



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU
SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Kristian Vähähyppä

Rakentamisen tuotannonsuunnittelu ja -ohjaus

Teoria ja sen soveltaminen käytäntöön

Opinnäytetyö

Kevät 2022

Rakennusalan työnjohdon tutkinto-ohjelma



SEINÄJOEN AMMATTIKORKEAKOULU

Opinnäytetyön tiivistelmä

Tutkinto-ohjelma: Rakennusalan työjohto

Suuntautumisvaihtoehto: Talonrakennustekniikka

Tekijä: Kristian Vähähyppä

Työn nimi: Rakentamisen tuotannonsuunnittelu ja -ohjaus - teoria ja sen soveltaminen käytäntöön

Ohjaaja: Olli Isopahkala

Vuosi: 2022

Sivumäärä: 27

Liitteiden lukumäärä: 3

Tässä opinnäytetyössä käsitellään rakennusalan työjohtoon tehtäviä rakennustyömaalla sekä kerrataan rakentamisen tuotannonsuunnittelun ja -ohjauksen opintoja. Opittuja asioita pyritään soveltamaan käytännön työhön ja vertaamaan niitä oppimistehtäviin. Käytännön osiossa paneudutaan opiskelijan kokemuksiin ja näkemyksiin muun muassa tuotannonsuunnittelun ja -ohjauksen, esimiestoiminnan sekä työturvallisuuden näkökulmista. Lopuksi yhteenvetona pohditaan tuotannonsuunnittelun ja -ohjauksen merkitystä ja vaikutusta nykyiseen sekä tuleviin työtehtäviin.

¹ Asiasanat: Työjohto, esimiestoiminta, tuotannonsuunnittelu, työturvallisuus

SEINÄJOKI UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Thesis abstract

Degree programme: Construction Site Management

Specialisation: Building Construction

Author: Kristian Vähähyppä

Title of thesis: Planning and management of production in construction

Supervisor: Olli Isopahkala

Year: 2022

Number of pages: 27

Number of appendices: 3

The thesis deal with the tasks of construction management on a construction site and reviewed the studies of construction production planning and control. The aim was to apply the questions learned to practical work and compare them to the learning tasks. The practical section focused on the student's experiences and views from the perspectives of production planning and control, supervision, and occupational safety, among other things. Finally, the importance and impact of production planning and control on current and future work tasks were discussed.

¹ Keywords: construction management, supervision, production planning, occupational safety

SISÄLTÖ

Opinnäytetyön tiivistelmä	2
Thesis abstract	3
SISÄLTÖ	3
Kuvioluettelo	6
Käytetyt termit ja lyhenteet.....	7
1 JOHDANTO	8
2 TUOTANNONSUUNNITTELUN JA -OHJAUKSEN TEORIA	9
2.1 Johtamistyyli.....	9
2.2 Motivointi	10
2.3 Tehtäväsuunnittelu	11
2.4 Ajallinen hallinta	12
2.5 Työturvallisuus	13
2.6 Työmaasuunnittelu	14
2.7 Hankinta ja logistiikka	14
3 TUOTANNONSUUNNITTELU JA -OHJAUS TYÖMAALLA	16
3.1 Oma työnjohto- ja esimiestoiminta	16
3.2 Ajallinen hallinta kohteessani	17
3.3 Tehtävä- ja menetelmäsuunnittelu	18
3.4 Työturvallisuus	19
3.5 Hankinta ja logistiikka	20
4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE	22
4.1 Työnjohto- ja esimiestoiminta	22
4.2 Tehtäväsuunnittelu	22
4.3 Työmaasuunnittelu	22
4.4 Työturvallisuus	23
4.5 Sopimustekniikka	24
5 YHTEENVETO	25
LÄHTEET	26

LIITTEET 27

Kuvioluettelo

Kuvio 1. Aikataulu	18
Kuvio 2. Aulkisivukaavio	21
Kuvio 3. TR-mittari	24

Käytetyt termit ja lyhenteet

Aluesuunnitelma	Aluesuunnitelma on työmaa-alueen käytön suunnitelma. Aluesuunnitelmasta käy ilmi työmaan kaikki eri toiminnot ja alueet sekä rajat. Aluesuunnitelmaan suunnitellaan valmiiksi työmaan logistiikka, työnjärjestelyt, tilantarpeet sekä työturvallisuusasiat. Aluesuunnitelma voidaan laatia esimerkiksi työmaan asemapiirroksen pohjalte.
Hankinta-aikataulu	Hankinta-aikataulu on rakennustöiden hankintojen ajallinen toteutussuunnitelma, joka laaditaan hankintoihin käytettävissä olevan ajan sekä työvaiheiden perusteella. Hankinta-aikataulun tarkoituksena on kertoa, kuinka paljon aikaa on käytettävissä eri hankintoihin, jotta tavoitteeksi asetettu toimitusajankohta toteutuu.
Lohkojako	Lohkojako on rakentamisessa käytetty tyyli jakaa työmaakokoonaisuus eri lohkoihin tai osastoihin. Lohkojako voi perustua esimerkiksi erillisiin rakennuksiin, huoneistorajoihin, palo-osastoihin tai ilmansuuntiin. Tärkeintä on, että lohkojaosta saadaan tehtyä selkeä ja looginen.
Julkisivukaavio	Julkisivukaavio laaditaan julkisivupiirustuksien pohjalta. Julkisivukaaviossa esitetään vain oleelliset tiedot ja mitat julkisivuista, jotta kaavion tulkinta on mahdollisimman helppoa.

1 JOHDANTO

Tämän opinnäytetyön tarkoitus on käydä läpi ja kerrata työssä sekä opinnoissa opittua teoriaa ja käytäntöä sekä niiden soveltamista työelämään työmaalla rakentamisen tuotannosuunnittelussa ja -ohjauksessa. Tavoitteena on osoittaa kyvykkyys soveltaa tuotannon suunnittelun ja -ohjauksen teoriaa rakennustyömailla.

Opinnäytetyön kirjoittajana toimii rakennusmestarin opinnot 2019 vuonna aloittanut monimuoto-opiskelija, jolle on kertynyt työkokemusta rakentamisen tuotannosta noin kahdeksan vuoden ajalta sekä työajohtokokemusta noin kolme vuotta. Rakennusalan työajohtoon tutkinto-ohjelmaan kuuluu kolme harjoittelujaksoa. Harjoittelujaksot jakaantuvat normaalisti ensimmäiselle, toiselle ja kolmannelle vuodelle. Opinnäytetyön tekijä oli harjoittelussa ensimmäisenä ja kolmantena opiskeluvuotena. Työajohtajana työskentelyn aikana saadaan tärkeää tietoa ja kokemusta hyvistä käytänteistä ja toimintatavoista koko työyhteisöltä.

2 TUOTANNONSUUNNITTELUN JA -OHJAUKSEN TEORIA

Tässä osiossa on tarkoituksena käydä läpi sekä koota tietopaketti tuotannonsuunnittelun ja -ohjauksen teoriasta, joka on tärkeä osata hallita rakennusmestarin työssä. Tavoitteena on kertoa olennaisimmista asioista tiiviisti, mutta kuitenkin kattavasti.

2.1 Johtamistyyli

Koulutus.fi (2020) määrätietoisella johtamisella asetetaan mukaan vaatimukset, jotka koskevat työntekijöitä, mutta myös johtajaa itseään. Pidempiaikaiseen johtamiseen kyseessä oleva tyyli ei ole sopiva, koska johtamistyyli rasittaa työilmapiiriä jatkuessa pidempään. Pahimmassa tapauksessa työilmapiiristä tulee liian asiakeskeinen ja johdettavat ihmiset voivat päästä unohtumaan.

Hyvä johtaja on tilannetajuinen ja kykenevä mukauttamaan tapaansa johtaa (Koulutus.fi, 2020). Jotkin tilanteet työyhteisössä vaativat voimakasta ja päättäväistä johtajaa, ja toisinaan johtajan täytyy keskittyä esimerkiksi rohkaisevaan viestintään. Luodaksesi onnistunutta, kauaskantoista johtajuutta, tarvitset sopeutumiskykyä ja erilaisiin rooleihin heittäytymistä tilanteen niin vaatiessa.

Empaattisella johtamistyyllillä johtaja luo mahdollisesti vahvankin suhteen työntekijöihinsä (Koulutus.fi, 2020). Kyseessä oleva johtamistyyli on varsin toimiva, jos työssä on kohdattu suuria vaikeuksia. Empaattinen johtaja pyrkii selvittämään ongelmat yhdessä ja jakaa myös ymmärrystä työntekijöilleen. Kyseinen johtamistyylin ongelmakohtana on mahdollisesti tuotannossa heikentävä tehokkuus.

Visionäärijohtaja luo työyhteisölle yhteiset tavoitteet tavoiteltaviksi (Koulutus.fi, 2020). Johtamistyyli antaa alaisille vapauksia tehdä työtä omilla tavoillaan. Kyseinen johtamistyyli sopii erityisesti ratkaisukykyisille ja itseohjautuville työntekijöille. Visionäärinen johtamistyyli ei ole sopiva, jos alaiset tarvitsevat ohjausta ja tukea työstä suoriutumiseen.

Valmentava johtamistyyli huomioi työntekijöiden vahvuuksia ja heikkouksia ja pyrkii kehittämään työntekijöiden heikkoja osa-alueita (Koulutus.fi, 2020). Johtamistyyli sopii erityisesti työyhteisöön, jossa työntekijöillä on korkea motivaatio. Valmentava johtamistyyli ei

sovellu työyhteisöön, jossa vallitsee heikko motivaatio, tai motivaatio on kokonaan hukassa.

Demokraattisen johtajan tahtotila on, että työntekijät ovat tyytyväisiä, vaikuttavat päätöksen tekoon ja tulevat hyvin osallaan toimeen (Koulutus.fi, 2020). Kyseinen johtamistapa toimii yleensä tilanteissa, joissa alaisten tulee ymmärtää yhteiset tavoitteet ja toimia niiden eteen.

Edellä mainituissa johtamistavoissa on jokaisessa hyviä ja huonoja puolia. Hyvän työnjohtajan on luettava tilanteita ja johdettava työyhteisöään soveltamalla eri johtamistyyliä parhaansa mukaan.

Esimiehen vastuulla on rakentaa työnteon puitteet sellaisiksi, että työn sujumisesta, onnistumisista ja kipukohdista keskustellaan työpaikalla (Työturvallisuuskeskus, 2021). Näin tekemällä esimies varmistaa, että alaiset vaikuttavat työn ja työolojen kehittämiseen ja voivat hyvin. Alaisten vastuuttaminen ja luottamus heidän kykyihinsä ideoida ja löytää ratkaisut todettuihin kipupisteisiin on hyvää esimiestyötä.

Kunnioitus on johtajan tärkein johtamiskeino. Kunnioitusta voi saada vain, jos osoittaa kunnioitusta toisia kohtaan. Kunnioituksen ansaitsemisessa pienet sekä suuret asiat ja kokonaisuudet ovat yhtä tärkeitä. Muista reagoida ja vastata kysymyksiin ja muista pitää, mitä lupaat.

2.2 Motivointi

Omalla työllä ja esimerkillisellä toiminnalla voi olla työpaikan suunnannäyttäjä. Hyvät asenteet tarttuvat monesti alaisiin ja työtovereihin. Omalla toiminnalla voi näyttää, minkälaisen työympäristön, toimintatavat ja työilmapiirin työpaikalle haluaa.

Sitoutunut tiimi on edellytys menestyksekkäälle johtamiselle (Koulutus.fi, 2019). Menestyvä johtaja huolehtii tulosten lisäksi myös alaistensa motivaatiosta.

Palkitseminen ja niin sanotut ”porkkanat” ovat tehokas motivointikeino. Palkitsemisen tai kannustuksen ei tarvitse olla aina rahallinen, vaan myös esimerkiksi välipalaleivät, lounaat sekä vastaavat. Esimiehen tai yrityksen tarjoamat hyödykkeet ovat monesti työntekijälle paljon mielekkäämpi saada kuin samanhintainen rahallinen korvaus. Aika ajoin palkitsemisella pystyy parhaassa tapauksessa sitouttamaan hyviä työntekijöitä.

Työntekijöiden onnistumisien huomioiminen on tärkeää. Esimieheltä saatu tunnustus motivoi taatusti ketä tahansa ja työnantajalta tuleva kehu vahvistaa työyhteisöä ja positiivista asennetta työhön. Yksilöiden huomioiminen kannustaa työyhteisön jäseniä pyrkimään hyviin suoriin. Yksittäisiä työntekijöitä tai työporukoita voi huomioda koko työyhteisön kuullen esimerkiksi viikkopalaverissa

Työntekijöillä tulisi olla mahdollisuudet kehittyä ja kasvaa halutessaan työssään. Työpaikka, jossa annetaan mahdollisuudet uuden oppimiseen lisäkoulutuksien kautta, motivoi työntekijöitä kehittymään työssään. Yrityksen kannattaakin luoda mahdollisuudet lisäkoulutuksille sekä pitää työntekijät tietoisina kehitysmahdollisuuksista, koska haasteiden puute ja samoihin työtehtäviin jumiutumisen tunne laskee motivaatiotasoa.

Luottaminen ja luottamuksen osoittaminen motivoivat suurinta osaa työntekijöistä. Työntekijät pyrkivät osoittamaan saadun arvostuksen ansaituksi. Yleensä työntekijät, joihin luotetaan ja uskotaan täysin tulevat täyttämään esimiehen odotukset heidän työsuorituksistaan.

Viestinnän avoimuus lisää työntekijöiden motivaatiota. Työntekijöiden osallistaminen työsuunnitteluun ainakin jollakin tasolla lisää työntekijöiden sitoutumista ja työn suorittamisen intoa sekä mielekkyyttä. Kysymyksille ja palautteelle on myös muistettava jättää tilaa.

2.3 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelulla tarkoitetaan tehtävän toteutuksen suunnittelua ja ohjausta sekä valvontaa (Rakennustieto, 2010). Tehtäväsuunnitteluun sisältyy mm. tehtävän laatuvaatimusten ja aikataulu- ja kustannustavoitteiden tarkistaminen, työssä tarvittavien resurssien suunnittelu, riskien tunnistaminen ja turvallisuuden varmistaminen.

Tehtäväsuunnitelmat ovat todellisuudessa ikävä kyllä ainakin jollakin tasolla kopioituja suunnitelmia edellisistä samantyyillisistä kohteista. Kohdekohtaisen ja kattavan tehtäväsuunnitelman tekemiseen todellisuudessa työmaalla ei ole yleensä riittäviä resursseja eikä myöskään riittävästi aikaa.

Kattava ja kohdekohtainen tehtäväsuunnitelma on todella hyödyllinen väline tuotannossa työnjohtajalle. Tehtäväsuunnittelussa käydään koko tehtävä ajatuksella lävitse, ikään kuin tehdään suunnittelun alla oleva työvaihe ajatustasolla valmiiksi ja kirjataan tarvittavat huomioit ylös tehtäväsuunnitelmaan.

Tehtäväsuunnitelmia voidaan tehdä kaikista työvaiheista, mutta yleensä tehtäväsuunnittelun alla ovat herkimvät työvaiheet aikataulun kannalta, jotta aikatauluviivästyksiä ei pääsisi syntymään.

Tehtäväsuunnitelmia on myös monesti tarpeen laatia työturvallisuuden kannalta haasteellisista työvaiheista. Tehtäväsuunnittelulla pystytään tunnistamaan sekä parhaassa tapauksessa poistamaan työturvallisuusriskejä tehtäväsuorituksesta. Kun tehtäväsuunnittelun avulla on tunnistettu työvaiheeseen sisältyvät riskit, niihin pystytään reagoimaan ajoissa sekä miettimään paras mahdollinen ja turvallisin toteutustapa työvaiheeseen.

Tehtäväsuunnitteluun löytyy valmiita lomakepohjia useimmista alalla käytössä olevista tietokannoista. Tehtäväsuunnitelmapiirteisiin on valmiiksi luotu yleismallinen runko, johon voi täydentää kohteen erityispiirteet, tehtäväsuunnitelman tarkoituksen, suunnittelun lähtötiedot, työn sisällön, työvaiheen riskit ja mahdollisuudet, sekä mitä materiaaleja, logistiikkaa, varastointia ja kalustoa työtehtävässä tarvitaan.

2.4 Ajallinen hallinta

Aikataulu on keskeisin tuotannonsuunnittelun osa-alue. Nykyään rakennushankkeissa on lyhyet läpimenoajat ja pyrkimys nopeaan aikatauluun. Heikosti johdettuna lyhyellä läpimenoajalla aikataulutettu hanke saattaa aiheuttaa katkoksia, sekaannuksia ja päällekkäisyyttä sekä uudelleen tehtäviä työsuorituksia.

Aikataulusuunnitteluun on olemassa hyviä ohjelmia. Esimerkiksi ohjelmalla laadittu jana-aikataulu tai paikka-aikakaavio esitettynä vinoviivoilla ovat hyviä ja helppokäyttöisiä välineitä ajalliseen hallintaan. Yleisaikataulun laadintaan sopii hyvin jana-aikataulu, kun taas tuotannonsuunnitteluun soveltuu paikka-aikakaavio jana-aikataulua paremmin. Rakennushankkeeseen on paneuduttava kunnolla, jotta saadaan luotua toimiva aikataulu.

Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu on yksi tärkeimmistä osa-alueista tuotannonsuunnittelussa. Rakennushankkeen aikataulusuunnittelussa luodaan edellytykset laadukkaalle lopputulokselle sekä kustannustehokkaalle toteutukselle.

Rakennushankkeen yleisaikataulun laatimiseen kannattaa panostaa ja laatia aikataulu huolellisesti ja tarkasti, koska yleisaikataulun perusteella laaditaan myös hankinta-aikataulu. Hankinta-aikataulu laaditaan varsinkin suuremmissa hankkeissa, joissa hankintaa saattaa hoitaa useampikin hankintahenkilö. Hankinta-aikataulu luo selkeyttä projektin hankintojen oikea-aikaiseen ajoittamiseen. Hankinta-aikataulusta voidaan nähdä helposti, milloin kunkin työvaiheen hankinnoista pitää viimeistään olla tarjouspyynnöt toimittajilla ja milloin tarjouksien on oltava viimeistään hankkijalla, jotta hän ehtii tehdä kustannusvertailun, jonka jälkeen hankintahenkilö hankkii materiaalit työkohteeseen oikea-aikaisesti toteutuksen kannalta.

2.5 Työturvallisuus

Työturvallisuus koostuu työntekijöiden hyvinvoinnista ja työolosuhteista ja niihin liittyvistä vaara- ja haittatekijöistä. Työturvallisuus on päivittäin läsnä rakentamisen tuotannossa. Vaaratilanteiden ennakkoinnilla pyritään minimoimaan vahinkojen ja vaaratilanteiden syntyminen. Terveellisessä ja turvallisessa työympäristössä ei pääse syntymään työperäisiä sairauksia eikä tapaturmia.

Työturvallisuuden osaamisen kehittäminen on tärkeä osa työturvallisuutta. Työturvallisuuden johtaminen on lakisääteistä. Työnantajalla on myös moraalinen velvollisuus huolehtia

työturvallisuudesta. Kaikki tapaturmat ovat turhia. Tapaturmien välttämällä tuottavuus paranee, kun tapaturmista johtuvia sairauspoissaoloja ei pääse syntymään.

Työturvallisuudesta ja terveen työympäristön luomisesta tunnettu työpaikka ja yritys on parasta markkinointia asiakkaille ja yhteistyökumppaneille (Työturvallisuuskeskus i.a.).

2.6 Työmaasuunnittelu

Rakennustyömaan huolellisella suunnittelulla pyritään varmistamaan rakentamisen tuottavuus ja työmaan vaikutuspiirissä olevien turvallisuus. Siksi on tärkeää tehdä työmaa-alueen käytöstä aluesuunnitelma.

Aluesuunnitelmassa esitetään kaikki työmaan kannalta oleelliset tilat, alueet, ajoväylät, varastointipaikat, sähköistys ja vesipisteet sekä kuorman lastaus- ja purkualueet. Aluesuunnitelmaan kannattaa tuoda kaikki tieto visuaalisesti ja helppolukuisesti esille. Aluesuunnitelma ei voi olla koskaan liian kattava tai monipuolinen. Aluesuunnitelma voidaan tehdä myös kyltiksi työmaan portille tai kulkuväylälle, jotta työmaalle tuleva osaa helposti oikeaan paikkaan.

Työmaa-alueen turvallisen käytön suunnittelulla voidaan vaikuttaa myös rakentamisen laatuun (Työturvallisuuskeskus, 2019). Sillä voidaan varmistaa, että työ etenee tasaista tahtia ja työvaiheiden järjestelyissä vältetään ylimääräistä tavaroiden siirtelyä, kastumista ja rikkoutumista.

2.7 Hankinta ja logistiikka

Hankinnat ja logistiikka muodostavat työmaalla suuren kustannuserän, ja niiden onnistuminen vaikuttaa koko rakennustyömaan taloudelliseen lopputulokseen. Perehtymällä hankintoihin sekä logistisiin ratkaisuihin voidaan saavuttaa rakennustyömaan aikana huomattavia säästöjä.

Hankinta-aikataulu pohjautuu rakennusaikatauluun ja sen tarkoituksena on huolehtia, että tarvittavat rakennusosat ja -tarvikkeet ovat työmaalla ajallaan. Hankinta-aikataulun laatiminen kannattaakin aloittaa tiedustelemalla tuotteiden toimitusaikojen. Tuotteiden toimitusajat voivat vaihdella suuresti, mikä korostuu erityisesti kesäisin sekä eri lomakausina.

Hankinta-aikataulu voi olla pelkkä luettelo rakennusaikataulun yhteydessä tai se voidaan tehdä myös rakennusaikataulun tapaan janamuotoon (Rakentaja.fi 2014). Tällöin janat osoittavat ajankohdan, jonka aikana hankinta tulisi suorittaa, jotta tavara olisi perillä ajallaan, muttei toisaalta seisoisi työmaalla turhaan. Ylimääräinen varastointi vie tilaa työmaalla ja tavaraa voidaan joutua siirtämään paikasta toiseen, jolloin se saattaa vaurioitua. Ihanteellisessa tapauksessa tavara saapuu työmaalle juuri silloin, kun sitä tarvitaan.

Kurosen (2012, s. 18) mukaan työmaalogistiikka käsittää tulo-, lähtö- ja sisälogistiikkaa. Materiaalien toimitukset, jätehuolto, nosto- ja siirtokalusto ym. luovat työmaille logistiikkaa, jotka vaativat ennakkointia ja hyvää suunnittelua onnistuakseen. Suunnittelun tarve korostuu etenkin työmailla, joilla on jotain erityispiirteitä, kuten ahdas tontti, vaikea saavutettavuus, erikoisia rakenteita tai teollisuusympäristö.

3 TUOTANNONSUUNNITTELU JA -OHJAUS TYÖMAALLA

Tässä osiossa käsitellään tuotannonsuunnittelua ja -ohjausta työmaalla, joka sijaitsee Kokkolan suurteollisuusalueella toimivan kobolttijalostusyrityksen alueella. Työn kohteena on yksi kobolttijalostusyrityksen tuotantotiloista, joka on tullut osittain rakenteiltaan käyttökänsä päähän.

3.1 Oma työnjohto- ja esimiestoiminta

Tämän työn tekijä on toiminut kokoaikaisesti työnjohtajana ja esimiehenä ammattikorkeakouluopintojen ajan. Opiskelun kautta kirjoittaja on saanut uutta näkökulmaa teorian osalta esimies- ja työnjohtotyöhön. Käytännön johtamiseen työn tekijä on saanut kokemuksia ja esimerkkejä aikaisemmasta työnkuvasta kirvesmiehenä yli kahdeksan vuoden ajalta, joten erilaiset ihmistyytit ja johtamistavat ovat tulleet tutuksi. Kirjoittaja on toiminut erilaisten esimiesten kanssa ja tullut heidän kanssaan toimeen sekä saanut siinä samalla hyviä esimerkkejä, miten asioita ei kannata hoitaa, jos tahtoo ansaita alaistensa luottamuksen ja arvostuksen esimiehenä.

Työnjohtajana tämän työn tekijä on joustava, mutta kuitenkin tarpeen vaatiessa myös jämäkkä. Työnjohtamisessa kirjoittaja pyrkii tietoisesti osallistamaan työntekijöitä työsuunnitteluun työkohteen mahdollisuuksien mukaan, koska työntekijöistä suurin osa pitää siitä, että pystyy itse vaikuttamaan omaan työhön ja työsuorituksen vaihteistukseen. Tämä toimintatapa myös motivoi työntekijöitä toteuttamaan yhdessä suunnitellun työvaiheen mahdollisimman laadukkaasti ja tehokkaasti.

Tämän työn tekijä yrittää esimiehenä oppia tunnistamaan eri työntekijöiden kykyä ottaa vastaan palautetta. Palautteen antaminen on tärkeää ja varsinkin palautteen antaminen oikealla tyyllillä, koska positiiviseksi tarkoitettu palaute saattaa kääntyä negatiiviseksi, jos se annetaan väärin. Kirjoittaja pyrkii antamaan alaisille mahdollisimman paljon tilanteeseen sopivaa palautetta työsuorituksista, koska kirjoittajan mielestä on tärkeitä huomioida kaikkien työntekijöiden työsuorituksia. Palautteen antaminen mahdollisuuksien mukaan heti, kun sille on tarve, eikä esimerkiksi seuraavana päivänä.

Rakennustyömailla työskentelee työmaan haastavuudesta ja koosta riippuen useampia työnjohtajia ja työmaainsinöörejä. Työmaalla työnjohtajien työtehtävät voidaan jakaa esimerkiksi työvaihekohtaisesti tai alue/lohkojaolla. Työvaihekohtaisella jaolla jokaisella työnjohtajalla on oma työvaihe, esimerkiksi vesikattotyöt hoidettavana alusta loppuun asti, kun taas alue/lohkojaolla työnjohtajille on jaettu työkohteesta esimerkiksi lohko A, B ja C. Lohkon A työnjohtaja vastaa koko lohkon valmistumisesta pohjatöistä viimeistelyyn saakka.

Työmaalla olevien työnjohtajien on kuitenkin tärkeä olla tietoisia muiden vastuualueiden edistymisestä sekä koko työmaan aikataulusta ja tilanteesta eikä pelkästään omasta vastuualueesta.

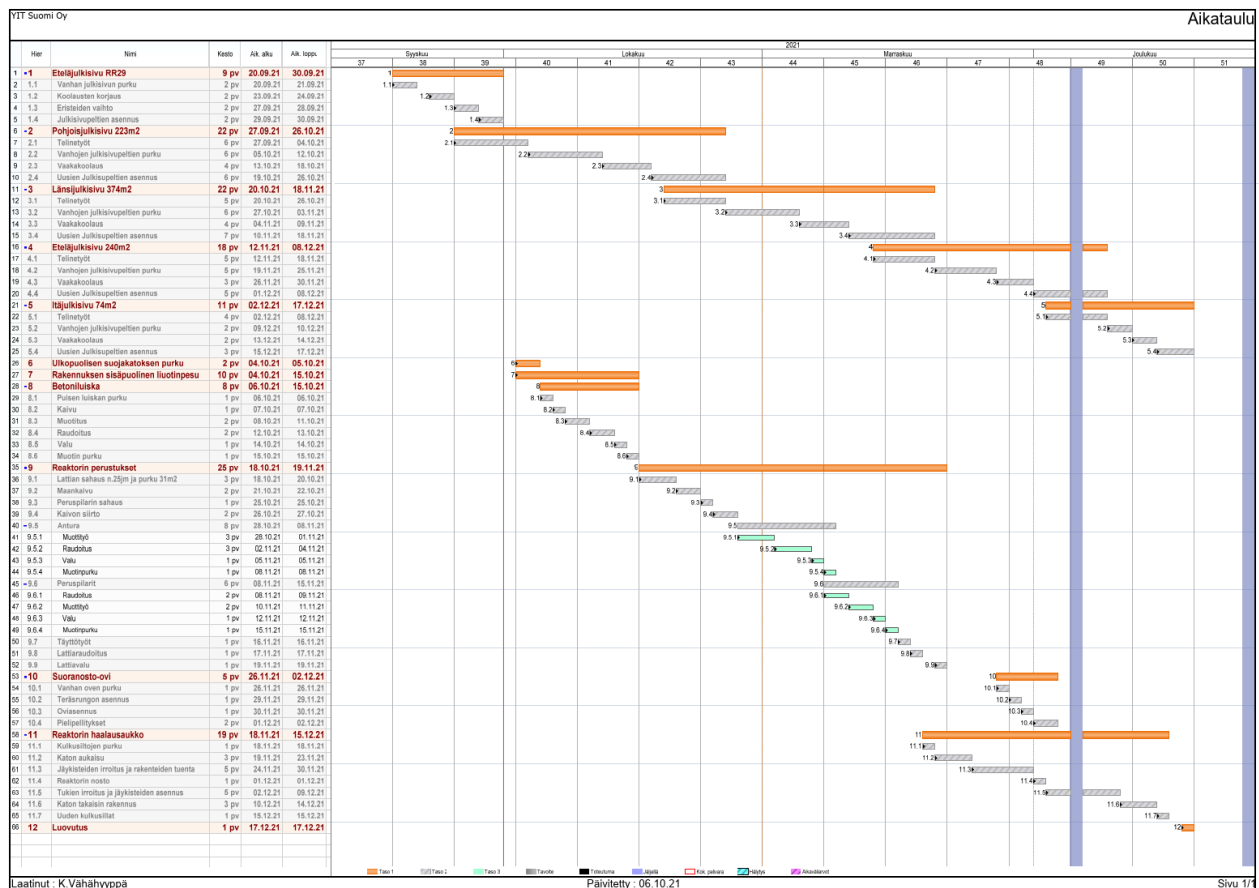
Rakennustyömaalla voi myös olla osa- tai kokoaikainen työmaainsinööri, jonka tehtävänä on usein hoitaa työmaan aikataulun ja kustannuksien seuranta yhdessä kohteen vastavan mestarin kanssa. Riippuen yrityksen työskentelytavoista ja organisaatorakenteesta työmaainsinööri voi hoitaa esimerkiksi hankintoja työmaalta, ellei kyseisellä yrityksellä tai työmaalla ole varsinaista hankintahenkilöä. Myös ostolaskujen litterointi ja kustannusenustaminen on yleensä työmaainsinöörin tehtävälillä.

3.2 Ajallinen hallinta kohteessa

Kyseessä olevan kohteen aikataulusuunnittelussa käytettiin pohjana kohteen kustannuslaskelmaa sekä tilaajan sopimusasiakirjoissa edellyttämää välitavoitetta ja luovutusajan kohtaa. Työtehon määrittämiseen sovellettiin RT-tietoväylän työsaavutuksia, sekä työn tekijän ja kollegoiden valistuneita arvioita työsaavutuksista ja toteutuneita työsaavutuksia edellisistä hankkeista.

Haastavaa työsaavutuksien arvioinnista teki työkohteen erityispiirteet sekä toimintaympäristö, joka sijoittui käynnissä olevan tuotantolaitoksen ympäristöön, jossa täytyi ottaa huomioon myös lupakäytännöt ja työlupien hakeminen työkohteeseen sekä käynnissä olevan tehtaan tuotantolinjan asettamat vaatimukset ja työn seisaukset. Pyrkimyksenä oli, ettei rakennustyö häiritse tuotantolinjan toimintaa merkittävästi. Aikataulussa pyrittiin myös otta-
maan huomioon ja arvioimaan nämä erityispiirteet, joita tehdasympäristöstä voi aiheutua.

Aikataulun luomiseen käytettiin Tocoman-aikataulusuunnitteluohjelmistoa, joka on yleisesti käytössä rakennusalalla sekä yrityksessä, jossa työn tekijä työskentelee. Kyseisellä ohjelmistolla on helppo luoda jana-aikataulu hankkeen työvaiheista. Janakaavio esittää projektin ja sen työvaiheiden edistymisen selkeästi suhteessa aikaan. Kuviossa 1 oleva janakaavioaikataulu sopi kyseessä olevaan kohteeseen paremmin kuin paikka-aikakaaviomallinen aikataulu, koska hankkeessa ei ollut suuria suoritemääriä, eikä lohkojakoja tai osakohteita.



Kuvio 1. Aikataulu

3.3 Tehtävä- ja menetelmäsuunnittelu

Kyseessä olevan kohteen erityispiirteistä johtuen oli tarpeen laatia ja hyväksyttää valvojalla liitteinä 1 ja 2 olevat tehtäväsuunnitelmat purku- sekä asennustöistä ja tuotantotilaa tulevan reaktorin sisälle nostoa varten tehtävän haalausaukon toteutuksesta tuotantotilana toimivan hallin vesikattoon. Suunnitelmissa käytiin läpi tehtävän työjärjestys ja käytettävät henkilösuojaimeet sekä ongelmakohtiin varautuminen. Muista töistä ennen työvaiheen alkamista pidettiin suullinen aloituspalaveri, jossa ohjeistettiin työntekijöitä kyseessä

olevaan työvaiheeseen ja kävimme yhdessä läpi työvaiheen piirustukset ja työjärjestyksen sekä ongelmakohdat.

Työkohteessa tehtävä- ja menetelmäsuunnittelusta hankalan tekivät viimehetken muutokset ja lisäykset toteutuspiirustuksiin sekä tuotannon aiheuttamat viivästykset ja haitat. Tilaajan teettämien lisätöiden toteutuksen suunnitteluun ei jäänyt juurikaan aikaa kiireellisestä aikataulusta johtuen. Haasteista huolimatta vaativat työvaiheet saatiin valmiiksi turvallisesti ja aikataulun mukaisesti.

3.4 Työturvallisuus

Työturvallisuuteen tuli kiinnittää erityistä huomiota kohteessa, joka oli olosuhteiltaan vähintäänkin haastava. Haastavan kohteesta teki sen sijainti suurteollisuusalueella käynnissä olevan prosessiteollisuuden yrityksen tuotantotilojen läheisyydessä. Olosuhteet julkisivu-työmaalla, joka sijaitsi merenrannan läheisyydessä, olivat välillä todella tuulisia sekä jäätävän kylmiä. Nostotöissä tuli noudattaa erityistä varovaisuutta, varsinkin taakkojen sitomisessa, koska pahimmassa tapauksessa nostotyössä putoava taakka voisi aiheuttaa vakavaa vahinkoa esimerkiksi prosessiputkistoille ja sitä kautta mahdollisesti jopa hengenvaarallisen kaasupurkauksen rikkoutuneesta putkistosta.

Suurteollisuusalueella on todella tarkat työturvallisuusmääräykset varsinkin, kun työmaa sijoittui toiminnassa olevan tuotantolaitoksen yhteyteen. Työkohteeseen oli tarpeen hakea viikoittain työlupa tuotantolaitoksen vuorotyönjohtajalta. Vuorotyönjohtaja määritteli aina tarpeen mukaiset suojaimet ja kaasuhälyttimet työntekijöille. Työkohteessa oli vähintään varauduttava ja välillä suojauduttava rikkivetyä vastaan, jota tuotannosta pääsi häiriötilanteissa purkaantumaan ulkoilmaan.

Työmaan eteläjulkisivu oli työturvallisuuden kannalta kaikkein hankalin, koska tuotantolaitoksen rikkivetysäiliöt sijaitsivat lähellä saneerattavaa julkisivua. Eteläjulkisivun puolivälissä jouduttiin keskeyttämään työskentelyn useaan otteeseen kaasuhaittojen takia. Oletettua suurempien kaasuhaittojen takia työn tilaaja sekä laitoksen tuotannon esimiehet tekivät

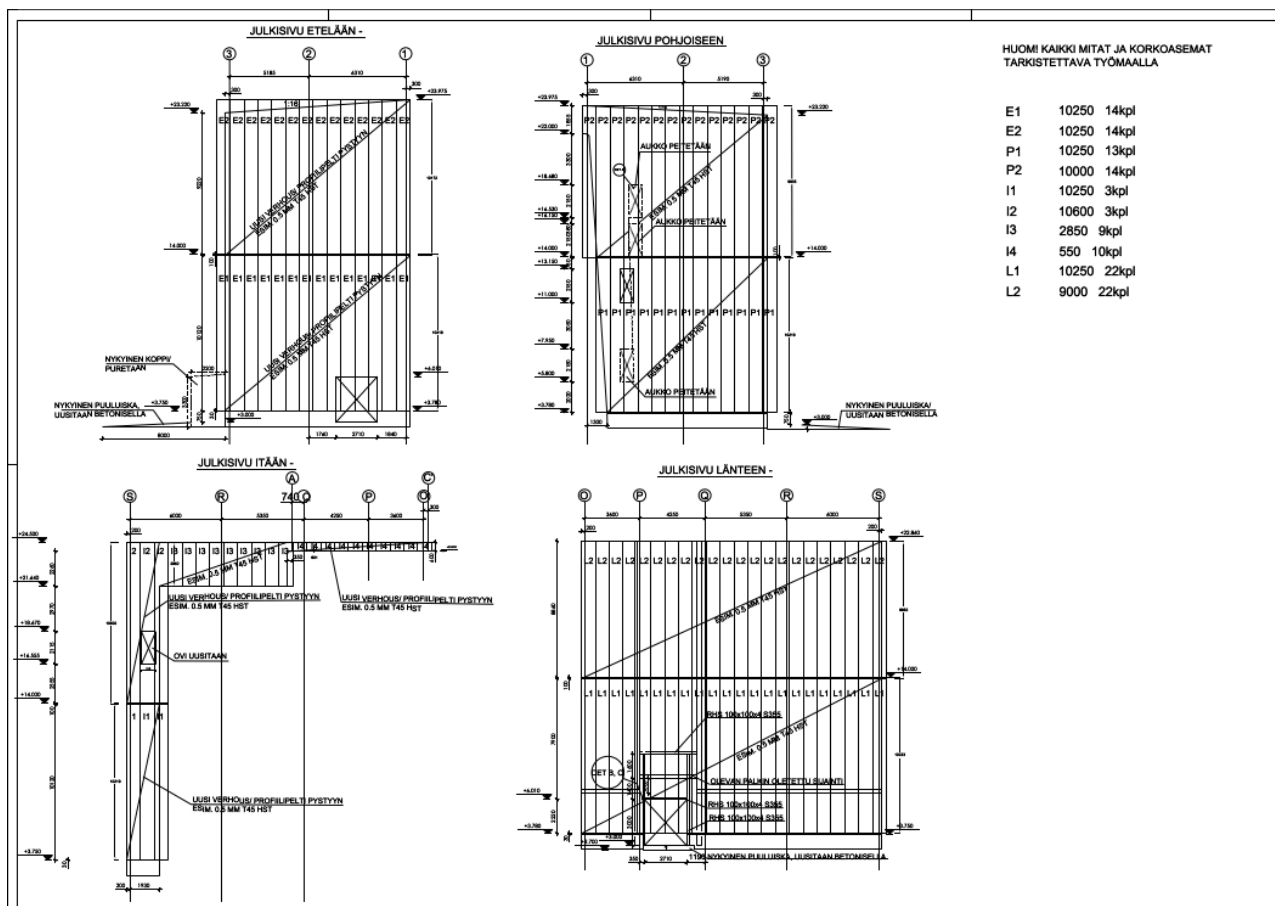
uuden riskiarvion kohteessa työskentelystä, jonka lopputuloksena oli kaasumittauksien tihentäminen alueella sekä hengityssuojainpakko eteläjulkisivulle. Myös työlupakäytäntö muutettiin päivittäiseksi ja vuorotyönjohtaja varmisti kaasupitoisuudet kohteessa ennen luvan myöntämistä.

Rikkivetysäiliöistä aika ajoin purkautuvaa kaasua ohjattiin alipaineistajalla kauemmaksi työkohteesta ja tällä tavoin pystyttiin saattamaan työt kohteessa ajoissa loppuun ja ennen kaikkea turvallisesti.

Työkohteeseen oli laadittava myös liitteen 2 mukainen putoamissuojaussuunnitelma, joka käytiin läpi myös kaikkien työkohteessa työskentelevien työntekijöiden kanssa perehdytystilanteessa.

3.5 Hankinta ja logistiikka

Kyseessä olevalla työmaalla hankintoja ei kappalemääräisesti ollut paljon, joten hankinta-aikataulua ei ollut tarpeen tehdä. Hankinnoista suurin oli kohteen haponkestävät teräksiset julkisivuprofiilit. Julkisivuprofiilien hankintaa varten laadin AutoCad-ohjelmalla julkisivukaavion kohteen jokaisesta julkisivusta. Julkisivukaavion avulla oli helppo suunnitella ja laskea julkisivuprofiilien pituudet ja kappalemäärät. Julkisivukaaviosta oli myös helppo havainnollistaa työntekijöille profiilien määrät, katkaisukohdat ja etenemä sekä pituudet. Julkisivukaavioon laadin erillisen määräluettelon eripituisista julkisivuprofiileista, josta oli helppoa katsoa ja varmistaa asennettavan kappaleen mitat (kuvio 2).



Kuvio 2. Julkisivukaavio

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

4.1 Työnjohto- ja esimiestoiminta

Esimiehenä oleminen on tämän työn tekijälle kohtalaisen tuttua sekä luontevaakin. Tämän työn tekijä on tasapuolinen työntekijöitä kohtaan ja kiinnittää huomiota siihen, että ei suosisi ketään, vaan pyrkii olemaan yhtä hyvä johtaja ja esimies kaikille alaisilleni.

Rakentavan palautteen antaminen on kirjoittajan mielestä kiusallista etenkin entisille työka- vereille. Tällä osa-alueella kirjoittajalla on kehittymisen varaa ja kirjoittaja pyrkiikin tulevai- suudessa antamaan rakentavaa palautetta työsuorituksesta tarpeen mukaan henkilöstä riippumatta, koska palautteen antaminen on tärkeää työntekijän kehittymisen kannalta.

4.2 Tehtäväsuunnittelu

Tehtäväsuunnittelussa tämän työn tekijän vahvuutena on aikaisempi työkokemus tuotan- non työstä kirvesmiehenä kahdeksan vuoden ajalta. Aikaisempi työkokemus kirvesmie- henä auttaa suunnittelemaan eri tehtäväkokonaisuuksia käytännön töistä ja työjärjestyk- sistä sekä auttaa hahmottamaan resurssien tarpeellisuutta eri työvaiheissa.

Kehitettävää tehtäväsuunnittelussa on eniten aikataulun määrittelemisessä, vaikka tämän työn tekijä onkin jo huomannut kehitystä tässä asiassa. Aikatauluohjelmien käyttäminen on luonnollista ja helppoa, mutta resurssien ja työsaavutuksien määrittämisessä aikatauluun on kehitettävää. Aikataulun havainnollistamisen työntekijöille tämän työn tekijä yrittää tehdä mahdollisimman ymmärrettävästi ja käymään läpi työkohteen tahdistavat työvaiheet sekä kertomaan mitä vaikutuksia on tahdistavien työvaiheiden viivästymisellä.

4.3 Työmaasuunnittelu

Työmaasuunnittelussa kirjoittaja näkee vahvuudeksi myöskin työkokemuksen rakennus- alalta. Tämän työn tekijä osaa hahmottaa hyvin eri toimintojen tilan tarpeet sekä mahdolli- simman tehokkaan sijoittelun eri työmaatoimintojen kannalta. Logistisesti kirjoittaja osaa

määrittää parhaat mahdolliset sijoituspaikat työmaan eri toiminnoille tilan tarpeen sekä sujuvuuden kannalta.

Kehitettävää työmaasuunnittelussa on varmasti jokaisella työmaalla ja työnjohtajalla. Tämän työn tekijä luulee kehittyvän kaikilla osa-alueilla työmaasuunnittelussa, mutta kuitenkin eniten työmaan sähköistyksen suunnittelussa, josta kokemusta ei vielä ole kertynyt paljon.

4.4 Työturvallisuus

Vahvuutena työturvallisuusasioissa kirjoittaja pitää sitä, että osaa suunnitella työsuoritusien tekotapoja turvallisiksi eikä näin ollen vaarallisia työsuorituksia pitäisi päästä synty-mään. Tämän työn tekijä tuntee hyvin eri työsuojausten vahvuudet ja heikkoudet. Suojain-varusteiden ja laitteiden tuntemus auttaa myös valitsemaan oikeat varusteet ja laitteet eri työvaiheisiin. Tämän työn tekijä on myös mitannut työmaiden turvallisuustasoa TR-mittaria apuna käyttäen (kuvio 3).

Kehitettävää tämän työn tekijällä on pieniin työturvallisuuspuutteisiin puuttumisessa ja työntekijöiden motivoinnissa työturvallisuuteen.

RAKENNUSTYÖ	
TYÖMAAN NIMI	
TYÖNRO	
MITTAAJA	
PÄIVÄYS	




KOHDE	OIKEIN	YHT.	VÄÄRIN	YHT.
1. TYÖSKENTELY				
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAAT				
3. KONEET JA VÄLINEET				
4. PUTOAMIS- SUOJAUS				
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS				
6a. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO				
6b. PÖLYISYYS				
OIKEIN YHTEENSÄ			VÄÄRIN YHTEENSÄ	

TR-TASO = $\frac{\text{OIKEIN (KPL)}}{\text{OIKEIN + VÄÄRIN (KPL)}} \times 100 = \quad \times 100 = \quad \%$

HUOMAUTUKSET	VASTUUHENKILÖ	KORJATTU PVM

TYÖNANTAJAN EDUSTAJA _____
 © Työterveyslaitos

TYÖNTEKIJÖIDEN EDUSTAJA _____



TR-mittauskohde	Havaintojen määrä	Hyväksyntäperusteet
1. TYÖSKENTELY • suojainen käyttö ja rakinnit	• yksi jokaisesta työntekijästä	• käyttää aina tyypillisiä, silmien suojaimia, turvajalkineita, heijastavaa varoitusvaatetusta sekä tarvittaessa muita suojaimia • ei ota ikinä esille mitään (esim. putoamisvaara, vaarallisen laitteiden käyttö, sammutusvälineiden puute jätetyössä) • käyttää aina henkilökohtaisia putoamissuojaimia puominostojen henkilönostokorissa tai jos putoamiskorissa on yli 2 m, nukkuvahississa asennusajaksi tarkoitettua ja arvustavilla työntekijöillä oltava valjaat käytössä (päälle puettuna tai välittömässä läheisyydessä)
2. TELINEET, KULKUSILLAT JA TIKKAAAT • rakennusajaksi kulkusillat ja portaat • siirrettävät telineet • kiinteän telineen kerrosvälit • työpöydät ja tikkaat	• yksi jokaisesta erillisestä rakennuksesta ja väliseinästä • kiinteä teline: yksi kustakin työstä ja putoamissuojauksesta yhteensä, yksi perustamisesta, yksi rungon lujuuksista, yksi noususta	• kukin asiaankuuluva, kaiteet ja katot tarvittaessa • telineen perustus ja tuenta riittävät, rakenne asennusohjeen mukainen (tarkastettu), telineessä askelemaallinen nousu ja työtasot kunnossa, yli 2 m korkeissa telineissä kaiteet ja jalkasillat • työpöydät ja tikkaat ohjat ja tukivat, työpöydissä molemminpuoliset nousut ja putoamissuojaimilla puolelta ohi asustamisen estävä rakenne • A-tiloissa rakennustyön soveltuvuus ja max sallittu työskentelykorkeus 1 m, vaaka-suoruuksien soveltuvuus A-tiloissa (alukipakki) ms, y kuitenkin max 2 m
3. KONEET JA VÄLINEET • rakennusajat, nostuuhissit, telineet, betonikoneet, elementtikit, betonisillat, henkilönostimet, ajoneuvonosturit, nostokapuvälit, betonipumpuut	• yksi jokaisesta laitteesta	• perustus ja tuenta • sijaintipaikka • rakenne ja varustus, kunnossa • säädetyt tarkastukset tehty • kaikkien ihmiskoneissa kohdepoisto
4. PUTOAMISSUOJAUS • lasien vapait reunat, kun putoamiskorkeus on 2 m • portaiden vapait reunat • aukot • kaivannot	• yksi jokaisesta erillisestä reunasta • yksi jokaisesta aukosta • yksi kerronta kohden portaiden reunasta • yksi kaivannosta	• tukivat kaiteet, kaikissa putoamissuojaimissa 3 joidetta tai verkkokaide • alustamattomat aukot suojat • aukkoaukot merkityt ja siirryminen estetty • pääty putoamisvaaralliseen alueeseen estetty • kaivannon sormittuminen estetty
5. SÄHKÖ JA VALAISTUS • työpaikan keinovaistus • nuodon yleinen keinovaistus • kulkusillat ja portaat • rakennusajaksi sähkökiskut (LITRA) ja -kaapelit	• yksi jokaisesta työpäteen valaistuksesta • yksi nuodon yleisvalaistuksesta • yksi jokaisesta jätteestä • yksi nuodon sähkökiskusta	• keinovaistus riittää turvallisuuden lisäämiseen ja laadun kannalta (jos pohjavalon riittää ei havaita tihedys) • sähkökiskut ja kaapelit sijoitettu ja suojattu tehokkuusmukaisesti (tarvittaessa ripustettu)
6. JÄRJESTYS JA JÄTEHUOLTO 6a • nuodon yleisjärjestys • työpaikan järjestys • jätteet • kiinteiden telineiden työalusten järjestys	• yksi nuodon yleisjärjestyksestä • yksi jokaisesta työpäteen työstä • yksi jokaisesta jätteestä • yksi telineen työalusta	• nuodussa ja telineen työalusta ei jätettä, järjestys hyvä näköisyyden ja tavaroiden siirron kannalta • työpäteen työstä järjestys hyvä turvallisuuden ja laadun kannalta • jätteistä on oltava jätettä, jätteen lähtö suojattu
6b • nuodon pölyisyys	• yksi nuodon pölyisyydestä	• ei työpaikassa kuumatonta selvästi näkyvä pöly

© Työterveyslaitos

Kuvio 3. TR-mittari

4.5 Sopimustekniikka

Sopimusteknisiä asioita kirjoittaja on työssään päässyt soveltamaan jo jonkin verran. Vahvuudeksi kirjoittaja kokee epäroimattoman ja uskaliaan luonteen sekä jo saadun kokemuksen sopimusasioista. Myös YSE-tuntemus on hyvällä tasolla.

Kehitettävää ja opittavaa tämän työn tekijällä on reklamaatioiden osalta. Niistä ei ole vielä paljoakaan kokemusta kertynyt. Haasteellista on pystyä pitämään hyvät suhteet reklamoinnista huolimatta urakoitsijaan. Kesken olevissa urakkasuorituksissa reklamoitu urakoitsija ei välttämättä suhtaudu tilaajaan enää kovin positiivisesti, vaikka reklamointi olisikin aiheellista.

5 YHTEENVETO

Tätä opinnäytetyötä tehdessä kirjoitta on huomannut olevan melko kokenut rakennusalan ammattilainen tuotannonsuunnittelussa ja -ohjauksessa sekä hankkineen hyvät tiedot sekä taidot rakentamisen työjohtotehtävissä toimimiseen.

Tämän työn tekijä on teoriaopinnoissa sekä käytännön töissä huomannut, että tuotannonsuunnittelulla ja -ohjauksella on suuri vaikutus rakentamisen laatuun sekä hankkeiden läpimenoaikoihin. Hyvällä ja oikea-aikaisella tuotannonsuunnittelulla ja -ohjauksella on mahdollista löytää hankkeen ongelmakohdat ajoissa ja kun ongelmat tunnistetaan ajoissa, on niihin mahdollista reagoida oikea-aikaisesti. Näin pystytään välttämään aikataulun venyminen ja kustannuksien lisääntyminen hankkeen läpimenoajan pysyessä suunniteltuna.

Tuotannonsuunnittelu on tärkeä osa-alue rakentamisessa ja tämä olisikin tärkeä muistaa myös hankkeissa ja urakkamuodoissa, joissa on paljon suunnitelmapuutteita vielä rakennusvaiheessa. Tuotannonsuunnittelulle ei yleensä edellä mainituissa tapauksissa jää riittävästi aikaa, jos ollenkaan. Tästä johtuen työmaalla saattaa esiintyä haasteita resurssisuunnittelussa sekä materiaalien oikea-aikaisissa toimituksissa.

Tämä opinnäytetyö on kokonaisuudessaan ollut hyvä yhteenveto korkeakouluopinnoissa opituista asioista sekä aikaisemmin työelämästä opituista tiedoista ja taidoista.

LÄHTEET

- Kuronen, K. (2012). *Rakennustyömaan logistiikka*. [AMK-opinnäytetyö, Savonia-ammattikorkeakoulu]. Theseus. <https://urn.fi/URN:NBN:fi:amk-201203213622>
- Koulutus.fi (2020). *6 johtamistyyliä – ja miten niitä tulisi käyttää*. <https://www.koulutus.fi/artikkelit/6-johtamistyyliä-18078>
- Koulutus.fi (2019). *Näin motivoit alaisesi – 8 yksinkertaista vinkkiä*. <https://www.koulutus.fi/artikkelit/vinkit-alaisten-motivointiin-15146>
- Rakentaja.fi (2014). *Rakennusaikataulu ohjaa koko rakennusprojektia*. https://www.rakentaja.fi/artikkelit/11970/rakennusaikataulu_ohjaa_koko_rakennusprojektia.htm
- Rakennustieto (2010). *Rakentamisen tehtäväsuunnittelu*. (Ratu S-1228).
- Työturvallisuuskeskus (2021). *Johtaminen ja esimiestyö*. https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyoturvallisuuden_perusteet/johtaminen_ja_esimiestyö#01d0b9a3
- Työturvallisuuskeskus, (2019). *Rakennustyömaan aluesuunnittelu*. https://ttk.fi/files/6729/Rakennustyömaan_aluesuunnittelu_201901.pdf
- Työturvallisuuskeskus (i.a.). *Työturvallisuuden perusteet*. https://ttk.fi/tyoturvallisuus_ja_tyosuojelu/tyoturvallisuuden_perusteet/tyoymparisto#64f5fa37

LIITTEET

Liite 1. Julkisivupeltien purku- ja asennussuunnitelma

Liite 2. Haalausaukon avaus- ja uudelleenrakennussuunnitelma

Liite 3. Putoamissuojaussuunnitelma

Liite 1. Julkisivupeltien purku- ja asennussuunnitelma



JULKISIVUPELTIEN PURKU- JA ASENNUSSUUNNITELMA

Kiteytinrakennuksen julkisivuista puretaan kaikki vanhat julkisivuprofiilit. Purkutyö aloitetaan pohjoisjulkisivusta. Työ alkaa telineiden teolla, joiden korkeus ulottuu maanpinnasta vesikattotasoon asti. Julkisivuprofiilien purku aloitetaan vesikattotasosta + 14.000 tasoon saakka ulottuvista peltiprofiileista. Julkisivuprofiilit nostetaan mahdollisuuksien mukaan yksi kerrallaan täyspitkinä käyttäen profiilipeltien nostoon sopivia Terrier TJPU tarraimia nostoapuvälineinä. (kuva1) Vaihtoehtoisesti julkisivuprofiilit katkaistaan noin 2,5 metriä pitkiin kappaleisiin ennen kiinnitysruuvien irrottamista metalliterällä varustetulla pyörösaahalla. Pyörösaahan terä säädetään tarkasti oikeaan syvyyteen, jotta profiilien takana oleva tuulensuojalevy ei vaurioitu. Sahaamisen jälkeen profiilit irrotetaan yksi kerrallaan ja nostetaan käsin telinetasolle päällekkäin nippuun ja varmistetaan kiristysliinoilla, etteivät pellit pääse tippumaan. Niput nostetaan telinetasolta alas kurottajalla kuormitukseen soveltuvilla nostoliinoilla. Nostotilanteissa kiinnitetään erityistä huomiota kuormaliinon sijoitteluun ja nostoliinat suojataan tarvittaessa leikkaantumiselta profiilien teräviin reunoihin.

Julkisivuprofiilien purkutyön jälkeen asennetaan tuulensuojalevyn päälle painekyllästetty 32x100 vaakakoolaus kk600. Vaakakoolaus kiinnitetään olemassa oleviin C-profiili teräksiin uppokantaisilla porakärjellä varustetuilla ruuveilla RST A2. Ruuvien k-jako k600.

Vaakakoolauksen jälkeen uudet julkisivuprofiilit nostetaan mahdollisuuksien ja sääolosuhteiden mukaan täysinä (n. 10 m) seinälle edellä mainittuja tarraimia apuna käyttäen ja kiinnitetään suunnittelijan kiinnitysohjeiden mukaisesti puukoolaukseen. Profiilien asennus aloitetaan alhaalta siten, että ensin asennetaan kaikki alimmaisat pellit, jonka jälkeen ylemmät pellit vähintään 50 mm päällekkäin limittämällä. Sääoloista tai julkisivuilla olevista haitoista johtuen vaihtoehtoinen tapa on asentaa uudet julkisivuprofiilit pienemmissä paloissa esim. 2,5 m (vaakakoolaus kk600) Tässä vaihtoehdossa uudet julkisivuprofiilit katkaistaan oikeisiin mittoihin varastoalueella maassa, josta profiilit nostetaan telinetasolle kurottajalla. Julkisivuprofiilit asennetaan käsin seinälle (neliöpaino n. 5,5 kg / 2,5 m kappale n.14 kg) ja kiinnitetään suunnittelijan ohjeistuksen mukaisesti puukoolaukseen. Profiilien limitys jatkoskohdassa vähintään 50 mm.

Nostokoneena käytetään Merlo ROTO 40.26 MCSS 1 t / 20 m. Kurottajan nostotaulukko (kuva2). Vaihtoehtoista nostokalustoa käytettäessä varmistetaan nostokoneen kuormitettavuus ja nosto etäisyydet aina kyseessä olevan konetyypin nostotaulukosta.

Nosto-alueet rajataan huolellisesti, ettei nostoalueelle pääse kulkemaan ulkopuolisia henkilöitä. Nosto-alueet ja rajaukset suunnitellaan yhteistyössä tuotannon yhteyshenkilön kanssa.

Liitteenä aluesuunnitelma.

Kokkolassa 20.9.2021

Kristian Vähähyyppä

YIT Suomi Oy



Terrier TJP - TJPU 250 kg

Tuotetiedot



Yleisä: Tärkeä käyttöohjeiden tarkistaminen ja -tarkastaminen pyöryntöön ja kääntöön. TJP-mallin vain pyöryntöön ja TJPU pyöryntöön ja kääntöön. Tuurissa on edellä mainittuihin sovellettu ja sovellettu. Tämän on varustettu kääntösuojalla vastavirta, jotta toimintaa ei ole määrittelykäsittelyä.

Kokoukset: 2 x WLL

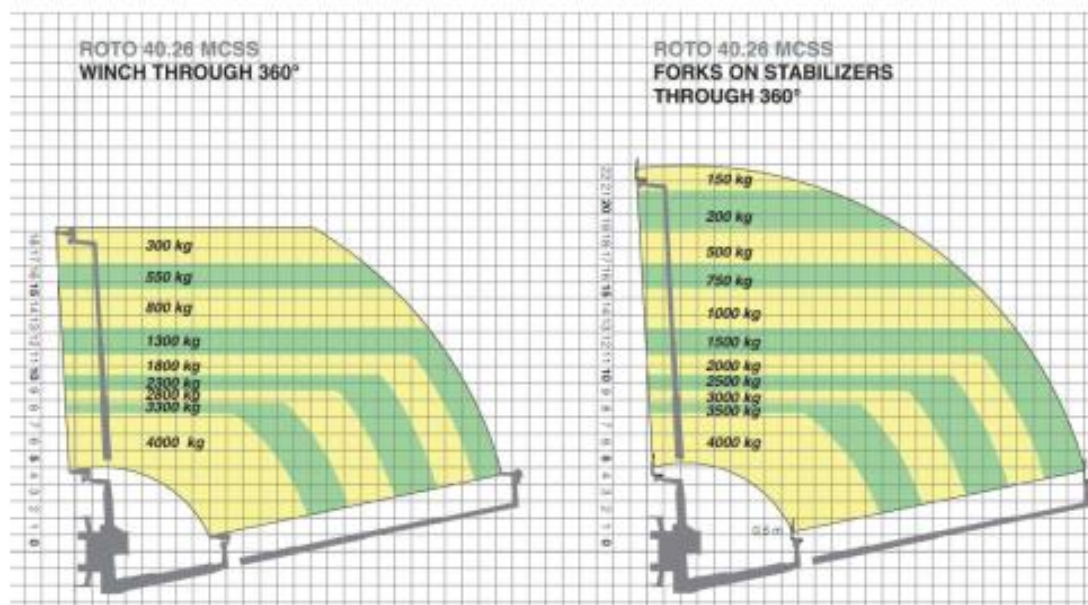
Materiaali: Teräks

Merkitä: CE-merkintä

Huomautus: Materiaalin leikkurin kovuusaste ei ole määritetty 37 HRC / 345 HB

Tuotekoodi	Koodi	WLL ton	Takautaväli mm	S mm	T mm	U mm	V mm	W mm	X mm	Y mm	Paino kg
LTTJPO25	0.25 TJP	0.25	9-13	54	30	302	113	90	37	16	1.9
LTTJPU25	0.25 TJPU	0.25	9-13	54	30	302	113	90	37	16	2

kuva1



kuva2

Liite 2. Haalausaukon avaus- ja uudelleenrakennussuunnitelma



Haalausaukon/vesikaton avaus- ja uudelleenrakennussuunnitelma

Haalausaukon avaus aloitetaan vesikatteen poistolla. Vesikatteen toimiva kumibitumikermi leikataan puukkosahaa ja huopaleikkuria apuna käyttäen muutaman neliömetrin kokosiin paloihin, jotka irrotuksen jälkeen nostetaan jätelavalle. Bitumikermi poistamisen jälkeen eristevillat irrotetaan kantavan peltiprofiilien päältä. Eristeet siirretään roskalavoille käyttäen nostoapuvälineenä nostojassikkaa. Seuraavaksi ilmanvaihtoläpiviennin ylösnostorakenteet puretaan teräsrunkoon saakka. Kantavien profiilipeltien purku aloitetaan alaräystäältä edeten profiili kerrallaan ylöspäin. Kantavien profiilipeltien kiinnikkeet irrotetaan teräsrungosta kiinniketyypistä riippuen mekaanisesti tai laikkaleikkaamalla kulmahiomakoneella. Riippuen peltiprofiilien alkuperäisestä asennusjärjestyksestä varaudutaan peltiprofiilien katkaisuun päistä, jos viereiset peltiprofiilit ovat asennettu poistettavien peltiprofiilien päälle. Peltiprofiilit irrotetaan yksi kerrallaan nostamalla ja vetämällä käsin sivuun ehjälle katolle haalausaukon viereen. Vaihtoehtoisena menetelmänä peltiprofiilit nostetaan katolta autonosturilla Terrier TJPU tarraimia (kuvio 1) nostoapuvälineinä käyttäen. Profiilit pinotaan ja sidotaan kuormaliinoihin yhteen ja varmistetaan profiilipinun pysyminen katolla. Jos profiilien pysymistä katolla ei pystytä varmistamaan, nostetaan peltiprofiilinippu alas.

Katon uudelleen rakennus tapahtuu käänteisessä järjestyksessä, alkaen peltiprofiilien asennuksella. Peltiprofiilien asennusjärjestystä muutetaan mahdollisuuksien mukaan, jotta ilmanvaihtoläpiviennin aukko saadaan mahdollisimman lähelle suunniteltua kohtaa. (kuvio 5). Peltiprofiilit nostetaan paikoilleen yksi kerrallaan ja kiinnitetään teräsrunkoon ohjeistuksen (kuvio 4) mukaisilla tai vastaavilla kiinnikkeillä. Kiinnikkeiden keskeltä keskelle jakona käytetään samaa etäisyyttä tai tiheämpää kuin kiinnityksessä on alun perin käytetty. Kantavien peltiprofiilien uudelleen asennuksen jälkeen asennetaan höyrynsulku sekä lämmöneristeet. Lämmöneristeiden kiinnitykset materiaali-ohjeiden mukaisesti. Eristeiden asennuksen jälkeen tehdään läpivientien ylösnostot sekä varmistetaan liittymäkohdat sekä ylösnostot viereisiin rakenteisiin. Viimeisenä työvaiheena on katon vesieristys kumibitumikermillä VE40 käyttöluokkaan.

Katolla työskentelyssä noudatetaan erityistä varovaisuutta ja putoamissuojaimina käytetään turvavaljaita. Turvavaljaiden kiinnityspisteinä käytetään katolle johtavan kierreportaan kiinteitä rakenteita sekä viereisellä katolla olevia kiinteitä rakenteita.

Nostokoneena työsuorituksessa käytetään Demag AC 50t (kuvio 2) ja Demag AC 80t (kuvio 3) Autonostureita.

Työsuorituksen aikana halliin meno on kielletty materiaalin tippumisvaaran takia ja kulku halliin estetään aitaamalla.

Purku- sekä nostoalueet rajataan huolellisesti, ettei nostoalueelle pääse kulkemaan ulkopuolisia henkilöitä. Nosto-alueet ja rajaukset suunnitellaan yhteistyössä tuotannon yhteyshenkilön kanssa

Liitteenä aluesuunnitelma sekä putoamissuojaussuunnitelma.

Kokkolassa 3.1.2022

Kristian Vähähyyppä

YIT Suomi Oy



Terrier TJP - TJPU 250 kg

Tuotetiedot



Yleistä: Terrier-levytarainet terälevyjä ja -rakenteiden pystynostoon ja kääntöön. TJP-tarain vain pystynostoon ja TJPU pystynostoon ja kääntöön. Turvasäpa estää taakan kääntymisen nostettaessa ja laskeuttaessa. Tarain on varustettu kiertettävällä vastanastalla, jotta taraimissa ei ole minimityökuormaa.

Koekuorma: 2 x WLL

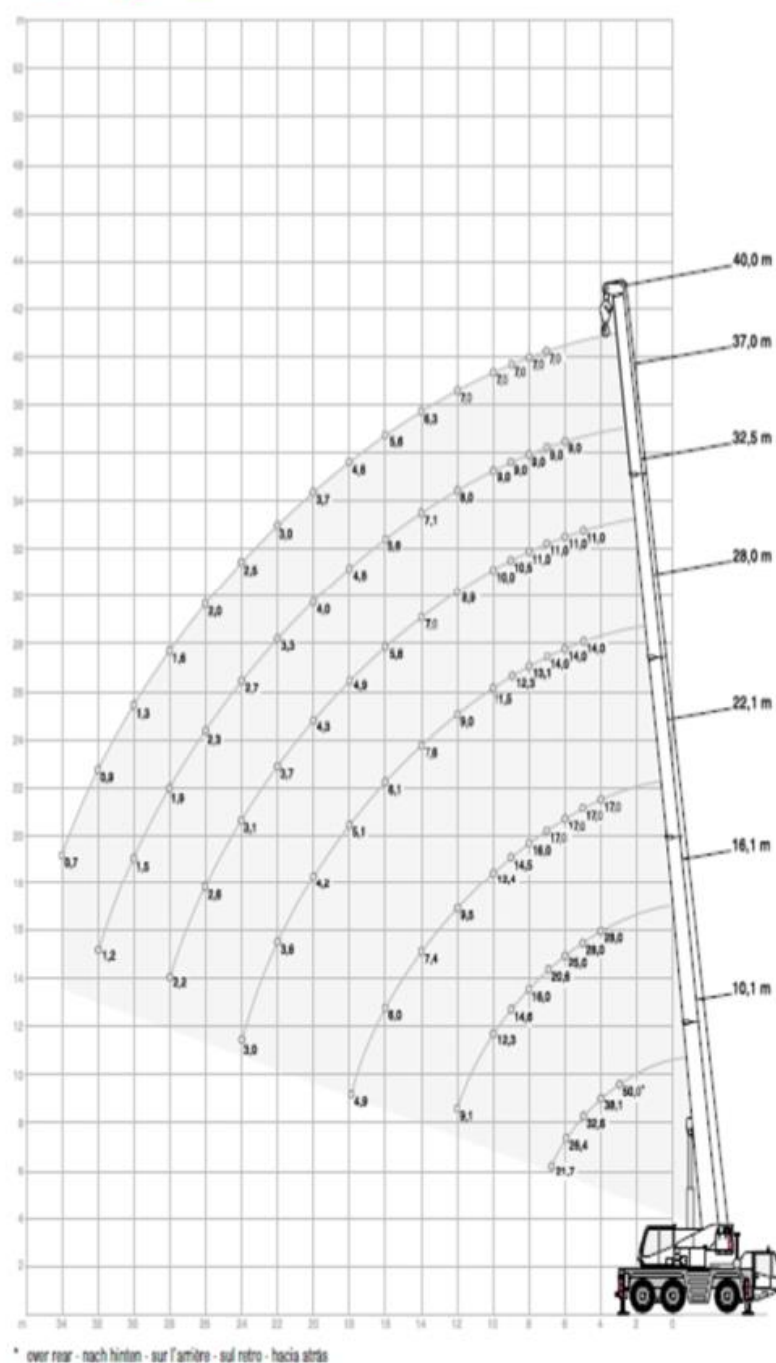
Materiaali: Teräs

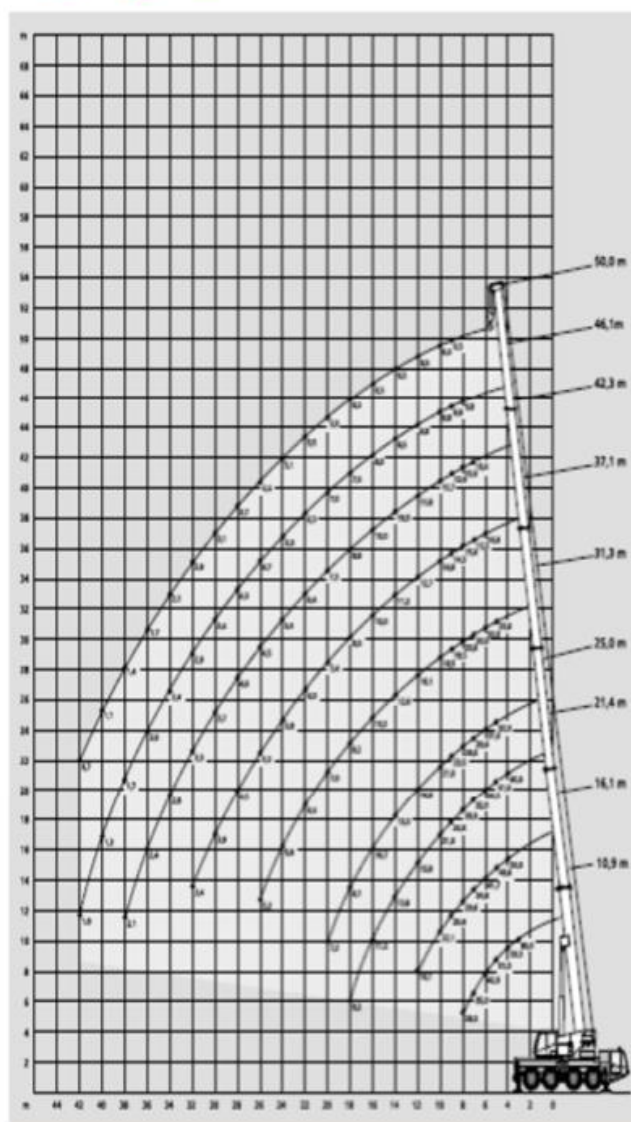
Merkitä: CE-merkintä

Huomautus: Materiaalin levytyksen kovuusaste voi olla maksimissaan 37 HRC / 345 HB

Tuotekoodi	Koodi	WLL ton	Tartuntaväli mm	S mm	T mm	U mm	V mm	W mm	X mm	Y mm	Paino kg
LTTJP025	0.25 TJP	0.25	0-13	54	30	202	113	50	37	10	1.9
LTTJPU025	0.25 TJPU	0.25	0-13	54	30	202	113	50	37	10	2

Kuvio 1





AC 80-2

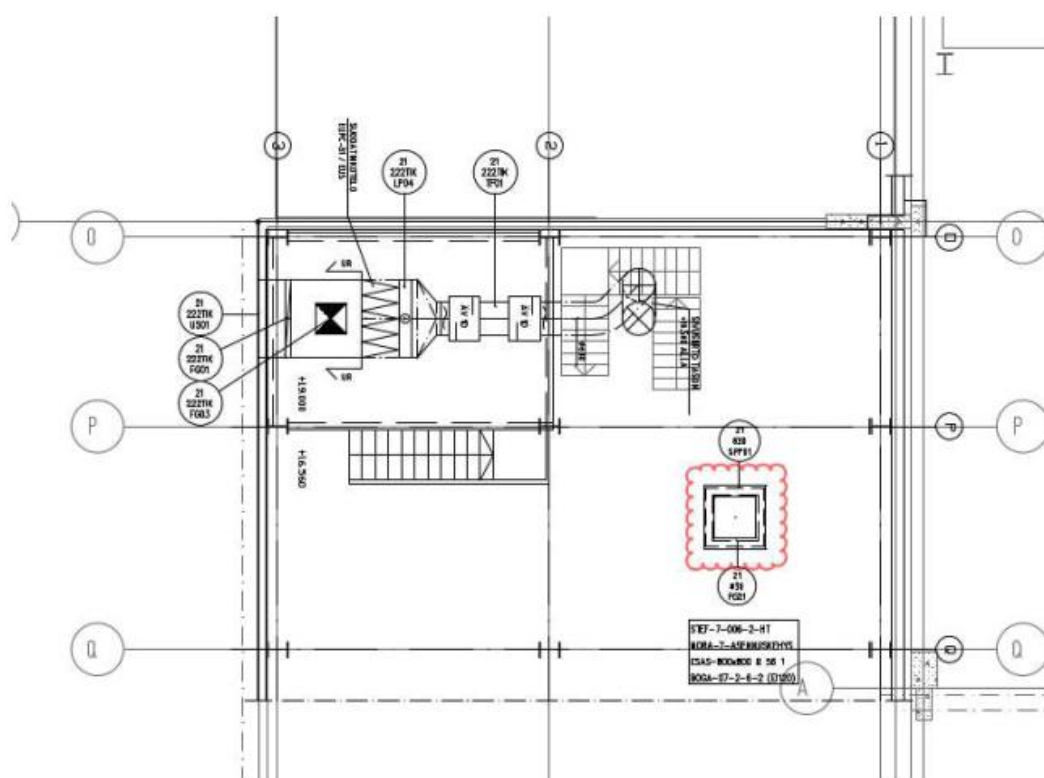
Kuvio 3



Taulukko 1. Poimulevyn kiinnitys rakenneteräkseen

Ruuvityyppi (esimerkkejä)	Tuen seinämävahvuus (minimi) mm	Tuen seinämävahvuus + pölmulevyn paksuus (maksimi) mm	Kokonaispaksuus mm
SD6-T15-5.5 x 28	1.5	6	13
SD14-T15-5.5 x 34	4	14	12
SD6-H15 5.5 x 25	1.5	6	13
TDB-S-6.3-S16-6.3 x 19	9	5.5 – 5.95	15
TDB-T- H15 6.3 x 19	3	5.5 – 5.95	15

Kuvio 4



Kuvio 5

Liite 3. Putoamissuojaussuunnitelma



Putoamissuojaussuunnitelma

1 (2)

Putoamissuojaussuunnitelma

Projekti/Urakka	Työnumero	Pvm
		8.9.2021
Rakennusvaihe	Rakennusvaiheen kesto	Suunnitelman laatija
Julkisivusaneeraus ja haalausaukko	13.9.2021 - 10.2.2022	Kristian Vähähyyppä

1. Putoamisvaaran tunnistaminen

Työmaan putoamisvaarallisia paikkoja ovat kaikki sellaisten työtasojen ja kulkuteiden vapaat sivut ja telineet, joissa voidaan pudota 2 metriä korkeammalta, sekä kaikki kuilujen ja aukkojen läheisyydessä tehtävät työt (VNa 205/2009 27-29§). Putoaminen on estettävä myös kuormia purettaessa, kaivantojen reunoilla ja esimerkiksi elementtifaissa työskenneltäessä, mikäli putoamiskorkeus ylittää kaksi metriä. Tämän lisäksi, mikäli on jokin erityinen vaara, kuten kulkutien välitön läheisyys tai putoamisvaara harjateräksiin, on putoamissuojaus järjestettävä jo matalammilla korkeuksilla.

Tämän kohteen ja rakennusvaiheen putoamissuojauksessa on kiinnitettävä erityistä huomiota:

1. Työkohteen alapuolinen alue tulee aina eristää.
2. Telineiden on oltava asianmukaisesti rakennettuja ja tarkastettuja
3. Turvavaljaita on käytettävä ohjeistuksen mukaan.
4. Tikkailla työskentely on kielletty.
- 5.
- 6.

2. Putoamisen estäminen

2.1 Kaiteet

Rakennettavien kaiteiden korkeus on vähintään 1 m. Kaiteessa on aina oltava kolme johdetta (kasijohde, valijohde ja potkulista) ja näiden suurin etäisyys toisistaan on 0,5 m. Vaihtoehtoisesti on käytettävä verkkoelementtiä. Kaiteen suurin vaakasuuntainen etäisyys kiinteästä rakenteesta on 0,25 m. Jos työntekijä joutuu nousemaan kaiteen vieressä ylemmäksi, on suojakaiteen korkeuttakin korotettava vastaavasti. Käsi- ja välijohteessa käytettävä puutavara tulee olla vähintään paksuudeltaan "kakkosnelosta" joka on täyssärmäistä ja eikä siinä ole lujuutta heikentäviä koloja tai oksia.

Suojakaiteen rakenteiden on kestävä epäedullisimmin sijoitettu 1,0 kN:n (100kg) suuruinen pistekuorma. Välijohteen, jalkalistan tai ne korvaavan rakenteen on kestävä epäedullisimmin sijoitettu 0,5 kN:n (50 kg) suuruinen pistekuorma.

Kaiteiden mitoittaminen

Puu-tavara	Jänneväli (m)		Johteen ylitys tolpast
	yksiaukkoinen	kaksiaukkoinen	
T18	1,9	2,4	0,4
T24	2,4	3,0	0,5

	Kohde	Kaidetyyppi	Tarvittava materiaali
1.	Vesikatto	Alufix evo	
2.	Räystääalue	Layher telineet	
3.	Telineet	Layher telineet	
4.			
5.			
6.			



Putoamissuojau suunnitelma

2 (2)

2.2 Aukkosuojat			
Työmaan aukot ja kuilut tulee sulkea suojakansilla, jos niitä ei ole kaiteistettu. Suojakansi on rakennettava kestämaan ylikävelyn (tarkoittaa n. 150 kg:n pistekuormaa) sekä suurimpien alueella liikkuvien koneiden paino, jos niiden pääsy suojakannen päälle ei ole estetty. Suojakannen siirtyminen on estettävä kiinnittämällä suojakansi alustaan tai siirtymistä estävillä palikoilla. Suojakannet tulee merkitä selkeästi punaisella raksilla ja reunuksilla, jotta ne erottuvat muista rakenteista. Yli 1 m ² kokoiset tai halkaisijaltaan yli 1m olevat aukot suojataan aina kaiteilla sekä jalkalistoilla.			
	Kohde	Suojatyyppi	Tarvittava materiaali
1.	Vesikatto	Aukkosuoja	Vaneri
2.			
3.			
4.			
5.			
6.			

2.3 Kulkuesteet			
Pääsyä putoamisvaaralliselle alueelle tai alueelle, jolta voi jotain pudota päälle, voidaan rajoittaa kulkuesteellä. Kulkueste on esim. puomi, kaide tai vastaava vähintään 2 metrin etäisyydellä putoamisvaarallisesta reunasta/kohteesta, esim. päättyvästä kaiteesta.			
	Kohde	Suojatyyppi	Tarvittava materiaali
1.	Työmaa-alue	Puomit/aidat	Puomit/aidat

3. Putoamisen pysäyttäminen			
Ensisijaisesti on käytettävä putoamisen estävää järjestelmää (esim. kaiteet, aluerajaukset, kiinteät tasot). Vasta toissijaisesti voidaan käyttää putoamisen pysäyttävää järjestelmää (turvaverkot ja henkilökohtaiset putoamissuojaimet).			

3.2 Henkilökohtaiset putoamissuojaimet			
Mikäli ei voida käyttää putoamisen pysäyttävää järjestelmää (esim. kaiteet), eikä putoamisen estävää teknistä järjestelmää (suojaverkot), tulee käyttää tarkoitukseen soveltuva henkilökohtaista putoamissuojainta (valjaat ja köysi/kelautuva tarrain). Näitä tulee käyttää ensisijaisesti siten, että suojain estää pääsyn putoamisvaaralliselle alueelle ja jos siihen ei ole mahdollisuutta, niin käytetään järjestelmää pysäyttämään putoaminen. Ankkuripisteen on kestävä vähintään 12kN (1200kg) voima ja sijaittava ensisijaisesti työntekijän yläpuolella. Ankkuripistettä suunniteltaessa on huomioitava joka vaiheessa vapaan köyden pituus ja alla oleva vapaa tila.			
	Työtehtävä	Ankkuripisteen kiinnityspaikka	Tarvittavat välineet
1.	Vesikaton avaaminen	Telineeseen / teräsrakenteisiin	Valjaat, ankkurointitarvikkeet
2.	Työskentely henkilönostimessa	Nostimen kiinnityspaikkaan	Valjaat, ankkurointitarvikkeet

4. Liitteet	
<input type="checkbox"/>	Muu, mikä?
Allekirjoitukset, nimenselvennykset ja päivämäärä	
Vastaava työnjohtaja	
Kristian Vähähyppä	