



Raidenosturilla toteutettavien nostotöiden suunnittelu ja toteutus

Anni Huhdanpää

OPINNÄYTETYÖ
Toukokuu 2024

Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Infrarakentaminen

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennustekniikan tutkinto-ohjelma
Infrarakentaminen

HUHDANPÄÄ, ANNI:

Raidenosturilla toteutettavien nostotöiden suunnittelu ja toteutus
Opinnäytetyö 33 sivua, joista liitteitä 10 sivua
Toukokuu 2024

Opinnäytetyö tehtiin toimeksiantona Kreate Oy:lle. Kreate Oy on suomalainen infrarakentamisen yritys, joka on keskittynyt erityisen vaativaan rakentamiseen. Yritys on hankkinut ratayksikköonsä uuden raidenosturin, jolla toteutettavien nostotöiden suunnitteluun ja toteutukseen tarvittiin ohjeistusta, joka laadittiin tässä opinnäytetyössä.

Opinnäytetyössä tuotettiin tietoa nostotyön turvallisesta toteutuksesta. Opinnäytetyö tehtiin perehtymällä raidenosturin käyttöohjeisiin ja nostotöiden turvallisuudesta määrääviin lakeihin. Lisäksi hyödynnettiin Väyläviraston määräyksiä sekä teknisiä- ja turvallisuusohjeita. Näiden perusteella pystyttiin tuottamaan tietoa raidenosturin turvallisesta käytöstä rautatiealueen nostotöissä.

Rautatiealueen nostotyöt ovat haastavia ja niiden suunnittelu on tehtävä huolellisesti, jotta nostot saadaan suoritettua turvallisesti. Opinnäytetyössä on tuotu esiin raidenosturin turvallisessa käytössä huomioitavia tekijöitä. Työn liitteeksi tehtiin tarkistuslista, jota voidaan käyttää apuna raidenosturilla toteutettavien nostotöiden suunnittelussa ja toteutuksessa.

Asiasanat: nostotyö, raidenosturi, työturvallisuus, rautatie

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Civil Engineering

HUHDANPÄÄ, ANNI:

The Planning And Execution of Lifting Operations Carried out with the Rail Crane

Bachelor's thesis 33 pages, appendices 10 pages
May 2024

The purpose of this thesis was to produce information about safe lifting operations with a rail crane. Lifting work on railway is always challenging, so planning must be done carefully. The lifting work plan must be made of every lifting operation done on the railway area.

This thesis was commissioned by Kreate Oy. Kreate Oy is a Finnish construction company specializing on demanding infrastructures. The company has acquired a new rail crane unit which needed guidance for using in railway projects. Data for this thesis were collected from the laws and the rail crane operating instructions. The information was also found from the instructions of the Finnish Transport Infrastructure Agency.

The information about the safe use of the rail crane in lifting operations in the railway area was produced with the help of these sources. This thesis highlighted safety considerations to be noted for lifting operations. As a result of this study a check list was made for the planning and execution of lifting work with a rail crane.

Key words: lifting work, rail crane, safety, railway

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	NOSTOTÖIDEN TURVALLISUUS.....	8
	2.1 Nostotyöt rautatiealueella.....	8
	2.2 Ratatyöturvallisuus.....	9
	2.3 Sähkörataturvallisuus.....	10
	2.4 Vastuut ja pätevyudet.....	12
	2.5 Riskienhallinta.....	13
3	RAIDENOSTURI.....	14
	3.1 Tekniset tiedot.....	14
	3.2 Rakenne.....	14
	3.3 Suorituskyky.....	14
	3.4 Turvalaitteet	14
	3.5 Nostoapuvälineet	14
	3.6 Raidenosturille tehtävät tarkastukset	15
	3.7 Käyttö.....	15
4	NOSTOTYÖN SUUNNITTELU	16
	4.1 Nostopaikka	16
	4.2 Nosto-olosuhteet.....	17
	4.3 Työryhmä	17
	4.4 Raidenosturin siirto	18
	4.5 Vaihde-elementtien kuljetus	18
5	NOSTOTYÖN TOTEUTUS.....	19
	5.1 Siirtäminen työkohteeseen.....	19
	5.2 Kokoaminen	19
	5.3 Nostaminen.....	19
	5.4 Turvallisuusmittaus	21
6	POHDINTA	22
	LÄHTEET.....	23
	LIITTEET	24
	Liite 1. Tarkistuslista	24
	Liite 2. Tekniset tiedot.....	27
	Liite 3. Rakenne.....	28
	Liite 4. Suorituskyky.....	29
	Liite 5. Turvalaitteet.....	30
	Liite 6. Käyttö	31
	Liite 7. Siirtäminen työkohteeseen	32

Liite 8. Kokoaminen	33
---------------------------	----

LYHENTEET JA TERMIT

JKV	Junien kulunvalvontajärjestelmä, joka valvoo suurinta nopeutta
MVR	Maa- ja vesirakentamisen turvallisuusmittari
RATSU	Yleisnimitys rautatiellä tehtävän työn turvaamiseen tarkoitetulle laitteistolle, jolla varoitetaan yksikön saapumisesta työalueelle
RRK	Ratarakentamisen ja kunnossapidon turvallisuusmittari
RSU	Ratatyön suojaulottuma
RTV	Ratatyövastaava
RUMA	Ratatyöurakoitsijan mobiilisovellus
Tka	Ratakuorma-auto

1 JOHDANTO

Turvallisuuden tulisi olla lähtökohtana kaiken rakennustyön toteutuksessa. Rakentamisen turvallisuusmääräykset on määritetty laissa. Rautatiealueella työskentelyyn pätee omat ohjeistuksena, joissa otetaan huomioon koko rautatieliikenteen turvallisuus. Rautatiealueella tehtävät nostotyöt ovat erityisen vaativia töitä, joissa täytyy ottaa huomioon monia turvallisuustekijöitä. Huomioitavia turvallisuustekijöitä ovat esimerkiksi lähellä kulkeva rautatieliikenne sekä sähköradan vaarat.

Opinnäytetyö on tehty toimeksiantona Kreate Oy:lle. Kreate Oy on yli 450 työntekijän yritys, joka on erikoistunut erityisen vaativaan infrarakentamiseen. Yrityksen ratayksikköön on hankittu uusi raidenosturi, joka on tärkeä lisä yksikön nostokalustoon. Raidenosturi on valmistettu muutostyönä aikaisemmasta yrityksen omistamasta raidenosturista. Raidenosturin muutokset on tehty sen tehokkuuden parantamiseksi rautatiealueen erityispiirteet huomioiden. Uudella raidenosturilla saadaan liikutettua taakkaa kiskoja pitkin, sekä nostettua tehokkaammin radan ajolankojen alla.

Opinnäytetyön tarkoituksena on perehtyä raidenosturin käyttöohjeisiin ja Väyläviraston määräyksiin. Näiden pohjalta voidaan tuottaa tietoa siitä mitä asioita raidenosturilla toteutettavissa nostotöissä tulisi ottaa huomioon. Raidenosturilla toteutettavien nostotöiden suunnittelu ja toteutus tehdään aina turvallisuustekijät huomioiden.

2 NOSTOTÖIDEN TURVALLISUUS

2.1 Nostotyöt rautatiealueella

Nostotyöt on toteutettava aina niin, että ne eivät aiheuta vaaraa rautatieliikenteelle, työn suorittajalle tai muulle ympäristölle. Rautatiealueen nostotöistä on aina laadittava nostotyösuunnitelma. Suunnitelmassa arvioidaan nostotyön mahdollisesti aiheuttamat vaarat ja toimenpiteet niiden toteutumisen varalle. Myös mahdolliset riskejä pienentävät toimenpiteet tulee esittää suunnitelmassa. (Väylävirasto 2023, 169.)

Rautatiealueen nostotöissä on otettava huomioon radan rakenteet kuten ajolankat ja pylväät. Ajolankojen korkeus on yleensä 6,15 metriä kiskon yläreunasta. Ajolankojen korkeus on aina selvitettävä niiden alla työskennellessä, mutta sitä ei saa mitata sähköiskuvaaran vuoksi. Mikäli ajolankojen korkeus on alle 6 metriä, on se merkitty punavalkoisella varoitusmerkillä. (Väylävirasto 2018b, 9.) Nostotöissä huomioidaan myös käytössä olevat raiteet. Nostolaite tai taakka eivät saa ulottua liikennöidyn raiteen RSU:n sisäpuolelle. Käytössä olevan raiteen yli ei saa nostaa, ettei raide vaurioidu taakan mahdollisesti pudotessa. (Väylävirasto 2023, 169.)

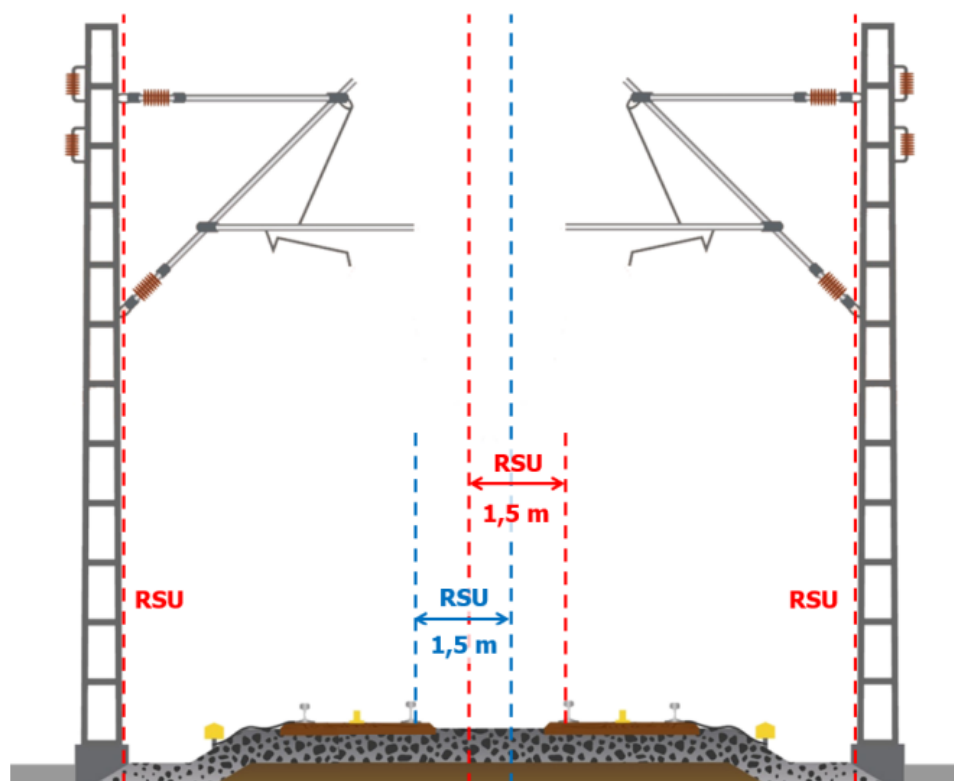
Nostokalustoa valitessa tulee tutustua nostopaikkaan. Nostopaikan kiinteiden rakenteiden sijainnit täytyy selvittää. Lisäksi on selvitettävä paikan geotekniset ominaisuudet ja tehtävä tarvittavat pohjatutkimukset, jotta varmistetaan paikan riittävä kantavuus nostokalustoa varten. Osa nostoista voidaan tehdä radan sivusta ajoneuvonosturilla, mutta joissain paikoissa nosturi tarvitaan kiskoille, jotta päästään tarpeeksi lähelle nostopaikkaa. Radan nostotyöt ovat usein vaihde-elementtien asennusta. Vaihde-elementtien nostoihin sopii nostokalustoksi raidenosturi, jonka kapasiteetti riittää vaihde-elementin nostoon.

Elementtien asennuksesta on aina tehtävä asennussuunnitelma, joka tulee löytyä kirjallisena työmaalta. Asennussuunnitelmasta tulee selvittää tiedot elementeistä sekä niiden nostosta ja asennuksesta. Lisäksi suunnitelmasta tulee löytyä elementtien asennusjärjestys, mittatarkkuus ja mittausjärjestelmä, tukipintojen vähimmäismitat ja väliaikainen tuenta sekä lopullinen kiinnitystapa. Elementtien asennussuunnitelmassa tulisi olla suunniteltuna myös työtasot sekä putoamissuojaus, mutta nämä eivät yleensä koske vaihde-elementtien nostoja. Suunnitelma täytyy käydä etukäteen läpi kaikkien nostotyöhön osallistuvien kanssa sekä lisäksi dokumentoitava. (Valtioneuvoston asetus 578/2003, 6 §.)

2.2 Ratatyöturvallisuus

Ratatyö tarkoittaa työtä, joka vaatii aina liikenteen keskeyttämisen. Ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueella työskentely vaatii liikenteenohjauksen luvan. Ensimmäisen luokan liikenteenohjauksen alueeseen kuuluu liikennepaikat sekä liikennepaikkojen välisten raiteiden alueet, jotka on osoitettu kuulumaan ensimmäisen luokan liikenteen ohjauksen alueeseen. Toisen luokan liikenteen ohjauksen alueeseen kuuluu ne jäljelle jäävät alueet, joita ei ole osoitettu kuulumaan ensimmäisen luokan liikenteen ohjauksen alueeseen. Toisen luokan liikenteenohjauksen alueella ratatyövastaava vastaa itsenäisesti ratatyön turvaamisesta, eikä lupaa liikenteenohjauksesta anneta. Ratatyöluvan vaativia töitä ovat esimerkiksi liikennöintiin tai rataa vaikuttavat työt sekä kaikki RSU:n sisäpuolelle ulottuvat nostotyöt. (Väylävirasto 2023, 11, 17, 34.)

Ratatyön suojaulottuma (RSU) määrittää alueen, jonka sisäpuolella työskentely vaatii ratatyöluvan. Ratatyöluvan myöntää liikenteenohjaus ja sen tiedot dokumentoidaan RUMA-järjestelmään. Joissakin tapauksissa työ voidaan suorittaa myös turvamiesmenettelyllä tai RATSUa käyttäen. Ratatyön suojaulottuman etäisyys useampiraiteisella radalla on 2,5 metriä uloimmasta kiskosta tai sähköradan pylväslinjan tai muun kiinteän rakenteen sisäreuna (Kuva 1). Suojaulottuman rajan määrittää näistä se, joka on lähimpänä raidetta. (Väylävirasto 2023, 21–23.)



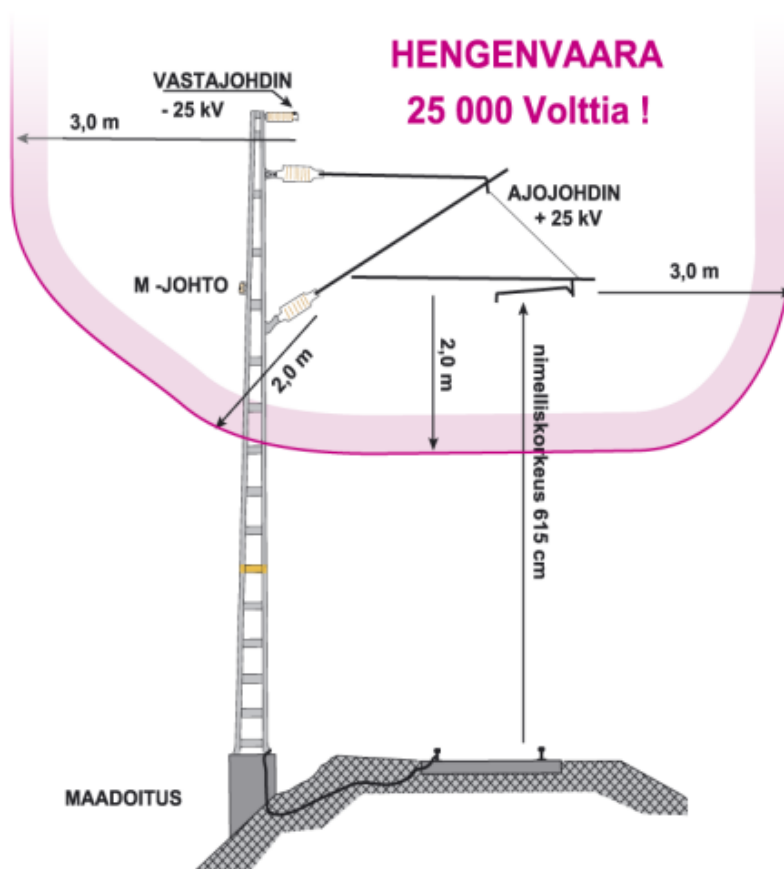
KUVA 1. Ratatyön suojaulottuma (RSU) useampiraiteisella radalla ja raiteiden välissä (Väylävirasto 2023, 23).

2.3 Sähkörataturvallisuus

55 % Väyläviraston hallinnoimasta rataverkosta on sähköistettyä rataa. Sähköistetyllä radalla on 25 000 voltin hengenvaarallinen jännite. (Väylävirasto 2018a, 4.) Työskennellessä sähköradalla on huomioitava sähkön aiheuttamat vaarat. Sähköturvallisuudesta vastaamaan nimetään sähköturvallisuustoimien valvoja. Valvojana voi toimia sähköalan ammattihenkilö. (Väylävirasto 2016, 21.)

Kiskoilla liikkuvat ja nosturilla varustetut työkonet tulee varustaa nostokorkeuden rajoittimella niiden liikkuessa sähköistetyllä rata-alueella (Väylävirasto 2016, 36). Työkone on maadoitettava, mikäli se työskennellessään, kaatuessaan tai rikkoutuessaan voi osua radan jännitteisiin osiin. Maadoituksen tekee asiaan opastettu henkilö tai sähköalan ammattilainen. Maadoitus tehdään sähköistetyn raiteen paluuvirtakiskoon tai M-johtimella varustettuun sähköratapylvääseen. Maadoituksessa tulee käyttää vähintään yhtä 25 mm² Cu-johdinta. (Väylävirasto 2023, 177.)

Työkoneen sähköradalla työskentelyyn on määritetty vähimmäisetäisyydet radan jännitteisistä osista (Kuva 2). Etäisyyden tulee olla vähintään kolme metriä ratajohdon jännitteisistä osista ja vähintään kaksi metriä paluujohtimesta. Mikäli vähimmäisetäisyydet alitetaan, vaaditaan jännitekatko. Jännitekatkolla osa sähkölaitteistosta tehdään jännitteettömäksi ja siitä laaditaan aina ennakkosuunnitelma, sekä se ilmoitetaan jännitekatkoilmoituksella. (Väylävirasto 2023, 28, 44.)



KUVA 2. Työkoneen vähimmäisetäisyydet ratajohdon jännitteisistä osista ilman nostokorkeuden rajoitinta (Väylävirasto 2023, 28).

2.4 Vastuut ja pätevyudet

Rakennushankkeen kaikkien osapuolten vastuulla on huolehtia turvallisesta työskentelystä. Rakennushankkeen osapuolia ovat ainakin tilaaja ja päätoteuttaja. Näiden lisäksi urakassa voi olla esimerkiksi ali- tai sivu-urakoitsijoita. Tilaajalla tarkoitetaan osapuolta, joka aloittaa rakennushankkeen, sekä ohjaa ja yleensä rahoittaa sen. Päätoteuttajalla tarkoitetaan tilaajan nimeämää pääurakoitsijaa, joka vastaa rakennushankkeen toteutuksesta.

Päätoteuttajalla on velvollisuus muun muassa perehdyttää kaikki työntekijät työmaahan ennen töiden aloittamista. Lisäksi työvaiheesta vastaava urakoitsija perehdyttää työntekijät työvaiheeseen. Työvaiheen vastaava urakoitsija voi olla päätoteuttaja tai muu urakoitsija. Perehdytyksessä varmistetaan työntekijän valmiudet turvalliseen työskentelyyn sekä käydään läpi työmaan erityispiirteet ja vaaratekijät. (Valtioneuvoston asetus 26.3.2009/205, 2–3 §.)

Ratatyöturvallisuuspätevyys (TURVA) sekä työturvallisuuskorttikoulutus vaaditaan jokaiselta rautatiealueella työskentelevältä henkilöltä. Muita vaadittavia pätevyksiä ovat esimerkiksi RTV- ja turvamiespätevyys. RTV eli ratatyövastaavan pätevyys vaaditaan henkilöltä, joka toimii ratatyövastaavan tehtävässä ja huolehtii rautatiejärjestelmän liikenneturvallisuudesta ratatyön aikana. (Väylävirasto 2022, 10.) Pätevyudet ja niiden voimassaolo tulee tarkastaa kirjattaessa henkilö työmaalle.

Turvamiespätevyys vaaditaan henkilöltä, joka toimii turvamiehen tehtävissä. Turvamiehen tehtävänä on turvata henkilöiden tai työkoneen työskentelyä rautatiealueella. Päällysrakennepätevyys vaaditaan henkilöltä, joka johtaa päällysrakennetöitä. Päällysrakennetöistä vastaava henkilö tarkastaa työalueen kunnon ennen sen liikenteelle luovuttamista. (Väylävirasto 2022, 10–11.)

2.5 Riskienhallinta

Riskienhallinnan menetelmillä tunnistetaan ja arvioidaan hankkeen riskit sekä suunnitellaan toimenpiteet niiden pienentämiseksi tai poistamiseksi. Riskienhallinnan avulla voidaan varautua hankkeen aikana eteen tuleviin ongelmiin. Riskienhallintasuunnitelmaan merkitään tunnistetut riskit, niiden todennäköisyydet, vastuuhenkilöt ja toimenpiteet niiden toteutuessa. Tilaajan vastuulla on toteuttaa riskienhallintasuunnitelma suunnitteluvaiheessa ja päätoteuttajan vastuulla on ylläpitää sitä hankkeen toteutusvaiheessa. Riskienhallintasuunnitelma on osa työmaan turvallisuussuunnitelmaa. (Väylävirasto 2020, 14, 21.)

Päätoteuttajan on ilmoitettava kaikista hankkeella tapahtuneista turvallisuuspoikkeamista. Turvallisuuspoikkeamia ovat onnettomuudet, työtapaturmat, vaaratilanteet ja muut turvallisuushavainnot. Urakan päättyessä päätoteuttaja tekee yhteenvedon turvallisuuden ja riskienhallinnan asioista, mikä käsitellään yhdessä tilaajan kanssa. (Väylävirasto 2020, 7, 23.)

3 RAIDENOSTURI

3.1 Tekniset tiedot

Luvussa 3.1 käsitellään raidenosturin teknisiä tietoja. Luvun tiedot ovat yrityssalattuja ja ne on julkaistu salatussa liitteessä 2.

3.2 Rakenne

Luvussa 3.2 käsitellään raidenosturin rakennetta. Luvun tiedot ovat yrityssalattuja ja ne on julkaistu salatussa liitteessä 3.

3.3 Suorituskyky

Luvussa 3.3 käsitellään raidenosturin suorituskykyä. Luvun tiedot ovat yrityssalattuja ja ne on julkaistu salatussa liitteessä 4.

3.4 Turvalaitteet

Luvussa 3.4 käsitellään raidenosturin turvalaitteita. Luvun tiedot ovat yrityssalattuja ja ne on julkaistu salatussa liitteessä 5.

3.5 Nostoapuvälineet

Nostoapuvälineet ovat laitteita, jotka on sijoitettu nosturin ja kuorman väliin. Nostoapuvälineet eivät ole kiinteä osa nostolaitetta, vaan niitä voidaan vaihtaa. (Työsuojeluhallinto n.d..) Nostoapuvälineet täytyy tarkastaa ennen käyttöä ja niissä täytyy olla merkintä suurimmasta sallitusta kuormasta. Tarkastuksessa varmistetaan nostoapuvälineiden toimivuus ja kunto. Viallista tai vaurioitunutta nostoapuvälinettä ei saa käyttää.

Kuorman kiinnittämistä suoraan koukkuun tulisi välttää. Näin saadaan vähennettyä koukun rasitusta ja pidennettyä sen käyttöikää. Raidenosturin nostoapuvälineitä ovat erilaiset ketjut, liinat ja palkit. Nostoapuvälineeksi on hankittu esimerkiksi 20 tn X-Lift nostopalkki. Nostopalkki aukeaa ristiin ja sillä voidaan tehdä myös nelipistenostoja.

3.6 Raidenosturille tehtävät tarkastukset

Työturvallisuuslain mukaan kone on tarkastettava ennen käyttöönottoa sekä silloin, kun se siirretään uuteen paikkaan tai siihen on tehty merkittäviä muutoksia. Käyttöönottotarkastuksen jälkeen koneelle on tehtävä säännöllisesti määräaikaistarkastus. Tarkastukset suorittaa koneeseen perehtynyt henkilö, jolla on riittävät valmiudet suorittaa kyseinen tarkastus. Tarkastuksissa varmistetaan koneen toimintakunto, jotta sillä voidaan työskennellä turvallisesti. (Työturvallisuuslaki 738, 43.)

Kyseiselle Kreaten raidenosturille on valmistajan mukaan määritetty päivittäiset, viikoittaiset sekä kausittaiset tarkastus- ja huoltotoimenpiteet. Tehdyt huollot täyttyä merkitä huoltokirjaan. Säännöllisillä tarkastuksilla voidaan seurata raidenosturin toimintakuntoa ja varautua mahdollisiin vikoihin.

Päivittäisessä tarkastuksessa tarkastetaan mekaanisesti raidenosturi toiminta ja sen lisälaitteet, turvalaitteet sekä koukku. Muut osat tarkastetaan visuaalisesti. Viikoittaisissa ja kausittaisissa tarkastuksissa raidenosturi käydään laajemmin läpi.

3.7 Käyttö

Luvussa 3.7 käsitellään raidenosturin käyttöä. Luvun tiedot ovat yrityssalattuja ja ne on julkaistu salatussa liitteessä 6.

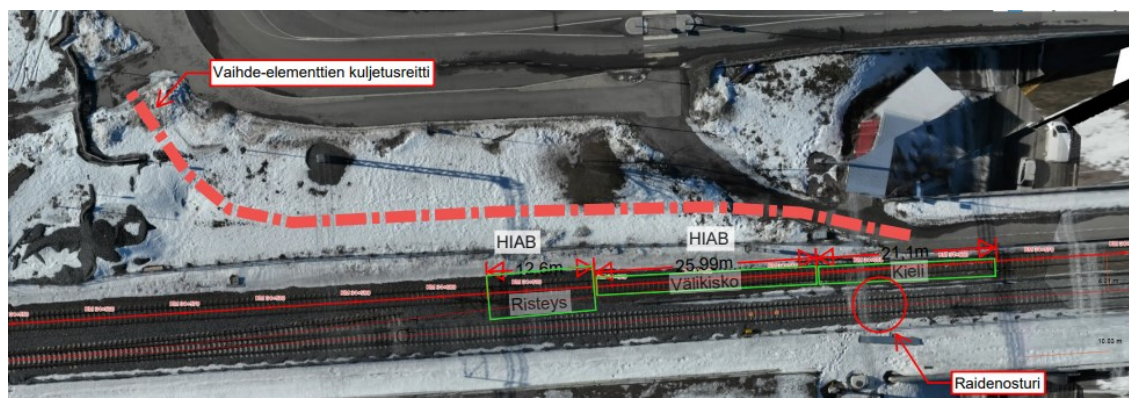
4 NOSTOTYÖN SUUNNITTELU

4.1 Nostopaikka

Nostopaikan tiedot tulee selvittää ajoissa nostotyötä suunnitellessa. Nostopaikan sijainti vaikuttaa työn suoritukseen. Kaupunkialueella on suurempi riski ulkopuolisten henkilöiden liikkumisesta työalueella. Mikäli on mahdollista, että ulkopuolisia päätyy nostopaikalle, täytyy alue suojata aidoilla.

Mikäli nostopaikka ei ole yksiraiteinen, tulee myös muut raiteet huomioida työn suunnittelussa. Ratatyöluva vaaditaan kaikille niille raiteille, joiden RSU:n sisäpuolelle nostot ulottuvat. Siltojen ja tunnelien nostotöiden turvallisuuteen tulee kiinnittää erityistä huomiota, sekä tutustua niiden omiin ohjeisiin. Nostopaikan rakenteet kuten pylvää ja ajolangat tulee huomioida työn suunnittelussa. Ajolankojen korkeus tulee selvittää. Kaikki rakenteet eivät välttämättä näy kartoissa ja kuivissa, joten ne tulee tarkastaa vierailamalla nostopaikalla paikan päällä.

Nostopaikan maaperän kantavuustiedot tulee selvittää ja tehdä tarvittaessa pohjatutkimuksia, mikäli ne eivät ole tiedossa. Raidenosturi tulee aina sijoittaa riittävän kestävälle ja vakaalle maaperälle. Myös taakan varastointipaikan tulee olla riittävän tasainen. Nostopaikka tulee valita niin, että nostoja ei tarvitse tehdä työntekijöiden tai käytössä olevan raiteen yli. Nostopaikan suunnittelu on osa nostotyösuunnitelmaa ja siitä kannattaa tehdä havainnollistava kuva (Kuva 9). Kuvaan on merkitty raidenosturin sijainti, vaihde-elementtien paikat sekä vaihde-elementtien kuljetusreitit.



KUVA 3. Nostopaikan suunnittelu (Infrakit 2024. Muokannut: Arttu Ketonen).

4.2 Nosto-olosuhteet

Nosto-olosuhteet vaikuttavat nostotyön turvallisuuteen ja ne on otettava huomioon jo työn suunnittelussa. Vaikuttavia olosuhteita ovat vuoden- ja vuorokauden-aika sekä sääolosuhteet. Sääolosuhteet vaihtuvat vuodenajan mukaan, mutta yllätyksiin on aina syytä varautua. Talvella lumi ja jää aiheuttavat liukastumisvaaran. Nostotyö on myös erilaista, riippuen siitä suoritetaanko se päivällä vai yöllä. Pimeässä nostaessa tulee varmistaa riittävä valaistus nostopaikalle.

Raidenosturia ei saa käyttää kovassa tuulessa, sateessa tai ukkosessa. Tuulenpuuskat voivat aiheuttaa vakavia vahinkoja raidenosturin käyttäjille sekä itse nostolaitteelle. Rautatiealueella tulee myös huomioida ympäröivät rakenteet, ettei raidenosturi osu niihin tuulen takia. Käyttö on kielletty tuulen nopeuden ollessa yli 13,8 metriä sekunnissa. Raidenosturin työskentely tapahtuu työskentelylämpötilan raja-arvojen sisällä.

4.3 Työryhmä

Työryhmä täytyy suunnitella ajoissa etukäteen ja varmistaa kaluston saatavuus sekä työntekijöiden vaadittavat pätevyudet. Raidenosturin kokoonpano määritetään nostotyösuunnitelmassa. Nostoapuvälineet valitaan nostettavan taakan mukaan. Raidenosturin siirtoon tarvitaan Tka eli ratakuorma-auto tai veturi ja sille kuljettaja. Kuljettajana toimii henkilö, jolla on siihen vaadittava pätevyys. Raidenosturille tarvitaan ohjaaja ja ohjaajalle aputyöntekijä.

Muita nostotyössä tarvittavia työntekijöitä ovat työnjohtaja, mittahenkilö ja rata-työntekijät. Mittahenkilö mittaa radan geometrian, jotta se saadaan vaaditulle tasolle. Nostotyöhön on nimettävä etukäteen taakankiinnittäjät ja työnantajan on tehtävä heille kirjallinen taakankiinnityslupa. Taakankiinnittäjillä tulee olla riittävät tiedot ja taidot turvalliseen taakan kiinnitykseen. Lisäksi tarvitaan ratatyövästava, joka antaa raidenosturin kuljettajalle tiedon voimassa olevasta ratatyöluvasta sekä luvan liikkua.

4.4 Raidenosturin siirto

Raidenosturin siirtoon tulee varautua ajoissa selvittämällä sen sijainti ja saataavuus. Mikäli raidenosturi sijaitsee kaukana nostopaikasta, tulee sen siirtoon varata riittävästi aikaa. Yleensä raidenosturin siirtoon käytetään yrityksen omaa Tka:ta. Siirtoon tarvitaan lisäksi suojavaunu. Raidenosturin lisätarvikkeet, kuten nostoapuvälineet kuljetetaan lisävaunuilla. Lisävaunut toimivat raidenosturin suojavaununa. Suojavaunu vaaditaan nosturin puomin takia.

Raidenosturin siirrossa tulee ottaa huomioon, että se ei ole varustettu JKV-laitteistolla. JKV on junakulunvalvontajärjestelmä, jolla voidaan seurata suurinta sallittua nopeutta. JKV-järjestelmä koostuu JKV-veturilaitteesta sekä JVK-ratalaitteesta. Raidenosturin siirroissa veturin tai muun siirtävän vaunun tulee olla varustettu JKV:lla. Raidenosturin liikkuesssa omalla konevoimallaan JKV:ta ei tarvita, koska sen liikkumiseen vaaditaan ratatyölupa.

4.5 Vaihde-elementtien kuljetus

Vaihde-elementtien kuljetustapa riippuu nostopaikasta. Nostopaikan sijaitessa esimerkiksi huoltotien lähellä, voidaan vaihde-elementit kuljettaa paikalle kumipyöräkuljetuksella. Tällöin vaihteet voidaan kuljettaa ja varastoida lähelle nostopaikkaa ennen nostotyötä. Mikäli nostopaikka sijaitsee raiteiden välissä tai on muuten kumipyöräkuljetuksen saavuttamattomissa, vaihde-elementit kuljetetaan raidetta pitkin vaihteenkuljetusvaunuilla.

Ennen vaihde-elementtien sijoitusta nostopaikalle tulee tutustua nostoarvotaulukkoon. Nostoarvotaulukosta nähdään, kuinka lähelle vaihde-elementit pitää saada nostoa varten. Raidenosturi pystyy nostamaan elementit mistä vain suunnasta. Vaihde-elementit tulee sijoittaa tasaiselle alustalle.

5 NOSTOTYÖN TOTEUTUS

5.1 Siirtäminen työkohteeseen

Luvussa 5.1 käsitellään raidenosturin siirtämistä työkohteeseen. Luvun tiedot ovat yrityssalattuja ja ne on julkaistu salatussa liitteessä 7.

5.2 Kokoaminen

Luvussa 5.2 käsitellään raidenosturin kokoamista. Luvun tiedot ovat yrityssalattuja ja ne on julkaistu salatussa liitteessä 8.

5.3 Nostaminen

Kun raidenosturi on pedattu paikalleen, tulee sille tehdä vielä tarkastuksia ennen nostotyön aloittamista. Koukku tarkastetaan ja varmistetaan sen asianmukainen kiinnitys. Koukun turvalukituksen tulee toimia kunnolla. Ennen nostotyön aloittamista on varmistettava, että nostoapuvälineet on tarkastettu ja taakka on kiinnitetty nostoapuvälineisiin oikein. Raidenosturi tulee olla maadoitettu kiskoon erillisellä maadoitusjohtimella. Maadoitus tulee olla tehtynä, kun raidenosturi on saatu pedattua tukijalkojen varaan.

Nostotyössä tulee muistaa, että kyseisellä raidenosturilla taakkaa on tarkoitus nostaa, eikä taakkaa saa vetää. Raidenosturin päälle ei saa kiivetä nostotyön aikana eikä jännitteisen ajolangan alla.

Nostotyössä nostolaitteen ohjaajalla tulee olla suora näkyvyys nostopaikkaan. Merkinantokäytänteet käydään läpi työryhmän kesken ennen nostotyön aloittamista. Nostotyössä kommunikoidaan suullisesti, sekä käsin merkinannolla (Kuva 10). Merkinanto käsin on tärkeää etenkin, kun nostopaikalla on kovaa meteliä.



KUVA 4. Merkinanto (Palolahti, Lahtinen, Mäki, Mittaviiva Oy 2010).

5.4 Turvallisuusmittaus

Nostotyöt tulee ottaa huomioon työalueella tehtävässä RRK- tai MVR-mittauksessa. RRK eli ratarakentamisen ja kunnossapidon mittaus on tarkoitettu ratatöihin, joten sitä suositellaan käyttämään. MVR eli maa- ja vesirakennusmittausta voidaan käyttää työmaalla, missä tehdään laajemmin muitakin kuin ratatöitä. Turvallisuusmittauksessa tarkastetaan, että nostolaitteelle on tehty kaikki tarvittavat tarkastukset ja se on kunnossa. Raidenosturissa tulee toimia varoittamiseen tarkoitetut valot ja äänet. Varmistetaan, että tarvittavat luvat rautatiealueella työkentelyyn ovat kunnossa.

Työryhmän turvavarusteet on oltava kunnossa. Kaikilla rautatietyömaalla työkentelevillä tulee olla varoitusvaatetus, kypärä oikein kiinnitettynä, suojalasit, turvajalkineet ja näkyvillä kuvallinen henkilötunniste. Vaatteiden heijastavuuden tulee olla vähintään 2. luokkaa. Varoitusvaatetuksen värin tulee olla keltainen, sillä oranssia huomioväriä saa käyttää ainoastaan turvamies.

6 POHDINTA

Opinnäytetyön tavoitteena oli tuottaa ohjeistus raidenosturin turvallisesta käytöstä rautatiealueen nostotöissä. Aihe rajattiin käsittelemään vaiheita raidenosturin kuljetuksesta nostopaikalle nostotyön toteutukseen. Opinnäytetyössä keskityttiin raidenosturilla toteutettavien töiden turvallisuuteen. Henkilöiden turvallista työskentelyä rautateillä käsitellään lisää esimerkiksi ratatyöturvallisuuskurssilla sekä työmaan perehdytyksessä.

Teoriaosassa perehdyttiin raidenosturin teknisiin tietoihin sekä käyttöohjeisiin. Tämän lisäksi käsiteltiin Väyläviraston ohjeita ja määräyksiä, mitkä määrittävät työskentelyä rautatiealueella. Näiden pohjalta pystyttiin tekemään ohjeistusta raidenosturin käyttöön.

Opinnäytetyön tulokseksi saatiin ohjeistus raidenosturin käytöstä nostotöissä. Työn liitteeksi tehtiin tarkistuslista, jota voidaan käyttää nostotöiden suunnittelussa ja toteutuksessa. Tarkistuslistan avulla muistetaan ottaa huomioon kaikki tekijät raidenosturin turvallisesta käytöstä nostotyössä.

Raidenosturin käyttöönoton viivästymisen takia opinnäytetyö julkaistiin osittain salaisena. Radalla liikkuvien koneiden käyttöönoton prosessi on pitkä. Opinnäytetyön teossa haasteena oli raidenosturin teknisten ominaisuuksien ymmärtäminen.

LÄHTEET

Infrakit. 2024. Viitattu 4.4.2024.

Palolahti, Lahtinen, Mäki, Mittaviiva Oy. 2010. Betonielementtien nostot. Betonteollisuus ry. Viitattu 26.3.2024. https://betoni.com/wp-content/uploads/2020/08/Betonielementtien_Nostot_100114.pdf

Työsuojeluhallinto. n.d. Koneiden määritelmät. Verkkosivusto. Viitattu 28.3.2024. <https://tyosuojelu.fi/markkinavalvonta/koneet-ja-laitteet/tyokayttoon-tarkoitettut-koneet-ja-laitteet/koneiden-maaritelmat>

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738. Viitattu 13.3.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738>

Valtioneuvoston asetus elementtirakentamisen turvallisuudesta 578/2003. Viitattu 13.3.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2003/20030578#Pidm46651395450144>

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 26.3.2009/205. Viitattu 15.3.2024. <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2009/20090205>

Väylävirasto. 2023. Radanpidon turvallisuusohjeet (TURO). Väyläviraston ohjeita 111/2023. Viitattu 15.3.2024. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2023-111_TURO_web.pdf

Väylävirasto. 2022. Valtion rataverkon haltijan osaamis- ja pätevyysvaatimukset. Väyläviraston ohjeita. 21/2022, Viitattu 28.3.2024. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2022-21_valtion_rataverkon_osaamis_patevyysohje_web.pdf

Väylävirasto. 2020. Riskienhallinta väylänpidossa. Väyläviraston ohjeita 50/2020. Viitattu 28.3.2024. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Vaylavirasto/vo_2020-50_riskienhallinta_vaylanpidossa_web.pdf

Väylävirasto. 2018a. Ratatekniset ohjeet (RATO) osa 5 sähköistetty rata. Liikenneviraston ohjeita 23/2018. Viitattu 18.3.2024. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo_2018-23_rato5_web.pdf

Väylävirasto. 2018b. Turvallinen työskentely sähköistetyllä radalla -opas 8/2018. Viitattu 18.3.2024. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/esite_turvallinen_tyoskentely_web.pdf

Väylävirasto. 2016. Sähkörataohjeet. Liikenneviraston ohjeita 7/2016. Viitattu 18.3.2024. https://ava.vaylapilvi.fi/ava/Julkaisut/Liikennevirasto/lo_2016-07_sahkorataohjeet_web.pdf

LIITTEET

Liite 1. Tarkistuslista

1 (3)

Tarkistuslista raidenosturilla toteutettavien nostotöiden suunnitteluun ja toteutukseen. "Kunnossa" -kohtaan laitetaan rasti, jos asia on hoidettu. "Lisätieto" -kohtaan kirjoitetaan tarkennukset kyseiseen asiaan tai puuttuvat tekijät.

Huomioitava asia	Kunnossa	Lisätieto
Suunnittelu		
Nostosuunnitelma		
Aluesuunnitelma nostopaikasta		
Nostoaikataulu		
Raidenosturin kapasiteetti ja ulottuma		
Taakan kuljetustapa		
Ajoväylät taakan kuljetukselle		
Taakan varastointipaikka		
Elementtien asennusjärjestys		
Ajolankojen korkeus		
Jännitekatko		
Nostopaikan kiinteiden rakenteiden sijainti		
Nostopaikan kantavuus		
Nostopaikan valaistus		
Sääolosuhteiden ennakointi		
Tarvittavat luvat ja ennakoilmoitukset		

Resurssit		
Raidenosturin saatavuus		
Raidenosturin kokoonpano		
Tarvittavat nostoapuvälineet		
Tka/veturi raidenosturin kuljetukseen		
Tka kuljettaja		
Raidenosturin ohjaaja		
Ratatyövastaava (RTV)		
Mittahenkilö		
Ratatyöntekijät		
Työnjohtaja		
Päällysrakennepätevä		
Turvamies		
Taakankiinnittäjät		
Nostotyön vastuukilö		

Ennen nostotyön aloittamista		
Työntekijöiden perehdytys		
Työntekijöiden pätevyudet		
Taakankiinnitysluvat		
Nostosuunnitelman läpikäynti työryhmän kesken		
Merkinantotavan läpikäynti		
Raidenosturin tarkastukset		
Pystytyspöytäkirja		
Raidenosturin toimintakokeilu toimivuuden varmistamiseksi		
Tukipyörän asennus ja lukitseminen		
Vastapainojen asennus ja lukitseminen		
Irrotettavien puomin osien kiinnitys ja lukitseminen		
Raidenosturin maadoitus		
Raidenosturin turvallinen sijoitus		
Nostopaikan rajaaminen		
Nostoapuvälineiden tarkastus		
Elementtien kiinnityspisteiden tarkastus		
Raidenosturin ohjaajan näköyhteys		
Liikenteenohjauksen lupa nostotyön aloittamiseen		
Nostotyön jälkeen		
Mahdollisten poikkeaminen raportointi ja läpikäynti työryhmän kanssa		

Liite 2. Tekniset tiedot

Liite on salainen.

Liite 3. Rakenne

Liite on salainen.

Liite 4. Suorituskyky

Liite on salainen.

Liite 5. Turvalaitteet

Liite on salainen.

Liite 6. Käyttö

Liite on salainen.

Liite 7. Siirtäminen työkohteeseen

Liite on salainen.

Liite 8. Kokoaminen

Liite on salainen.