



TAMPEREEN  
AMMATTIKORKEAKOULU

# SUUREN ALITUSRUMMUN VAIHTAMINEN

Eemeli Jokinen

Opinnäytetyö  
Joulukuu 2016  
Rakennusalan työnjohdon koulutus



## TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Rakennusalan työnjohdon koulutus

JOKINEN, EEMELI:  
Suuren alitusrummun vaihtaminen

Opinnäytetyö 29 sivua, joista liitteitä 6 sivua  
Joulukuu 2016

---

Tässä opinnäytetyössä käsiteltiin suurikokoisen tienalitusrummun vaihtamista alueurakassa. Sen tarkoituksena on muodostaa prosessikuvaus, josta selviää sekä itse työn suorittamisen vaiheet että työtä ennakoivat toimenpiteet. Tätä opinnäytetyötä voidaan käyttää muistilistana tai oppaana kyseisen työn suorittamisessa ja suunnittelussa, mikäli on perustiedot ja -taidot maanrakennusalasta jo valmiina.

Työssä käytiin lävitse vaihe vaiheelta itse työn suorittaminen. Siinä eritellään eri työvaiheet omiksi osikseen ja käytiin lävitse niihin liittyviä erityisiä asioita, kuten työturvallisuutta. Myös työssä syntyvien ympäristölle vaarallisten jätteiden, kuten asfaltin, käsittelyyn otettiin kantaa. Lisäksi käsiteltiin erilaiset suunnitelmat ja tarvittavat luvat, joita täytyy tehdä ja hankkia ennen työn aloittamista. Näistä suunnitelmista on työn liitteenä mallit.

Työssä käytettiin lähteenä haastatteluja, joita on saatu työtä käytännössä tekeviltä henkilöiltä. Lisäksi käytettiin hyväksi tekijän omaa kokemusta vastaavista töistä oman työuran aikana. Myös vanhoja suunnitelmia ja muita asiakirjoja tutkittiin työn tekemisen aikana, koska niistä saatiin paljon tietoa käytännön toteutuksesta.

## **ABSTRACT**

Tampereen ammattikorkeakoulu  
Tampere University of Applied Sciences  
Degree Programme in Construction Site Management

JOKINEN, EEMELI:  
Changing of Large Drum

Bachelor's thesis 29 pages, appendices 6 pages  
December 2016

---

This thesis is about changing of large drum. It was meant to make process picture of the subject. It shows procedure of changing large drum step by step, but also plans that must be made and permissions that must have. This thesis can be used as a checklist of work, if person have basic knowledge of excavation work.

In this thesis it is separated all the process steps on their own and explained those steps. It takes a stand on certain things like working safety. It also explains pre-work processes which includes plans, example digging plan and lifting plan, and all the other plans that must be done and permissions that must have. There is also example of every plan in attachments. Thesis also takes a stand on handling of asphalt and other waste products which are dangerous for the environment.

In this work as a source material is used interviews of people who are used to do this kind of work. One of the sources is experience of maker of this thesis, who has been doing excavation work a couple of years at the time of doing this thesis. Also some old plans and other documents is studied because those give information of work and also those can be used as a examples and attachments.

---

Key words: drum, process, changing

## SISÄLLYS

1	JOHDANTO.....	6
2	SYYT RUMMUN VAIHTAMISEEN.....	8
3	ENNAKKOVALMISTELUT .....	10
3.1	Tarvittavat suunnitelmat .....	10
3.1.1	Liikenteenohjaussuunnitelma.....	10
3.1.2	Kaivantosuunnitelma.....	11
3.1.3	Nostosuunnitelma.....	11
3.2	Tarvittavat luvat ja tehtävät ilmoitukset .....	12
3.3	Mahdolliset suunnitelmat työn toteuttamisesta.....	12
4	KIERTOTIEJÄRJESTELYT .....	14
5	VARSINAINEN TOIMINTA TYÖMAALLA.....	15
5.1	Ennakkovalmistelut .....	15
5.2	Kaivannon avaaminen.....	16
5.3	Materiaalien käsittely.....	17
5.4	Putken asennus.....	18
5.5	Kaivannon täyttö.....	20
5.6	Jälkitoimenpiteet .....	21
6	POHDINTA.....	22
	LÄHTEET.....	23
	LIITTEET .....	24
	Liite 1. Liikenteenohjaussuunnitelma .....	24
	Liite 2. Kaivantosuunnitelma. Destia Oy .....	26
	Liite 3. Nostosuunnitelma. Destia Oy .....	28

**ERITYISSANASTO**

Alueurakka	Valtion tiestö on jaettu alueisiin, joiden kunnossapito kilpailutetaan erikseen
ELY-keskus	Elinkeino-, liikenne- ja ympäristökeskus
Tiellätyöskentelylupa	Lupa, joka täytyy hakea, jotta voidaan työskennellä tiealueella valtion teillä. Haetaan ELY-keskuksesta.
Täkkääminen	Maa-aineksen tiivistämistä lapiolla putken ympärillä

## 1 JOHDANTO

Opinnäytetyön tilaajana toimi Destia Oy. Se on Suomen suurimpia ja valtakunnallisesti toimiva infrarakentamiseen ja kunnossapitoon erikoistunut yritys. Yrityksen pääkonttori sijaitsee Vantaalla ja lisäksi sillä on lukuisia toimipisteitä niin rakentamisessa kuin kunnossapidossakin ympäri valtakuntaa. Destia Oy työllistää tällä hetkellä noin 1500 henkeä valtakunnallisesti ja sen liikevaihto on noin 460 miljoonaa euroa. Destia Oy on nykyään osakeyhtiö ja sen koko osakekannan omistaa Ahlström Capital. Ennen tätä se oli valtion omistama yritys. (Destia Oy, 2016.)

Opinnäytetyö tehtiin alueurakan kannalta katsottuna. Alueurakalla tarkoitetaan joko valtion tai kunnan omistaman tieverkoston ylläpitämisestä vastaavaa urakkaa. Valtion omistamat tiet on jaettu yhteensä 79 alueurakkaan (Liikennevirasto 2016). Pääsääntöisesti yhden alueurakan alue määräytyy kuntarajojen perusteella ja se sijoittuu muutaman kunnan alueelle, riippuen kuntien koosta. Alueurakassa tällaisten suurikokoisten rumpujen vaihtaminen ei yleensä kuulu kokonaishintaiseen urakkaan, toisinkuin pienet rummut, vaan niiden vaihtamisesta tilaaja, eli ELY-keskus, tekee erillisen lisäyötilauksen. Tämä johtuu työn vaikeammasta suorittamisesta, koska se vaatii enemmän erillisjärjestelyjä.

Rummulla tarkoitetaan kaikkia alle kaksi metriä halkaisijaltaan olevia putkia. Tätä suuremmat lasketaan putkisilloiksi. Opinnäytetyö keskittyi suurikokoisten tienalitusrumpujen korjaamiseen ja erityisesti vaihtamiseen. Suurikokoisella rummulla tarkoitetaan pääasiassa yli tuhat millimetriä halkaisijaltaan olevia rumpuja. Opinnäytetyössä muodostettiin prosessikuvaus, jonka avulla kyseinen työ voidaan suorittaa. Siinä eritellään erilaisia syitä, jotka johtavat tällaisen suurikokoisen rummun vaihtamispäätökseen. Opinnäytetyössä käydään läpi tarvittavia suunnitelmia sekä selostetaan työn suoritus vaihe vaiheelta läpi. Työssä myös otetaan kantaa erilaisiin haasteisiin, joita eri putkimateriaalit ja -koot aiheuttavat. Myös haitallisten materiaalien, kuten asfaltin, käsittelyyn otetaan kantaa. Työssä eritellään myös erilaisia liikenteenohjauksen ratkaisuja, ja niiden valintaan vaikuttavia tekijöitä, kuten rummun koko ja materiaali sekä rummun sijainti.

Opinnäytetyössä käydään läpi erilaisia suunnitelmia, joita täytyy tehdä ennen kuin työhön voidaan ryhtyä. Työhön liitetään myös mallit kaikista erilaisista suunnitelmista, joita kyseiseen työhön täytyy laatia. Tällaisia ovat ainakin kaivantosuunnitelma sekä nostosuun-

nitelma. Myös erilaiset tarvittavat luvat eritellään työssä. Tällaisia ovat esimerkiksi tielätyöskentelylupa sekä mahdollisesti kiertotiehen ja tien katkaisemiseen liittyvät luvat, mikäli tie joudutaan työn suorittamisen ajaksi katkaisemaan kokonaan.

Opinnäytetyö suoritettiin haastattelemalla Destian Kangasalan ja Oriveden alueurakoiden työnjohtoa, joilla on kokemusta kyseisistä töistä. Myös vanhoja suunnitelmia ja muita asiakirjoja käytiin läpi, jotta työssä osataan kuvata niitä riittävällä tarkkuudella ja niistä saadaan lisää tietoa itse työn suorittamisesta. Työssä käytettiin hyväksi myös tekijän omaa kokemusta kyseisistä töistä oman työuran aikana. Myös mahdollista muuta materiaalia, kuten kuvia, hyödynnettiin.

## 2 SYYT RUMMUN VAIHTAMISEEN

Syitä rummun vaihtamiselle on useita. Rumpuja voidaan vaihtaa esimerkiksi tien perusparannuksen tai muun tiellä olevan työmaan johdosta. Rummun vaihtaminen voi johtua myös rummun kunnosta, esimerkiksi jos vanha betonirenkaista tehty rumpu on lähtenyt aukeamaan saumoistaan, on aiheellista miettiä rummun vaihtoa. Myös teräksisen rummun ruostuminen saattaa aiheuttaa tarpeen vaihtamiselle. Suuria rumpuja ei pääsääntöisesti lähdetä kovin pienellä syyllä vaihtamaan, vaan niitä pyritään korjaamaan, koska niiden vaihtaminen on aina kohtalaisen suuri projekti, ja vaatii enemmän ennakkovalmistelua kuin pienen rummun vaihto.

Betonisen rummun vaihtotarve tulee yleensä sen liikkumisen seurauksena. Koska betoni-rumpu on yleensä valmistettu lyhyistä osista, ne alkavat usein ajan myötä liikkua toisiinsa nähden roudan ja liikenteen aiheuttaman tärinän seurauksena. Liikkumista on usein asennusvaiheessa pyritty ehkäisemään asentamalla sidosrautoja, jotka pitävät rumpunpalaset tiukasti yhdessä. Nämä sidosraudat on tehty normaalista teräksestä, joten ne ruostuvat ajan myötä. Ruostumisen seurauksena niiden kyky sitoa paloja toisiinsa heikkenee, siksi ne eivät enää ehkäise liikkumista.

Yleensä liikkuminen alkaa päädyissä olevista palasista. Näiden palojen liikkuminen ei välttämättä vielä ole vaarallista, koska jos tien sisäluiskat ovat loivat, tai rumpu on pitkä tien leveyteen nähden, nämä palat voidaan usein korjata helposti tai poistaa muuttamatta rummun toimintaa. Muiden rummunosien liikkuminen onkin ongelmallisempaa. Niiden liikkuminen johtaa usein koko rummun uusimiseen, koska on helpompi laittaa uusi rumpu kuin koittaa sovittaa vanhoja kuluneita paloja pitävästi toisiinsa. Lisäksi niiden korjaaminen on harvoin kovin pitkäikäinen ratkaisu. Tällaisen rummunosan, joka on kokonaan maan alla, liikkuminen näkyy yleensä painumana maassa, koska auenneesta saumasta pääsee rummun päällä olevaa maata valumaan rummun sisään. Lisäksi tämän näkee myös rummun sisältä, kun sinne alkaa muodostua keko valuneesta maa-aineksesta.



Toinen materiaali, josta rumpuja on tehty, on teräs. Näiden teräksestä valmistettujen rumpujen vaihtotarve johtuu useimmiten korroosion aiheuttamasta heikentymisestä putkessa. Heikentyminen harvoin pääsee niin pitkälle, että putkessa tapahtuisi varsinaista muodonmuutosta, vaan niitä pyritään vaihtamaan ennaltaehkäisevästi. Ennaltaehkäisevä vaihtaminen on teräksisen putken kanssa tärkeää, koska teräs materiaalina antaa hyvin nopeasti periksi korroosion mentyä riittävän pitkälle. Tämä saattaa aiheuttaa jopa tien sortumisen äkillisesti rummun kohdalta, kun rumpu pettaa ruostuneesta kohdastaan ja painuu kasaan.

Myös muovista valmistettuja rumpuja vaihdetaan. Nykyisin ei vielä kuitenkaan ole kovin suurta painetta niiden vaihdolle, koska niitä on käytetty suhteellisen vähän aikaa ja siten ovat vielä valtaosin hyvässä kunnossa. Muovisen rummun vaihtotarve tulee useimmiten siitä, että sen päällä oleva maakerros on liian pieni, jolloin tien kuormitus painaa pikkuhiljaa putken selkää alaspäin jolloin putkesta tulee soikean mallinen ja lopulta pettaa. Myös jos putki on perustettu huonosti, se saattaa aueta liitoksestaan, jolloin sitä joudutaan ainakin korjaamaan. Tämä on kuitenkin harvinaisempaa suurikokoisilla kuin pienikokoisilla rumpuputkilla.

### 3 ENNAKKOVALMISTELUT

#### 3.1 Tarvittavat suunnitelmat

Rummun vaihtaminen tielle vaatii jonkin verran erilaisten suunnitelmien tekemistä. Itse työn suorittamiseen tarvitaan erikseen tehtäviä suunnitelmia hyvin harvoin, vaan yleensä ne voidaan tehdä yleissuunnitelmilla. Tämä johtuu siitä, että rakenteellisesti lähes kaikki rummut ovat hyvin lähellä toisiaan ja siten kahden eri rummun vaihtaminen ei toimenpiteenä juuri eroa toisistaan. Poikkeuksena tähän on esimerkiksi jotkin vanhat, sillan tapaan kivestä muuraamalla valmistetut rummut. Näiden vaihtamiseen tarvitsee joskus tehdä esimerkiksi purkusuunnitelmia.

Suunnitelmia, jotka täytyy aina tehdä, kun rummun vaihtoa ollaan suunnittelemassa, ovat, liikenteenohjaussuunnitelma, kaivantosuunnitelma, ja nostosuunnitelma. Näistä liikenteenohjaussuunnitelma täytyy lisäksi hyväksyttää tilaajan edustajalla. Näillä suunnitelmilla varmistetaan, että työn suorittaminen on turvallista sekä sen tekijöille että sivullisille tienkäyttäjille.

Suunnitelmien lisäksi työtä varten joudutaan hakemaan joitakin lupia. Koska työskennellään tiealueella, tarvitaan tiellätyöskentelylupa. Kun työ tehdään alueurakassa, tämä lupa on jo valmiiksi urakalla, joten sitä ei silloin täydy hakea erikseen. Lisäksi työstä joudutaan ilmoittamaan tiekeskukseen, koska liikennejärjestelyt ovat työn aikana normaalista poikkeavat. Mikäli tie joudutaan katkaisemaan, siihen täytyy lisäksi hakea erillinen lupa. Poikkeuksellisista liikennejärjestelyistä on lisäksi ilmoitettava tienkäyttäjille. Tämä tapahtuu esimerkiksi ilmoittamalla paikallislehdessä.

##### 3.1.1 Liikenteenohjaussuunnitelma

Liikenteenohjaussuunnitelma täytyy tehdä hyvissä ajoin ennen työn aloitusta, jotta ehditään tehdä mahdolliset sen aiheuttamat järjestelyt ja vaadittavat ilmoitukset sekä hakea mahdolliset luvat. Lisäksi liikenteenohjaussuunnitelma täytyy hyväksyttää ELY-keskuksen aluevastaavalla.

Liikenteenohjaussuunnitelmasta käy ilmi työmaan sijainti kartalla, kaikki tarvittavat liikennemerkit ja muut liikenteenohjausvälineet sekä merkkien tarkempi sijoittelu työmaan alueella. Siinä on ensimmäisenä kartta, josta ilmenee työmaan sijainti. Tähän karttaan laitetaan tarvittavat liikennemerkit suunnilleen siten, kuin ne tulevat oikeasti olemaan. Niiden sijainti kartalla ja maastossa eivät välttämättä aivan vastaa toisiaan, koska liikennemerkit joudutaan liittämään karttapohjaan suhteessa suurina. Niiden likimääräinen sijainti kuitenkin selviää kartasta.

Lisäksi liikenteenohjaussuunnitelmassa on tarkempi kuva, jossa on eritelty jokainen liikennemerkki ja liikenteenohjausväline, joka työmaalle asetetaan. Tässä suunnitelmassa näkyy liikennemerkkien ja muiden liikenteenohjausvälineiden keskinäinen sijainti ja etäisyys. Siitä näkyy esimerkiksi, mitkä merkit laitetaan samaan putkeen, ja mille etäisyydelle työmaasta tulee liikenteenohjausaita. Kuitenkaan esimerkiksi sulkupylväiden tarkkaa määrää ei tästä suunnitelmasta selviä, vaan niitä asetetaan työmaalla tarpeen mukaan. Liikenteenohjaussuunnitelmasta on malli liitteessä 1.

### **3.1.2 Kaivantosuunnitelma**

Kaivantosuunnitelmalla tarkoitetaan suunnitelmaa, josta ilmenee kaivannon syvyys ja luiskien jyrkkyys. Useimmiten kaivannon jyrkkyys on 1:3 (Riihimäki 2016). Kaivantosuunnitelma tehdään, jotta välttyttäisiin tapaturmilta kaivantoa tehtäessä tai siellä työskennellessä. Koska tiealueella tiedetään tiessä olemassa olevat kerrokset ja niiden vahvuudet, ei kaivantosuunnitelmaa varten tarvitse tehdä erillistä maaperätutkimusta. Kaivantosuunnitelmassa otetaan kantaa mahdollisiin riskeihin jotka liittyvät maaperään, pohjavesiin tai muihin ympäristöllisiin seikkoihin sekä myös työn tekemiseen ja siitä seuraaviin vaaroihin. Kaivantosuunnitelmasta on esitetty malli liitteessä 2.

### **3.1.3 Nostosuunnitelma**

Nostosuunnitelma tehdään, jotta nostotyö on varmasti turvallinen toteuttaa. Siitä selviää nosturin sijainti, sekä nostoon liittyvät seikat kuten sidontapa sekä nostettavan kohteen paino. Myös käytettävät nostoapuvälineet kuten ketjut ja mahdolliset nostoraksit määri-

tellään suunnitelmassa. Vanhan ja uuden putken materiaalista riippuen suunnitelma tehdään koskemaan joko toista tai molempia putkia. Muovisille ja varsinkin metallisille putkille on hyvä tehdä nostosuunnitelma koskemaan sekä uutta että vanhaa putkea, koska ne ovat suurikokoisia yksittäisiä kappaleita. Betonisen putken kohdalla taas suunnitelman teko ei ole aivan välttämätöntä, koska se nostetaan pieninä paloina pois kaivannosta. Senkin kohdalla on kuitenkin hyvä miettiä noston turvallisuutta ja nostovälineiden sopivuus kyseiseen työhön. (Köppä 2016). Nostosuunnitelmasta on malli liitteessä 3.

### **3.2 Tarvittavat luvat ja tehtävät ilmoitukset**

Rummun vaihtamisessa tarvittavia lupia on ainakin tiellätyöskentelylupa. Tämä lupa on alueurakalla jo valmiina, eli sitä ei täydy erikseen hakea rumputyötä suunniteltaessa. Lisäksi täytyy hakea lupaa tien katkaisemiseen liikennekeskuksesta, mikäli joudutaan tie katkaisemaan. Tämän luvan hakijana toimii yleensä paikallinen ELY-keskus. Maanomistajilta täytyy pyytää lupa väliaikaiseen maankäyttöön, mikäli tavaroita joudutaan varastoimaan heidän maillaan, tai joudutaan työskentelemään heidän mailtaan käsin. Tämä lupa voi olla joko kirjallinen tai suullinen, tosin kirjallinen on aina varmempi tapa, koska silloin on myöhemmin vaikeampaa lähteä riitelemään maankäytöstä. (Riihimäki 2016.)

Rumputyöstä täytyy ilmoittaa paikallislehdessä alueen asukkaille. Lisäksi pelastusviranomaiselle täytyy ilmoittaa työstä. Näissä molemmissa ilmoituksissa on oltava kohde, ajankohta jolloin työ suoritetaan, työn kesto ja keneltä asiasta saa lisätietoa. Lisäksi tiekeskukselle täytyy ilmoittaa tehtävästä työstä, vaikkei tietä kokonaan kerralla katkaistaisikaan. Nämä ilmoitukset tekee yleensä paikallinen ELY-keskus, eli hoitourakoitsijan ei niitä tarvitse huolehtia. Hoitourakoitsijan täytyy kuitenkin huolehtia tienvarten ilmoitus- taulut, joista käy ilmi samat asiat.

### **3.3 Mahdolliset suunnitelmat työn toteuttamisesta**

Hoitourakassa, kun valtaosa rummuista on toteutettu hyvin samankaltaisesti, ei yleensä tarvitse tehdä erikseen muita työsuunnitelmia, koska niihin on olemassa valmiiksi yleisuunnitelmia. Lisäksi niiden samankaltaisuuden takia vanhan kokemuksen pohjalta niitä on helppo vaihtaa. (Räty 2016)

Yleisin suunnitelma, joka joudutaan työn toteuttamiseen liittyen tekemään, on purkusuunnitelma. Sen tekeminen saattaa olla aiheellista varsinkin, jos puretaan vanhaa kivirumpua, eli rumpua joka on tehty muuraamalla tai rautasiteillä liittämällä suurista kivenlohkareista. Tällöin purkusuunnitelmalla varmistetaan, että purkutyö on turvallinen toteuttaa. Myös vedenohjausta voidaan joutua suunnittelemaan, mikäli vaihdetaan rumpua paikkaan, jossa virtaa paljon vettä. Tällöin ei välttämättä riitä pelkkä ojien patoaminen, vaan vettä joudutaan kuljettamaan jollain keinolla työmaan ohi, jottei se nouse padosta ylitse. Toisinaan, rummun perusta saatetaan joutua paaluttamaan. Tällöin joudutaan tekemään paalutukseen liittyviä suunnitelmia työstä.

## 4 KIERTOTIEJÄRJESTELYT

Kiertotiejärjestelyjä ja liikenteenohjausta suunniteltaessa on tärkeää miettiä, onko tarvetta tehdä kiertotie vai onko mahdollista tehdä rumpu useammassa osassa ja ohjata liikenne työmaan ohitse yhtä kaistaa pitkin. Tähän asiaan vaikuttavat esimerkiksi rummun sijainti sekä materiaali. Mikäli rumpu tehdään teräksestä, joka on yksiosainen, tie on pakko kaivaa rummun asentamiseksi kerralla kokonaan auki, jolloin liikenne on ohjattava erilliselle kiertotielle. Muovista valmistettu rumpu on helpommin mahdollista tehdä useammassa osassa, koska sitä voidaan jatkaa muhviitoksilla. Tähänkin toki vaikuttaa rummun pituus, koska aina ei ole järkevää katkaista rumpua moneen eri osaan.

Lähtökohtaisesti liikennejärjestelyt toteutetaan aina siten, että liikenne saadaan ohjattua toista kaistaa pitkin työmaan ohi. Tämä toki vaatii yleensä vähintään 12 metriä pitkän rummun, jotta käytettävälle kaistalle jää riittävästi tilaa. Tähän tietysti vaikuttaa rummun syvyysasema, koska mitä syvemmällä rumpu on, sitä leveämpi täytyy kaivannon täytön olla, jottei kaivannon luiskista tule liian jyrkkiä. Tämä on lähes aina kuitenkin mahdollista, kun on kyse päällystetystä tiestä. Sorapintaisilla teillä taas ei aina ole mahdollista toteuttaa kaivamista kahdessa osassa, koska ne ovat usein päällystettyä tietä kapeampia. Tällöin ainoa vaihtoehto on katkaista tie ja osoittaa tienkäyttäjille kiertotie. Joskus harvoin on myös mahdollista tehdä rummun viereen esimerkiksi pellolle väliaikainen tie. Tätä kuitenkin käytetään hyvin harvoin, koska sen vaatima työmäärä on yleensä suhteessa suuri verrattuna rummun vaihtamiseen tarvittavaan työmäärään.

Mikäli tie joudutaan katkaisemaan, joudutaan hakemaan lupaa tälle toimenpiteelle tiekeskuksesta. Lisäksi toimenpiteestä täytyy tiedottaa etukäteen tienkäyttäjille. Tiedotus tapahtuu paikallislehdessä julkaistavalla ilmoituksella sekä tienvarteen asetettavalla kyltillä, jossa kerrotaan tien katkaisusta, sen syystä, ajankohdasta ja kestosta sekä kiertotiestä. Tämä ilmoitustaulu tai -kyltti on oltava hyvissä ajoin ennen varsinaista toimenpidettä näkyvillä, jotta tienkäyttäjät osaavat varautua tilanteeseen. Lisäksi tällainen työ tehdään yleensä yöaikaan, jotta se häiritsee liikennettä mahdollisimman vähän.

## 5 VARSINAINEN TOIMINTA TYÖMAALLA

### 5.1 Ennakkovalmistelut

Ennen varsinaista työtä, täytyy työmaalla tehdä ennakkovalmisteluja. Niihin kuuluu ainakin liikennejärjestelyjen tekeminen, mahdollisten kaapelien paikantaminen ja tarvikkeiden ja työkoneiden ja -kalujen sekä rumpuputken vieminen työmaalle. Lisäksi tarvittaessa täytyy selvittää alueen maanomistajat, ja tehdä heidän kanssaan sopimus maan väliaikaisesta käyttämisestä.

Liikennejärjestelyjen tekeminen alkaa liikenteenohjaussuunnitelmassa määriteltyjen liikennemerkkien kokoamisella. Yleisimpiä yhdistelmiä, kuten tietyömerkki ja nopeusrajoitusmerkki, löytyy yleensä alueurakasta valmiina, koska niitä tarvitaan usein. Muita yhdistelmiä saatetaan joutua kuitenkin kokoamaan. Kokoamisen jälkeen liikennemerkit viedään suunnitelmassa niille osoitettuihin paikkoihin, ja ajankohdasta riippuen joko pystytetään tai jätetään tieluiskaan odottamaan työn suorittamista. Liikennemerkkien lisäksi työmaalle viedään valmiiksi liikenteenohjauskeiloja riittävä määrä sekä liikenteenohjausvaunuja tarpeellinen määrä, useimmiten kaksi kappaletta.

Maakaapelien paikantamiseksi tilataan kaapelinäyttö. Se tarkoittaa käytännössä sitä, että paikallisilta yrityksiltä, joilla on alueella maakaapelia, pyydetään henkilöä merkitsemään maastoon kaapelin sijainti. Toisinaan tämä tieto löytyy yhdeltä yritykseltä, joka ylläpitää tietoa kaikista alueella olevista maakaapeleista, toisinaan taas täytyy pyytää jokaiselta yritykseltä erikseen näyttö omasta kaapelista. Maakaapelien näyttö on tärkeää siksi, että niiden varominen on huomattavasti helpompaa, kun niiden sijainti on tiedossa. Lisäksi, mikäli kaapeli kuitenkin menee poikki johtuen virheellisesti osoitetusta sijainnista, kivi ei joudu maksamaan kaapelin korjaamista.

Työmaalle viedään etukäteen, joskus jopa muutamaa päivää ennen, tuleva uusi rumpu sekä mahdolliset rummun tarvikkeet ja suodatinkangas, mikäli sitä käytetään. Rumpu toimitetaan usein suoraan työmaalle, mikäli vain mahdollista, koska suurikokoisten rumpuputkien kuljettaminen alueurakan omalla kalustolla saattaa olla hankalaa. Lisäksi tällöin

vältytään yhdeltä välivarastoinnilta, kun rumpua ei tarvitse säilyttää alueurakan tukikohdassa. Muovista rumpuputkea käytettäessä viedään myös rumpuputken tiivisteet työmaalle, useimmiten samassa kuljetuksessa kuin itse rumpuputki. Lisäksi työmaalle on hyvä ajaa etukäteen tarvittavat hiekat ja murskeet, koska silloin niitä ei tarvitse lähteä työtä tehtäessä hakemaan mistään. Varsinkin, jos työ tehdään yöaikaan, niin maa-aineksia ei edes saa mistään ottopaikasta, jollei alueurakalla ole omaa.

Työkalut ja -välineet, joita työmaalla tarvitaan, katsotaan etukäteen valmiiksi, ja niiden toiminta varmistetaan. Rummun vaihtamisessa tarvitaan ainakin lapiota ja rautakankea, mutta myös sahaa putken katkaisuun ja mahdollisesti ruuvinväännintä sekä ruuveja, jotta rumpuputken osat saadaan liitettyä toisiinsa. Lisäksi työmaalla tarvitaan tärylätkeä, jotta arina ja putken ympärystäyttyö sekä päälle tulevat kerrokset saadaan tiivistettyä kunnolla. Näitä ei viedä työmaalle etukäteen, vaan lastataan autoon, jolla työmiehet kulkevat kohteeseen, koska kohtalaisen pieninä laitteina ne ovat helposti varastettavissa, ja varsinkin tärylevyt ovat kohtalaisen haluttuja laitteita.

Maanomistajien selvittäminen tulee kyseeseen silloin, kun tarvikkeita joudutaan varastomaan tai joudutaan työskentelemään muualla kuin tiealueella. Tällöin maanomistajien kanssa tehdään joko suullinen tai kirjallinen sopimus maa-alueen väliaikaisesta käytöstä.

## **5.2 Kaivannon avaaminen**

Kaivantoa lähdetään avaamaan poistamalla ensin mahdollinen asfaltti pinnasta. Myös tieluiskista perataan kasvusto sekä multa- ja savipitoinen maa-aines erilleen. Tarvittaessa rummulle johtavat ojat tukitaan, jottei ojissa kulkeva vesi häiritse työn suorittamista. Tien runko kaivetaan auki rummun kohdalta luiskaten kaivantosuunnitelman mukaiseen jyrkkyyteen. Kaivaessa täytyy varoa mahdollisia kaapeleita, vesijohtoja ja viemäreitä, koska niiden korjaaminen teettää aina ylimääräistä työtä sekä kustannuksia. Lisäksi niiden rikoutumisesta saattaa seurata vaara työntekijöille.

Rummun selän tultua näkyviin kaivannossa, levennetään kaivantoa tarvittaessa siten, että rummun kummallekin puolelle saadaan riittävästi työtilaa. Tällöin täytyy myös muistaa huomioida luiskat, jottei työtilaa kaivettaessa kaiveta kaivannon alaosaan liian jyrkkiä luiskia.



Kun vanha rumpu on saatu kokonaan esille, se nostetaan pois kaivannosta. Peltirumpu voidaan työn helpottamiseksi katkaista kahteen tai useampaan osaan käsittelyn helpottamiseksi. Vanhasta betonirenkaista rakennetusta rummusta täytyy katkaista tai muutoin irrottaa teräksestä tehdyt siteet. Ne tosin ovat usein enemmän tai vähemmän irtoilleet vuosien mittaan, varsinkin jos tiellä on paljon raskasta liikennettä.

### 5.3 Materiaalien käsittely

Rumputyössä tulevia eri materiaaleja täytyy käsitellä hyvin eri tavoin. Osa niistä on ongelmajätettä, osaa taas voidaan hyödyntää jossain muualla. Niitä kuitenkin harvoin käytetään uuden rummun asennuksessa lukuun ottamatta luiskamaita, jotka voidaan laittaa ainakin osin takaisin luiskiin.

Betoni ja asfaltti ovat ympäristölle haitallista jätettä purettuna ja ne täytyy viedä niitä vastaanottavaan kierrätyspisteeseen. Nekin täytyy kuljettaa erillään, koska ne menevät erilaiseen käyttöön kierrätyksessä. Varsinkin asfaltti on hyvä viedä mahdollisimman nopeasti kuorimisen jälkeen pois työmaalta, koska pieni määrä asfalttia jossain takaluiskassa saattaa helposti unohtua sinne pitkäksi aikaa. Usein se viedäänkin heti kuorimisen jälkeen, mikäli se kuoritaan suoraan lavalle, tai viimeisenä kuormana kun auto lähtee pois työmaalta. Myös betoniset putket täytyy viedä mahdollisimman nopeasti pois työmaalta, jotta ne eivät jää lojumaan luiskiin. Niille on usein myös kysyntää paikallisten maanviljelijöiden keskuudessa, kun he tekevät peltojen välisten ojien yli kulkuteitä.

Tien rungosta rummun ympäriltä kaivetut maa-ainekset viedään yleensä pois työmaalta, koska ne sekoittuvat kaivettaessa ja siten niitä ei voida enää käyttää tiessä. Lisäksi niitä ei yleensä voida enää käyttää rummun ympäristäytönä, koska ne eivät täytä nykyaikaisia määräyksiä. Ne täytyykin siksi kuljettaa pois jollekin läjityspaikalle tai sellaiseen kohteeseen käyttöön, jossa niitä voidaan käyttää.

Luiskista kaivetun maa-aineksen käsittely riippuu sen rakenteesta. Mikäli se sisältää puuainesta, se lasketaan ongelmajätteeksi ja se täytyy ajaa sille tarkoitettulle läjitysalueelle. Mikäli se on vain savea ja multaa sekä heinikkoa, sitä voidaan käyttää työmaalla lopuksi

luiskien muotoiluun. Tällöinkin sitä usein jää ylimääräistä maan löytymisen johdosta, ja ylimääräinen maa-aines täytyy ajaa sille tarkoitetulle läjitysalueelle.

Teräksestä valmistettu rumpuputki viedään terästä vastaanottavaan yritykseen kierrätettäväksi. Se saatetaan viedä alueurakan tukikohtaan välivarastoon, koska on kannattavampaa viedä mahdollisimman paljon metallijätettä kerralla kierrätykseen. Myös muovirumpu viedään kierrätykseen. Samoin kuin metallirumpuja, myös niitä kasataan usein useampia tukikohtaan, ja viedään kerralla enemmän kierrätykseen. Niille on myös jonkin verran kysyntää maanviljelijöiden keskuudessa, koska niistä on helppoa tehdä peltorumpuja.

#### 5.4 Putken asennus

Ennen varsinaista putken asentamista, täytyy putkelle tehdä arina. Tämä tarkoittaa putken alle murskeesta tehtävää täyttöä, joka kantaa painon putken alla ja jakaa sen alla olevalle maalle. Se myös muodostaa putken alle routimattoman kerroksen, jottei routa aiheuta nousua tai laskua putkessa ja siten kuoppaisuutta tiessä. Arinatäytön on oltava routivissa tierakenteissa vähintään 0,3m paksu, ja mikäli perusmaa on silttiä tai muuten pehmeää tai erittäin routivaa materiaalia, sen on oltava vähintään 0,5m paksu (Kiviainesarinat, 2015). Arinatäytön alle voidaan lisäksi laittaa suodatinkangas estämään kiviaineksen ja perusmaan sekoittumista (kuva 1.). Kun arina on tehty ja esimerkiksi tasolaseria apuna käyttäen tarkistettu riittävä kaato, aloitetaan putken asentaminen. Yleisesti vähimmäiskaato on 1%, mutta poikkeustapauksissa on sallittua käyttää 0,5% kaatoa (Rummut, 2015). Muovisen ja teräksisen rummun asentaminen ei sinänsä eroa toisistaan muuten kuin siten, että muovinen asennetaan useassa osassa ja teräksinen yhdessä osassa.



KUVA 1. Arinan alle asennettu suodatinkangas. (kuva Ville Köppä 2016)

Muovirummun asentaminen voidaan aloittaa joku yläjuoksun tai alajuoksun puolelta. Tärkeintä on, että naarasmuhvi jää siihen suuntaan, mihin putkea jatketaan jatkamisen helpottamiseksi. Ulkonevan muhvin kohdalle on tehtävä syvennys arinaan, jotta putki ei sen kohdalta koholle. Tämän jälkeen putken ympärille ripotellaan hieman mursketta ja täkätään sitä putken alle siten, että putki pysyy paikallaan tiiviisti. Tämän jälkeen putken ympärille laitetaan tasaisesti mursketta siten, että putki pysyy paikallaan sitä jatkettaessa. Putken jatkamisessa voidaan käyttää konetta apuna siten, että painetaan varovasti putkea toisesta päästä siten, että se liukuu naarasmuhvin sisään. Suurikokoisilla putkilla tämä on usein jopa välttämätöntä, koska ne ovat niin raskaita, että ihmisvoimin niitä ei saada työnnettyä kunnolla kiinni.

Teräksinen putki eroaa tähän asti asennuksessa siten, että se nostetaan yhtenäisenä oikealle paikalleen. Kun teräspanputki tai muoviputki on asennettu kokonaisuudessaan oikealle paikalleen, on hyvä vielä kerran tarkistaa putken selästä kaadon riittävyys. Tämä siksi, että kun putkea ei ole vielä kokonaan peitetty, sen asennon korjaaminen on huomattavasti helpompaa. Kaadon tarkistuksen jälkeen täkätään, jotta se pysyy tiukasti paikallaan. Muovisen putken kohdalla on hyvä kiinnittää erityisesti huomiota muhvin kohtaan, jottei se pääse liikkumaan ja siten aukeamaan. Tämän jälkeen putken molemmille puolille laitetaan mursketta tasainen kerros joka tiivistetään sopivan kokoisella tärylevyllä tiiviiksi. Kerroksia on hyvä tehdä monta ohutta, koska tällöin ne tiivistyvät huomattavasti paremmin kuin paksut kerrokset. Täyttöä tulee jatkaa riittävästi myös putken päälle ennen muun kaivannon täyttöä karkeammalla kiviaineksella. Putken ympärystäytön paksuus putken päällä riippuu putken valmistajan antamista ohjeista ja normeista. Näihin vaikuttavat putken valmistusmateriaali sekä koko (Rummut, 2015).

Rummun ympärystäyttö (kuva 2.) on hyvä tehdä joko 0-16mm tai 0-32mm murskeella. Tämä siksi, että riittävän hieno kiviaines ei riko putkea tiivistyessään sitä vasten, ja toisaalta taas se mahtuu tiivistymään pienuutensa ansiosta tiiviisti putken ympärille. Tämä on tärkeää siksi, ettei kiviaines myöhemmin pääse liikkumaan putken ympärillä ja siten aiheuttamaan kuoppia putken kohdalle tiehen.. Riittävä raekoon vaihtelu taas takaa paremman tiivistyvyyden kiviaineksessa.



KUVA 2. Rummun ympärystäyttö tehtynä. (kuva Ville Köppä 2016)

## 5.5 Kaivannon täyttö

Putken ympärystäytön jälkeen täytetään loppu kaivannosta. Tämä pyritään tekemään käyttämällä mahdollisimman samanlaisia kerroksia kuin muuallakin tiessä, kuitenkin tehden selkeästi kantava ja jakava kerros erottuviksi toisistaan. Tällä pyritään ehkäisemään erilaista routivuutta suhteessa muuhun tiehen. Jakava kerros tehdään usein karkealla, jopa 0-90mm, murskeella. Myös sitä lisätään pieninä kerroksina ja tiivistetään välillä, jotta voidaan taata sen riittävä tiiveys, ettei se myöhemmin painuisi. Kantava kerros taas tehdään hienommalla murskeella ja myös se tiivistetään huolellisesti. Näiden tiivistämiseen käytetään useimmiten tärylevyä, koska alue jota tiivistetään, on niin pieni, ettei sen takia kannata vuokrata erikseen suurempaa jyrää. Tällöin täytyy tietysti muistaa tehdä tiivistys riittävän usein, jotta koko kerros tiivistyy riittävästi.

## 5.6 Jälkitoimenpiteet

Kun putkikaivanto on saatu täytettyä, täytyy vielä tehdä viimeisteleviä töitä. Näitä on ainakin luiskien muotoilu ja alueen siivoaminen. Asfaltoidulla tiellä täytyy myös asfaltoida kaivannon kohta. Tätä kuitenkin harvoin tehdään heti työn jälkeen, koska usein asfalttityötä tekevät yritykset tekevät tällaisia pieniä kohteita sopivissa väleissä, kun he liikkuvat suurempien kohteiden välillä. Tällöin murskeen ja vanhan asfaltin raja tulee täyttää siten, ettei se aiheuta vaaraa tienkäyttäjille. Asfaltointi tulee kuitenkin sopia siten, ettei työmaa-alue ole tarpeettoman kauaa asfaltoimatta. Vanhan asfaltin päät tulee myös siivota ennen varsinaista asfaltointia, jotta asfalttikerroksesta tulee tasavahva koko matkalle. Tämä tehdään siinä vaiheessa, kun pohja tasataan asfaltointia varten.

Luiskien ja rummun päiden keilojen muotoilu tehdään yleensä niillä mailla, joita luiskista on poistettu työn alussa. Luiskien muotoilu on tärkeää, koska se maisemoi kohteen muuhun tiehen sopivaksi. Lisäksi luiskassa oleva savipitoinen maa-aines sitoo pinnan paremmin, jolloin tieluiskan murske ei lähde liikkumaan. Maan löyhtymisen johdosta kaikkea luiskista poistettua maa-ainesta ei yleensä saada takaisin luiskiin, jolloin jälkitoimenpiteisiin kuuluu myös ylijäämämaa-aineksen pois ajaminen.

Työssä syntyy yleensä jonkin verran jätettä, ainakin putkien kuljetushäkit. Ne ovat puisia, ja niissä on joko muoviset tai peltiset siteet. Muovirummun tiivisteet saattavat myös tulla erikseen pahvilaatikossa, jolloin jää ylimääräisiä pahveja, jotka täytyy viedä pois. Nämä syntyvät jätteet lajitellaan tarpeen mukaan omiin keräyksiinsä, ja loput viedään sekajätteeseen. Alueurakan tukikohdassa on järjestetty jollain tapaa kierrätyspisteet, joihin nämäkin jätteet kuljetetaan.

Työn loputtua työnaikaiset liikennejärjestelyt puretaan. Mahdolliset sulkuaidat puretaan, jotta liikenne pääsee jälleen kulkemaan normaalisti. Hiekkatiellä voidaan purkaa myös kaikki tietyö-merkit sekä nopeusrajoitukset, mutta asfalttitiellä ne yleensä jätetään paikoilleen siksi, kunnes asfaltointi on saatu suoritettua. Liikennejärjestelyjä purettaessa täytyy olla varovainen, koska varsinkin viimeisiä merkkejä purettaessa juuri mikään ei enää informoi tienkäyttäjiä siitä, että tiealueella työskennellään.

## 6 POHDINTA

Työn tarkoituksena oli muodostaa prosessikuvaus suuren tienalitusrummun vaihtamisesta. Samalla oli tarkoituksena, että työstä muodostuisi eräänlainen muistilista tai ohjekyseyseen työhön ryhtyvälle, eli sen avulla muistaisi tehdä kaikki tarvittavat asiat ja myös työvaiheista olisi ohjeistus. Työ onnistui tässä suhteessa hyvin, koska siinä on kuvattuna kaikki työvaiheet pääpiirteittäin siten, että henkilö jolla on perustietämys alasta, pystyy työn toteuttamaan näillä ohjeilla. Lisäksi suunnitelmat ja tarvittavat luvat on kuvattuna työssä ja suunnitelmista on myös mallit, jotka helpottavat niiden tekemistä.

Työn tekeminen oli mielekästä, koska aihe ja aihealue olivat mielenkiintoisia. Pääosin työn tekeminen oli myös helppoa, koska perustiedot aihealueesta ja itsessään käytännön työstä olivat niin hyvin hallussa, ettei niiden tiimoilta tarvinnut kauheasti hakea tietoa. Toki varsinkin haastatteluissa varmistettiin, että jokin tekijän käsitys jostain tietystä asiasta pitää paikkansa. Haastattelemisen oli yleisesti ottaen helppoa ja hyvä tapa saada tietoa asioista. Niistä ei välttämättä saanut kovin helposti juuri sitä tietoa, minkä olisi halunnut, koska ne muuttuivat helposti keskusteluksi asiasta yleisesti, mutta niistä sai siten tietoa, jota ei välttämättä olisi muuten osannut kysyä. Hankalin asia työssä oli tiedon hakeminen InfraRYL:istä, koska siellä samoja asioita on kerrottu monessa eri paikassa, ja siksi eri lukujen välillä hyppimiseen, ja niistä oikean tiedon etsimiseen menee aikaa kohtalaisen paljon.

## LÄHTEET

Kiviainesarinat. InfraRYL 2015/1. Luettu 26.11.2016. [https://www.rakennus-tieto.fi.elib.tamk.fi/infraryl/extra/teknisetvaatimukset.html.stx?id=TL13510id1584437\\_2015\\_1](https://www.rakennus-tieto.fi.elib.tamk.fi/infraryl/extra/teknisetvaatimukset.html.stx?id=TL13510id1584437_2015_1)

Liikennevirasto. Kartta hoidon alueurakoista. Luettu 14.11.2016  
<http://www.liikennevirasto.fi>

Rummut. InfraRYL 2015/1. Luettu 27.11.2016 [https://www.rakennus-tieto.fi.elib.tamk.fi/infraryl/extra/teknisetvaatimukset.html.stx?id=TL14330id1624339\\_2015\\_1](https://www.rakennus-tieto.fi.elib.tamk.fi/infraryl/extra/teknisetvaatimukset.html.stx?id=TL14330id1624339_2015_1)

Riihimäki, K. Työmaapäällikkö Destia Oy, Haastattelu 4.11.2016

Räty, S. Työmaapäällikkö Destia Oy, Haastattelu 28.10.2016

Köppä, V. Työmaapäällikkö Destia Oy, Haastattelu 25.11.2016

## LIITTEET

### Liite 1. Liikenteenohjaussuunnitelma

1(2)

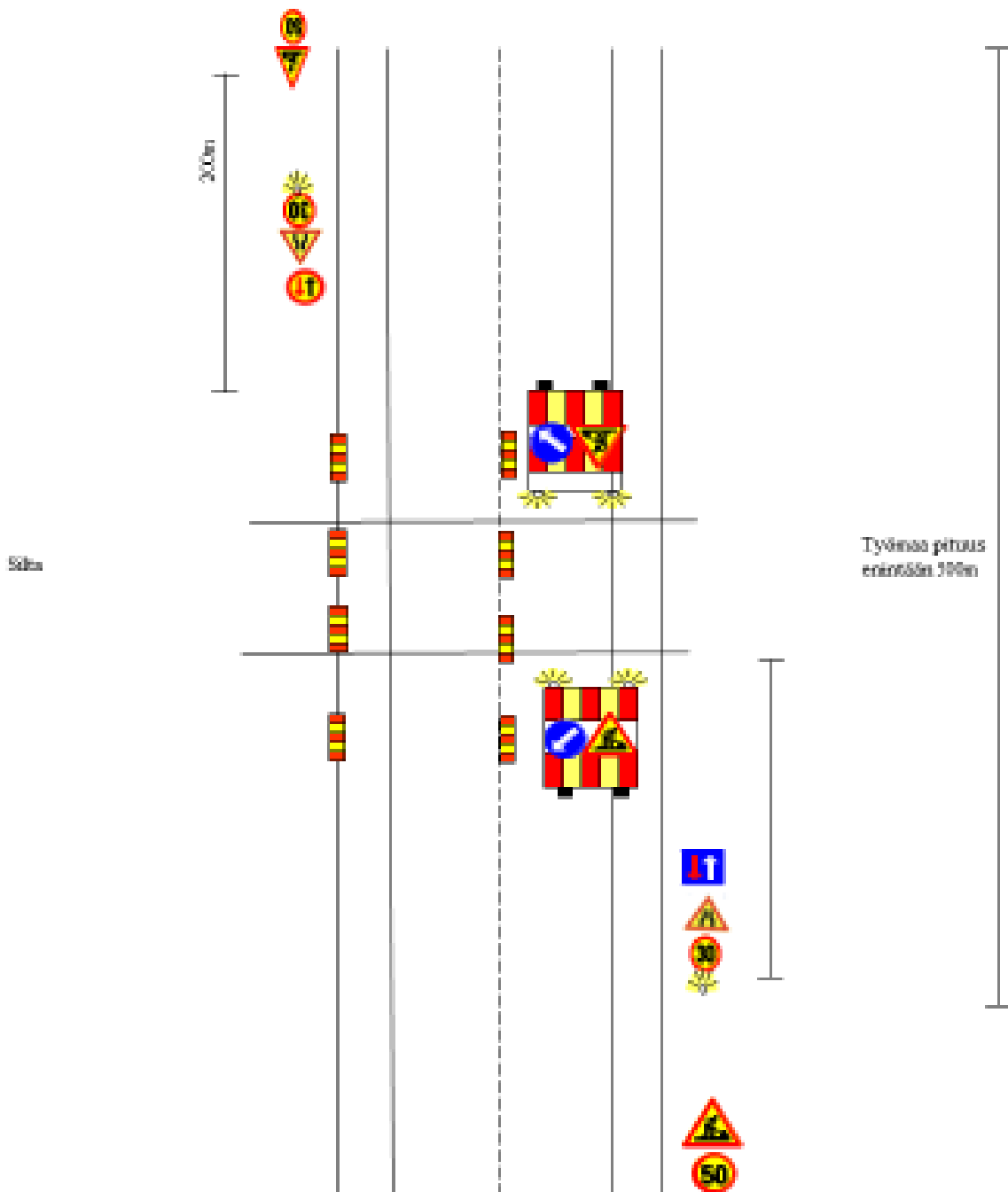


(jatkuu)



2(2)

# Liikenteen ohjaussuunnitelma <sup>2(2)</sup> Mt3220/4/1233 Rantosillan korjaus



## Liite 2. Kaivantosuunnitelma. Destia Oy

1(2)



## KAIVUTYÖN

## TURVALLISUUSUUNNITELMA

Vaarallinen työ		Lähtö	
Projekti		Pvm.	
Yleistä			
Kaivannon suunnittelijan pätevyyksien on oltava työn vaativuuden mukaiset.			
Kaluston on oltava ennakkotarkastettu ja henkilöstö perehdytetty työvaiheeseen.			
Tehtävä	Oma / aliurakka	Käytettävä kalusto	Työn vastuuhenkilö
		Kaivinkone Kuorma-auto	
<b>LÄHTÖTIEDOT JA RISKIEN ARVIOINTI</b>			
<b>Suunnitelmista ym. saatavat lähtötiedot</b>	<p><i>Viittaukset dokumentteihin tai tekstinä mitä ao. työstä on kirjattu muualle.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Turvallisuusasiakirja</li> <li>• Maaperätiedot, pohjaolosuhteet, pohjaveden korkeus</li> <li>• Kaapelien, johtojen ja putkistojen sijainti</li> <li>• Rakennusten ja muiden rakenteiden sijainti</li> <li>• Kaivantoa koskevat tiedot ja suunnitelmat (työvaihekohtaisessa työ- ja laatusuunnitelmassa tai erillisinä) <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kaivannon luokka ja vaativuus, kaivannon syvyys</li> <li>○ kaivantotyyppi</li> <li>○ kaivannon tilantarve, kaivantoon tulevat rakenteet putkistojen yms. ohitus ja tukeminen</li> </ul> </li> <li>• Projektin muut suunnitelmat</li> </ul> <p><i>Huomioi työmaan olosuhteisiin liittyvät vaaratekijät (esim.):</i></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Maan ominaisuuksista ja vesiolosuhteista ym. aiheutuvat vaarat</li> <li>• Tärinä (esim. liikenne, muut työt)</li> <li>• Työmaan muu toiminta</li> </ul> <p><i>Mikäli kaivantoihin liittyy muita erityisiä vaaroja, katso kyseisen työn turvallisuussuunnitelman lomake.</i></p>		
<b>Riskiä arviointi</b>	<b>Riskit</b>	<b>Toimenpide</b>	<b>Vastuu</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Olosuhteet</li> <li>◆ Sääolosuhteet</li> <li>◆ Varottavat rakenteet</li> <li>◆ Liikenne</li> <li>◆ Putoaminen</li> <li>◆ Kaivannot</li> <li>◆ Valaistus</li> <li>◆ Työvälineet</li> <li>◆ Ympäristövahingot</li> <li>◆ Kemikaalit</li> <li>◆ Muut</li> </ul>	Kaivannon sortuma	Luiskataan riittävän loivasti	
<b>TYÖN TURVALLISUUDEN VARMISTAMINEN</b>			

<b>Työn turvallinen toteutus</b> ♦ Työtavat ja välineet ♦ Koneet ja laitteet ♦ Ilmoitukset ja informointi ♦ Muut	Varmistettava riskien arvioinnin toimenpiteiden lisäksi, että: <ul style="list-style-type: none"> <li>• kaivutyö tehdään turvallisesti             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kaivannon sortuma estetään luiskaamalla tai tukemalla</li> <li>○ työkoneet ovat riittävällä etäisyydellä kaivannon reunasta</li> <li>○ kaivumaat nostetaan riittävän kauas</li> </ul> </li> <li>• muut kuormitukset eivät aiheuta sortumaa (esim. ajoneuvot, varastointi)</li> <li>• työn aikana muuttuneet sää- ja vesiolosuhteet otetaan huomioon</li> <li>• työkoneiden ja ajoneuvojen vaara-alueet otetaan huomioon</li> <li>• tarvittaessa käytetään merkinantajaa</li> <li>• sähkötapaturman vaara on estetty</li> <li>• syvissä kaivannoissa tms. erityisolosuhteissa työskenneltäessä hapenpuute ei aiheuta vaaraa</li> <li>• kaivinkonetta samanaikaisesti asennustyössä käytettäessä             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ nostoissa käytettävät lisälaitteet ja apuvälineet ovat turvallisia ja tarkastettu</li> <li>○ nostettava kuorma ei ylitä kaivinkoneen turvallista nostokapasiteettia</li> <li>○ vaara-alueella ei ole henkilöitä.</li> </ul> </li> <li>• 10 sekunninsääntö</li> <li>• Turvallisuushavainnot</li> <li>• Kokoukset</li> </ul>	2(2)
<b>Työssä käytettävät henkilönsuojaimet</b> ♦ Kasvojen suojaus ♦ Valjaat ♦ Suojavaatteet ♦ Palosuojavaatetus ♦ Muut	Varmistetaan perussuojaimien (kypärä, silmiensuojaus, varoitusvaatetus, turvajalkineet) lisäksi:	
<b>TYÖN TOTEUTUKSEEN LIITTYVÄT MENETTELYT PROJEKTILLA</b>		
<b>Projektin suunnitelmat, luvat ja ilmoitukset</b>	Säädösten tai asiakkaan vaatimien työsuoritukseen liittyvien muiden suunnitelmien laatimisen, lupien hakemisen sekä ilmoitusten tekemisen vastuut määritellään projektin toiminta- ja laatusuunnitelmassa sekä alihankinnan sopimusasiakirjoissa.	
<b>Projektin vastuut, pätevyudet ja perehdytys</b>	Vastuut määritellään toiminta- ja laatusuunnitelmassa sekä alihankinnan sopimusasiakirjoissa. Pätevyysvaatimukset ovat asiakkaan ja säädösten vaatimusten mukaiset. Pätevyyksien voimassaolo varmistetaan projektinhallinnan menettelyjen mukaisesti. Perehdytys suoritetaan projektinhallinnan menettelyjen mukaisesti. Alihankkijoiden perehdytyksen vastuut on määritelty sopimusasiakirjoissa.	
<b>Koneiden, laitteiden ja rakenteiden turvallisuuden varmistaminen</b>	Käyttöönottotarkastus suoritetaan ennen <a href="#">työkoneiden/ nostureiden / henkilönostimien/ telineiden</a> käyttöönottoa projektilla. Päivittäisen toimintakunnon tarkkailu ja toimintakorkeilut säädösten mukaisesti. Työmaa-alueen tarkastus suoritetaan projektilla viikoittain. <a href="#">Työkoneiden/ Nostureiden / Henkilönostimien/ Telineiden</a> tarkastus sisältyy työmaan viikkotarkastukseen. Alihankkijoiden vastuut turvallisuuden varmistamiseksi on määritelty sopimusasiakirjoissa.	
<b>Ensiapuvalmius</b>	Ensiapuvalmiudet ja -valmius ovat säädösten ja asiakkaan vaatimusten mukaiset. Ensiapuvalmiudesta vastaavat on määritelty toiminta- ja laatusuunnitelmassa sekä alihankinnan sopimusasiakirjoissa.	
Allekirjoitukset (työn vastuuhenkilö, tarvittaessa työn suorittaja ja työn tilaaja)		



## NOSTOTYÖN

## TURVALLISUUSUUNNITELMA

Vaarallinen tvö		Laatija	
Projekti		Pvm	
<p>Yleistä</p> <p>Nostoissa käytettävien koneiden, laitteiden ja apuvälineiden on oltava ennakkotarkastettu. Ajoneuvo- ja torinosturinkuljettajalla on oltava tarvittava pätevyys. <b>Tämä suunnitelma ei sovellu henkilönostoihin, ks. Henkilönostotöiden turvallisuussuunnitelma.</b></p>			
Tehtävä	Oma / aliurakka	Käytettävä kalusto	Työn vastuhenkilö
		Kaivinkone Nostoraksit	
<b>LÄHTÖTIEDOT JA RISKIEN ARVIOINTI</b>			
Suunnitelmista ym. saatavat lähtötiedot	<p>Viittaukset dokumentteihin tai tekstinä mitä ao. työstä on kirjattu muualle.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Turvallisuusasiakirja</li> <li>Johtojen ja muiden rakenteiden sijainti</li> <li>Nostotyöhön suunnitelmat (esim. työvaiheen työ- ja laatusuunnitelma, työmaa-alueen käytön suunnitelma, elementtien asennussuunnitelma); huom. <ul style="list-style-type: none"> <li>taakkoja koskevat tiedot (paino, noston rajoitukset, kiinnitykset jne.)</li> <li>kalustoa koskevat tiedot (puomisto, vastapainot, kuormitusrajat)</li> <li>nosturin sijainti, taakkojen nosto- ja laskupaikat</li> </ul> </li> </ul>		
<b>Riskiä arviointi</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>Olosuhteet</li> <li>Sääolosuhteet</li> <li>Varottavat rakenteet</li> <li>Liikenne</li> <li>Putoaminen</li> <li>Kaivannot</li> <li>Valaistus</li> <li>Työvälineet</li> <li>Ympäristövahingot</li> <li>Kemikaalit</li> <li>Muut</li> </ul>	<b>Riskit</b>	<b>Toimenpide</b>	<b>Vastuu</b>
	Taakan putoaminen	Varmistetaan taakan kunnollinen kiinnittäminen sekä nostoapuvälineiden kunto ennen nostoa	
	Putoavan taakan alle jääminen	Ei kuljeta nostettavan taakan alla	
<b>TYÖN TURVALLISUUDEN VARMISTAMINEN</b>			
<b>Työn turvallinen toteutus</b>	<p>Varmistettava riskien arvioinnin toimenpiteiden lisäksi, että:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>nostoihin liittyvät vastuut ovat selvät (ml. kuljetukseen liittyvien apuvälineiden asianmukaisuuden vastuut)</li> <li>nostokalusto ja –apuvälineet soveltuvat kyseiseen työhön <ul style="list-style-type: none"> <li>nostokyky riittävä - nostokyvyn osoittavat tunnisteet tarkistetaan</li> <li>puomin pituus ahtaassa paikassa sopiva</li> <li>nostokalustolle on tehty vastaanottotarkastus ja se on toimintakunnossa (pvm, lomake liitteeksi)</li> <li>nostoapuvälineet asianmukaiset ja tarkastettu (huom. tunnuslevy kantavuudesta)</li> </ul> </li> <li>nostopaikka on turvallinen <ul style="list-style-type: none"> <li>maapohja kantava, riittävät maapohjan vahvistukset</li> </ul> </li> </ul>		

	<ul style="list-style-type: none"> <li>○ nostopaikka sopiva (nostoreserviä jätävä ainakin 5-10%)</li> <li>○ valaistus riittävä</li> </ul> <p>2(2)</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>● nostotyö tehdään turvallisesti <ul style="list-style-type: none"> <li>○ kaikki työhön osallistuvat on perehdytetty työvaiheen tehtävään (nosturinkuljettaja, taakantekijä, merkinantaja)</li> <li>○ merkinantaja tarvittaessa, puhelinyhteys tarvittaessa</li> <li>○ tukia käytetään aina kun mahdollista</li> <li>○ teräväkulmaisissa taakoissa nurkkien pyöritykset</li> <li>○ sallittuja enimmäiskuormia ei ylitetä</li> <li>○ nostoapuvälineitä ei irroteta ennen kuin tuenta on riittävä</li> </ul> </li> <li>● työskentely- ja kulkualue on turvallinen <ul style="list-style-type: none"> <li>○ vaara- alue eristettävä, liikenteenohjaus tarvittaessa</li> </ul> </li> <li>● yhteisnostot suunnitellaan erityisen huolellisesti</li> <li>● ennen nostimen käyttöä testataan hallinta- ja turvalaitteet</li> <li>● nostoihin liittyvät asennustyöt tehdään turvallisesti</li> <li>● 10 sekunninsääntö</li> <li>● turvallisuushavainnot</li> <li>● kokoukset</li> </ul>
<b>Työssä käytettävät henkilönsuojaimet</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>◆ Kasvojensuojaus</li> <li>◆ Valjaat</li> <li>◆ Suojavaatteet</li> <li>◆ Palosuojavaatetus</li> <li>◆ Muut</li> </ul>	Varmistetaan perussuojaimien(kypärä, silmiensuojaus, varoitusvaatetus, turvajalkineet) lisäksi: <ul style="list-style-type: none"> <li>●</li> </ul>
<b>TYÖN TOTEUTUKSEEN LIITTYVÄT MENETTELYT PROJEKTILLA</b>	
<b>Projektin suunnitelmat, luvat ja ilmoitukset</b>	Säädösten tai asiakkaan vaatimien työsuoritukseen liittyvien muiden suunnitelmien laatimisen, lupien hakemisen sekä ilmoitusten tekemisen vastuut määritellään projektin toiminta- ja laatusuunnitelmassa sekä alihankinnan sopimusasiakirjoissa.
<b>Projektin vastuut, pätevyudet ja perehdytys</b>	Vastuut määritellään toiminta- ja laatusuunnitelmassa sekä alihankinnan sopimusasiakirjoissa. Pätevyysvaatimukset ovat asiakkaan ja säädösten vaatimusten mukaiset. Pätevyksien voimassaolo varmistetaan projektinhallinnan menettelyjen mukaisesti. Perehdytys suoritetaan projektinhallinnan menettelyjen mukaisesti. Alihankkijoiden perehdytyksen vastuut on määritelty sopimusasiakirjoissa.
<b>Koneiden, laitteiden ja rakenteiden turvallisuuden varmistaminen</b>	Käyttöönottotarkastus suoritetaan ennen <a href="#">työkoneiden/ nostureiden / henkilönostimien/ telineiden</a> käyttöönottoa projektilla. Päivittäisen toimintakunnon tarkkailu ja toimintakokeilut säädösten mukaisesti. Työmaa-alueen tarkastus suoritetaan projektilla viikoittain. <a href="#">Työkoneiden/ Nostureiden / Henkilönostimien/ Telineiden</a> tarkastus sisältyy työmaan viikkotarkastukseen. Alihankkijoiden vastuut turvallisuuden varmistamiseksi on määritelty sopimusasiakirjoissa.
<b>Ensiapuvalmius</b>	Ensiapupätevyudet ja -valmius ovat säädösten ja asiakkaan vaatimusten mukaiset. Ensiapuvalmiudesta vastaavat on määritelty toiminta- ja laatusuunnitelmassa sekä alihankinnan sopimusasiakirjoissa.
Allekirjoitukset (työn vastuhenkilö, tarvittaessa työn suorittaja ja työn tilaaja)	