li> <li>- Varmistetaan työkalujen ja koneiden riittävyys</li> </ul> <p><b>2. viikko</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Purkutyöt uusittavan raiteen osalta ( R37 ja KV 54-66)</li> <li>- Kuljetetaan raiteesta poistettu materiaali läjitysalueelle</li> <li>- Urakka-alueen tasoristeykset puretaan tilapäisesti käytöstä. Risteävät tiet aidataan ja kulku ohjataan kiertoteitse opasteita käyttäen.</li> <li>- Maanleikkaus, aloitetaan alueen pohjoispäästä. Leikkaussyvyysnä käytetään 1,0 metriä suunnitellusta KV:sta. Yksittäisen raiteen leikkauksen leveys on 4,4 metriä, joka tarkoittaa että leikkauksen reuna on 2,2 metriä raiteen keskilinjasta. Vaihdealueen kaivannon reunat kaivetaan 2,2 metriä raiteen keskilinjasta.</li> <li>- Valmistellaan kiskot uusittavalle alueelle.</li> </ul>

- Massanvaihdon työvaiheet (leikkaus ja täytöt) limitetään ja uudet massat ajetaan leikkaukseen ilman välivarastointia. Välikerros tiivistetään ja tasataan ja tiivistyksestä tehdään tiiveydenmittauspöytäkirja sekä otetaan tarke-mittaukset. Pohjasepeli tasoitetaan ja tiivistetään.

- Aloitetaan pölkkyjen jako raiteelle 37

- Vaihdealue: Vaihdealue V66U sekä raide 37 terminaalivarastoon johtavalle ovelle asti.

- Aloitetaan purkutyöt raiteiden 41, 26A ja 18 osalta irrottamalla sidekiskot.

### **3. viikko**

- Jaetaan loput pölkkyt

- Aloitetaan kiskojen asennus

- Asennetaan vaihde V66U, jonka jälkeen asennetaan loput kiskot ja tehdään pintasepelöinti

- Raiteen 37 sekä vaihdealueen tukeminen ja harjaus sekä lisäsepelöinti

- Raiteiden 41, 26A ja 18 purkaminen sekä kuljetukset läjitysalueelle

- Valmistellaan urakiskoelementtien asennukset ja aloitetaan niiden asennukset. Asennukset suoritetaan järjestyksessä pohjoispäästä alkaen.

- Aloitetaan ylikäytävien sekä niihin liittyvien viisteiden maakerrosten rakentaminen.

### **4. viikko**

- Urakiskoelementtien asennus

- Ylikäytävien sekä niihin liittyvien viisteiden maakerrosten rakentaminen

- Tasoristeysalueiden päällystäminen

- Itselleluovutuskatselmus

- Ratapenkan ja kävelykulkuteiden viimeistelyt

- Alueen siistiminen

- Projektin luovutus

Vastuuhenkilöt : Vastaava työnjohtaja, Projektipäällikkö

**MAHDOLLISET RISKIT JA  
ONGELMAKOHDAT JA  
NIIHIN VARAUTUMINEN**

- Riski: Työ ei etene odotetulla tavalla → Ratkaisu: Seurataan työn etenemää ja tehdään tarvittavat korjausliikkeet ajoissa aikataulussa pysymiseksi
- Riski: Tulityöt → Ratkaisu: Tulitöille katsotaan turvallinen paikka, paikan välittömään läheisyyteen tuodaan alkusammutuskalusto. Tulityöt tehdään tulityöluvalla ja töiden jälkeen paikalle järjestetään vartiointi. Tulityöluvan myöntää tehtaan paloaseman palopäälikkö.
- Riski: Kriittiset materiaalitoimitukset myöhästyvät → Ratkaisu: Huomioidaan tilauksissa etupainotteisuus ja seurataan toimitusten kulkua
- Riski: Tehtaan liikenne hankaloituu ylikäytävien uusimistöiden vuoksi → Ratkaisu: Tehdään tarvittavat suunnitelmat ajoreiteistä, käytetään opasteita ja aitoja, informoidaan tien käyttäjiä
- Riski: Kaapelin katkeaminen → Ratkaisu: Pyydetään kaapelin näytöt ja merkataan ne maastoon

TYÖVAIHEEN LAADUNVARMISTUS					
LAATUTEKIJÄ	VAATIMUS/ TOLERANSSI	MITTAUS- MENETELMÄ	MITTAUS- TIHEYS	DOKUMENTTI	MITTAUKSEN SUORITTAJA
Kiskojen käsittely	RATO 11	Käsittely/taipuma	Jokainen kisko	Työn ohjeistus	Vastaava työnjohtaja
Raitteen sekä vaihteen asema	RATO 2, 11 ja 13	Vaaitus, takymetri	20 m välein	Mittauspöytäkirja	Mittaryhmä
Tukikerroksen poikkileikkaus (korkeus 550 mm)	RATO 11, liite 1/7 InfraRYL 24100	Vaaitus, takymetri	20 m välein	Mittauspöytäkirja	Mittaryhmä
Leikkauspohjan syvyys ja mitat	RMYTL osa 5, kuva 2	Mittapaalut ja ajokeppi	Paaluväli 20m, Mittaus jatkuva	Mittauspöytäkirja	Mittaryhmä
Välikerroksen materiaali	Rakeisuuskäyrä	Seulonta	Koko määrä	Rakeisuuskäyrä	Tavaran toimittaja
Välikerroksen pinta	h: +0mm, -20mm leveys: ±50mm	Mittapaalut ja ajokeppi	Paaluväli 20m, Mittaus jatkuva	Mittauspöytäkirja	Mittaryhmä
Välikerroksen tiiveys	RMYTL osa 5, kohta 5.3.3.4	JTM:n mittauslaitteisto	Jatkuva	JTM:n mittauspöytäkirja	JTM:n kuljettaja
UÄ - tarkastukset kiskoille	RATO 13	UÄ - mittaus	Kaikki kiskot	Mittauspöytäkirja	UÄ-tarkastajat
Raidesepelin iskunkestävyys	LArb20,16,12	Kokeet	Koko määrä	Kelpoisuustodistukset	Tavaran toimittaja
Radan liikennöitävyyden kelpoisuuskirja		Ttk:n mittalaitteet	Koko alue	Pöytäkirja	Raitteen tukemis-koneen kuljettaja

TYÖVAIHEEN HENKILÖIDEN YHTEYSTIEDOT	Asema/yritys	Nimi	Puhelin	Sijainen	
	Pääurakoitsija	VR Track Oy	Projektipäällikkö		
		VR Track Oy	Vastaava työnjohtaja		
		VR Track Oy	Projekti-insinööri		
	Aliurakoitsijat				
Tilaaja/ rakennuttaja	Stora Enso Oyj, Veitsiluoto				
Valvoja	Efora OY	Valvoja			
ALLEKIRJOITUKSET	Päivämäärä	Työkone/ tehtävä	Työryhmä/ aliurakoitsija	Nimi	
Työvaiheesta vastaava					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					
Olen perehtynyt ja sitoudun					

Pvm:	Korvaa version:	Laatinut:	Ohje nro:

Projekti, urakkaosa <b>Satamaraiteiden kunnostustyöt, vuosi 2013</b> <b>Stora Enso, Veitsiluodon tehtaat</b>		Laatija Tuomas Heikkinen
Pääurakoitsija <b>VR Track Oy</b>		Pvm. <b>21.11.2011</b>
Työvaihe <b>Vaihteen V66U asennus</b>		Työvaihenumero
<b>RESURSSIT</b> ♦ Käytettävä kalusto ♦ Työryhmä ♦ Käytettävät materiaalit	Rte 4 rm mittaryhmä YV 54 vaihde 1 kpl Kup Kkh+kp Pyöräalustainen ajoneuvonosturi 60tn Vaihteentukemiskone	
<b>VALMISTAVA VAIHE</b> ♦ Edelliset työvaiheet ♦ Ilmoitukset ja informointi ♦ Muut	Vaihde on toimitettu paikalle, tarkastettu / mitattu ja välivarastoitu. Vaihteen paikka on merkitty maastoon. Etu- ja takajatkosalueen pölkyt on järjestelty oikein ja merkattu. Takajatkoselementti on rakennettu pölkytyskuvan mukaisesti. Massanvaihto on suoritettu vaihdealueen kohdalta, KV -1,0 m. Valmistellaan nosturin vaatimat tukipisteet.	
<b>TYÖTURVALLISUUS JA YMPÄRISTÖ</b> ♦ Suojavälineet ♦ Nostolaitteet ♦ Käyttöönottotarkastukset ♦ Turvallisuussuunnitelmat ♦ Varottavat laitteet ♦ Haitalliset aineet ♦ Liikenteen ohjaus  ♦ Pohjavesialueet ♦ Materiaalien käsittely ♦ Melun torjunta ♦ Pölynsidonta ♦ Liukkauden torjunta	Ei vahingoiteta ulkopuolista kasvillisuutta ja rakenteita. Työkoneille tehdään vastaanottotarkastukset. Työmaalla on käytettävä 2-luokan varoitusvaatetusta, suojalaseja, suojakypärää sekä turvakenkiä. Käytetään koneissa varoitusvilkkuja, jos liikutaan yleisen liikenteen alueilla. Varmistetaan viereisten teiden liikenteen sujuminen liikenteenohjausaidoilla sekä opasteilla. Työ ei aiheuta ylimääräistä melua, valmistelu- ja asennustyöt tehdään normaalina työaikana klo 07.00 - 15.30 Varotaan nostettavaa taakkaa, ei mennä taakan alle elementtejä nostettaessa.  YLEINEN HÄTÄNUMERO 112	

<b>TYÖN SUORITUS</b> ♦ Menetelmät ♦ Aikataulu ♦ Vastuut ♦ Informointi ♦ Muut	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Vaihte asennetaan Stora Enson, Veitsiluodon tehtaan rata-alueelle.</li> <li>- Vanhat raiteet puretaan vaihtealueelta tarvittavissa määrin vaihteen asentamiseksi.</li> <li>- Massat vaihdetaan työsuunnitelmien mukaan.</li> <li>- Valmistellaan vaihteen asennuspaikan pohja eli tehdään pohjasepelöinti, tasataan vaihteen pohja kv -0,3 metriä.</li> <li>- rakennetaan takajatkos pölkkytyskuvan mukaisesti</li> <li>- Asennetaan raidenosturilla vaihde-elementit järjestyksessä; kielisovituselementti, välikiskoelementti, risteystakaelementti</li> <li>- Rakennetaan etujatkosalue</li> <li>- yhdistetään vaihde V66U raiteeseen 37 sekä raiteisiin 26 ja 27</li> <li>- Sepelöidään vaihtealue</li> <li>- Tuetaan vaihde ja siihen liitetyt raiteet</li> <li>- Mitataan vaihteen asema ja tehdään dokumentointi</li> <li>- Tarkastetaan vaihteen toimivuus</li> </ul>
<b>MAHDOLLISET RISKIT JA ONGELMAKOHDAT JA NIIHIN VARAUTUMINEN</b>	Vastuuhenkilöt: Vastaava työnjohtaja, rataesimies <ul style="list-style-type: none"> <li>- Työturvallisuus vaarantuu. Ei kuljeta nostettavan kuorman alta ja ohjeistetaan nosturia käsimerkein. Tarvittaessa voidaan lisäksi käyttää radiopuhelimia viestintään.</li> <li>- Vaihde vaurioituu. Nosto-ohjeet sekä asennusohjeet käydään läpi.</li> </ul>

<b>TYÖVAIHEEN LAADUNVARMISTUS</b>					
LAATUTEKIJÄ	VAATIMUS/ TOLERANSSI	MITTAUS- MENETELMÄ	MITTAUS- TIHEYS	DOKUMENTTI	MITTAUKSEN SUORITTAJA
Vaihteen mitat	RATO	vaihemittaus	kerran	vaihteenmittaus pöytäkirja	Mittaryhmä.
TYÖVAIHEEN HENKILÖIDEN YHTEYSTIEDOT	Asema/yritys	Nimi	Puhelin	Sijainen	
	Pääurakoitsija	VR Track Oy	vastaava työnjohtaja		
		VR Track Oy	rataesimies		
		VR Track Oy	vaihteasentaja		
	Aliurakoitsija				
	Tilaaaja/ rakennuttaja	Stora Enso Oyj	tilaaja		
		Efora OY	valvoja		



ALLEKIRJOITUKSET	Päivämäärä	Työkone/ tehtävä	Työryhmä/ aliurakoitsija	Nimi
Työvaiheesta vastaava				
Olen perehtynyt ja sitoudun				
Olen perehtynyt ja sitoudun				
Olen perehtynyt ja sitoudun				
Olen perehtynyt ja sitoudun				
Olen perehtynyt ja sitoudun				
Olen perehtynyt ja sitoudun				

Pvm:	Korvaa version:	Laatinut:	Ohje nro: