



TEKNIikka JA LIIKENNE

Rakennusalan työnjohto

MESTARITYÖ

**Korjausrakennuskohteen
työmaasuunnitelmat**

**Työn tekijä: Heikki Sirén
Työn valvoja: Timo Riikonen
Työn ohjaajat: Anssi Yli-hakala
Juha Seppänen**

Työ hyväksytty: ____ . ____ . 2011

**Timo Riikonen
lehtori**



ALKULAUSE

Tämä mestarityö tehtiin YIT Rakennus Oy:n ARK-osaston toimeksiannosta. Haluan kiittää kaikkia mestarityön teossa mukana olleita ja heitä, jotka antoivat mahdollisuuden tämän opinnäytetyön tekoon. Erityisesti haluan kiittää kotiväkeä tukemisesta.

Helsingissä 2.2.2011

Heikki Sirén

TIIVISTELMÄ

Työn tekijä: Heikki Sirén	
Työn nimi: korjausrakennuskohteen työmaasuunnitelmat	
Päivämäärä: 2.2.2011	Sivumäärä: 26 s. + 6 liitettä
Koulutusohjelma: Rakennusalan työnjohto	
Työn valvoja: lehtori Timo Riikonen	
Työn ohjaajat: työpäällikkö Anssi Yli-Hakala ja vastaava mestari Juha Seppänen, YIT Rakennus Oy	
<p>Tämän mestarityön päätarkoituksena on toteuttaa YIT Rakennus Oy:n ARK-osaston Munkkisaarenkatu 2 kohteeseen työmaasuunnitelmista aluesuunnitelma, logistiikkasuunnitelma, purkutyösuunnitelma, putoamissuojaussuunnitelma, pölynhallintasuunnitelma ja työturvallisuussuunnitelma. Kohde on korjausrakentamiskohde, joka ei ole tyyppillinen uudisrakentamispuolen kohde, joihin yksikkö on perehtynyt. Tästä johtuen katsottiin tarpeelliseksi perehtyä työmaasuunnitelmiin normaalia laajemmin ja käyttää niiden tekemiseen enemmän aikaa.</p> <p>Päätavoitteena on saada ongelmalliseen kohteeseen toimivat työmaasuunnitelmat ja muodostaa niistä toimiva kokonaisuus, joka palvelee työmaatoimihenkilöitä sekä työntekijöitä. Työmaasuunnitelmia käytetään apuvälineenä kohteen päivittäisessä johtamisessa sekä esimerkiksi työntekijöiden perehdyttämisissä työmaalle. Kunnolliset, selkeät ja ajantasaiset työmaasuunnitelmat antavat pohjan työmaan päivittäiselle toiminnalle.</p> <p>Kohteen työmaasuunnitelmien ajan tasalla pitäminen osoittautui tärkeimmäksi työmaasuunnitelmien parantamiskeinoksi. Työmaasuunnitelmien ajan tasalla pitämisen voisi yhdistää yhdeksi osa-alueeksi esimerkiksi urakoitsija palaverissa ja viikkopalaverissa, näin työmaa-alueiden käyttö tehostuu ja työt sujuvat suunnitellusti. Tärkeintä on jatkuva vuorovaikutus eri osapuolien kesken, jotta työmaan turvallinen työympäristö pysyy turvallisena työntekijöille sekä ulkopuolisille.</p>	
Avainsanat: työmaasuunnitelma, aluesuunnitelma, putoamissuojaussuunnitelma, purkutyösuunnitelma.	

ABSTRACT

Name: Heikki Sirén

Title: Renovation site plans

Date: 2.2.2011

Number of pages: 26 p. + 6 appendices

Department:
Construction management

Instructor: Timo Riikonen, lecturer

Supervisors: Anssi Yli-Hakala, manager of sites and
Juha Seppänen, site supervisor

The principal aim of this graduate work is to create site plans for the YIT Rakennus Oy Munkkisaarencatu 2 site. The site plans comprise many plans including the area plan, logistics plan, demolition work plan, falling down cover plan, dust control plan and occupational safety plan. This particular construction project is a renovation building site, which is not a typical building site for the YIT Rakennus Oy ARK unit. This is why it was considered important to examine the plans in greater detail, and spend more time for planning these sites.

The main aim was to remove all problematic aspects of the site, and create useful and working plans which would aid in the accurate completion of the work. This helps the site's supervisor and the workers present. The site plans serve as the main tool for guidance for the daily supervisors and it also directs the new workers in their tasks.

Updating the site plans during the process of the building turned out to be the best way to improve the final product. It was found that it is extremely important to regularly hold site meetings where all the contractors can meet, discuss and make modifications to the plans.

Keywords: site plans, area plan, logistic plan, demolition work plan, occupational safety plan, falling down cover plan

SISÄLLYS

ALKULAUSE

TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	1
2	RAKENNUSHANKE	2
2.1	Kohdetiedot	2
2.2	Kohteen historia	2
2.3	Toteutusorganisaatio	3
2.4	Kohteen sijainti	4
2.5	Lähtötiedot	5
3	TYÖMAASUUNNITELMAT YLEISESTI	6
4	KOHTEEN TYÖMAASUUNNITELMAT	8
5	ALUESUUNNITELMA	9
5.1	Valtioneuvoston vaatimukset	9
5.2	Kohteen aluesuunnitelma	10
5.2.1	<i>Työmaaliikenteen järjestäminen ja kuormanpurkupaikkojen suunnittelu</i>	10
5.2.2	<i>Henkilökulun järjestäminen työmaalle</i>	11
5.2.3	<i>Ulkopuolisten kulku työmaan ympäristössä</i>	11
5.2.4	<i>Työmaanjärjestys ja pienten varastoalueiden tehokas käyttö</i>	11
5.2.5	<i>Telinesuunnitelmien yhdistäminen aluesuunnitelmaan</i>	11
5.2.6	<i>Betonipumppuauton sijoitus työmaalla holvivalujen yhteydessä</i>	12
5.2.7	<i>Muut kohteen aluesuunnitelmassa esitetyt asiat</i>	12
6	KOHTEEN LOGISTINEN SUUNNITTELU	13
7	PURKUTYÖSUUNNITELMA	14
7.1	Lain tuomat vaatimukset purkutöihin	14
7.2	Kohteen purkutöiden suunnittelu	14
7.3	Kohteen purkutyösuunnitelma	16
8	PUTOAMISSUOJAUSSUUNNITELMA	17
8.1	Lain tuomat vaatimukset putoamissuojaussuunnitteluun	17
8.2	Kohteen putoamissuojaussuunnitelma	17

8.2.1	<i>Putoamisen estäminen</i>	17
8.2.2	<i>Materiaalien putoamisen estäminen</i>	18
9	PÖLYNHALLINTASUUNNITELMA	19
10	TYÖTURVALLISUUSSUUNNITELMA	21
11	TYÖMAASUUNNITELMIEN YHTEENLIITTYMINEN	22
12	POHDINTA	23
	VIITELUETTELO	25
	LIITTEET	26

1 JOHDANTO

Tämä mestarityö tehdään YIT Rakennus Oy:n toimeksiannosta. Mestarityön pääsisältö oli asunto-osakeyhtiö Helsingin Munkkisaarencatu 2 työmaasuunnitelmat ja työmaasuunnitelmien kehitys ja niiden aktiivinen käyttö kohteen rakennusvaiheen aikana. Kohde on erittäin vaativa johtuen sen sijainnista Helsingin Munkkisaarella sekä raskaista purkutöistä. Kohde on rakennettu aikoinaan kiinni tontin rajoihin ja päistään kiinni toisiin asuintaloihin.

Kohde on yksi YIT Rakennus Oy ARK-osaston (asuinrakentaminen kerrostalot) monista rakennushankkeista, jotka ovat mestarityön teon hetkellä käynnissä. Käynnissä olevia kohteita osastolla on talven 2011 aikana noin 30, joista suurin osa perustajaurakointihankkeita. Perustajaurakointihankkeet ovat niin sanottua gryndausta, perustajaurakoinnissa rakennusliike hankkii tontin, suunnittelee rakennuksen ja rakentaa kohteen.

YIT Rakennus Oy on yksi Suomen isoimmista ja vakavaraisimmista rakennusliikkeistä, jonka toimialalohin suuruusjärjestyksessä kuuluvat kiinteistö- ja teollisuuspalvelu, Suomen rakentamispalvelut ja kansainväliset rakentamispalvelut. Suomen rakentamispalvelu jakaantuu moniin eri osastoihin, kuten asuinrakentamiseen, toimitilarakentamiseen, korjausrakentamiseen ja infra-palveluihin.

YIT:n historia rakentamisen parissa alkoi jo 1912, jolloin Yleinen insinööri-toimisto aloitti toimintansa Suomessa. Vuonna 1987 Yleinen insinööri-toimisto Oy ja Perusyhtymä Oy yhdistyivät ja yhtiön nimeksi tuli YIT Yhtymä Oy. Tällä hetkellä YIT työllistää noin 23 500 henkilöä kokonaisuudessaan ja Suomen rakentamispalveluissa heistä työskentelee noin 3 000 henkilöä. YIT:n toimitusjohtajana toimii Juhani Pitkälkoski.

2 RAKENNUSHANKE

2.1 Kohdetiedot

Asunto-osakeyhtiö Helsingin Munkkisaarenkatu 2 sijaitsee Helsingin Munkkisaarella, kortteli 20122, osoite Munkkisaarenkatu 2, 00150 Helsinki.

Kyseessä on perustajaurakointihanke, jossa hankkeeseen ryhtyvä on asuntoyhtiö. Asuntoyhtiön omistus ja hallinto on rakennusaikana YIT Rakennus Oy:llä. Hankkeen päätoteuttaja on YIT Rakennus Oy.

Rakennusoikeutta on yhteensä 6 027 kem². Toimistokäytössä ollut 8+2-kerroksinen teollisuusrakennus peruskorjataan asuinkerrostaloksi. Kohde on rakennettu vuosina 1949–50. Tontilla olevassa rakennuksessa on nykyisin kaksi porrashuonetta ja kerroksia on kahdeksan sekä kaksi kellarikerrosta. Yksikerroksinen pihasiipi puretaan.

Kohteen rakennusaika on 9/2010–5/2012.

Kohde on betonipilari-, betonipalkki- ja betonilaattajärjestelmällä rakennettu talo, jonka kadunpuoleiset julkisivut ovat tiiltä ja sisäpihan julkisivu siporeksia.

2.2 Kohteen historia

Munkkisaari oli pikkusaari kaupungin pahaisella laidalla vielä sata vuotta sitten. Kun kapea salmi täytettiin maalla, kalastajien vanhassa tukikohdassa alkoi teollisuuden aika. 1900-luvun alun vuosikymmeninä Punavuoren reunalle rakennettiin Helsingin ensimmäinen teollisuustalo, Fazerin makeistehdas ja Wärtsilän telakan punatiilirakennukset. Vuonna 1950 Munkkisaarenkatu 2:een valmistui Wärtsilän teollisuusrakennus, jossa oli aluksi yhtiön puusepänverstas ja remonttipaja. Hetken aikaa talo toimitti Philips Oy:n varaston virkaa, kunnes 1960-luvun lopulla se muutettiin Wärtsilä Oy:n telakan pääkonttoriksi, josta rakennettiin tunneliyhteys viereiselle telakka-alueelle.[1.]

2.3 Toteutusorganisaatio

Munkkisaarencatu 2 toteutusorganisaatio on seuraavanlainen

Rakennuttaja

Asunto Oy Helsingin Munkkisaarencatu 2 / YIT Rakennus Oy. Rakennuttajan edustajana toimii projektipäällikkö Kari Kuittinen

Pääsuunnittelija

Arkkitehtuuritoimisto Hirvonen-Huttunen / Timo Hirvonen

Pääurakoitsija

YIT Rakennus Oy

Työpäällikkö Anssi Yli-Hakala

Vastaava työnjohtaja Juha Seppänen

Hankintapäällikkö Mika Nieminen

Työmaainsinööri Kari Mattila

Työnjohtajat Heikki Sirén

Jaakko Ranta

Tuomo Rintala

2.4 Kohteen sijainti

Kohde sijaitsee vilkkaasti liikennöidyn Munkkisaarenkadun ja Telakkakadun risteysalueella (ks. kuva1). Kohde on rakennettu kiinni tontin rajoihin Munkkisaarenkadun ja Telakkakadun puolelta ja rakennuksen päädyt rajoittuvat viereisiin taloihin. Kaupunkialueen ja kohteen oman piha-alueen pienuuden vuoksi kohteen työmaa-alueen käyttöön on kiinnitettävä erityistä huomiota logistiikkaa ajatellen.

Kohteen vastapäätä sijaitsee entinen Wärtsilän (nykyinen STX) telakka-alue. Telakka-alueella tullaan aloittamaan vuoden 2010 lopussa laivan peruskorjaus, joka tulee lisäämään rakennuskohteen ympäristön katualueiden käyttöä huomattavasti.



Kuva 1. Työmaan edusta

2.5 Lähtötiedot

Kohteeseen valmistuu 56 asuntoa, joiden keskipinta-ala on noin 75 m² ja 44 autohallipaikkaa. Asunnot ovat niin kutsuttuja kovan rahan asuntoja. Kohteen tontti on vuokratontti, josta asunto-osakeyhtiö omistaa 35 % ja loppuosan omistaa Hypoteekkiyhdistys. Osakkeiden omistajilla on mahdollisuus lunastaa osakkeita vastaava osuus tontista asunto-osakeyhtiölle, jolloin asukas välttyy tontin vuokramaksuista.

Rakennusvaiheessa tullaan tekemään laaja raskaspurku kohteen asuntokäyttöön sopimattoman pohjaratkaisun vuoksi (ks. kuva 2). Kohteessa tullaan purkamaan välipohjia noin 2 000 m², toinen porrashuone, vesikatto kokonaisuudessaan sekä vanhat hissikuilut.

Kohteeseen on tehty tutkimuksia vuosina 2005–2007 liittyen rakenteiden kuntoon, ääneneristävyyteen ja haitta-aineiden esiintymiseen eri rakenteissa. Tutkimukset ovat antaneet pohjan kohteen suunnitteluun liittyviin vaatimuksiin ja saneerauksen laajuuteen.



Kuva 2. Laajat purkutyöt

3 TYÖMAASUUNNITELMAT YLEISESTI

Työmaasuunnitelmilla minimoidaan työnaikaisia taloudellisia ja tuotannollisia riskejä sekä työturvallisuusriskejä. Työmaasuunnitelmat voivat olla kohdekohtaisia tai työvaihekohtaisia.

Kohdekohtaisista suunnitelmista esimerkkejä ovat työturvallisuussuunnitelma, kohteen aluesuunnitelma ja henkilöstötilasuunnitelma.

Työvaihekohtaisista suunnitelmista esimerkkejä ovat väliseinäasennuksen tehtäväsuunnitelma, elementtiasennussuunnitelma ja erikoiselementtien nostosuunnitelma.

Valtioneuvoston päätöksen 205 / 2009 pykälässä 10, on mainittu seuraavasti.

Päätoteuttajan on tehtävä ennen rakennustöiden aloittamista kirjallisesti työturvallisuutta koskevat suunnitelmat, joiden mukaan työt, työvaiheet ja niiden ajoitus järjestetään mahdollisimman turvallisiksi ja ettei niistä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville ja muille työn vaikutuspiirissä oleville. Tällöin päätoteuttajan on riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työmaan yleisistä työtehtävistä, työolosuhteista ja työympäristöstä aiheutuvat rakennustyön vaara- ja haittatekijät. Vaara- ja haittatekijät on poistettava asianmukaisesti sekä milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työmaalla työskentelevien ja muille työn vaikutuspiirissä olevien turvallisuudelle ja terveydelle.

Päätoteuttajan on otettava huomioon rakennuttajan turvallisuusasiakirjan tiedot sekä esitettävä rakennuttajalle turvallisuusasiakirjaan tarpeelliset muutokset työn edistymisen mukaisesti, jotta tarpeelliset turvallisuustoimenpiteet toteutetaan.

Suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota ainakin seuraaviin seikkoihin:

- 1) työmaan järjestelyt sekä hyvän järjestyksen ylläpito työpis-
teissä ja materiaalien käsittelyssä eri rakennusvaiheissa;
- 2) räjäytys-, louhinta- ja kaivuutyöt;
- 3) maapohjan kantavuus ja kaivantojen tuenta;
- 4) rakennustyön aikainen sähköistys ja valaistus;
- 5) työmenetelmät;
- 6) koneiden ja laitteiden käyttö;
- 7) nostotyöt ja siirrot;
- 8) putoamissuojauksen toteuttaminen;
- 9) työ- ja tukitelinetyö;
- 10) elementtien, muottien ja muiden suurten rakenteiden varas-
tointi, nostot ja asennus;
- 11) pölyn vähentäminen ja sen leviämisen estäminen;
- 12) työhygieenisten mittausten menettelyt;
- 13) purkutyö;
- 14) eri töiden ja työvaiheiden tosiasiallinen ajoitus ja kesto sekä
niiden yhteensovittamisen järjestäminen rakennustöiden
edistymisen mukaan;
- 15) eri töiden ja työvaiheiden yhteensovittaminen rakennus-
työmaalla tai rakennustyön vaikutuspiirissä toteutettavan
teollisen toiminnan, muiden vastaavien työtoimintojen ja
yleisen liikenteen kanssa;
- 16) vaaraa aiheuttavat putkistot ja sähkökaapelit;
- 17) henkilönsuojainten käyttötarpeet ja -ajankohdat sekä
- 18) toiminta tapaturmissa ja onnettomuustilanteissa.[2.]

4 KOHTEEN TYÖMAASUUNNITELMAT

Rakennuttajan vaatimat työmaasuunnitelmat sekä niiden vastuuhenkilöt kohteessa ovat seuraavat.

Pääurakoitsijan tulee laatia VNA 205/2009 päätöksen lisäksi seuraavat suunnitelmat kohteessa:

- työturvallisuussuunnitelma Sirén
- työmaa-alueen järjestelypiirros/aluesuunnitelma Sirén
- putoamissuojaussuunnitelma Sirén
- elementtien asennussuunnitelma tj
- tulitöiden valvontasuunnitelma Sirén
- henkilöstötilasuunnitelma vastaava mestari
- sähköistys- ja valaistussuunnitelma Karppinen
- telinesuunnitelmat telinesuunnittelija
- materiaalien siirtosuunnitelma Sirén
(logistiikka suunnitelma)
- henkilöstönostosuunnitelma ei henkilönostoja
- pölynhallintasuunnitelma Sirén
- kaivutyö- ja kaivannon tuentasuunnitelmat urakoitsija
- betonityösuunnitelma, paikallavalu betonityönjohtaja
- räjäytystyösuunnitelma urakoitsija
- purkutyösuunnitelma Sirén / urakoitsija
- asbestityösuunnitelma urakoitsija.

Pääurakoitsijan pitää ottaa erityisesti huomioon seuraavat rakennuttajan esittämät erityiset riskitekijät kohteessa:

- asbestipurku
- purkutyöt
- vesikaton uusiminen
- rakennuksen rajoittuminen julkiseen jalkakäytävään ja katuun
- kulku sosiaalityötiloista työmaalle.

5 ALUESUUNNITELMA

Työmaan aluesuunnitelma on yksi työmaan tärkeimmistä suunnitelmista. Monet suunnitelmat pohjautuvat siihen ja siitä johtuen työmaan aluesuunnitelmalla on suuri merkitys työmaan talouteen ja työturvallisuuteen. Aluesuunnitelman päivittäminen ja ylläpito on erittäin tärkeää, johtuen useasti muuttuvista aluejärjestelyistä työmaan aikana.

5.1 Valtioneuvoston vaatimukset

Valtioneuvoston päätöksessä 205 / 2009 rakennustyön turvallisuudesta pykälässä 11 on rakennustyömaa-alueen käytön suunnittelusta säädös:

Päätoteuttajan on esitettävä rakennuttajalle tässä 11 § tarkoitetut rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelmat.

Päätoteuttajan on tehtävä kirjallinen rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelma.

Tällöin päätoteuttajan on riittävän järjestelmällisesti selvitettävä ja tunnistettava työmaa-alueen järjestelyyn, toteutukseen ja käyttöön liittyvät vaara- ja haittatekijät ottaen huomioon myös rakennuttajan turvallisuusasiakirjan tiedot. Vaara- ja haittatekijät on poistettava asianmukaisesti sekä milloin niitä ei voida poistaa, arvioitava niiden merkitys työmaalla työskentelevien ja muille työn vaikutuspiirissä olevien turvallisuudelle ja terveydelle.

Rakennustyömaa-alueen käytön suunnittelussa on kiinnitettävä erityistä huomiota tapaturmavaaran ja terveyden haitan poistamisessa ja vähentämisessä ainakin seuraaviin seikkoihin:

1. toimisto-, henkilöstö- ja varastotilojen määrä ja sijainti
2. koneiden ja laitteiden sijoitus
3. kaivuu- ja täyttömassojen sijoitus
4. rakennustarvikkeiden ja -aineiden lastaus-, purkaus- ja varastointipaikkojen sijoitus
5. työmaaliikenne sekä sen ja yleisen liikenteen liittymiskohdat
6. kulku-, nousu- ja kuljetustiet sekä niiden kunnossapito
7. työmaan järjestys ja siisteys
8. jätteiden sekä turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavien materiaalien kerääminen, säilyttäminen, poistaminen ja hävittäminen

9. palontorjunta

10. varastointialueiden rajaaminen ja järjestäminen, erityisesti kun käsitellään turvallisuudelle ja terveydelle vaaraa tai haittaa aiheuttavia materiaaleja tai aineita

Rakennustyömaa-alueen käytön suunnittelun keskeiset osat on esitettävä työmaasuunnitelmana kirjallisesti, tarvittaessa rakennus- ja työvaiheittain. Suunnitelmat on tarkistettava olosuhteiden muuttuessa ja ne on muutenkin pidettävä ajan tasalla. [2.]

5.2 Kohteen aluesuunnitelma

Kohteessa aluesuunnitelman päivitys ja ylläpitovastuu on allekirjoittaneella.

Kohteen aluesuunnitelman laatiminen ei itsessään ollut ongelmallista, mutta kohteen ahtauden kannalta alueenkäytön suunnittelu eri työvaiheissa oli erittäin ongelmallista ja kohteen aluesuunnitelmaa joudutaan päivittämään useasti työmaan edistyessä ja työvaiheiden muuttuessa. Kohteen ahtauden vuoksi kohteesta laadittiin myös autohallien järjestelypiirros.

Kohteen aluesuunnitelmaa laadittaessa tärkeimpiä huomioon otettavia seikkoja olivat

- työmaaliikenteen järjestäminen ja kuormanpurkupaikkojen suunnittelu
- henkilökulun järjestäminen työmaalle
- ulkopuolisten kulku työmaan ympäristössä (jalankulkutiet kiinni kohteessa)
- työmaanjärjestys ja pienten varastoalueiden tehokas käyttö
- telinesuunnitelmien yhdistäminen aluesuunnitteluun
- betonipumppuauton sijoitus työmaalla holvivalujen yhteydessä
- Alimak-henkilö-tavarahissin sijoitus työmaalle.

5.2.1 Työmaaliikenteen järjestäminen ja kuormanpurkupaikkojen suunnittelu

Työmaaliikenteen ja purkupaikkojen järjestämisessä piti erityisesti ottaa huomioon kohteen ympärillä vaikuttava suuri liikennemäärä, liitteenä olevassa aluesuunnitelmassa (ks. liite 1) näkyvät kaksi purkupaikkaa Telakkakadulla sekä Munkkisaarenkadulla STX:n telakan porttien edessä. Pienemmät kuormat, kuten pakettiautoilla toimitettavat, voidaan ohjata suoraan kohteen autohalleihin purettavaksi.

5.2.2 Henkilökulun järjestäminen työmaalle

Henkilökulun järjestämiseen toimiston ja työmaan välillä piti kiinnittää erityistä huomiota. Kohteen, työmaatoimiston ja sosiaalityötilojen välillä kulku tapahtuu Telakkakatua pitkin, jolla ei ole varsinaista jalankulkutietä, ja kohteen edessä pitää ylittää vilkkaasti liikennöity Munkkisaarenkatu. Munkkisaarenkadulle tehtiin kaksi väliaikaista suojatietä. Kohteeseen ei saatu järjestettyä muuta kulkureittiä ja näin ollen työmaalle kulun kaikkia riskejä ei saatu poistettua. Työmaaperehdytyksessä kiinnitetään erityistä huomiota tämän takia juuri kulkemiseen työmaalle ja sieltä pois.

5.2.3 Ulkopuolisten kulku työmaan ympäristössä

Kohteen ympärillä kulkevaan henkilöliikenteeseen piti kiinnittää erityistä huomiota. Kuten aluesuunnitelmasta (ks. Liite1) näkyy, Telakkakadun henkilöliikenne ohjattiin telineiden alle koko matkalla ja Munkkisaarenkadun puolella henkilöliikenne ohjattiin kulkemaan toiselle puolen katua. Telakkakadun telineiden alin taso on vaneroitu ja muovitettu, jotta jalankulkijoiden turvallinen kulku pystytään varmistamaan telineiden alla.

5.2.4 Työmaanjärjestys ja pienten varastoalueiden tehokas käyttö

Työmaalla on varastoalueita erittäin rajallisesti, mikä on nähtävissä aluesuunnitelmasta (ks. liite 1). Munkkisaarenkadun puolella työmaan edestä on vuokrattu yleistä aluetta kaupungilta noin 100 m², joka pääsääntöisesti tulee olemaan käytössä jätelavoja ja materiaalien välivarastointia varten. Kohteen autohalleja käytetään myös varastotiloina, mutta kaikki työmaalle tulevat kuormat pyritään ohjaamaan suoraan työkohteeseen. Varsinkin raskaan purkutyon aikana työmaan edusta on varattu pelkästään purkuyrityksen purkujätelavoille.

5.2.5 Telinesuunnitelmien yhdistäminen aluesuunnitelmaan

Telinesuunnitelman yhdistäminen aluesuunnitelmaan oli välttämätöntä sekä telineitä että työmaa-alueenkäyttöä suunniteltaessa. Telakkakadun telineiden suunnittelussa piti ottaa huomioon telineiden alta kulkeva henkilöliikenne ja aluesuunnitelmassa telineiden vaatima tilantarve kadulla. Munkkisaarenkadun telineet toteutettiin konsolikannatuksella 5 krs:ta ylöspäin, jotta työmaan edustalle jäi tilaa jätelavoille ja Munkkisaarenkadun puolella saatiin mahdollisuus nostaa rakennusmateriaaleja suoraan ikkunoista sisään. Johdettua kohteen sääsuojasta katolla telineisiin piti myös yhdistää lumilipat kaikil-

le sivuille, jotta sääsuojan päälle kertyvät lumet eivät pääsisi hallitsemattomasti putoamaan kadulle. Lumenpudotusalueita ei merkitty aluesuunnitelmaan, jotta aluesuunnitelma pystyttäisiin pitämään mahdollisimman selkeänä. Lumen pudotus tapahtuu kaikilla muilla lumilipoilla reunan yli paitsi Munkkisaarenkadun puolella, jossa lumilipat sijaitsevat autotien päällä ja lumen pudotus tehdään lumilipan päädyn kautta. Lunta pudottaessa on aina käytettävä turvamiestä alhaalla, joka valvoo pudotusaluetta ja sen ympäristöä vahinkojen estämiseksi.

5.2.6 Betonipumppuauton sijoitus työmaalla holvivalujen yhteydessä

Betonipumppuauton sijoitusta ei näkynyt vielä ensimmäisissä aluesuunnitelmissa, josta huomataan aluesuunnitelman päivitystarve koko työmaan ajan. Betonipumppuauto tullaan sijoittamaan Telakkakadulle telineiden viereen (ks. liite 1) ja betonipumppausta varten tullaan rakentamaan kiinteä betonipumppauslinjasto telineiden sisäpuolelle. Betonipumppuautolle tehdään suojakatos sekä suojaseinät Telakkakadulle. Näillä ratkaisuilla betonipumppaus on työturvallista sekä työntekijöille että jalankulkijoille Telakkakadulla ja esimerkiksi pumppulinjaston rikkoutumisesta ei synny vaaraa ulkopuolisille.

5.2.7 Muut kohteen aluesuunnitelmassa esitetyt asiat

Aluesuunnitelmassa on myös esitetty sähköpääkeskuksen, henkilötavarahissin, sammuttimien sekä ensiaputarvikkeiden sijainti työmaalueella.

6 KOHTEEN LOGISTINEN SUUNNITTELU

Kohteen logistinen suunnittelu ja materiaalivirtojen hallinta on kohteessa erittäin haastavaa kohteen ahtauden ja suurien liikennemäärien vuoksi, kuten edellä on mainittu monessa yhteydessä. Aluesuunnitelmasta (ks. Liite 1) käy ilmi kohteen ahtaus sekä kunnollisten purkualueiden puuttuminen, kuten myös normaaliin kohteeseen poiketen nosturin puuttuminen. Kohteeseen ei voitu sijoittaa tilan puutteen vuoksi torninosturia, joka olisi helpottanut materiaalien siirtoa ja kuormien purkua.

Kohteessa käytetään materiaalien vaakasiirtoihin piha- ja autohallienalueella Gehl-kuormainta, jolla saadaan siirrettyä suurimmaksi osaksi kaikki kohteeseen tulevat materiaalit joko sisäpihan tavarahissille tai autohalleihin välivarastointiin. Kohteeseen tulevat kuormat ja niiden pakkauskoot pitää mitoittaa Gehl-kuormaimelle sopiviksi, jotta ne pystytään siirtämään jouhevasti kuormaimella.

Kohteessa pidetään viikoittain viikkopalaveri, jossa käydään läpi kohteeseen tulevat kuormat ja varataan purkualueet sen mukaisesti, ettei päällekkäisyyksiä ei pääse syntymään. Kohteessa on myös käytössä viikkoaikataulu, johon jokainen työnjohtaja merkitsee tavarantoimitukset välittömästi, jotta muillakin työnjohtajilla on niistä tieto ja päällekkäisyyksiltä vältetään.

Kerroksissa tehtävät siirrot toteutetaan pumppukärryillä tavarahissiltä eteenpäin. Kohteen vanhat holvit ovat tarpeeksi tasaiset materiaalin siirtoihin pumppukärryillä. Kerroksissa käytettävistä materiaalin siirtoreiteistä on erilliset suunnitelmat (ks. liite 2), joista näkyy materiaalin siirtoreitit, kun väliseinät on jo tehty. Suunnitelmasta on luettavissa myös, mitkä väliseinät jätetään tekemättä, jotta materiaalien siirtäminen on työergonomista sekä nopeampaa.

7 PURKUTYÖSUUNNITELMA

7.1 Lain tuomat vaatimukset purkutöihin

Kuten alla olevassa valtioneuvoston päätöksessä 205 / 2009 pykälässä 49 näkyy, purkutöissä on kiinnitettävä erityistä huomiota rakenteiden vakavuuteen ja purkujärjestykseen.

49 § Purkutyön suunnittelu ja purkutyömenetelmät:

Purkutyö on suunniteltava turvalliseksi. Purettaessa suuria kantavia rakenteita tai muuten vaarallisia kohteita on työ tehtävä pätevän henkilön välittömässä valvonnassa.

Purkutyömaa on tarpeellisissa kohdissa eristettävä muusta alueesta.

Ennen purkutyön aloittamista on huolehdittava siitä, että sellaiset sähkö-, kaasu- ja muut johdot, putket ja säiliöt, jotka purkutyön yhteydessä saattavat aiheuttaa tapaturman, on katkaistu, suljettu tai luotettavasti tyhjennetty ja tarvittaessa huuhdeltu.

Purkutyössä on ryhdyttävä erityisiin toimenpiteisiin työntekijöiden putoamisen estämiseksi sekä putoavien ja kaatuvien esineiden aiheuttaman vaaran välttämiseksi. Purkutyötä varten on rakenteiden ja rakenneosien ominaisuudet, lujuus ja kunto selvitettävä siten, että työ voidaan tehdä turvallisesti ja aiheuttamatta haittaa työntekijän terveydelle. Työ on tehtävä sellaisessa järjestyksessä, että rakennelman sortuminen vältetään. Kantavia tai tukevia rakenteita ei saa purkaa ennen kuin riittävä tuenta tai sidonta on järjestetty. Välipohjia tai muita rakenteita ei saa purkutyön aikana kuormittaa siinä määrin, että turvallisuus vaarantuu.

Tavaroiden ja rakenneosien siirrot ja varastointi on järjestettävä siten, että niiden käsittelyn aiheuttamat vaaratekijät ovat mahdollisimman vähäiset.[2.]

7.2 Kohteen purkutöiden suunnittelu

Kohteen laajojen ja vaativien purkutöiden takia purkutyösuunnitelmaan (ks. liite 3) kiinnitettiin erityistä huomiota (ks. kuva 3), ja sen liittymiseen muihin työmaasuunnitelmiin. Purkutyösuunnitelmaa suunniteltiin useampi viikko yhteistyössä purku-urakoitsijan kanssa. Purkutyösuunnitelmaa suunniteltaessa piti ottaa huomioon myös muut työmaasuunnitelmat, joihin purkutyöt vaikutti. Esimerkiksi putoamissuojaussuunnittelussa piti ottaa huomioon purkualueet ja purkujärjestys.



Kuva 3. Raskaat purkutyöt

Purkutyösuunnitelmaa laatiessa pidettiin myös palaveri naapurikiinteistöjen isännöitsijöiden kanssa, jossa heille kerrottiin purkutöistä ja niiden tuottamista haitoista naapurikiinteistöille. Palaverissa sovittiin kiinteistöjen tiedottamisesta, kiinteistöjen katselmuksista ennen ja jälkeen purkutyön sekä purkutyön aikataulusta. Ennen raskaita purkutöitä ja niiden aikana on erittäin tärkeää ympäristön huomioon ottaminen.

7.3 Kohteen purkutyösuunnitelma

Purkutyösuunnitelma on aina perusteltua laatia, kun purkutöitä kohdistuu kantaviin rakenteisiin. Suositeltavaa se on tehdä, vaikka kantaviin rakenteisiin ei koskettaisikaan.

Purkutyösuunnitelmassa (ks. liite 3) on käsitelty

- purettavien rakenteiden materiaalit ja määrät
- haitta-aineiden sijainti
- rakenteiden kantavuudet sekä tarvittavat tuennat
- purkutyömenetelmät ja työnaikainen kantavuus
- purkujätteiden siirrot, lajittelu ja uudelleen käyttö
- aikataulu ja purkujärjestys
- työturvallisuus
- putoamissuojaukset ja kulkutiet
- yleiset suojelutoimenpiteet
- erityiset asiat kohteessa
- huomioitavat asiat työmaalla
- kalusto.

Purkutyön suunnitteluun käytetty runsas aika on osoittautunut erittäin tärkeäksi. Purkutyöt ovat edenneet kohteessa jouhevasti ja työturvallisesti ilman isompia ongelmia. Purkutyösuunnitelma käytiin läpi työntekijöiden kanssa ennen purkutöiden alkua perusteellisesti. Purkutöiden edetessä on myös pidetty työturvallisuusvarsteja, joissa myös muut työmaan työntekijät ovat saaneet tietoa purkutöistä ja niiden aiheuttamista muutoksista työmaa-alueella.

8 PUTOAMISSUOJAUSSUUNNITELMA

8.1 Lain tuomat vaatimukset putoamissuojaussuunnitteluun

Valtioneuvoston päätöksessä 205 / 2009 pykälässä 28 on asetettu seuraavasti.

Suojaaminen putoamiselta 28 §:

Sellaisten työtasojen ja kulkuteiden vapailla sivuilla, joilta voidaan pudota kahta metriä korkeammalta, sekä muulloinkin, milloin on olemassa erityinen tapaturman tai hukkumisen vaara, on oltava suojakaiteet tai muut suojarakenteet. Telineiden työtasot on varustettava kaiteilla, jos putoamiskorkeus on yli 2 metriä. Tehtäessä valutöitä yli 2 metrin korkeudella siirrettävän muotin yläreunasta, valua varten on järjestettävä kaitein suojattu työtasot. Portaat ja porrastasot on vapailta sivuiltaan varustettava koko pituudeltaan suojakaiteilla. Portaat, joissa ei tarvita suojakaidetta, on tarvittaessa varustettava erillisellä käsijohteella.

Putoamisen estämiseksi tehtävissä työtasojen ja kulkuteiden suojakaiteissa on oltava käsi- ja välijohteet sekä jalkalista. Kaiteiden korkeuden on oltava vähintään 1 metri. Johteet on sijoitettava siten, ettei minkään johteen alapuolella oleva pystysuora vapaa tila ole 0,5 metriä suurempi. Kaiteet saa korvata vastaavan turvallisuuden antavilla muilla suojarakenteilla, kuten tarkoituksenmukaisilla levyillä ja verkoilla.

Korkealla tehtävässä työssä on käytettävä putoamisen estävällä suojauksella varustettuja työtasoja tai henkilönostolaitteita taikka suojaverkkoja tai muita rakenteisiin kiinnitettäviä putoamisen estäviä suojarakenteita. Jos tällaisten laitteiden tai rakenteiden käyttäminen ei työn luonteen vuoksi ole mahdollista, on käytettävä tarkoitukseen soveltuvaa putoamisen estävää valjastyypistä henkilönsuojainta köysineen. Köydet on kiinnitettävä turvallisesti.

Kaikki kuilut ja muut aukot, joihin henkilöt tai tavarat saattavat pudota, on joko suojattava jalkalistallisilla kaiteilla tai suljettava kansilla. Suojakannet on merkittävä selvästi, jotta ne erottuvat ympäristöstään. Suojakansien siirtyminen paikoiltaan on estettävä. [2.]

8.2 Kohteen putoamissuojaussuunnitelma

8.2.1 Putoamisen estäminen

Kohteen putoamissuojaussuunnitelman (ks. liite 4) ja sen liitekuvien (ks. liite 5) teossa oli monia ongelmallisia vaiheita, jotka aiheutuivat pääosin kohteen

laajoista sisäpuolen purkutöistä ja niiden monista eri työvaiheista. Purkutöistä on kerrottu enemmän luvussa 7.

Järkevimmäksi tavaksi kohteessa osoittautui rajata purkualueet Vepe-verkkokaide-elementeillä ja jättää purkualueen puolelle vielä noin neljän metrin suoja-alue. Suoja-alueen jättämisellä saatiin myös suojattua purkutöiden aikana putoavien purkujätteiden aiheuttama riski. Purkualueiden rajaaminen päätettiin toteuttaa kokonaisuudessaan ennen purkutöiden käynnistymistä ylimmissä kerroksissa ja tämän johdosta vältyttiin purkualueiden alapuolella tehtävistä töistä. Purkualueiden rajaaminen etukäteen osoittautui erittäin järkeväksi ratkaisuksi, koska työntekijöille tuli selväksi jo ennen purkutöiden alkua vaaralliset alueet kerroksissa.

Purkualueilla työskenneltäessä on ehdoton turvavaljaiden käyttöpakko purkutöiden aikana sekä tulevan paikallavaluholvin työvaiheen aikana.

Kaideratkaisun teettäminen purkualueen reunasta noin neljän metrin päähän mahdollistaa myös uusien paikallavaluholvien teon työturvallisemmassa ympäristössä. Tällä ratkaisulla muotti-, rauditus- ja muut materiaalit saadaan kaiteiden sisäpuolelle ja näin ollen kaiteet pystytään pitämään koko työvaiheen ajan jatkuvasti kiinni. Tällöin putoamisvaaralliselle alueelle eivät pääse muut työntekijät.

8.2.2 *Materiaalien putoamisen estäminen*

Kohteessa on todella tärkeää estää materiaalien ja työkalujen putoaminen alas työkohteista ja rakennusalueen ulkopuolelle. Kuten aiemmissa osioissa on mainittu, kohde rajoittuu yleisiin liikenneväyliin, jonka vuoksi erityistä huomiota piti kiinnittää materiaalien putoamisen estämiseen. Telakkakadun puolella telineen alin sekä vesikaton korossa oleva telinetaso on vaneroitu tiiviisti kiinni rakennuksen runkoon sekä tehty ulkopuolen kaiteita vasten metrin nostot vanerista estämään kimpoilevien tavaroiden joutuminen katualueelle. Munkkisaarenkadun puolella telineet ovat konsolikannatuksella ja tästä johtuen vanerointi toteutettiin vain vesikaton korkoon. Telineiden alikulun suojaaminen hoidettiin myös vanerilla.

Aukkojen suojaus kerroksissa hoidetaan putoamissuojaussuunnitelmassa esitetyllä tavalla (ks. liite 6).

9 PÖLYNHALLINTASUUNNITELMA

Pölynhallintasuunnitelman tavoitteena on minimoida pölyn sisäilmaan, ihmisille ja esineille, aiheuttamat haitat. Pölynhallintasuunnitelmassa esitetään menetelmiä ja toimenpiteitä pölynhallintaan. Suunnitelmalla pyritään lisäksi ohjaamaan työmaan toimintaa siten, että pölylle altistuminen pölyävien työvaiheiden aikana on mahdollisimman vähäistä ja että olosuhteet pölyttömälle rakentamiselle ovat mahdollisimman hyvät.

Pölynhallintasuunnitelmaa laadittaessa pitää ensimmäiseksi selvittää rakennuttajan vaatima rakennustöiden puhtausluokka. Rakennustöiden puhtausluokitus koostuu kahdesta tavoitetasosta P1- ja P2-luokasta. Rakennuttajan vaatima P2-luokka ei aiheuta rakennustöiden puhtaudelle erityisvaatimuksia. Yleisesti P1-luokka on käytössä ja vaatimuksena sairaala- sekä tuotantolaitosten rakennustöissä, joissa vaaditaan erityistä puhtautta rakennustöiden aikana. Kohteessa rakennustöiden puhtausluokaksi on asetettu P2-luokka. Luokka P2 on yleinen uudisrakentamisen ja saneerauksen puolella kohteissa, joissa ei vaadita erityistä puhtautta rakennustöiden aikana.

Pölynhallintasuunnitelmaa laadittaessa on tärkeää käydä läpi koko rakennushanke työvaiheittain ja arvioida työvaiheen aiheuttama pölynkertymä. Arvioinnin jälkeen katsotaan mitkä työvaiheet ovat erittäin pölyviä ja vaativat erityistoimenpiteitä, esimerkiksi työpisteen osastointia. Muiden työvaiheiden osalta on myös erittäin tärkeää miettiä pölynhallintaa ja millä pölyntuottoa voitaisiin vähentää.

Kohteen pölynhallinnan kannalta tärkeimmät työvaiheet tulevat olemaan raskaspurkutyöt, asbestipurkutyöt, tasoite- ja maalaustyöt sekä siivous. Raskaspurkutöissä pölynhallintaan käytetään purkualueiden eristämistä muista työalueista lämpöpressuseinällä (ks. kuva 4), jolloin saadaan myös lämpöhäviö estettyä muilta alueilta kerroksista. Asbestipurkutyöt kohteessa tehdään erillisen asbestipurkutyösuunnitelman mukaan, jonka asbestipurkuyritys laatii. Pääasiana asbestipurkutöissä on purkualueiden alipaineistus, jotta asbestipöly ei pääse leviämään, sekä purkujätteiden lain mukainen jatkokäsittely.

Tasoite- ja maalaustöiden yhteydessä on erityisen tärkeää työnaikainen pölynpoisto työalueilta sekä henkilökohtainen suojautuminen hiontapölyltä. Mikäli erityövaiheiden välillä työpisteistä ei poisteta pölyä lattialta, ruiskutyövai-

heessa kaikki pöly nousee lattialta ilmaan ja kulkeutuu eri puolelle rakennusta huonontaen sisäilman laatua ja aiheuttaen terveysriskin. Rakennussiivouksessa on erittäin tärkeää hyödyntää keskuspölynimuria, joka myös kohteeseen tulee. Kohteessa on ehdottomasti kielletty kaikenlaiset harjat, jotka nostavat pölyä ilmaan. Kohteessa on käytössä lastat, joilla isommat jätteet lastataan ja tämän jälkeen pinnat imuroidaan aina tarvittaessa. Pelkkään rakennussiivoukseen on hyvä käyttää vähintään yhtä rakennussiivoojaa päivittäin, jotta pölyä ei pääse kertymään.



Kuva 4. Purkualueen osastointi

10 TYÖTURVALLISUUSSUUNNITELMA

Työmaan työturvallisuussuunnitelmassa käydään läpi työmaan perusasiat ja laaditaan riskianalyysi koko työmaan toteutusajalle. Työturvallisuussuunnitelma laaditaan ennen töiden aloitusta ja työturvallisuussuunnitelmassa pitää ottaa huomioon rakennuttajan vaatimat erityissuunnitelmat kohdetta varten.

Työturvallisuussuunnitelmassa kerrotaan yleensä yleisistä työturvallisuusmääräyksistä, joita ei käsitellä erillisissä suunnitelmissa, kuten pölynhallintasuunnitelmassa ja logistiikkasuunnitelmassa. Työturvallisuussuunnitelmassa selvitetään määräyksiä ja lakeja, jotka koskevat työmaata sekä siellä työskenteleviä. Pää tarkoituksena on kirjoittaa määräykset selkeästi luettavaan muotoon. Työturvallisuussuunnitelmaa varten selvitetään lähin ensiapupaikka, pääurakoitsijan vakuutusyhtiö sekä muut yleiset asiat koskien työsuojelua. Työturvallisuussuunnitelmassa käsitellään työmaan luvanvaraiset työt, joihin vaaditaan erikoispätevyyksiä ja niiden vaikutusajankohdat työmaan yleisaikataulussa. Työturvallisuussuunnitelmassa kartoitetaan myös erillisten suunnitelmien tarve työmaalla.

Työturvallisuussuunnitelman riskianalysointi laadittaessa käy ilmi, mitkä työvaiheet ovat työturvallisuuden kannalta riskejä sisältäviä. Näistä joudutaan laatimaan erilliset työvaihekohtaiset suunnitelmat koskien työturvallisuutta. Kohteen riskianalyysin perusteella päätettiin tehdä erilliset tehtäväsuunnitelmat vähintään vesikatto-, purku-, runko- sekä telinetöistä, johtuen niiden erityisestä riskialttiudesta. Työvaihekohtaisella tehtäväsuunnittelulla pystytään vähentämään riskejä työvaiheissa.

YIT Rakennus Oy:llä on käytössä valmis pohja työturvallisuussuunnitelmaa varten, jossa on perus työturvallisuusmääräykset valmiina. Työmaalla suunnitelmaa täydennetään tarkemmin kohdetta palvelevaksi ja laaditaan riskianalyysi. Valmiilla pohjalla pyritään varmistamaan kaikilla työmailla samat työturvallisuusjohtamisen ja suunnittelun vaatimukset, jotta työmailla työnjohtaminen ja työsuojelutoiminta olisi samalla pohjalla. Tämä järjestely helpottaa päivittäistä johtamista ja työn tekoa, kun säännöt ja toimintamallit ovat samankaltaisia kaikilla osaston työmailla.

11 TYÖMAASUUNNITELMIEN YHTEENLIITTYMINEN

Työmaasuunnitelmia laadittaessa ja työmaan työturvallisuutta suunniteltaessa on tärkeää ottaa huomioon kaikki suunnitelmat ja miten ne liittyvät toisiinsa. Työmaasuunnitelmia laadittaessa on välttämätöntä ottaa huomioon työmaan yleisaikataulu, josta selviää eri työvaiheiden suunnitellut toteutusvaiheet. Aluesuunnitelman laadinta on yleensä tärkeää jo ennen työmaan alkua, jotta työmaa-alueen käyttö saadaan mahdollisimman selkeäksi ja tehokkaaksi. Työmaa-alueen käytön suunnittelu pitäisi alkaa jo työmaan laskentavaiheessa, jotta esimerkiksi ahtaan tontin vaikeudet pystytään ennakkoimaan ja ottamaan huomioon kustannuslaskennassa.

Aluesuunnitelmaa laadittaessa pitää ottaa huomioon esimerkiksi millä tavoin julkisivutyövaihe on tarkoitus toteuttaa. Näin saadaan selville telineiden ja muiden nostimien tarve. Työmaasuunnittelussa tärkeintä on suunnitelmien saumaton yhteenliittyminen ja jokaisen työvaiheen etukäteismiettiminen jo työmaan alkuvaiheessa, jolloin yleensä päätetään työmaankalustosta, varastopaikoista sekä purkualueista. Etukäteissuunnittelu on ehdotonta, jotta turhilta työmaa-alueen uudelleen järjestämisiltä vältytään. Esimerkiksi kaikki kaivanto- ja piha-alueiden järjestelyt on syytä ottaa huomioon, jotta putkikaivanto ei ole elementtifakin välittömässä läheisyydessä tai kiinteistöliittymät telineiden alla niiden työvaiheiden aikana.

Munkkisaarenkadun kohteessa eniten hankaluuksia tuotti sääsuojan tarve, sekä runsas liikenne kohteen ympäristössä. Esimerkiksi pihakannen asbestipurkutöitä ei pystytty toteuttamaan ennen sääsuojan asentamista. Pihakannen purkutöiden siirtymisen vuoksi pihatyöt joudutaan tekemään todennäköisesti talven 2011–2012 aikana sääsuojan alla, mistä tulee ylimääräisiä kustannuksia. Kohteen sijainnista johtuva runsas auto- ja henkilöliikenne sekä kohteen keskeinen sijainti piti ottaa myös monia suunnitelmia laadittaessa huomioon, kuten aluesuunnitelmassa, logistiikkasuunnitelmassa, purkutyösuunnitelmassa, pölynhallintasuunnitelmassa, henkilöstötilasuunnitelmassa sekä kaivutyösuunnitelmassa.

12 POHDINTA

Suunnitelmien käyttöönotto on työmailla vaikeinta, johtuen pitkälti niiden ras-
kaista pohjista eli niissä on tarpeetonta tietoa, jonka etsiminen tarvittaessa
on nopeampaa internetistä. Kohteen työmaasuunnitelmien yhtenä päätavoit-
teena oli tehdä suunnitelmista mahdollisimman helppolukuisia ja vain tar-
peellisen tiedon sisältäviä, jotta suunnitelmien pääsisältö tulee esiin lukijalle
nopeasti ja vaivattomasti. Työmaasuunnitelmat on syytä pitää erittäin kevyi-
nä ja lyhyinä, jotta niiden luettavuus säilyy ja lukijoiden on mielekästä katsoa
tieto niistä vaivattomasti ja nopeasti. Mikäli työmaasuunnitelmat ovat pitkiä ja
niissä kerrotaan kaikki mahdollinen ja tarpeetonkin tieto, kukaan työmaalla ei
viitsi käyttää niiden lukemiseen aikaa. Työmaasuunnitelmien ajan tasalla pi-
täminen on erittäin tärkeää, mikäli esimerkiksi työmaan työnjohdossa tapah-
tuu vaihdoksia kesken työmaan. Silloin on tärkeää uusien työnjohtajien kan-
nalta löytää työmaasuunnitelmista tieto, miten eri työvaiheet ja alueiden
käyttö on suunniteltu tehtäväksi.

Työmaasuunnitelmien käyttöönottoa voisi tehostaa esimerkiksi ottamalla
työmaasuunnitelmat säännöllisin väliajoin esille työmaakokouksissa sekä
työnjohtajien viikkopalavereissa. Aluesuunnitelman läpikäynti olisi työmaa-
kokouksessa vaivatonta ja kaikki urakoitsijat voisivat käydä yhdessä läpi
työmaa-alueen käyttöön liittyviä tarpeita, jolloin työmaa-alueen käyttö saatai-
siin mahdollisimman tehokkaaksi. Työmaanaluesuunnitelman jatkuva ylläpito
edistää myös työmaan järjestyksen säilymistä sekä tehostaa työmaalogis-
tiikkaa, kun kaikilla on tiedossa missä mikäkin materiaali ja kulkureitti sijait-
sevat. Urakoitsijapalavereissa on myös erittäin tärkeä käydä urakoitsijoiden
kanssa läpi työmaalle tulevat materiaalityöt ja sovittaa ne työmaan
viikkoaikatauluihin ja varmistaa jokaiselle oma toimitusaikansa, jotta rajalliset
purkualueet eivät täyty ja edelliset materiaalit pystytään jakamaan ennen
seuraavaa kuormaa.

Työmaasuunnitelmat on myös erittäin tärkeä osa päivittäistä ja viikoittaista
johtamista. Työmaasuunnitelmien ollessa kunnossa ja kaikkien osapuolten
niitä noudattaessa kaikilla on yhteiset pelisäännöt tiedossa ja urakoitsijoiden
keskinäisiltä epäselvyyksiltä pystytään välttymään. Työmaasuunnitelmat
luovat pohjan myös päivittäiselle työturvallisuuden ylläpidolle, johtuen ennal-
ta määrätyistä työturvallisuussäännöistä yhteisellä työpaikalla ja työntekijöi-
den perusteellisesta perehdyttämisestä työmaahan ja sen työmaasuunnitel-

mien pääkohtiin. Esimerkiksi perehdytettäessä työntekijöitä työmaalle on erittäin tärkeää käydä työntekijän kanssa läpi aluesuunnitelma ja logistiikka-suunnitelma.

Pääasia työmaasuunnitelmien kannalta on vaatia jokaiselta työmaalla olevalta niiden noudattamista sekä työnjohdolta niiden käyttöä, jotta kaikki tekevät työt samojen suunnitelmien pohjalta eikä kukaan ala yksinään päättää mitä tehdään.

Työmaan viikoittaisista työturvallisuus tarkastuksista saadaan erittäin hyvin tietoa työmaasuunnittelun onnistumisesta ja suunnittelun ylläpidosta työmaan aikana. Mikäli työmaasuunnitelmat on laadittu huolella ja niitä noudatetaan yleisesti, työturvallisuustarkastuksissa ei esiinny vakavia ja välitöntä vaaraa aiheuttavia puutteita. Huonojen tulosten esiintyminen tarkastuksissa on osaksi seurausta työmaasuunnitelmiin perehtymisen väliin jättämisestä sekä niiden ohjeiden ja toimintatapojen laiminlyönneistä.

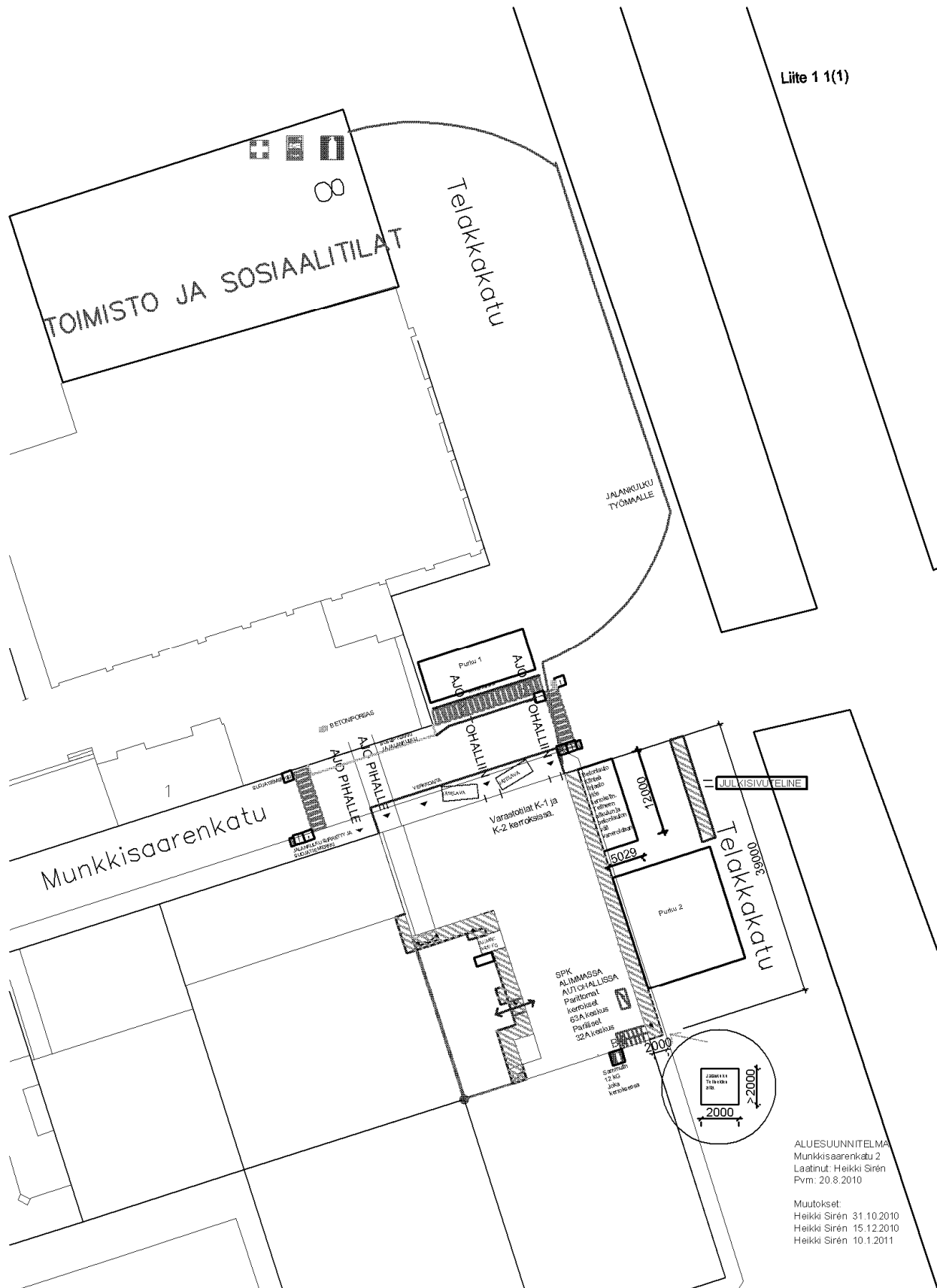
Mestarityö opetti tekijälleen hyvin työmaan eri työvaiheiden vaatimia alueenkäyttö vaatimuksia ja työvaiheiden tehokkaita työjärjestyksiä. Kohteen haastavuus keskeisen sijaintinsa ja vilkkaiden katujen keskellä vaati täydellistä perehtymistä kohteeseen ja sen toteutukseen. Työmaasuunnitelmien laatiminen kyseiseen kohteeseen antoi erittäin hyvän pohjan suunnitelmien laatimiselle seuraavia kohteita silmällä pitäen ja muistikuvan niissä huomioitavaista asioista ja niiden sisällöstä.

VIITELUETTELO

- [1] Yit asuntomyynnin esite kohteesta Asunto Oy Helsingin Munkkisaarencatu 2.
- [2] Finlex, Valtioneuvoston päätös 205 / 2009 rakennustyön turvallisuudesta.
[www-sivu]. Saatavissa:
www.finlex.fi

LIITTEET

1. Aluesuunnitelma
2. Logistiikkasuunnitelma
3. Purkutyösuunnitelma
4. Putoamissuojaussuunnitelma
5. Rakennuksen pohjapiirrokseen laadittu putoamissuojaussuunnitelma
6. Periaatepiirrokset aukkojen peittämisestä



Liite 1 1(1)

ALUESUUNNITELMA
Munkkisaarencatu 2
Laatinut: Heikki Sirén
Pvm: 20.8.2010

Muutokset:
Heikki Sirén 31.10.2010
Heikki Sirén 15.12.2010
Heikki Sirén 10.1.2011

As. Oy. Munkkisaarekatu 2

5.11.2010

Työmaan logistiikkasuunnitelma

Tavaratoimitukset:

- Toimitukset sovitaan tilatessa määrätylle kellonajalle, jotka on sovittu yhdessä muiden työnjohtajien kanssa.
- Toimitukset pyritään saamaan kohtuullisissa erissä esim. yhden kerroksen laatat kerralla, jotta tavaran purkuun ja sisään siirtoon ei mene liian kauan haitaten yleistä liikennettä työmaan edustalla.
- Työmaan käytössä on GEHL-kuormain, jolla materiaalit siirretään sisäpihalle alimakkiin tai kellarikerroksien varastoihin.
- Kaikki Raskaat tavarat pyritään siirtämään koneellisesti.

Varastotilat:

- Kohteessa erittäin rajallisesti varastotilaa
- Varastotiloja pyritään järjestämään K-1 ja k-2 kerrokseen, mutta kuitenkin päätarkoituksena on pitää työmaalla vain työvaihekohtainen tarvittava materiaali.

Materiaalisiirrot kohteessa:

- Siirrot toteutetaan pääsääntöisesti GEHL kuormainta apuna käyttäen ulkona ja sisätiloissa pumppukärryillä tai muilla vastaavilla siirtovälineillä.
- Pystysiirrot tehdään Alimak-henkilöhissillä tai myöhemmässä vaiheessa kohteen omilla tulevilla hisseillä.
- Materiaalisiirrot pitää tehdä pääsääntöisesti siirtovälineitä käyttäen, jotta työergonomia pysyy kunnossa.

Liitteet:

- Vaakasiirtosuunnitelma kerroksissa.

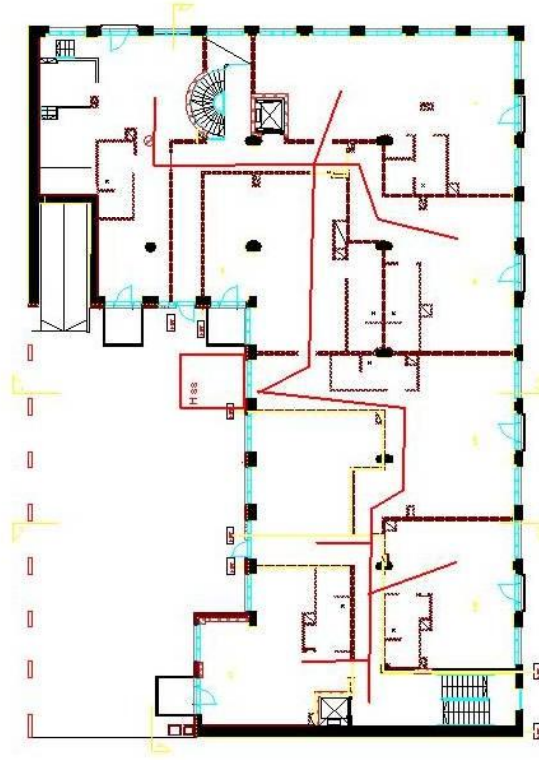
Laatinut:

Heikki Sirén
YIT Rakennus Oy

Hyväksynyt:

Juha Seppänen
YIT Rakennus Oy

Logistiikka
Vaakasiirrot Kerroksissa 2-7



Vaakasiirrot kerroksissa
ensisijaisesti
pumppukärryllä tai
muuta materiaalsiirrintä
käyttäen

Materiaalin kuljetus ulkona
GEHL Kuormainta käyttäen

Kulkutiet pidettävä puhtaina

PURKUTYÖSUUNNITELMA

1.TYÖMAAN TIEDOT

Työmaa:	As. Oy. Helsingin Munkkisaarenkatu 2
Työn nro:	49482
Vastaava mestari:	Juha Seppänen
Suunnitelman laatija:	Heikki Sirén YIT Rakennus Oy Tero Rautiainen Piikki ja Pora Rautiainen Oy

2. PURKUTYÖT

Purkutyösuunnitelma on perusteltua laatia, kun purkutöitä kohdistuu kantaviin rakenteisiin. Suositeltavaa se on tehdä, vaikka kantaviin rakenteisiin ei koskettaisikaan.

2.1 Selvitettävät asiat

Purettavien rakenteiden materiaalit ja määrät:	Holvien purku palkkeineen (kantava) 1800-2100m ² Uudet parveke-aukot 40kpl Vesikatto puretaan kokonaan 700m ² Ei kantavia tiiliseiniä 480m ²
Asbestin sijainti:	IV-Konehuone 8krs, Palo-ovet <-70 Valmistetut, Lattiamattojen liimat, Wc tilojen vesieristeet ja laattasaumat
Rakenteiden kantavuus sekä tarvittavat tuennat, sidonnat ja vahvistamiset:	Rakennesuunnittelijan purku kuviin on merkitty tarvittavat tuennat, Purku kuvat laitetaan jokaiseen kerrokseen seinälle. A-portaan julkisivu tullaan kannattelemaan teräsristikoilla.
Työmenetelmät ja työnaikainen kantavuus:	A-portaan julkisivu jäykistetään ennen purun aloittamista teräsristikolla. Tilaaja asentaa kaikki purun aikaiset tuet ennen purkutöitä. Holvien ja seinien purkutyöt tehdään Brokk-piikkausroboteilla. Purkujätteen siirrot pudotuskuihuihin tehdään Bobcat 453:lla sekä miestyönä. Muuten työt pääsääntöisesti tehdään miestyönä (vesikatto ja IV-konehuoneet). Holvien purkualueelle ei tarvitse järjestää väliaikaista tuentaa.

<p>Purkujätteen siirrot, lajittelu ja uudelleen käyttö:</p>	<p>Vesikattotöissä suurin osa purkujätteestä tuodaan Alimak-henkilöhissillä sisäpihalle ja siirretään etupihalla olevalle roskalavalle.</p> <p>Raskaspuruissa kerroksista tuleva purkujäte pudotetaan pudotuskuiluja käyttäen K -1 kerrokseen ja siirretään täältä lavoille etupihalle, pudotuskuiluun sumutetaan vettä aina kuilua käytettäessä.</p> <p>B-portaan hissikuilut tukitaan katutasosta, jotta purkujäte saadaan suoraan katutasosta ulos, ja purkujäte ei kulkeudu kellareihin.</p> <p>Kellarista tuleva purkujäte ajetaan kuormaajalla etupihan lavoille.</p> <p>Kaikki purkujäte lajitellaan työmaalla (puu, sekajäte, metalli ja betoni)</p> <p>Metallijäte viedään uusiokäyttöön.</p> <p>Purkujätteet viedään pääsääntöisesti Ämmässuon kaatopaikalle, syntyneen jätteen määrät kirjataan ylös ja annetaan työn päätyttyä tilaajaalle (YIT).</p>
<p>Aikataulu ja purkamisjärjestys</p>	<p>Urakoitsija noudattaa pääurakoitsijan suunnittelemaa aikataulua.</p> <p>PURKUJÄRJESTYS:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Asbestipurkutyöt 2. Kellarien kevyt-purut 3. Asunnon purku sisäpihalta 4. Kellarin holvin aukaisu väestön-suojaa varten 5. Hissien purkutyöt 6. Vesikaton purkutyöt 7. Kerosten väliseinien ja holvien purkutyöt ylhäältä alaspäin.

2.1 Työturvallisuus

<p>Suojaukset (palo, pöly, melu):</p>	<p>Työmaalla käytetään henkilökohtaisia suojavälineitä Yit Rakennus Oy:n sääntöjen ja lakien vaatimalla tasolla. Pääurakoitsijalla on kerroksissa 12 kg alkusammuttimet, tulityöpaikoilla on lisäksi oltava tulityöluvan vaatima kalusto tulityöluvan mukaisesti. Tulityöluvan myöntää pääurakoitsijan edustaja Jaakko Ranta tai Heikki Sirén. Brokk-piikkauksessa käytetään alueiden osastointia ja vesisumua pölyn leviämisen estämiseksi. Melulta suojaudutaan normaalein kuulosuojaimin. Melua aiheuttavat työvaiheet pyritään toteuttamaan klo 8.00-18.00 välisenä aikana.</p>
<p>Putoamissuojaukset ja kulkutiet</p>	<p>Vesikatolla työskenneltäessä on käytettävä aina putoamissuojausta. Mikäli vesikatolla ei ole kaiteita, työvaiheiden aikana käytetään turvavaljaita. Tilaaja hyväksyy turvavaljaiden kiinnityspisteet ja ilmoittaa rakenteellisen putoamissuojauksen valmistumisesta.</p> <p>Holvien purkutöissä purkualue rajataan VEPE-verkkokaiteilla, jotka ovat paikoillaan uusien holvien valmistumiseen asti. Purkualueella käytettävä AINA turvavaljaita. (verkkokaiteiden paikat erillisessä putoamissuojauksuunnitelmassa)</p> <p>Kerroksissa ja katolla kulkutiet oltava aina puhtaina. Etenkään Alimak-henkilöhissin eteen ei varastoida mitään.</p> <p>Purkutyömaalla kaikkien telineiden ja kulkusiltojen tarkastus on tehtävä ennen käyttöä. Telineistä täytyy löytyä niiden tarkastuskortti ja päiväys.</p>

Yleiset suojelutoimenpiteet	Avonaiset aukot suojattava aina / ilmoitus välittömästi työnjohdolle. Purkualueilla ei säilytetä mitään, joka voi mahdollisesti pudota alempiin kerroksiin. Kulkureitit pidetään avoinna.
-----------------------------	---

2.3 Erityistä tällä työmaalla

Purkutyön aikana ei saa oleskella aidatuilla purkualueilla tai sen alemmilla purkualueilla.

Kohteessa erittäin vähän varastotilaa.

Kohde vilkkaasti liikennöidyn Munkkisaarenkadun varrella, autoliikenne tulee huomioida.

Huomioitava lähiasukkaat sekä muu alueen käyttö.

3. HUOMIOITAVAT ASIAT

3.1 Työmaatarkastukset

- TR-mittaukset pyritään tekemään joka viikko.
- Kalibrointimittauksia 1-5 kertaa vuodessa.

3.2 Aliurakat

- Asbestipurun suorittaa Etelän Rakennus Oy purku-urakoitsijan alaisuudessa.

3.3 Turvallisuusriskit

- Ei kantavaksi luultu rakenne onkin kantava
- Tekniset järjestelmät on päällä, kuten kaasu, sähkö, vesi
- Tiedotuksen puute (varoituskilvet, asukkaiden tiedotus, pääsy kohteeseen estetään)
- Valaistuksen puute

4. KALUSTO

4.1 Purkutyökoneet ja laitteet sekä niiden ominaisuudet

- Purkurobotti Brokk 90 (900kg) holvien ja seinien piikkaukseen
- Purkurobotti Brokk 150 (1500kg) holvien ja seinien piikkaukseen
- Bobcat 322 (1500kg) piikkaukseen ja kaivuutyöhön
- Bobcat 751 (2500kg) liukuohjattava kuormaaja (kauha ja piikit)
- Bobcat 453 (1200kg) liukuohjattava kuormaaja (kauha)

Työkoneet tarkistetaan silmämääräisesti päivittäin sekä huolletaan päivittäin (rasvataan).

4.2 Turvallisuusvälineet

- Turvalinja
- Henkilökohtaiset suojaimet

Laatija:	Heikki Sirén Yit rakennus Oy	Tero Rautiainen Piikki ja pora rautiainen Oy
Tarkastanut:		
Rakennesuunnittelija:		

PUTOAMISSUOJAUSSUUNNITELMA

1. TYÖMAAN TIEDOT

Työmaa:	As Oy. Helsingin Munkkisaarenkatu 2
Työn nro:	49482
Rakennesuunnittelija:	RI. Uolevi Pesonen
Vastaava mestari:	Juha Seppänen
Työmaan työsuojelupäällikkö:	Juha Seppänen
Suunnitelman laatija:	Heikki Sirén

2 PUTOAMISSUOJAUS, TYÖTASOT JA TYÖTURVALLISUUS

2.1 Nousutiejärjestelyt

- Kerroksiin kuljetaan olemassa olevan B-portaan kautta, kunnes purkutyöt ovat valmiit ja A-portaaseen on valmistunut uusi porrashuone.
- Kaidejärjestelyt hoidetaan erikseen nimettävän henkilön toimesta: Mika Roivainen, työnjohdon ja kirjallisten asennusohjeiden mukaisesti.
- Porrasmaattojen kaiteet puretaan työn etenemän mukaan lopullisten kaiteiden asennuksen yhteydessä
- Kunkin työvaiheen osalla toteutetaan väliaikaiset kulkutiet parhaalla mahdollisella tavalla, pääkulkutienä käytetään kuitenkin B-portaan olemassa olevaa porrashuonetta.
- Kulkutienä kerroksiin toimii myös sisäpihalle tuleva henkilöhissi Alimak.

2.2 Tasojen kaidejärjestelyt

- Purkutyö- ja muottityövaiheen aikana työskentelyalueet, joissa on putoamisvaara, eristetään verkkokaide-elementeillä.
- Kaiteet puretaan vain työnjohdon luvalla ja erityisen painavasta syystä.
- Verkkokaide-elementtien purkuajankohdasta päättää välipohjien teosta vastaava työnjohtaja.
- Työtasojen, sekä parveke- ja porrasmaattojen lopullisia kaiteita asennettaessa tulee huomioida asentajan henkilösuojaus (turvavaljas köysineen, valjaiden vuositarkastus on oltava suoritettuna)
- Porrasmaattojen kaideasennuksen yhteydessä asennetaan kerrostasolle jalkalista
- Asennustyönjohtaja valvoo ja tarkistaa kaikki työturvallisuuteen liittyvät asennukset
- Käytettävät kaidetyypit Vepe-verkkokaiteet

2.3 Vesikaton kaidejärjestelyt

- Vesikaton kaidejärjestelyt hoidetaan julkisivutelineillä ja konsoleilla.
- Telineet puretaan vasta vesikaton valmistuttua.
- Asennustyönjohtaja valvoo ja tarkistaa kaikki työturvallisuuteen liittyvät asennukset ja määrittelee julkisivutelineiden purkuajankohdan.

2.4 Aukkojen suojaus

- suuret (max 1000 mm x 1000 mm) ks. kaide- ja putoamissuojaussuunnitelma ja liite aukkojen suojaus kuva 2
- pienet (max 500 mm x 500 mm) ks. kaide- ja putoamissuojaussuunnitelma ja liite aukkojen suojaus kuva 1
- asennustyönjohtaja valvoo ja tarkistaa kaikki työturvallisuuteen liittyvät asennukset

2.5 Asennusaikaiset työtasot

- Tarvittaessa käytetään tehdasvalmisteisia rakennustyömaakäyttöön hyväksytyjä asennuspukkeja tai alumiinitelineitä
- Erillistä suunnitelmaa hyväksikäyttäen, hissikuiluissa käytetään teräksisiä kannatuskonsoleita, tasot rakennetaan puutavarasta ja vanerista
- Asennustyönjohtaja valvoo ja tarkistaa kaikki työturvallisuuteen liittyvät asennukset sekä tarkistaa telineet ennen niiden käyttöönottoa (käyttöönottotarkastus)
- Aina kun tasolta putoamista ei ole estetty kaiteilla on käytettävä turvavaljaita

2.6 Putoamissuojauksen asennus- ja poisto ajankohta

- määrittele milloin ja kuka asentaa putoamissuojauksen, sekä kirjaa milloin suojaus poistetaan

Suojaus:	Asentaja:	Asennusajankohta:	Purkuajankohta:
Vesikatonputoamissuojaus	Telineurakoitsija	Vk35-39	Töiden valmistuttua
Välipohjien purkualueiden aitaus	YIT	Ennen purkua	Töiden valmistuttua
Aukkojen suojaus	YIT	Tarvittaessa	Kun aukot on ummessa

2.7 Suojakatokset

- jos työskentelypaikoille ja kulkuteille voi pudota rakennustarvikkeita tai – jätteitä, suojaksi on tarvittaessa järjestettävä tarkoituksenmukainen suojakatos (minimi 1500mm pitkä tai 1/10 rakennuksen korkeudesta)
- suojakatoksen mitoituksessa on otettava huomioon putoavien esineiden paino sekä putoamiskorkeus

2.8 Putoamissuojauksen toteuttaja

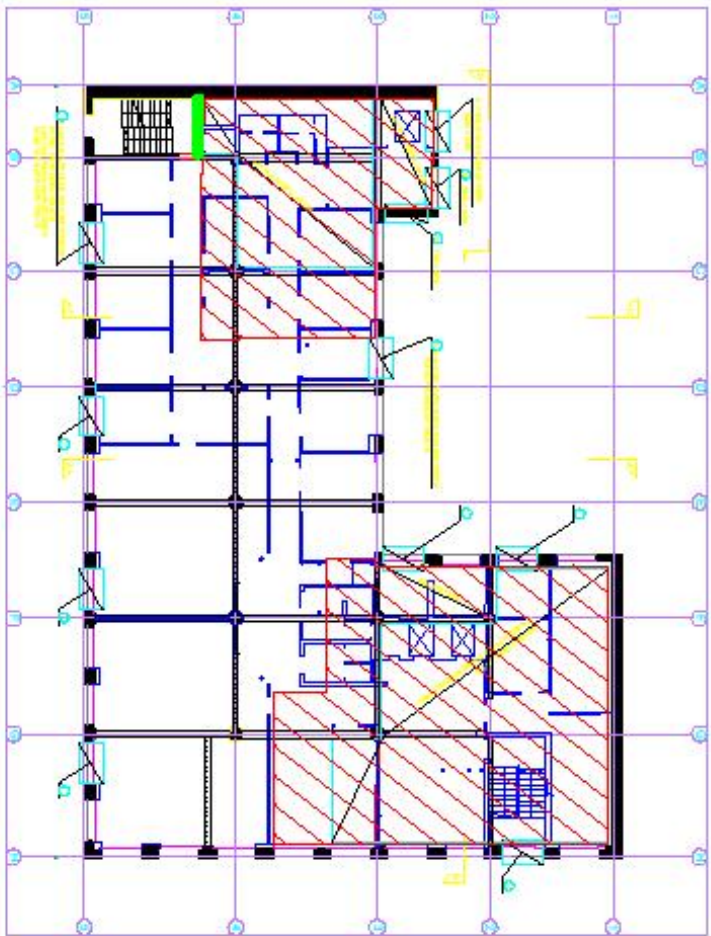
Päätoteuttaja	
X	
Muu tahoa	


Liitteet:


1. Rakennuksen pohjapiirrokseen laadittu putoamissuojaussuunnitelma
2. Periaatepiirrokset aukkojen peittämisestä 2 kpl


Suunnitelman Laatija:	Heikki Sirén	Rakennesuunnittelija:	Uolevi Pesonen
--------------------------	--------------	-----------------------	----------------

Purku- ja muotityövaiheen Putoamissuojasuunnitelma



Vepe Verkkokaiteet = 

Käytettävä turvaväljaita = 

Turvaseinä = 

PIIRUSTUKSIIN KÄYTTÖÖN TALLELLISET PIIRUSTUKSET
KÄYTTÖÖN TALLELLISET PIIRUSTUKSET KÄYTTÖÖN TALLELLISET
KÄYTTÖÖN TALLELLISET PIIRUSTUKSET KÄYTTÖÖN TALLELLISET
KÄYTTÖÖN TALLELLISET PIIRUSTUKSET KÄYTTÖÖN TALLELLISET

PIIRUSTUKSEN TALLELLISET

PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET

PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET
PIIRUSTUKSEN TALLELLISET

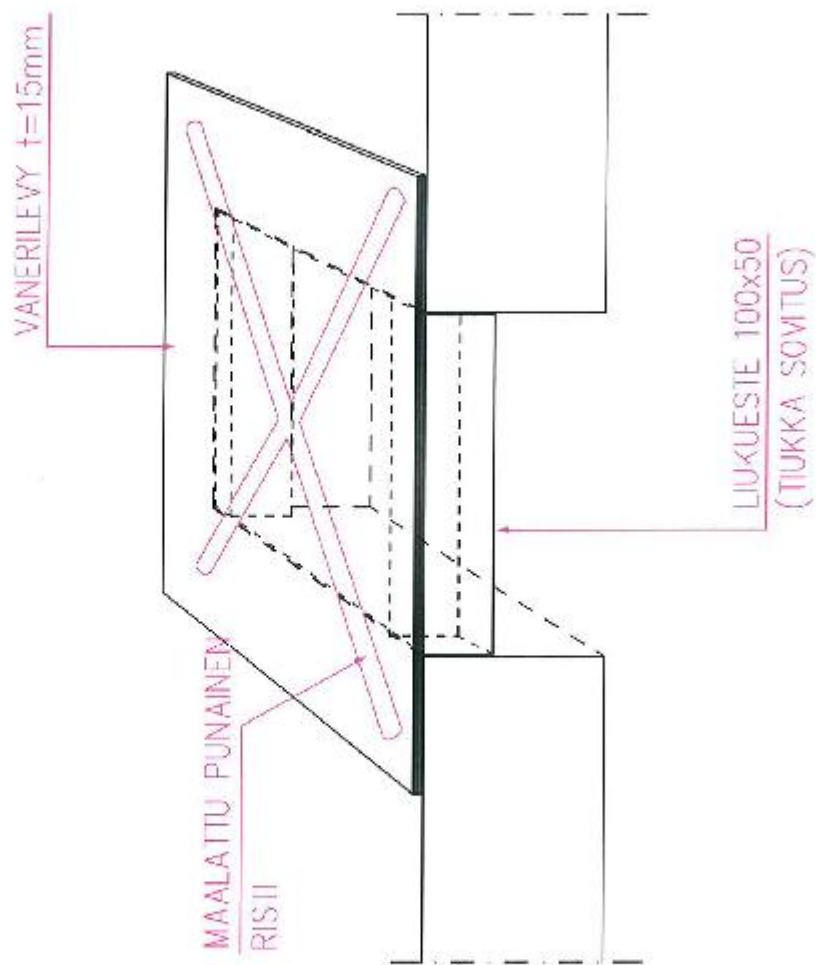
3

NO	LAUSE	LAUSE	LAUSE
1	1. LAUSE	2. LAUSE	3. LAUSE
2	4. LAUSE	5. LAUSE	6. LAUSE
3	7. LAUSE	8. LAUSE	9. LAUSE
4	10. LAUSE	11. LAUSE	12. LAUSE
5	13. LAUSE	14. LAUSE	15. LAUSE
6	16. LAUSE	17. LAUSE	18. LAUSE
7	19. LAUSE	20. LAUSE	21. LAUSE
8	22. LAUSE	23. LAUSE	24. LAUSE
9	25. LAUSE	26. LAUSE	27. LAUSE
10	28. LAUSE	29. LAUSE	30. LAUSE
11	31. LAUSE	32. LAUSE	33. LAUSE
12	34. LAUSE	35. LAUSE	36. LAUSE
13	37. LAUSE	38. LAUSE	39. LAUSE
14	40. LAUSE	41. LAUSE	42. LAUSE
15	43. LAUSE	44. LAUSE	45. LAUSE
16	46. LAUSE	47. LAUSE	48. LAUSE
17	49. LAUSE	50. LAUSE	51. LAUSE
18	52. LAUSE	53. LAUSE	54. LAUSE
19	55. LAUSE	56. LAUSE	57. LAUSE
20	58. LAUSE	59. LAUSE	60. LAUSE
21	61. LAUSE	62. LAUSE	63. LAUSE
22	64. LAUSE	65. LAUSE	66. LAUSE
23	67. LAUSE	68. LAUSE	69. LAUSE
24	70. LAUSE	71. LAUSE	72. LAUSE
25	73. LAUSE	74. LAUSE	75. LAUSE
26	76. LAUSE	77. LAUSE	78. LAUSE
27	79. LAUSE	80. LAUSE	81. LAUSE
28	82. LAUSE	83. LAUSE	84. LAUSE
29	85. LAUSE	86. LAUSE	87. LAUSE
30	88. LAUSE	89. LAUSE	90. LAUSE
31	91. LAUSE	92. LAUSE	93. LAUSE
32	94. LAUSE	95. LAUSE	96. LAUSE
33	97. LAUSE	98. LAUSE	99. LAUSE
34	100. LAUSE		

AUKKOJEN SUOJAAMINEN

KUVA1

PIENET AUKOT <0.5m x 0.5m



KUVA2
SUURET AUKOT >0.5m x 0.5m — <1.0m x 1.0m

