

Jarkko Korhonen

**AHTAIDEN TILOJEN AIHEUTTAMAT HAASTEET KERROSTALOTYÖ-  
MAALLA**

Insinöörityö  
Kajaanin ammattikorkeakoulu  
Tekniikan ala  
Rakennustekniikka  
Kevät 2012



Koulutusala Tekniikan ala	Koulutusohjelma Rakennustekniikka
Tekijä(t) Jarkko Korhonen	
Työn nimi Ahtaiden tilojen aiheuttamat haasteet kerrostalotyömaalla	
Vaihtoehtoiset ammattipinnot	Ohjaaja(t) Hannu Hietala
	Toimeksiantaja Skanska Talonrakennus Oy
Aika Kevät 2012	Sivumäärä ja liitteet 66+39
<p>Tämän insinööriyön tarkoitus on tarkastella kaupunkialueella tapahtuvan kerrostalotuotannon rakennusvaiheeseen vaikuttavia tekijöitä ja niistä johtuvia ongelmia. Työ tehtiin yhteistyössä Skanska Talonrakennus Oy:n kanssa Oulussa silloin käynnissä olleiden kerrostaloprojektien avulla. Tavoitteena oli selvittää ahtaiden tilojen aiheuttamia haasteita ja ongelmia kerrostalotyömailla rakennusvaiheen aikana, sekä laatia ohjekirja työnjohdolle helpottamaan haasteista selviämiseen.</p> <p>Työmaavierailut suoritettiin joulukuun 2011 puolenvälin aikaan. Tuolloin pohdittiin työmaan sijaintia suhteessa muihin asuinrakennuksiin ja liikennealueisiin sekä mietittiin, miten asioita voisi helpottaa, jotta työmaa olisi toimiva koko urakan ajan. Työnjohtajilla oli selkeä näkemys siitä, mitkä asiat olivat haasteellisimpia. Yleisimpänä huomiona oli liikenneväylien sijainti työmaahan nähden, minkä takia logistiikan järjestäminen vaatii resursseja.</p> <p>Työmaavierailujen yhteydessä suoritettujen kyselyjen perusteella laadittiin työnjohtajille ohjekirja, joka sisältää ohjeita ja huomioita ahtaissa tiloissa tapahtuvaan rakentamiseen ja haasteista selviämiseen. Insinööriyöhön liitettiin myös Skanska Talonrakennus Oy:n logistiikkavarastomallin toimintaperiaatteesta kertova osuus.</p>	
Kieli	Suomi
Asiasanat	asuntorakentaminen, työmaatekniikka, ahtaat tilat, kerrostalo, logistiikka,
Säilytyspaikka	<input checked="" type="checkbox"/> Verkkokirjasto Theseus <input checked="" type="checkbox"/> Kajaanin ammattikorkeakoulun kirjasto

School School of Engineering	Degree Programme Construction Engineering
Author(s) Jarkko Korhonen	
Title Challenges Caused by Limited Areas at a Construction Site	
Optional Professional Studies	Instructor(s) Mr Hannu Hietala, Lecturer
	Commissioned by Skanska Talonrakennus Oy
Date Spring 2012	Total Number of Pages and Appendices 66+39
<p>This Bachelor's thesis was commissioned by a company called Skanska Talonrakennus Oy. The purpose of the thesis was to find out challenges and problems for construction sites caused by limited areas. The main objective was to create a manual for supervisors. The main goal of the manual is to solve problems and help construction work. The problems and solutions were listed by the phases.</p> <p>The data of the challenges was collected by using a questionnaire and by visiting construction sites. The questionnaire included some questions about the occurred disadvantages and possibility for the supervisors to express opinions of their own. The meeting with the supervisors was held in December 2011. The purpose of the visits was to examine the location and distances to other buildings which could cause potential problems during the construction phase.</p> <p>As a result, it was found out that the distances from other buildings and management of logistics were the factors that caused the biggest problems.</p> <p>Hopefully the manual will be useful and will assist in future projects.</p>	
Language of Thesis	Finnish
Keywords	Construction site, limited area, logistics, manual, construction phase
Deposited at	<input checked="" type="checkbox"/> Electronic library Theseus <input checked="" type="checkbox"/> Library of Kajaani University of Applied Sciences

## ALKUSANAT

Insinööriyön aihe sai alkunsa ollessani työharjoittelussa Skanska Talonrakennus Oy:n kerrostalotyömaalla asunto-osakeyhtiö Oulun Alppikotkassa. Kun tulevan Alppijääkäriin maansiirtovaihe alkoi, hahmottui minulle se, miten pieneen tilaan noinkin suuri kerrostalo saadaan rakennettua. Hieman taustatietoja kysellessäni sain selville, että tämänkaltaisia projekteja on tälläkin hetkellä useampia käynnissä. Vaikka samankaltaisia projekteja on ennenkin tehty, ei ahtaista tiloista aiheutuvista haasteista ja ongelmista ole valmistettu opasta.

Insinööriyön tilaajana on Skanska Talonrakennus Oy:n Pohjois-Suomen yksikkö.

Kiitokset tilaajan yhteyshenkilölle, työpäällikkö Esa Perätalolle ja työmaiden työnjohtajille, jotka ovat osaltaan liittyneet insinööriyön tekoon.

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 KERROSTALOTUOTANTO SUOMESSA	2
2.1 Kerrostalotuotannon lähtökohdat	2
2.2 Ahtaiden tilojen määritelmä	2
2.3 Tyypillisimmät vaikutukset rakennuspaikan toimivuuteen	3
3 LAIT JA ASETUKSET SOVELLETTUNA AHTAISSA TILOISSA TAPAHTUVAAN RAKENTAMISEEN	4
3.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki	4
3.2 Työturvallisuuslaki	6
3.3 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta	8
4 TYÖMAAVIERAILUT SKANSKA TALONRAKENNUS OY:N KOHTEISSA	12
4.1 Asunto-osakeyhtiö Oulun Alppijääkäri	12
4.1.1 Työmaan sijainti suhteessa toisiin taloihin ja liikennealueisiin	12
4.1.2 Kohteessa havaittuja haasteita ja ratkaisuehdotuksia niihin	16
4.1.3 Mahdollisia tulevia haasteita	21
4.2 Asunto-osakeyhtiö Oulun Bolero	22
4.2.1 Työmaan sijainti suhteessa toisiin taloihin ja liikennealueisiin	22
4.2.2 Kohteessa havaittuja haasteita ja ratkaisuehdotuksia niihin	23
4.2.3 Mahdollisia tulevia haasteita	27
4.3 Huoneistohotelli FC Chalets Katinkulta	28
4.3.1 Työmaan sijainti suhteessa toisiin taloihin ja liikennealueisiin	28
4.3.2 Kohteessa havaittuja haasteita ja ratkaisuehdotuksia niihin	31
4.3.3 Mahdollisia tulevia haasteita:	34
4.4 Yhteenvedo työmaavierailuista ja kyselyistä	35
5 MAHDOLLISIA AHTAIDEN TILOJEN AIHEUTTAMIA HAASTEITA JA KEINOJA NIISTÄ SELVIÄMISEEN	37
5.1 Työmaan perustaminen	38
5.2 Maansiirtovaihe	39
5.3 Perustusvaihe	41
5.4 Runkovaihe	43

5.5 Sisustusvaihe	46
5.6 Julkisivu- ja pihatyövaihe	48
5.7 Yleiset huomiot koko rakennusurakan ajan	50
<b>6 LOGISTIIKKAVARASTOMALLI</b>	<b>54</b>
6.1 Tavoitteet	54
6.2 Suunnittelu	55
6.3 Toimintamalli	57
6.4 Vastuun jakautuminen	58
6.5 Täsmätoimitukset runkovaiheessa	60
6.6 Kustannukset	61
<b>7 ANALYSOINTI</b>	<b>63</b>
<b>8 YHTEENVETO</b>	<b>65</b>
<b>LÄHTEET</b>	<b>66</b>
<b>LIITTEET</b>	

## LYHENNELUETTELO

JL = Jätelaki

MRA = Maankäyttö- ja rakennusasetus

MRL = Maankäyttö- ja rakennuslaki

TTL = Työturvallisuuslaki

VnA = Valtioneuvoston asetus

## 1 JOHDANTO

Tällä hetkellä asuntotuotanto elää kultakauttaan. Asuntojen kysyntä on noussut räjähdysmäisesti edellisen laman jälkeen. Kaupunkirakentaminen on nykyään arkipäivää, ja asuntoja on tuotettava kysynnän mukaan. Osa kerrostaloista alkaa olla käyttöikänsä lopussa ja uusia kerrostaloja on rakennettava tilalle. Suurin osa kerrostaloista rakennetaan vanhojen tilalle tai välittömään läheisyyteen. Tämä johtaa siihen, että ongelmaksi muodostuu tilanahtaus, joka taas vaikeuttaa osaltaan rakennusurakan läpiviemistä.

Skanska on jakautunut neljään toimialaan, jotka ovat rakentamispalvelut sekä asuntojen, toimitilojen ja infrastruktuurin projektikehitys. Konsernin rakentamispalvelut on järjestetty omiksi maakohteisiksi yksiköikseen. Talonrakennuksen yksiköitä ovat Suomessa Etelä-, Keski-, Itä- ja Pohjois-Suomen yksiköt.

Työn tilaajana on Skanska Talonrakennus Oy:n Pohjois-Suomen yksikkö, joka vastaa Pohjois-Suomessa tapahtuvien hankkeiden läpiviennistä.

Tämän insinööriyön tarkoitus on tarkastella ahtaista tiloista johtuvia haasteita ja keksiä niihin ratkaisukeinoja lakien ja asetusten puitteissa. Tavoitteena on myös laatia tiivis ohjekirja, joka sisältää kulloiseenkin rakennusvaiheeseen mahdollisesti kohdistuvat huomiota vaativat asiat. Ohjekirja on tarkoitus jakaa kerrostalotyömaiden työnjohdolle. Ohjeesta voi tarvittaessa tarkistaa ajankohtaista tietoa meneillään olevan vaiheen haasteista.



## 2 KERROSTALOTUOTANTO SUOMESSA

### 2.1 Kerrostalotuotannon lähtökohdat

Lähtökohtaisesti kerrostalot rakennetaan asemakaava-alueelle. Haja-asutusalueille rakennetaan ainoastaan harvoin kerrostaloja. Kokoluokaltaan suuret kerrostalot ovat tavallisimpia hankkeita. Kerrostalotuotannon alkuvaiheessa Suomessa oli kaupungistuminen alkutekijöissä, jolloin ei ollut asemakaava-alueelle vielä paljoa rakennettua kantaa. Näin ollen kerrostalotyömaille varatut alueet olivat suurempia ja tilanahtaus ei vaikuttanut rakennustyöhön. Logistiikka oli aikanaan hyvin paljon erilaista kuin nykyään, eikä betonielementtejä käytetty yhtä paljon kuin nyt. Logistiset toimenpiteet olivat helpommin suunniteltavissa ja ennakoitavissa.

Nykyaikana, kun rakentaminen on kehittynyt, on rakennustyömailta erilaisia ja erikokoisia. Lähes kaikki suurempikokoiset työmaat sijaitsevat taajama-alueella, koska niissä on tällä hetkellä eniten rakennettavia kohteita. Tyypillinen ahtaissa tiloissa tapahtuva rakennushanke on suurikokoinen uudisasuinrakennus, kuten kerrostalo tai muuten asuinkäyttöön tuleva kiinteistö. Kun rakennetaan uutta jo aiemmin rakennettuun ympäristöön, asettaa ympäristö omat rajoitteensa työmaan suhteen muun muassa logistiikalle, työmaatekniikalle, varastoinnille ja nostotöille. Kyseisten rajoitteiden vuoksi rakennushankkeet vaativat erityistä suunnittelua.

### 2.2 Ahtaiden tilojen määritelmä

Ahtaissa tiloissa tapahtuvan rakentamisen voikin tiivistää seuraavasti: kaikki rakentaminen, yleensä taajama-alueella. Rakentamisen vaikutuspiirissä on muita rakennuksia tai liikennealueita, jotka ovat työmaan välittömässä läheisyydessä ja rajoittavat työmaa-alueen laajuutta ja sen toimintaa.

Tyypillisimpiä rajoittavia tekijöitä ovat risteävät liikenneväylät, paikoitus-, liikunta- ja viheralueet ja toiset kiinteistöt.

### 2.3 Tyypillisimmät vaikutukset rakennuspaikan toimivuuteen

Liikenneväylillä on suuri merkitys työmaan logistiikan kannalta. Sellaisella alueella, missä on paljon risteävää liikennettä, on toisaalta hyvät kulkuyhteydet työmaalle, mutta taas toisaalta on mahdotonta käyttää hyväksi liikennealueita esimerkiksi kuormien purkuun. Jos kuitenkin kuormien purkua suoritetaan yleisiltä liikenneväyliltä, on turvallisuuteen kiinnitettävä erityistä huomiota. Toinen suuri haasteita aiheuttava tekijä on työmaan välittömässä läheisyydessä sijaitsevat kiinteistöt. Ne vaikuttavat monella tapaa työmaan toimivuuteen. Viereiset tontit pienentävät työmaa-alueen laajentamisen mahdollisuuksia ja vaikuttavat osaltaan myös ympäröivään liikenteeseen.

### 3 LAIT JA ASETUKSET SOVELLETTUNA AHTAISSA TILOISSA TAPAHTUVAAN RAKENTAMISEEN

Seuraavaan osioon on koottu rakennustyötä koskevat lait ja valtioneuvoston päätös. Näistä on poimittu kohdat, jotka viittaavat kerrostalotyömaahan ja joita voidaan soveltaa ahtaissa tiloissa tapahtuvaan rakentamiseen.

#### 3.1 Maankäyttö- ja rakennuslaki

Maankäytön ja rakentamisen tärkeimpänä ohjauskeinona voidaan pitää maankäyttö- ja rakennuslakia, joka on astunut voimaan vuonna 2000. Sitä sovelletaan alueiden suunnittelussa ja käytössä sekä rakentamisen eri vaiheissa.

Maankäyttö- ja rakennuslain tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että ne luovat edellytykset hyvälle elinympäristölle.

Tarkempia määräyksiä ja säännöksiä alueiden käytöstä ja rakentamisesta sisältää maankäyttö- ja rakennusasetus, joka pohjautuu maankäyttö- ja rakennuslakiin.

Maankäyttö ja rakennuslaki, 116. § Rakennuspaikkaa koskevat vaatimukset:

Laki määrittää rakennuspaikan soveliaisuutta ja kelvollisuutta tutkiessa ottamaan huomioon muun muassa, ettei rakennuspaikalla ole tulvan, vyörymän tai sortuman vaaraa. Rakennettavat rakennukset on voitava sijoittaa tarpeeksi etäälle kiinteistön rajoista, yleisistä teistä ja naapurin maasta. Asemakaava-alueella rakennuspaikan soveltuvuus on ratkaistu asemakaavassa. [1.]

Ahtaissa tiloissa rakentamisen haasteena on saada rakennus tarpeeksi etäälle yleisistä teistä. Tämän ongelman ratkaisemiseksi on liikenteen häiriöt estettävä. On myös otettava erityisen tarkasti huomioon naapuritonttien ja kiinteistöjen rajat. Työmaa-alue on selvästi saatava erotettua muista alueista esimerkiksi aidoittamalla. Rakennettavan kiinteistön julkisivupinta on

yleensä oman tontin puolella, ja tällöin joudutaan naapuritontin tai -kiinteistön omistajan kanssa sopimaan alueen lainaamisesta tai vuokraamisesta.

Maankäyttö- ja rakennuslaki, 157. § Jätehuolto:

Rakentamisen aikana tulee jätehuollosta huolehtia tarkasti. Jätteiden lajittelua ohjaa Jätelaki. Jätehuolto tulee toteuttaa sillä tavalla, että sen järjestäminen ei aiheuta haittaa terveydelle eikä ympäristölle [1].

Tämän pykälän tarkoitus on selvittää uudisrakennukselle rakennettavan jätehuollon toteuttamista, mutta sitä voidaan soveltaa myös työmaa-alueen jätehuoltoon. Jätehuollon tulee työmaalla olla harkittua ja suunniteltua, siten että jätteenkeräyspisteet ovat tietyllä paikalla, eikä haittaa muuta työskentelyä alueella, eikä aiheuta haittaa terveydelle eikä ympäristölle. Erilaisille jätteille on oltava omat jätelavat.

Maankäyttö- ja rakennuslaki, 167. § Ympäristöhoito:

Ympäristöhoitoon MRL antaa tarkat ohjeet. Rakennettava ympäristö on pidettävä siistissä kunnossa ja sen käyttö on pohjauduttava rakennuslupaan. [1.]

Liikenneväylät, kadut ja katuaukiot sekä puistot on täytettävä hyvän kaupunkikuvan ja viihtyisyyden vaatimukset. Kevyen liikenteen väylät tulee säilyttää esteettöminä ja turvallisina rakentamisen ajan ja sen jälkeen. [1.]

Rakennusluvassa osoitetut ja hälytysajoneuvoja tai huoltoajoa varten tarkoitetut kulkuyhteydet tulee säilyttää ajokelpoisina. [1.]

Ahtaissa tiloissa rakennettaessa on haasteellista saada lähialueet pysymään siistinä, sen vuoksi rakennusurakoitsijan tulee valvoa ympäröivän alueen siisteyttä. Vuokrattuja liikennealueita saa käyttää esimerkiksi varastointiin, mutta käytössä olevat liikennealueet on pidettävä siinä kunnossa, kuin ne normaalisti ovat.

Rakennustyömaan välittömässä läheisyydessä olevia pelastusteitä tai huoltoajoa varten tehtyjä liikenneväyliä ei saa tukkia, ja ne tulee säilyttää ajokelpoisina. Jos niitä kuitenkin tarvitaan käyttää työmaan aikana, on ne erikseen vuokrattava kaupungilta tai paloviranomaisilta. Täl-

löin alueesta joudutaan maksamaan vuokraa ja pelastustien vuokraamisen yhteydessä on järjestettävä vaihtoehtoinen pelastustie liikennemerkeillä varustettuna.

### 3.2 Työturvallisuuslaki

Työturvallisuuslaki, 1. § Tarkoitus:

*”Tämän lain tarkoituksena on parantaa työympäristöä ja työolosuhteita työntekijöiden työkyvyn turvaamiseksi ja ylläpitämiseksi sekä ennalta ehkäistä ja torjua työtapaturmia, ammattitautteja ja muita työstä ja työympäristöstä johtuvia työntekijöiden fyysisen ja henkisen terveyden, jäljempänä terveys, haittoja”. [2.]*

Rakennusala on yleisesti ottaen työn luonteensa vuoksi sellainen ala, missä sattuu verrattain paljon työtapaturmia ja sairauspoissaoloihin johtavia onnettomuuksia. Työturvallisuuslaki antaa tarkat säädökset rakennustyössä tapahtuvan työturvallisuuden ohjaukseen sekä sen seurantaan.

Työturvallisuuslaki, 20. § Henkilönsuojainten käyttö ja soveltuva työvaatetus:

Työntekijän vastuulla on käyttää työnantajan antamia henkilösuojaimia ja muita varusteita huolellisesti. Työntekijällä on työskentelyn aikana oltava sellainen asianmukainen vaatetus, josta ei aiheudu tapaturman vaaraa. [2.]

Työntekijän suojavaatetus on tärkeä osa työturvallisuutta, erityisesti rakennustyömailla, joissa työmaaliikennettä on paljon, on työntekijän turvallisuuden kannalta pakko käyttää huomiovärejä. Tämä helpottaa ajoneuvon kuljettajien havainnointia työmaalla liikkuvista henkilöistä. Suojavaatetuksen puute voi johtaa työntekijän huomaamattomuuteen ja pahimmassa tapauksessa jopa ajoneuvon ja henkilön törmäämiseen toisiinsa.

Työturvallisuuslaki, 35. § Työpaikan sisäinen liikenne ja tavaroiden siirtäminen:

Rakennustyömaa-alueen ajoneuvo- ja jalankulkuliikenteen tulee olla turvallista. Tarpeen vaatiessa työnantaja laatii työpaikan sisäisestä liikenteestä tarkoituksenmukaiset liikenneohjeet.

Työmaalle järjestettävien nosto-, kuljetus-, käsittely- ja kuormauspaikkojen sijoituksessa on otettava huomioon se, että nosto- ja siirtolaitteista ei aiheudu vaaraa työntekijöiden turvallisuudelle ja terveydelle. [2.]

Rakennustyömaalla tapahtuvan sisäisen ajoneuvoliikenteen kannalta on erityisen tärkeää suunnitella ennen rakennustyön aloittamista, miten ajoneuvoliikenne kohteessa hoidetaan. Nämä tulee selkeästi esittää aluesuunnitelmassa. Liikennejärjestelyt on hoidettava voimassa-olevilla liikennemerkeillä. Liikennemerkkien asentamisesta vastaa rakennusurakoitsija.

Erityisesti nostotöissä on kiinnitettävä huomiota siihen, ettei nostoja tarvitse tehdä yleisien kulkuväylien ja erillisten sosiaalitilojen päällä. Ahtaissa tiloissa sosiaalitilojen sijoitus vaatii suunnittelua nostotöiden osalta.

Työturvallisuuslaki, 41. § Koneiden, työvälineiden ja muiden laitteiden käyttö:

Rakennustyössä saa käyttää vain sellaisia koneita ja laitteita, jotka ovat säännösten mukaisia sekä kyseiseen työhön soveltuvia. Koneiden ja laitteiden käyttö ei saa aiheuttaa vaaraa työntekijöille. Koneiden ja laitteiden vaara-alueelle pääsy on rajoitettava suojusten, turvalaitteiden, sijoituksen tai rakenteen avulla tai muulla sopivalla tavalla. [2.]

Valtioneuvoston asetukset antavat tarkempia ohjeita turvallisesta käytöstä. [2.]

Erittä huomiota rakennustyömailla vaatii koneiden ja työvälineiden vaara-alueen rajaaminen sinne pääsyn estämiseksi. Ahtaissa tiloissa on joka tapauksessa noudatettava koneiden ja laitteiden turvaetäisyyksiä ja vaara-alueelle pääsy on estettävä esimerkiksi lippusiumalla, tai jopa liikennettä ohjaavan henkilön avulla. Tämä korostuu varsinkin silloin, jos joudutaan esim. nostokonetta ajamaan työmaan ulkopuolella, on rakennusurakoitsijan hoidettava vaara-alueelle estävän esteen paikallaolo.

Työturvallisuuslaki, 48. § Henkilöstötilat:

Työmaalle on järjestettävä työn luonteen ja keston sekä työntekijöiden määrän perusteella riittävät ja asianmukaiset peseytymis-, pukeutumis- ja vaatteiden säilytystilat, ruokailu-, lepo- ja käymälätilat. Tilat on varustettava asianmukaisin varustein. Tiloihin on järjestettävä tulevaisuudelle kelvollinen juomavesi. [2.]

Vaikka rakennustyömaalla olisikin rajattu tila käytössä, on TTL:n mukaisesti työntekijöille saatava sijoitettua tarpeeksi tilavat ja käytännölliset sosiaalilat. Jos rakennustyömaalla työskentelee naispuolisia henkilöitä, on heillekin hankittava omat pukeutumis- ja peseytymistilat.

Työturvallisuuslaki, 52. § Velvollisuudet yhteisellä rakennustyömaalla:

TTL:n 52. § käsittelee rakennustyömaan pääurakoitsijan asemassa toimivan velvoitteita. Pääurakoitsijan asemassa oleva työnjohtaja, rakennushanketta johtava tai valvova rakennuttaja huolehtii TTL:n 51. §:ssä esitetyistä velvoitteista. Henkilön tulee huolehtia myös siitä, ettei työstä aiheudu vaaraa työmaalla työskenteleville tai muille työn vaikutuspiirissä oleville. [2.]

Valtioneuvoston asetuksella voidaan antaa tarkempia säännöksiä yhteisen rakennustyömaan rakennuttajan, pääurakoitsijan tai muun pää toteuttajan velvollisuuksista ja niiden jakaantumisesta. [2.]

Työturvallisuuslain 52. §:n tarkoituksena on korostaa työnjohtajien velvollisuutta huolehtia työturvallisuudesta rakennustyömaalla kaikkien työskentelevien henkilöiden osalta.

### 3.3 Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta

Tätä asetusta sovelletaan maan alla ja päällä sekä vedessä tapahtuvaan rakennuksen ja muun rakennelman uudis- ja korjausrakentamiseen ja kunnossapitoon sekä näihin liittyvään asennustyöhön, purkamiseen, maa- ja vesirakentamiseen sekä rakentamista koskevaan suunnitteluun. Lisäksi asetusta sovelletaan näitä töitä koskevan rakennushankkeen valmisteluun ja suunnitteluun.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 19. § Turvallisuus ja sijoittaminen:

Koneiden ja laitteiden käyttö ei saa aiheuttaa vaaraa työmaan työntekijöille eikä sen vaikutuspiirissä oleville. Ne on suojattava asianmukaisella tavalla. Ajoneuvo- tai kuormausnosturia käytettäessä on erityisesti varmistauduttava, että maapohjan kantavuus on riittävä nosturin sijoituspaikalla. Erityisesti torninosturin alustan kantavuudesta on varmistuttava huolellisesti. [3.]

Rakennustyömaahan liittyvät koneet on erotettava muusta liikenteestä. Työkoneiden ja liikenteen väliin on tehtävä riittävät suojavyöhykkeet. Mikäli suojavyöhykkeen tekeminen ei onnistu, on liikennemerkeillä ja varoitusmerkeillä osoitettava koneen käyttö. [3.]

Tämän osion on tarkoitus selventää rakennusurakoitsijan vastuuta koneiden ja laitteiden turvallisesta sijoittamisesta ja käyttämisestä työmaa-alueen sisällä ja sen ulkopuolella. Vaikka nostokone on sijoitettuna työmaan ulkopuolelle, on vastuu kuitenkin työmaan työnjohdolla. On huolehdittava, että ajoneuvo huomataan asianmukaisesti ja se ei aiheuta haittaa eikä vaaraa työmaan ulkopuoliselle liikenteelle.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 25. § Työmaan sisäisen liikenteen järjestäminen sekä purkaus-, lastaus- ja varastointipaikat:

”Ajotiet sekä purkaus-, lastaus- ja varastointipaikat on tehtävä kestävästi liikenteestä ja nostureista aiheutuvat kuormitukset. Ajotiet on järjestettävä siten, että ne eivät tarpeettomasti risteä työmaan muiden kulkuteiden kanssa. Liikenneajoitukset on osoitettava liikennemerkeillä” [3]. Ajoteiden tekemisessä on otettava huomioon riittävät näkemät. Ajoteiden välittömään läheisyyteen on tehtävä erilliset kulkutiet jalankulkua varten. Niitä mitoittaessa on otettava huomioon käyttäjien määrä ja toiminnan luonne. [3.]

Jos töitä tehdään työmaa-alueen ulkopuolella, on liikenteenohjauksesta huolehdittava tai toteutettava se liikennemerkein. Nostotöitä tehtäessä on otettava huomioon, että nostoja ei tehdä kulkuteiden ja sosiaalitulojen päällä. [3.]

Työmaan ajoneuvoliikenteeseen käytettävät alueet on työnjohdon vastuulla tehtävä tarpeeksi kantaviksi, ettei työturvallisuus vaarannu. Ajoteiden järjestäminen sillä tavalla, että se ei risteä työmaan muiden kulkuteiden kanssa, on yleensä hankalaa. Varsinkin normaalit liikennealueet yleensä vaikuttavat paljon työmaaliikenteeseen. Nämä risteävät alueet on varustettava asianmukaisilla liikennemerkeillä. Jos liikennejärjestelyjä ei ole oikealla tavalla merkitty liikennemerkein, on tapaturmatilanteessa vastuu aina työmaan työnjohdolla.

Tämä on erittäin tärkeä määräys työturvallisuuden kannalta. Kerrostalotyömaa-alueella sijaitsee yleensä yksi pääkulkutie, josta kuljetaan työpisteeltä sosiaali- ja varastotiloihin. Tämän



vuoksi on vältettävä nostotöitä sosiaalityöjen ja yleisten kulkuteiden päällä, koska aina on mahdollisuus, että taakka irtoaa nostokoneesta ja joku jää alle.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 26. § Valaistus:

Rakennustyömaalle on järjestettävä riittävä ja sopiva valaistus toteutettuna yleis- ja paikallisvalaistuksella. Häikäisyä ja suuria valaistuseroja on vältettävä ja valaisimet tulee asentaa sellaiseen paikkaan, etteivät ne aiheuta vaaraa työntekijöille. On myös järjestettävä varavalaistus sen varalle, että yleisvalaistus joutuu epäkuntoon. [3.]

Ahtaissa tiloissa rakennettaessa korostuu enemmän valaistuksen hoitaminen. Valaistus on tultava ylhäältä päin siinä kulmassa, että valoteho kohdistuu pelkästään työpisteeseen, eikä se saa häiritä ympärillä tapahtuvaa liikennettä. Jos valot häikäisevät työmaa-alueen ulkopuolella olevaa liikennettä, on suuri mahdollisuus tapahtua esimerkiksi liikenneonnettomuus. Rakennusurakoitsijan vastuulla on hoitaa valaistus asianmukaiseen kuntoon työmaalla.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 31. § Kulkutiet:

Työmaa-alueelle on järjestettävä riittävästi kulkuteitä. Niiden täytyy olla turvallisia, helposti käytettäviä, selvästi merkittyjä ja käyttöön soveltuvia. Kulkuteistä on huolehdittava sitten että liukastumis-, kompastumis-, putoamisvaara on mahdollisimman vähäinen. [3.]

Kulkuteiden kuntoon on kiinnitettävä huomiota koko rakennusurakan ajan. Suurimmat sairauspoissaoloihin johtavat työtaturmat ovat liukastumisia, putoamisia ja kompastumisia. Kulkuteiden kunnossapito ehkäisee sairauspoissaoloja ja edistää työturvallisuutta.

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 35. § Maarakennuskoneiden vaara-alue:

Maanrakennustöitä tehdessä on huolehdittava, ettei henkilöitä ole tai pääse olemaan vaaranalaisissa paikoissa. Varsinkin peruuttavien ajoneuvojen vaara on estettävä. Tarvittaessa on käytettävä peruutushälyttimiä, sopivia kieltotauluja, aitauksia ja muita turvalaitteita tai keskeytettävä koneen käyttö vaara-alueella. [3.]

”Ajoneuvot, maarakennuskoneet sekä nosto- ja muut laitteet on sijoitettava turvallisen etäisyyden päähän kaivannon reunasta huomioon ottaen maan laatu ja kaivannon syvyys. Liikenne on ohjattava riittävän kauaksi kaivannon reunasta sopivin ohjauspuomein ja estein”.

[3.]

Erityisesti maansiirtovaiheessa kyseiset asiat korostuvat. Maansiirtokoneissa on yleensä suuret turva-alueet ja on työmaan työnjohdon vastuulla estää vaara-alueelle pääsy asiaankuulumattomilta henkilöiltä ja ajoneuvoilta. Maansiirtovaiheessa, missä kaivanto on auki ja reunat on luiskattu, on erittäin tärkeää, että liikenne sen lähistöllä siirretään kauemmaksi mahdollisen sortumavaaran vuoksi. Yleensä siis työmaa-alueella joudutaan näin ollen laajentamaan esimerkiksi pyörätien alueelle ja vuokraamaan alue kaupungilta.

Jos kaivanto on kuitenkin liikennealueen välittömässä läheisyydessä, on kaivannon reunalta putoaminen estettävä puomeilla ja putoamisvaarasta kertovilla liikennemerkeillä. Kaivantoon putoaminen ja siitä johtuvat tapaturmat ovat melko yleisiä ja vastuu niistä on rakennustyömaan työnjohdolla.

## 4 TYÖMAAVIERAILUT SKANSKA TALONRAKENNUS OY:N KOHTEISSA

Työmaavierailut suoritettiin kolmella Skanska Talonrakennus Oy:n joulukuussa 2011 käynnissä olevalla kerrostalotyömaalla. Kaksi kohdetta oli kerrostalokohteita Oulussa ja kolmas kohde oli Katinkullan hotellityömaa Vuokatissa. Vierailujen ajankohta sijoittui joulukuun puolenvälin seutuville vuonna 2011.

Seuraavassa esitellään kukin työmaa erikseen sekä luetellaan ahtaista tiloista johtuvia haasteita ja ongelmia sekä selostetaan niihin ratkaisuja.

### 4.1 Asunto-osaakeyhtiö Oulun Alppijääkäri

As. Oy Oulun Alppijääkäri sijaitsee Oulussa, Alppilan kaupunginosassa. Se on kaksirappuinen, 4+8 -kerroksinen kaksiosainen kerrostalo. Alueelle tulee kaiken kaikkiaan noin 20 kerrostaloa. Valmistumisensa jälkeen Oulun Alppila muodostaa kaupunkikortteliston, jossa on osin neljä- ja osin kahdeksankerroksisia asuintaloja. Skanska on ollut mukana suunnittelemassa aluetta jo kaavoittamisesta lähtien. Suurimmaksi osaksi kerrostalot on rakentanut Skanska Talonrakennus Oy [4.]

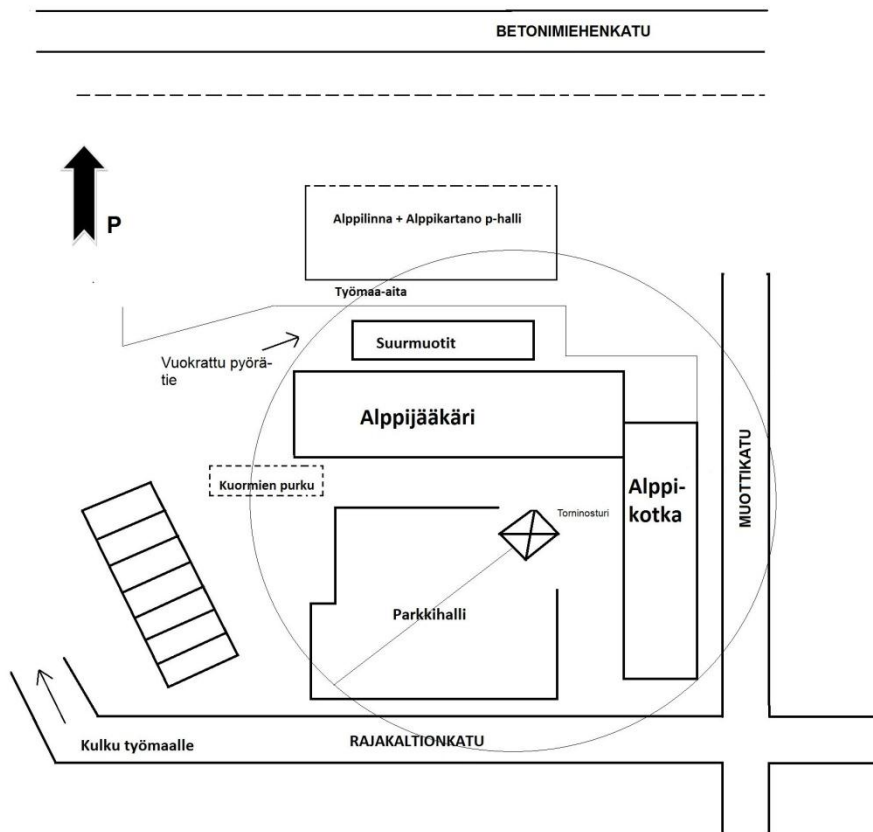
#### 4.1.1 Työmaan sijainti suhteessa toisiin taloihin ja liikennealueisiin

Työmaa sijaitsee Rajakaltionkadulla. Kulku työmaalle tapahtuu siis ainoastaan Rajakaltionkatua pitkin (kuva 1 ja 2). Vieressä sijaitseva työmaa käyttää samaa kulkutietä työmaaliikenteeseen. Kadun ympäristössä sijaitsee paljon jo valmiita kerrostaloja (liite 2, aluepiirros Alppijääkäri), joten alueella on myös paljon siviililiikennettä, jonka vuoksi vaaratilanteilta ei voi välttyä.

Työmaa-alue sijaitsee kahden erillisen taloyhtiön välissä. Näillä kummallakin on omat parkkihallinsa, joiden väliin kyseinen kerrostalo rakennetaan, kuten kuvasta 3 käy ilmi. Alppijääkäri rakennetaan Alppikotka-taloon kiinni, kuten kuvasta 4 voi havaita. Alppikotkalle ja Alppijääkäriille on rakennettu yhteinen parkkihalli, joka sijaitsee talojen välittömässä läheisyydes-

sä. Rakentamisvaiheessa osa parkkihallin kantta on jätetty auki torninosturia varten. Kuva 5 osoittaa torninosturin sijoituspaikan.

Viereiseltä talonyhtiöltä on suullisella sopimuksella lainattu pyörätien osuus työmaa-alueeksi kuvan 6 osoittamasta paikasta. Tätä aluetta käytetään lähinnä suurmuottien ja elementtien varastointialueena.



Kuva 1. Havainnekuva työmaan sijainnista ja siihen liittyvistä rakennuksista.



Kuva 2. Kuva Rajakaltionkadulta, mistä työmaaliikenne kulkee.



Kuva 3. Alppijääkäri rakennetaan kahden aiemmin rakennetun parkkihallin väliin.



Kuva 4. Alppikotkan ja Alppijääkärin liittymäkohta.



Kuva 5. Torninosturille on varattu paikka aiemmin valmistuneesta parkkihallista.



Kuva 6. Työmaa-alueeksi lainattu pyörätie, jota käytetään varastointiin.

#### 4.1.2 Kohteessa havaittuja haasteita ja ratkaisuehdotuksia niihin

##### Liikenneyhteydet

Tavarantoimitukset ja muut kuljetukset tulevat ainoastaan Rajakaltionkatua pitkin. Saman kadun runsas käyttö voi aiheuttaa vaaratilanteita esimerkiksi kohtaamistilanteessa. Työmaalle johtavan tien välittömässä läheisyydessä on Alppikotkalle valmistuneen parkkihallin sisäänkäynti, mikä on muodoltaan kalteva luiska, kuten kuvasta 7 ilmenee. Rajakaltionkadun liittymäkohdassa parkkihallin sisäänkäyntiin on kääntymissäde ahdas. Kohtaamistilanteessa vaaran riski on olemassa, varsinkin jos toinen ajoneuvo on samaan aikaan ajamassa työmaalle.

*Toimenpide-ehdotus:* Työnjohto voisi ohjata esimerkiksi elementtikuormien saapumisen tulevaisuudessa Betonimiehenkatua pitkin, mikä sijaitsee työmaan pohjoislaidalla (kuva 1). Koska Rajakaltionkadulla on kaksi kerrostalotyömaata, on tavarantoimituksia päivittäin useita, eikä päällekkäisyyksiltä välttyä. Näin saataisiin sujuvuutta toimituksiin ja liikenteen turvallisuutta parannettua, varsinkin sellaisessa vaiheessa, missä tavarantoimituksia on paljon.



Kuva 7. Parkkihallin sisäänkäynnin luiskan ja Rajakaltionkadun liittymäkohta.

### Nostotyöt

Kyseisellä työmaalla torninosturin sijoituspaikan vuoksi nostotyöt ovat osittain haasteellisia. Sijoituspaikasta johtuen nosturin nostokyky on rajallinen, eikä se riitä talon takapuolelle nostamaan esimerkiksi elementtejä. Tästä johtuen työmaalla joudutaan käyttämään autonosturia ja kurottajaa tavarantoimituksen purkamisvaiheessa. Torninosturin ulottuvilla on elementtifakki (kuva 8), josta torninosturi jaksaa nostaa painavimmatkin elementit, mutta kuorman purkuvaiheessa on usein jouduttu nostamaan elementit autonosturilla kuvan 9 osoittamalla tavalla elementtifakkiin ja siitä torninosturilla paikoilleen. On jopa jouduttu tekemään elementin nosto sekä torni- että autonosturilla. Nostokoneen vaihto on tapahtunut välipohjan päällä. Tämänkaltaisessa nostotapahtumassa on aina omat riskinsä. Autonosturi on jouduttu ajamaan Alppijääkäriin taakse, lainatulle pyörätien osuudelle, minkä vuoksi se aiheuttaa kulkemisen hankaloitumista toisen taloyhtiön asukkaille. Samalta paikalta suoritetaan myös betonin pumppaaminen niille paikoille, joille ei toiselta puolelta yllä. Pumppuauton vaatima tila pienentää runsaasti kulkumahdollisuutta samalla alueella, kuten kuvasta 10 havaitaan.

Muiden kuin torninosturin käyttäminen nostotöissä lisää aina kustannuksia huomattavasti. Siksi olisikin tärkeää, että torninosturilla voitaisiin palvella kaikki nostotyöt koko työmaan ajan.



*Toimenpide-ehdotus:* Torninosturin sijoittamisesta ja nostotöistä on tehtävä nostosuunnitelma, josta ilmenee nosturin nostokyky ja maksimitaakkojen määrät. Tällä nosturilla on palveltu myös aiemmin valmistuneen Alppikotkan työmaata ja sen vuoksi paikka on päätetty aiemmin. Ainoa ratkaisukeino tähän ongelmaan olisi ollut kantokyvyltään suuremman torninosturin valitseminen jo suunnitteluvaiheessa.

Useammalla kuin yhdellä nostokoneella nostoja suoritettaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota työturvallisuuteen. Taakka ei missään vaiheessa saa päästä irtoamaan nostoapuvälineistä. Esimerkiksi elementtejä nostettaessa, kun käytetään kahta nostokonetta, on käytettävä elementin omia nostolenkkejä tai tuettava elementti tönäreillä välipohjaan.

Autonosturia ajettaessa Muottikatua pitkin talon takapuolelle on otettava huomioon erityisesti alueella liikkuva siviili liikenne sekä ajoneuvot, jotka sijaitsevat sijoituspaikan välittömässä läheisyydessä. Nostotyössä olevan autonosturin tai betonin pumppausauton turva-alueelle on pääsy estettävä esim. lippusiimalla tai muulla huomiota herättävällä tavalla.



Kuva 8. Torninosturin ulottuvissa oleva elementtifakki, johon osa kuormista joudutaan purkamaan autonosturilla.



Kuva 9. Elementtikuorman purku tapahtuu osittain autonosturin avulla.



Kuva 10. Pumppuauton vaatima tila.

Tavarantoimituksen vastaanottoaika

Skanska Talonrakennus Oy:llä on myös omat vaatimuksensa tavarantoimittajille. Työturvallisuuden kannalta ajoneuvojen kuljettajien ei tule mennä omin päin työmaa-alueelle, koska työmaa-alueella saa olla vain henkilöt, joilla on kulkulupa ja perehdytys tehty. Yleensä kuljet-

tajilta ei ole vaadittu osallistumista perehdyttämiseen, joten sekin estää liikkumisen työmaan sisällä. Tämän vuoksi on suunniteltu tavarantoimituksen pysäyttämisaikaa, johon kuljettajat pysäyttävät autonsa ja soittavat työnjohtajalle kuorman saapumisesta. Sen jälkeen työnjohto ohjaa ajoneuvon oikeaan paikkaan, jossa purku suoritetaan. Näin ollen säästetään siltä, että kuljettaja mahdollisesti joutuisi etsimään omin päin purkupaikkaa ja saattaisi joutua vaaratilanteeseen. Tälle työmaalle on jo teetetty kuvan 11 mukainen kyltti, mutta vastaanottoa ei ollut vielä työmaavierailun aikaan määritetty.

*Toimenpide-ehdotus:* Tavarantoimituksen pysäyttämisaikalle asennetaan siitä kertova kyltti, joka sisältää minimissään työmaan nimen, työnumeron ja työnjohtajien puhelinnumerot. Paikka on valittava siten, että se ei aiheuta häiriöitä muussa liikenteessä ja kuorman purku on mahdollisimman turvallista.



Kuva 11. Tavarantoimituksen pysäyttämisaikalle teetetty kyltti.

## Varastointi

Torninosturin välittömään läheisyyteen on otettu käyttöön varastointialue aiemmin valmistuneen parkkihallin kannen päältä. Tämä helpottaa tavaroiden liikuttelemista, koska näissä tapauksissa ei autonosturille ole tarvetta. Tosin varastointialue on siis pois taloyhtiön asukkaiden käytöstä vielä työmaan loppuunsaattamisen ajan.

#### 4.1.3 Mahdollisia tulevia haasteita

Työnjohdolle esitettyjen kyselylomakkeiden perusteella (liite 1) työnjohtajat uskovat tavarantoimituksen tuovan esiin vielä haasteita muun muassa sisustusvaiheessa. Kuormia ei voi varastoida ulkona, vaan ne on suoraan kuormanpurkuvaiheessa saatava huoneistoihin sisälle mahdollisten sääolosuhteiden aiheuttamien vaurioiden ehkäisemiseksi. Kodinkoneiden ja kalusteiden kuormien tuominen vaatii tarkkaa aikataulutusta.

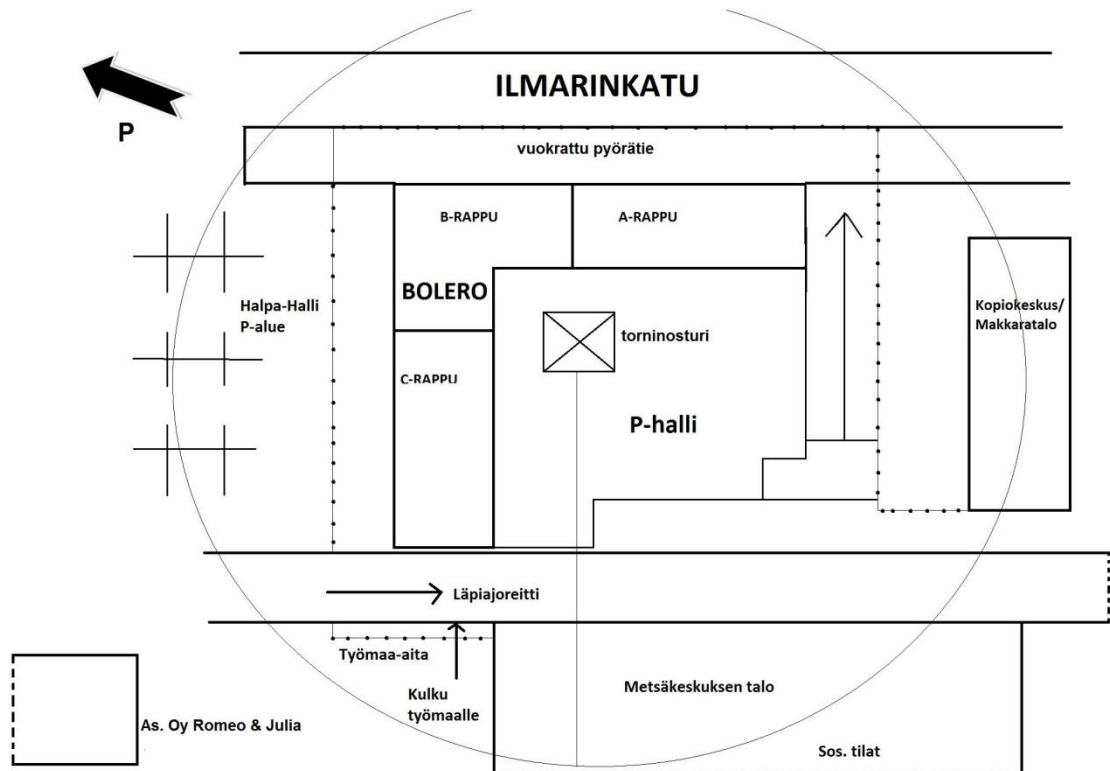
Myös julkisivun muurauksivaiheessa voi mahdolliseksi haasteeksi muodostua tiililetkojen ja laastin nostaminen satelliitti-nostimien päälle. Tiilimuuraus tulee koko talon julkisivualalle, joten tiililetkoja joudutaan myös mahdollisesti kuljettamaan kurottajalla, joka joutuu kiertämään Alppikotkan kiinteistön takaa Muottikatua pitkin päästäkseen Alppijääkäriin taakse. [5.]

## 4.2 Asunto-osakeyhtiö Oulun Bolero

Kohde sijaitsee Oulussa, Limingantullin kaupunginosassa. Tämä kohde on kolmirappuinen, 5-kerroksinen ja tulee sisältämään 64 asuinhuoneistoa. Taloyhtiölle rakennetaan sisäpihalle oma parkkihalli. Pinta-alaltaan työmaa-alue ei ole suuri.

### 4.2.1 Työmaan sijainti suhteessa toisiin taloihin ja liikennealueisiin

Työmaa-alue rajoittuu kolmeen liikekiinteistöön sekä Ilmarinkatuun, joka sijaitsee työmaan itäpuolella (liite 2, aluepiirros Bolero). Alueen välittömässä läheisyydessä sijaitsee liikekiinteistöjä, joiden tontteihin työmaa-alue rajoittuu (kuva 12). Kiinteistöjä ovat Halpa-Halli, Kopiokeskus/Makkaratalo sekä Metsäkeskuksen talo. Työntekijöiden ja -johtajien sosiaalilat on sijoitettu Metsäkeskuksen talon sisätiloihin.



Kuva 12. Havainnekuva työmaan sijainnista ja siihen liittyvistä rakennuksista.

Työmaan laidalla kulkee Ilmarinkatu, mikä luo omat haasteensa työmaan taka-alalla tapahtuvalle rakentamiselle. Tältä alueelta on jouduttu vuokraamaan työmaa-alueen levyinen pyörätien osuus Oulun kaupungilta, ja sitä käytetään pääsähkökeskuksen sijoituspaikkana sekä varastointialueena. Vuokratulta alueelta tehdään urakan loppuvaiheessa julkisivutöitä, joten alue on pääsääntöisesti käytössä loppuun asti.

Tavarantoimitukselle on saatu läpiajettava reitti, joka näkyy kuvassa 13. Se tosin kulkee jalkakuluväylää pitkin Romeo ja Julia -taloyhtiön ohitse. Reitti myös sivuuttaa Halpa-Hallin parkkipaikan.



Kuva 13. Työmaan läpi kulkeva ajoreitti.

#### 4.2.2 Kohteessa havaittuja haasteita ja ratkaisuehdotuksia niihin

##### Liikenneyhteudet

Vaikka liikenneyhteudet ovat hyvät ja työmaa-alueen läpi kulkee läpiajoreitti, on kuormia urakan alkuvaiheessa jouduttu purkamaan Ilmarinkadun varrelta, jotta kuormien purkamisen päällekkäisyyksiltä on välttytty. Kuormien purku yleisiltä liikennealueilta on sallittua Oulun seudun liikenteen hallintakeskuksen mukaan, jos siitä ei aiheudu haittaa muulle liikenteelle, eikä toimenpiteen kesto ole pitkä.

## Betonointi

Joissakin tapauksissa betonin pumppaus on suoritettu viereisen Halpa-Hallin paikoitusalueen reunalta, joka on lainattu työmaa-alueeksi suullisella sopimuksella. Tällä alueella säilytettiin työmaavierailun aikana suurmuotteja (kuva 14). Näillä kerroilla ovat betoninkuljetusautot ajaneet paikoitusalueella, jossa on varsinkin päiväaikaan paljon siviili liikennettä. Vaaratilanteita ei ole ollut, mutta ne ovat mahdollisia.

*Toimenpide-ehdotus:* Suunnitellaan betonoinnit rakennusvaiheittain niin, että ne saadaan paremmasta paikasta suoritettua. Huomioon on kuitenkin otettava myös se seikka, että betoninkuljetusautoja ei kannata seisottaa Ilmarinkadun varressa, koska se voi haitata liikennettä. Eli kuormien tulo vaatisi enemmän aikataulullista suunnittelua. Jos kuitenkin paikoitusalueetta käytetään betonin pumppaamiseen, on otettava huomioon ajoneuvojen turvaetäisyydet ja turva-alueille pääsyn estäminen.



Kuva 14. Kuva työmaa-alueen reunalta. Halpa-Hallin paikoitusalue vasemmalla.

## Nostotyöt

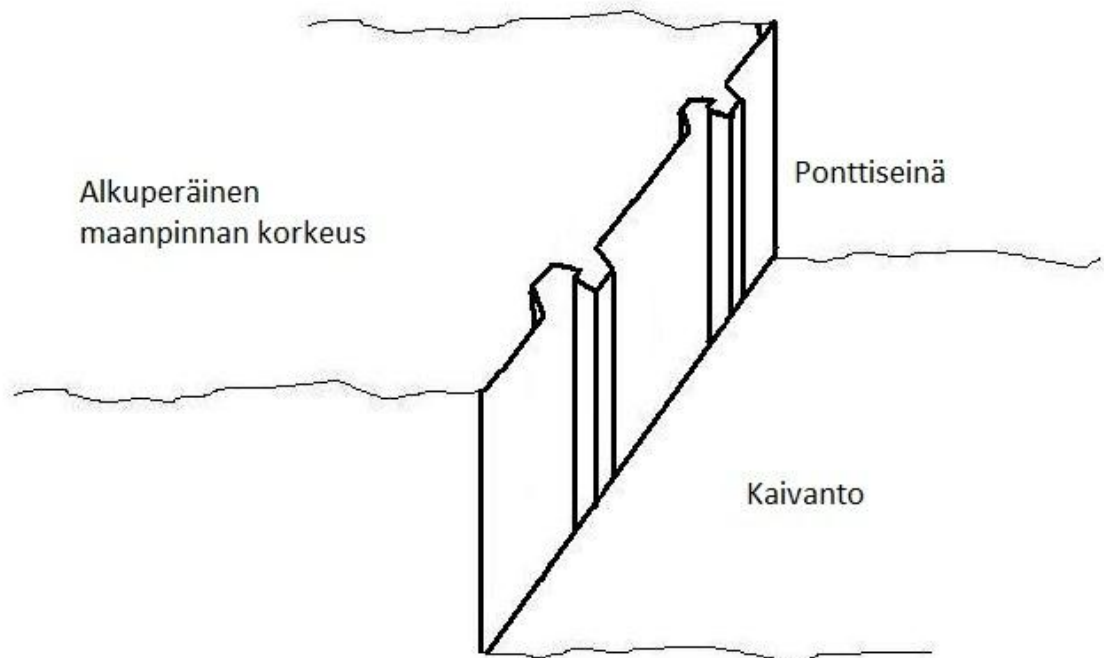
Nostotöissä ei kyseessä olevalla työmaalla ole ollut ongelmia. Torninosturin paikka on valittu oikein ja sen sijainti on tulevan parkkihallin keskellä (kuva 16). Torninosturin ulottuma ja

nostokyky on riittävä palvelemaan kaikkia kolmea rakennettavaa rakennusta. Kuitenkin työmaan loppuvaiheessa on oletettavaa, että nostotöitä joudutaan tekemään Ilmarinkadun puolelta autonosturilla.

*Toimenpide-ehdotus:* Jos joudutaan käyttämään esimerkiksi autonosturia työmaa-alueen ulkopuolella, on ympäröivä liikenne otettava huomioon. Vaara-alueelle pääsy on estettävä asianmukaisella tavalla.

#### Viereiset kiinteistöt

Työmaan välittömässä läheisyydessä sijaitsee Kopiokeskuksen talo, kuten kuvasta 12 ja 17 käy ilmi. Sen lastausalue on kohtisuorassa työmaa-alueen reunaan vasten, ja näin ollen tilaa on vähän. Tämä saattaa aiheuttaa Kopiokeskuksen piha-alueella tapahtuvalle liikenteelle ongelmia, esim. kuorma-autoa käännettäessä kohti lastauslaituria. Ratkaisukeinona on työmaa-alueen rajaamiseen, luiskaamisen sijaan käytetty ponttitusta, minkä avulla saadaan kaivannon syvyyssuuntaa lyhennettyä verrattuna luiskaamiseen. Pontituksen periaate on esitetty kuvassa 15.



Kuva 15. Periaatekuva ponttiseinällä saavutettavasta hyödystä.





Kuva 16. Torninosturin sijoituspaikka keskeisesti parkkihalliin nähden.



Kuva 17. Työmaan ja kopiokeskuksen liittyminen toisiinsa.

## Ilmarinkadun puoleinen työmaan reuna-alue

Työmaa-alueeksi Oulun kaupungilta on vuokrattu pyörätien osuus (noin 300 m<sup>2</sup>), jota käytetään työmaalla varastointialueena, kuten kuvasta 18 näkyy. Pyörätie vuokrattiin perustusvaiheessa, jotta kaivannolle saatiin tarvittava tila luiskaukseen. Väliaikana sitä käytetään varastointiin ja julkisivuvaiheessa sitä käytetään muuraustyölle sopivana alustana. Pyörätien osuutta käytetään myös nostotöissä, aidoitusta siirretään ja esimerkiksi kurottaja ajetaan alueelle sisään.



Kuva 18. Oulun kaupungilta vuokrattu Ilmarinkadun puoleinen pyörätien osuus.

### 4.2.3 Mahdollisia tulevia haasteita

Tulevia haasteita uskotaan olevan ainoastaan sisustusvaiheessa, jolloin tyypillisesti tavarantoimitukset ovat vilkkainta. Tämä mahdollisesti voi aiheuttaa useamman tavarantoimituksen saapumisen työmaa-alueelle yhtä aikaa ja mahdollisesti nostoja joudutaan suorittamaan työmaa-alueen ulkopuolelta. [6.]

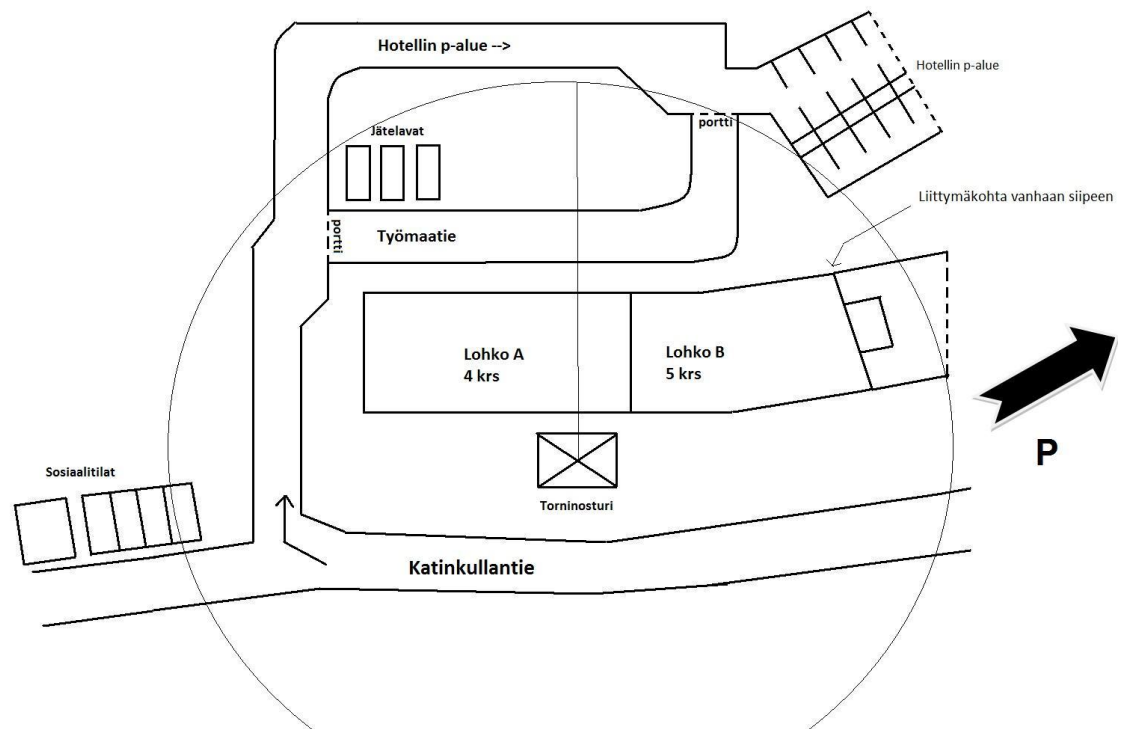
### 4.3 Huoneistohotelli FC Chalets Katinkulta

FC Chalets Katinkulta on Sotkamossa sijaitsevan Holiday Club Katinkullan yhteyteen rakennettava huoneistohotelli. Se tulee olemaan viisikerroksinen, ja se sisältää yli 90 lomahuoneistoa. Sijainti on keskeisellä paikalla Katinkullantien varressa aivan Katinkullan päärakennuksen yhteydessä olevan luhtityyppisen siiven vieressä (kuva 19). Huoneistohotelli rakennetaan entiseen siipeen kiinni (kuva 20). Alueella sijaitsee paljon lomahuoneistoja ja kiinteistöjä, joten Katinkullantie on vilkkaasti liikennöity. Kohde rakennetaan suurimmaksi osaksi betonielementtejä käyttäen. Kohteen betonielementtien lukumäärä on noin 1500 kpl.

#### 4.3.1 Työmaan sijainti suhteessa toisiin taloihin ja liikennealueisiin

Työmaa-alue sijaitsee siis Katinkullantien varrella, Katinkullan hotellin välittömässä läheisyydessä. Tämä tie on ainoa mahdollinen kulkureitti työmaa-alueelle. Tie on normaalin levyinen, kaksikaistainen ja tarkoitettu henkilöautoliikenteelle (kuva 21). Alueella sijaitsee paljon lomamökkejä ja -kiinteistöjä, joten liikenne Katinkullantiellä on verrattain vilkasta. Työmaa-alue sijaitsee Katinkullantien välittömässä läheisyydessä, joten työmaa-alue on rajattu tien reunaan (kuva 22).

Kohde rakennetaan aiemmin valmistuneeseen rakennukseen kiinni. Työmaa rajoittuu toiselta laidaltaan Katinkullan hotellin paikoitusalueelle johtavaan tiehen. Alkuperäinen tie kulki nykyisen työmaa-alueena toimivan alueen läpi ja hotellin asiakkaille on tehty asianmukaisin liikennemerkein (kuva 23) varustettu ajotie hotellin taakse. Ajotie hotellin takana sijaitsevalle paikoitusalueelle kulkee osittain työmaa-alueen läpi.



Kuva 19. Havainnekuva työmaan sijainnista ja siihen liittyvistä rakennuksista.



Kuva 20. Tulevan rakennuksen ja vanhan siiven liittymäkohta.



Kuva 21. Näkymä Katinkullantieltä työmaan liittymää kohti



Kuva 22. Työmaa-alue rajoittuu Katinkullantien reunaan.



Kuva 23. Hotellin paikoitusalueelle johtavasta ajotiestä osoittava väliaikainen liikennemerkki.

#### 4.3.2 Kohteessa havaittuja haasteita ja ratkaisuehdotuksia niihin

##### Liikenneyhteydet ja työmaan sisäinen liikenne

Työmaa-alueelle on vain yksi ajotie, jota pitkin saapuvat kaikki työmaalle tulevat ajoneuvot. Tätä tietä käytetään myös siviili liikenteeseen, joten ajoneuvojen kohtaamisessa on aina mukana vaaratekijä. Katinkullantieltä on tehty liittymä työmaa-alueelle. Liittymä on suhteellisen kapea (kuva 24). Tässä kohdassa voi kahden ajoneuvon kohdatessa olla ahdasta tai jopa yhteen törmäämisen vaara.

Ratkaisukeinona työmaa-alueen sisälle on saatu järjestettyä leveä ajokaista, mihin ajoneuvot voivat pysähtyä odottamaan kuorman purkua (liite 2, aluepiirros Katinkulta). Ajoneuvon kääntäminen kyseisessä paikassa on ongelmallista. Kyseiseltä ajokaistalta on mahdollisuus poistua paikoitusalueelta tulevalle tielle ja näin ollen autoa ei tarvitse kääntää pienessä tilassa ympäri.

*Toimenpide-ehdotus:* Työmaaliikenteen ja siviili liikenteen kohdatessa on noudatettava erityistä varovaisuutta. Ajoneuvoissa on käytettävä asianmukaisia vilkkuvaloja näkyvyyden parantamiseksi.



Kuva 24. Työmaa-alueelle johtava liittymä Katinkullantieltä

### Nostotyöt

Rakennettava kohde on pääosin elementtirakenteinen ja tämän vuoksi nostotöitä on huomattava määrä. Betonielementtien erittäin runsas lukumäärä tarkoittaa sitä, että työmaalle tulevien kuormien määrä on tavallista suurempi. Päällekkäisyyksiltä ei voi välttyä tarkasta aikataulun suunnittelusta huolimatta. Työmaalla joudutaan käyttämään myös autonosturia betonielementtien ja muiden tarvikkeiden nostossa. Tämä johtaa siihen, että lähekkäin on kaksi nostokonetta, mikä itsessään jo luo vaaramomentin nostoalueella.

Runkovaiheen jälkeen torninosturi on purettava, koska se sijaitsee Katinkullantien puoleisella laidalla, kuten kuvasta 25 käy ilmi, ja se haittaa julkisivutöiden suorittamista tällä sivulla. Nosturin purkamisen jälkeen joudutaan loput nostotyöt suorittamaan muulla koneella. Varsinkin sisustusvaiheessa nostotöitä on paljon, kun kodinkoneet ja huonekalut saapuvat kohteeseen ja ne on melkein pä suoraan ajoneuvosta saatava sisätiloihin, etteivät ne kärsi sään vaikutuksista.

*Toimenpide-ehdotus:* Taakkojen ollessa painavia on työmaa-alueella kiinnitettävä erityistä huomiota nostotöissä, ettei nostoja tehdä kulkureittien eikä liioin työntekijöiden yläpuolella. Elementtiasennustöistä laaditaan asennussuunnitelma, johon liitetään nostosuunnitelma. Elementtiasennustyöt aikataulutetaan erikseen. Varsinkin kahden nostolaitteen samanaikaisen työskentelyyn tulee kiinnittää erityistä huomiota ja suunnitella se huolellisesti. Nosturin kuljettajien kanssa on käytävä yhteiset pelisäännöt tarkkaan läpi.



Kuva 25. Torninosturin sijoituspaikka



## Varastointi

Työmaa-alueella on riittävästi tilaa varastoinnille. Niiden elementtien, jotka tulevat kuorman mukana ja joita ei voida asentaa heti paikalleen, varastointipaikat vievät paljon tilaa. Ajoneuvoliikenteelle on varattava myös tilaa. Tilajan yhteyshenkilöltä on saatu lupa varastoida tavaraa sosiaalitalojen edustalle, golf-kentällä sijaitsevalle alueelle (kuva 26).



Kuva 26. Golf-kenttänä toimivalle alueelle varastoitua tavaraa

### 4.3.3 Mahdollisia tulevia haasteita:

Katinkullan työmaan tulevia haasteita ovat todennäköisesti kuormien tulojen aikataulutus ja niiden nostotöiden ajoitus, kun torninosturi ei ole enää käytettävissä. Sisustusvaiheessa kuormat on suunniteltava siten, että ne puretaan suoraan sisätiloihin ajoneuvosta. [7.]

#### 4.4 Yhteenveto työmaavierailuista ja kyselyistä

Kyseiset työmaat ovat luonteeltaan lähes samankaltaisia. Ne sijaitsevat tiiviisti rakennetussa ympäristössä ja ovat jollain tavalla kytköksissä ympäröiviin rakennuksiin. Kaikki muut paitsi Oulun Bolero rakennetaan toiseen rakennukseen kiinni. Työmaille oli ominaista se, että alueelle johtaa käytännössä vain yksi kulkutie, missä kulkee myös suhteellisen paljon siviililiikennettä. Tämän johdosta suurimmaksi haasteeksi voikin mainita logistiikan hoitamisen turvallisesti työmaaympäristössä. Vaikka työmaan palvelemiseen onkin jouduttu käyttämään yleisiä liikennealueita, on suuremmilta vaaratilanteilta välttytty. Bolerossa on Oulun kaupungilta vuokrattu pyörätien osuus, jota on käytetty pääsääntöisesti varastointialueena.

Työmaatekniikaltaan kaikki kyseessä olevat työmaat olivat kunnossa, valaistus oli etupäässä hoidettu valomastoilla ja torninosturiin kiinnitettävillä halogeenivalaisimilla. Tärkeintä ahtaisissa tiloissa rakentamisen kannalta valaistuksen suhteen on se, että valaistus saadaan sijoitettua siten, että se ei häiritse työskentelyä eikä häikäise. Häikäisemätön valaistus on erittäin tärkeä työmaa-alueen ulkopuolisen liikenteen kannalta. Työmaata rajaava aidoitus on saatu työmaille rakennettua toimivaksi. Tosin kaikissa ei ollut lukittavaa porttia, joka suoranaisesti estäisi asiattoman liikenteen työmaa-alueella.

Nostotyöt ovat myös suuressa roolissa kerrostalorakentamisessa. Nostureiden sijoituspaikalla ja nostokyvyllä sekä ulottumalla vaikutetaan kustannustehokkuuteen ja työmaan toimivuuteen. Suurin haaste olikin torninosturin nostokyvyn riittämättömyys Alppijääkäarin työmaalla, millä on vaikutus kustannuksiin ja tehokkaan työajan menetyksiin. Kahdella nostolaitteella nostotöiden suorittaminen vie aina aikaa enemmän kuin pelkällä torninosturilla työskennellessä. Tämä vaikuttaa suoraan kustannuksiin.

Sosiaalitulat ovat jokaisella työmaalla mitoitettu riittäviksi suhteessa työntekijämäärään. Joskus voi olla hankalaa saada sijoitettua sosiaalitulat niin, ettei niiden yli tai kulkuteiden päällä jouduta tekemään nostotöitä, silloin sosiaalituloja joudutaan siirtämään hankkeen aikana.

Jokaisella työmaalla oli tarpeeksi tilaa varastoinnille. Toisaalta kerrostalotyömaat ovat materiaalien suurien määrien vuoksi sellaisia, että niissä ei voida säilyttää rakennusmateriaaleja ilman sääsuojia, koska säärasituksen vuoksi on todennäköistä että materiaalia menee pilalle.

Ahtaista tiloista johtuen ja kerrostalotyömaiden vaatimien tavaramäärien vuoksi Skanska Talonrakennus Oy on suunnittelemassa myös Ouluun logistiikkavarastoa, josta tavarantoimitukset tulisivat työmaille täsmätoimituksina, joiden avulla säästyttäisiin tavarantoimituksesta työmaa-alueella. Tämä on mielestäni hyvä toimintatapa kun tavarantoimituksen määrä on suurta ja toimituksia tulee lähes päivittäin. Peruseriaatteena on saada kerrostalon asuntokohtaiset materiaalit kerralla perille ja suoraan kohteeseen. Logistiikkavaraston ylläpitäminen työllistää useampia henkilöitä ja näin ollen lisää kustannuksia. Ratkaisevana tekijänä logistiikkavaraston kannattavuuteen on se, että tällä menetelmällä vältetään materiaalien hukkaan menemiseltä.

Jätehuolto oli jokaisella työmaalla onnistuttu huolehtimaan, niin että työmaat olivat siistejä ja näin ollen turvallisempia työskennellä. Ahtaissa tiloissa rakentaminen vaatii jätehuollon saumatonta toimimista. Nykyajan vaatimusten mukaan jätteet on lajiteltava tarkkaan ja niille on oltava omat vaihtolavat. Jos jätteiden lajittelussa ei onnistuta, jätelaitokset veloittavat jätteestä sekajätteen hinnan, mikä on kallein vaihtoehto. Oikealla lajittelulla säästetään kustannuksissa paljon yhden työmaan ajan.

Liitteen 1 mukaisten kyselylomakkeiden avulla suoritetun kyselyn perusteella yhdenkään työmaan haasteet eivät olleet ylittävissä, mutta jokaisella työmaalla haasteita kuitenkin havaittiin johtuen ahtaista tiloista. Työnjohtajien mielestä hankalimmat asiat olivat työmaan ulkopuolelta tapahtuvan työskentelyn (esimerkiksi nostotyöt ja tavarantoimituksen purku) vähentäminen sekä logistiikan ja tavarantoimitusten jouhevan toimitusjärjestyksen ja aikataulutuksen suunnittelu. Se vaatii heiltä jokapäiväistä suunnittelua, joka on erittäin tärkeää työturvallisuuden kannalta.

## 5 MAHDOLLISIA AHTAIDEN TILOJEN AIHEUTTAMIA HAASTEITA JA KEINOJA NIISTÄ SELVIÄMISEEN

Rakennustyömaa-alueen sijainnista ja sen haasteista riippumatta on rakennustyömaa saatava toimivaksi ja turvalliseksi. Ahtaista tiloista johtuvia ongelmia liittyy lähes jokaiseen työmaahan ja se tuottaa haasteita yleensä jokaisessa rakennusprojektin vaiheessa. Tärkeää on jo suunnitteluvaiheessa valmistautua sekä suunnitella työmaan toimivuus. Vaikka suunnitteluvaiheessa olisi tehty miten tarkat suunnitelmat tahansa, aiheuttaa haasteista selviytyminen jokapäiväistä huomiota myös työmaalla.

Seuraavassa osiossa käsitellään rakennustyömaalle tyypillisiä ja *mahdollisia* haasteita ja ongelmia mitkä liittyvät ahtaissa tiloissa rakentamiseen ja sen vaikutuksiin projektin läpiviemiseksi. Rakennushankkeen vaiheet rakentamisen osalta on jaoteltu seuraavalla tavalla:

Vaiheet:

- työmaan perustaminen
- maanrakennustyöt
- perustusvaihe
- runkovaihe
- sisustusvaihe
- julkisivu- ja pihatyövaihe

Loppuun on lueteltu myös rakennusvaiheesta riippumattomia mahdollisia ongelmia ja niihin ratkaisuja.

## 5.1 Työmaan perustaminen

Tällä vaiheella tarkoitetaan työmaan aloittamista. Tämä vaihe sisältää toimisto- ja sosiaalityötilojen sijoittamisen, työmaa-alueen aitaamisen, liikennejärjestelyiden toteuttamisen ja liikennettä ohjaavien opasteiden asentamisen, laaditun aluesuunnitelman mukaisesti.

### Toimisto- ja sosiaalityötilojen mitoitus ja sijoittaminen

Työmaan toimisto- ja sosiaalityötilat on mitoitettava vähintään ohjeistuksen mukaisiksi. Perusmitoitukseen antaa ohjeistuksen Työministeriön päätös rakennustyömaiden henkilöstötiloista (Suomen säädöskokoelma 977/1994). Ruokailutilaa tulee olla vähintään 1 m<sup>2</sup> työntekijää kohden, pukuhuoneissa tulee olla penkkejä 1 kpl kahta työntekijää kohden. Pukeutumis-, peseytymis-, vaatteidenkuivatus- ja säilytys- sekä käymälätilat on järjestettävä erikseen miehille ja naisille [8].

Ahtailla työmaa-alueilla tilaa on usein vähän, ja se vaikuttaa sosiaalityötilojen sijoittamiseen olennaisesti. Sosiaalityötilojen sijoittaminen on mahdollisuuksien mukaan tehtävä sellaiselle alueelle, missä työmaaliikenne on vähäistä, eikä nostotöitä tarvitse tehdä sosiaalityötilojen ja kulkureittien yläpuolella. Tilojen sijoittamisessa on otettava huomioon tulevat viemäröinnit yms., ettei tiloja tarvitse siirtää ylimääräisiä kertoja. Ellei sosiaalityötiloja voida sijoittaa kokonaan nostotöiden ulkopuolelle, on nostotöissä vältettävä taakan kuljettamista sosiaalityötilojen yli.

### Työmaa-alueen aitaaminen

Työmaa-alueen aidoituksen tulee olla yhtenäinen koko matkalta. Ahtaissa tiloissa rakennettaessa ympäröivien rakennusten ja liikennealueiden vuoksi aidoituksen toteutus on hieman monimutkaisempaa. On kuitenkin muistettava se, että sivullisten pääsy työmaalle on estettävä alueesta riippumatta.

Aidoituksen tulee olla ankkuroitu asianmukaisin keinoin maahan, sen on kestävä tuulenpaineesta ja muista rasitteista johtuva kuormitus ilman kaatumista. Aitaelementit on kiinnitettävä toisiinsa. Aidan on oltava riittävän korkea, että sen yli kiipeäminen on hankalaa. Aidoitus on tehtävä työmaa-alueen rajojen mukaan ja jos esimerkiksi kaivanto sijoittuu tontin ra-

jalle, on pyydyttävä lupa maanomistajalta tai -haltijalta siirtää aitaa rajojen ulkopuolelle tarvittavan suojaetäisyyden varmistamiseksi.

### Liikennejärjestelyiden hoitaminen ja opasteiden asentaminen

Yleensä taajama-alueelle rakennettavan kerrostalon työmaa-alueen välittömässä läheisyydessä on muitakin liikennealueita. Muidenkin kuin työmaaliikenteen turvallisuus on rakennusurakkaan ryhtyvän vastuulla (MRA 83. §). Työmaan ja yleisten väylien liittymät on suunniteltava siten, että normaalille liikenteelle ei aiheudu kohtuutonta haittaa tai häiriötä. Liittymän on oltava tarpeeksi suuri, jotta ajoneuvot voivat käyttää sitä jouhevasti.

Normaaleista liikennejärjestelyistä poikkeaminen vaatii asianmukaiset liikennemerkit ja opasteet, jotka kertovat muuttuneesta tilanteesta. Liikennemerkkien hankkiminen ja asentaminen on työnjohton vastuulla. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 25. §)

Kun rakentamisvaiheen aikana työmaan liikennejärjestelyt muuttuvat, on opasteetkin muutettava sen hetkisten järjestelyiden mukaan, eli niiden pitää olla ajan tasalla liikenteen kanssa. Vahinkotilanteessa vastuu on työmaan työnjohtolla, jos liikennejärjestelyistä kertovien opasteiden käyttöä on laiminlyöty ja pääsee tapahtumaan esimerkiksi liikenneonnettomuus.

Mikäli liikennealueella suoritettava työ haittaa liikennettä, on siitä tehtävä ilmoitus ennen töiden aloittamista Oulun kaupungin tekniselle keskukselle, liitteen 3 lomakkeen mukaisesti.

Oulun kaupungin laatiman ohjeen mukaan tiedottaminen on iso osa prosessia. ”Tiedottamisella pyritään turvalliseen ja sujuvaan liikkumiseen sekä työskentelyyn työmaa-alueella ja sen läheisyydessä. Lisäksi varmistetaan yhteistyö eri viranomaisten välillä. Liikkujan näkökulmasta liikenteelliset häiriöt ovat hyväksytympiä, mikäli ne ovat ennalta tiedossa.” [9.]

## 5.2 Maansiirtovaihe

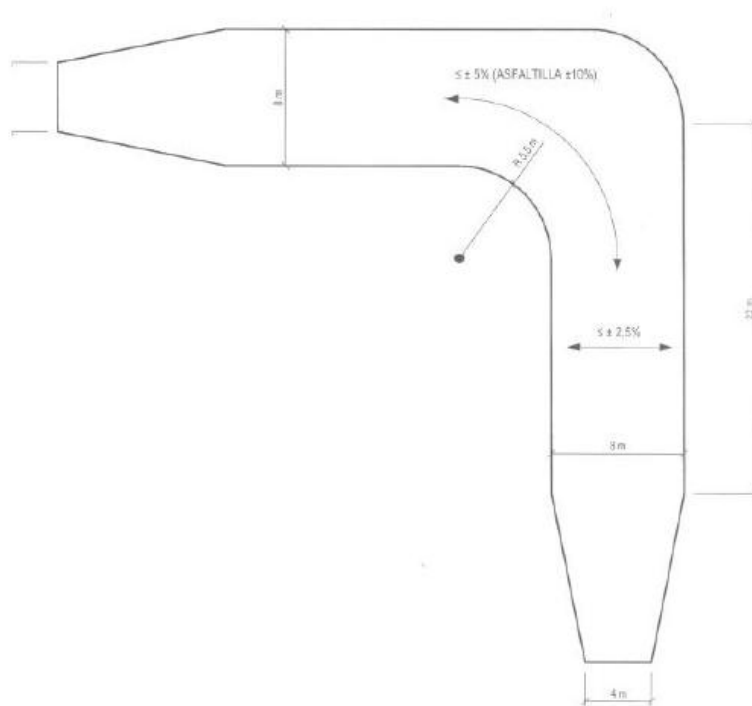
Maansiirtovaihe on rakennushankkeen vilkkain vaihe työmaaliikenteen ja logistiikan kannalta. Tämä osio sisältää tiepohjien teon, maansiirtokoneiden työskentelyn, maiden poiskuljetuksen ja koneiden turva-alueet.

## Teiden teko työmaa-alueelle

Työmaa-alueen kulkuväylien pohjien teko kuuluu rakennusurakoitsijan vastuulle. Yhdessä maansiirtotöistä vastaavan yrityksen kanssa on sovittava, milloin ja millaiset kulkuväylät työmaa-alueelle tehdään.

Teiden tulee olla riittävän leveät ja kantavat, työmaa-alueella tulee olla läpiajomahdollisuus tai kääntöpaikat raskasta liikennettä varten, ajotiet tulee olla selvästi merkitty ja erotettu muusta työmaa-alueesta, ajoteiden kuorma- ja korkeusrajoitukset tulee olla selvästi esillä, työmaalle tulevat liittymät tulee olla helposti havaittavissa ja ne tulee merkitä ulko- ja sisäpuolelta selvästi opastavilla liikennemerkeillä. [10.]

Liittymät sekä ajotiet työmaa-alueella ja niiden hoito (tasaus, lumityöt, auraus, hiekoitus) ovat aina työmaan vastuulla. Mutkat eivät saa olla kalustolle liian jyrkkiä. Hyvä käytäntö on pitää ennen elementtitoimitusten aloitusta työmaalla toimittajan kanssa palaveri, jossa tarkistetaan ajotiet ja purkupaikat. Tien maksimikaltevuus kesäkelillä sorapinnalla on 5 % ja asfaltilla 10 %. Tien maksimikaltevuudeksi suositellaan enintään 2,5 %. Kuvassa 27 on esitetty työmaan ajoteiden suositusmitat. [11.]



Kuva 27. Työmaan ajoteiden suositusmitat [11.]

## Maansiirtokoneiden työskentely

Maansiirtokoneiden työskentelyssä on otettava huomioon useita seikkoja. Yleensä ahtaalla työmaalla ei ole tarpeeksi tilaa poistomaiden säilytykseen, vaan ne on saatava suoraan ajoneuvoon ja loppusijoituspaikalle. Tämä tarkoittaa sitä, että maiden poiskuljetukseen varattuja ajoneuvoja on oltava lähes koko ajan saatavilla. Kuitenkin ajoneuvot vievät paljon tilaa ja niitä ei oikeastaan voi seisottaa työmaa-alueen ulkopuolella.

Työmaa-alueen sisäpuolelle on tehtävä riittävän iso kääntöpaikka maan poiskuljetukseen varatuille autoille. Ajoneuvoille tulee varata myös odotustilaa, jotta liikennöinti maansiirtoalueella olisi jouhevaa, eikä turhia taukoja tule.

Työmaa-alueen ajoneuvoliikenteen suunnittelu ja aikataulutus on erittäin tärkeää, ettei autoja pääse kertymään työmaa-alueelle. Suunnittelun kannalta on tärkeintä tietää välimatkat ja niihin kuluva aika. Näillä tiedoilla saa suunniteltua jouhevan, katkeamattoman ketjun.

## Maansiirtokoneiden turva-alueet

Jokaiselle erityyppiselle maansiirtokoneelle ja ajoneuvolle on määrätty omat turva-alueet. Yleensä se tarkoittaa koneen liikkuvien osien liikeradan pituutta tai sitä suurempaa aluetta. Koneiden ja ajoneuvojen turva-alueen sisäpuolelle ei saa päästää ketään työskentelemään.

Työmaa-alueella työskentelevissä koneissa täytyy olla asianmukaiset vilkkuvalot ja summerit, jotka varoittavat muita ympärillä olevia vaarasta jonka laite voi aiheuttaa. Työskennellessä vilkkuvalojen tulee olla päällä. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 19. §)

### 5.3 Perustusvaihe

Perustusvaihe alkaa, kun maansiirtotyöt on saatu päätökseen. Perustusvaiheen huomiota vaativia työvaiheita ovat muun muassa kaivantojen teko ja niiden tuenta, paalutustyöt ja betonointityöt.



## Kaivannot ja niiden tuenta

Ahtaissa tiloissa rakennettaessa työmaa-alue on rajattu yleensä niin, että kaivannon reuna ylettyy työmaan reuna-alueelle. Näin ollen kaivannon alueella on putoamisvaara ja se on es-tettävä esimerkiksi aidoituksella, lippusiimalla tai puomin avulla.

Kaivantojen tekemisessä on käytettävä siihen annettuja ohjeita. Jos kaivannon reunaa ei voi-da tehdä tarpeeksi kaltevaksi, on kaivannon reuna tehtävä muulla tavoin oikeanlaiseksi.

- Luiskaaminen

Luiskaamisella tarkoitetaan kaivettavan alueen reunan viistämistä, siten että kaivamat-tomalta alueelta ei pääse maa-aines vyörymään kaivantoon. Luiskasta on tehtävä sitä loivempi, mitä suurempi on korkeusero.

- Pontitus

Kun kaivantoja ei voida tehdä luiskaamalla työaluetta esimerkiksi tilanpuutteen vuok-si, ratkaistaan kaivantojen turvallisuus rakentamalla tukiseinä kaivannon ympärille. Tukiseiniä käyttämällä siirretään vaakasuuntaiset kuormat eli maan- ja vedenpaine maahan tai kallioon. [12, s. 6.]

## Paalutustyöt

Ahtaissa tiloissa rakennettaessa työmaa-alueen välittömässä läheisyydessä on yleensä muita-kin asuinrakennuksia. Siksi maapohjan kantavuutta lisättäessä paalutuksen avulla on otettava huomioon paalutuksesta aiheutuva melu, värinä ja muut vaikutukset ympäristöön. Paalutus-töitä tehdessä on seurattava työmaa-alueella olevien kaivannoille tehtyjen luiskien kuntoa työn aikana. Paalutustöistä aiheutuu aina sortumavaara.

Paalutustöistä aiheutuva melu on otettava huomioon varsinkin silloin kun työskennellään asuinrakennusten välittömässä läheisyydessä. Paalutustöistä aiheutuu mittava meluhaitta ja näin ollen on järkevää aikatauluttaa paalutus ainoastaan virka-ajalle, jotta meluhaitasta ei ai-heudu suurta häiriötä ympäristössä asuville.

Paalutuksesta johtuvaa tärinää on seurattava siihen tarkoitetuilla tärinämittareilla, jotka asennetaan alueella sijaitseviin kiinteistöihin seuraamaan tärinän laajuutta. Tällä menetelmällä pyritään ennaltaehkäisemään paalutustyön läheisyydessä olevien rakennusten rakennusosien vaurioitumista. Ennen paalutustöitä ja paalutuksen jälkeen on tarkistettava mahdolliset vauriot rakennuksissa ja joissain tapauksissa voidaan myös pitää katselmus mahdollisten vaurioiden huomaamiseksi [12].

Laaksosen tekemän opinnäytetyön perusteella voidaan todeta seuraavasti. ”Lähiympäristön asukkaita ja toimijoita on hyvä tiedottaa etukäteen mahdollisesti ympäristöön tärinää aiheuttavasta työstä. Näin ihmiset osaavat varautua asiaan, eivätkä välttämättä reagoi niin voimakkaasti tärinään. Tiedotteiden jakosäde kannattaa kuitenkin miettiä huolella, sillä ympäristöstä tulevien valitusten määrä voi kasvaa paljonkin laajentamalla tiedotusta.” [13.]

### Betonointityöt

Ahtaissa tiloissa rakennettaessa etukäteen suunniteltujen työvaiheiden tärkeys korostuu. Yksi keskeisimmistä työvaiheista on betonointi. Betonointi täytyy suunnitella siten, että pumppuauto saadaan sijoitettua sellaiseen paikkaan, josta se turvallisesti yltää pumppaamaan betonin muottiin. Pumpulle varattava paikka ei pelkästään riitä, on otettava myös huomioon betonin kuljettavien autojen kääntösäde ja varattava niille tarpeeksi suuri tila. Sen vuoksi aluesuunnitelman päivittäminen hankkeen edetessä on tärkeää.

Mikäli betonointia joudutaan suorittamaan työmaa-alueen ulkopuolelta, pätee siihen samat säännöt kuin muihinkin liikennettä haittaaviin töihin. Näistä on tehtävä ilmoitus kaupungin tekniselle laitokselle, jotta liikenteen häiriöihin osataan varautua.

Ajoneuvojen turvaetäisyydet on otettava erityisen tarkasti huomioon. Ajoneuvoissa on oltava myös toimivat huomiovalot, jotka ehkäisevät esimerkiksi yhteentörmäyksiä liikennealueilla.

### 5.4 Runkovaihe

Runkovaihe on koko rakennusurakan tärkein vaihe. Se luo hankkeen valmistumiselle aikataulliset edellytykset ja on näin ollen oltava tarkasti suunniteltua. Runkovaiheen luonteesta johtuen on tämän vaiheen aikana logistiset haasteet suurimmillaan.

Yleisimmät haasteita aiheuttavat työsuoritteet runkovaiheessa ovat elementtitoimitukset, nostotyöt, kuormien purkupaikkojen tehokas hyödyntäminen sekä erilaisten valmismuottien varastointi.

### Elementtitoimitukset

Elementtitoimituksista on tehtävä etukäteen elementtityösuunnitelma, jossa käydään läpi muun muassa kuormien purkutavat ja -ajat, elementtien asennusjärjestys ja työturvallisuudesta huolehtiminen. Työnjohdon on laadittava selkeä suunnitelma elementtien asennuksesta ja aikataulutuksesta elementtien valmistajalle ja toimittajalle. Kun viestintä toimii, saadaan elementtikuormat yhdessä suunniteltua toimivaksi ja se on kummankin osapuolen kannalta kustannustehokasta.

Lähtökohtana elementtitoimituksille on se, että kuormat saadaan purettua autosta suoraan niiden lopullisiin sijoituspaikkoihin, eikä välivarastointia tarvitsisi tehdä. Tämän onnistuminen vaatii tarkkaa aikataulullista suunnittelua sekä aikatauluun vaikuttavien työsuoritteiden oikea-aikaisen valmistumisen.

Elementtitoimitusten toimittamisessa suurin vastuu on betonielementtien valmistajalla sekä kuljetuksesta vastaavalla yrityksellä. Kuitenkin työmaan työnjohdon vastuulla on ajoteiden kunnossapito, purkupaikkojen toiminta sekä nostotöistä huolehtiminen ja aikataulun laatiminen.

Elementtikuormien aikataulutukseen vaadittavat tiedot ovat:

- asennettavien elementtien lukumäärä
- työmaan ja betonielementtitehtaan välinen etäisyys
- elementtien lastaukseen kuluva aika tehtaalla
- ajonopeus ja matkaan kuluva aika
- purkaminen ajoneuvosta työmaalla
- ajoneuvon tehtaalle paluuseen kuluva aika

Jos lastaus- ja purkuvaiheet sujuvat odotetusti, voidaan aikataulu laatia lähes minuuttien tarkkuudella. Kyseisillä tiedoilla elementtien toimittaja suunnittelee tarvittavan määrän ajoneuvo- ja toimitukseen.

Erityistä huomiota varsinkin kuorman purkuvaiheessa vaatii työturvallisuus. Elementtien asennusvaihe on aina luokiteltava vaaralliseksi työksi ja sen vuoksi asennusvaihe on yksi suurimmista sairauspoissaolojen aiheuttajista.

Elementtikuormien purkamisen onnistumiseksi on työmaalla hoidettava autolle läpiajomahdollisuus tai riittävä tila auton kääntämiseen.

### Elementtien nostot

Elementtien nostotöissä on kiinnitettävä erityistä huomiota turvallisuuteen. Tuulen vaikutus on suurin riskitekijä nostoissa. Kova tuuli tarttuu elementtiin ja saa sen pyörimään hallitsemattomasti.

Paikoilleen noston jälkeen elementti on tuettava ennen nostokoneen irrottamista. Nostotyöt on suunniteltava siten, että niitä ei suoriteta henkilöstötilojen, kulkuteiden eikä alla työskentelevien työntekijöiden yläpuolella. Tarvittaessa on määrättävä henkilö valvomaan, ettei taakojen alle mene kukaan. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 25. §)

### Muottien varastointi

Kerrostalotyömaan runkovaiheessa suurmuottien käyttö on jatkuvaa. Muoteille on aluesuunnitelmassa varattava oma varastointitila, missä niitä säilytetään. Tila on sijoitettava torninos-turin ulottuville, jotta niitä ei tarvitse kuljettaa toisilla nostokoneilla lähemmäs.

Varastoinnissa on otettava huomioon muottien paino, jotta varmistetaan nosturin nostomahdollisuuksista. Suurmuottien paino on noin 110–140 kg/m<sup>2</sup> [14].

Muottien varastoimiseen suositellaan kampatelinettä (kuva 28). Muotit varastoidaan pystyasennossa ja muotin pystyssä pysyminen on varmistettava tukijaloilla ja tuuliketjuilla. Ne voidaan säilyttää myös vaakasuorassa valupinta ylöspäin, mutta silloin on huomioitava, että pohja on tarpeeksi suora ja alle on laitettava aluspuut kuljetustukien kohdille. [14.]



Kuva 28. Suurmuottien oikeaoppinen varastointitapa kampatelinettä käyttäen. [14.]

## 5.5 Sisustusvaihe

Kerrostalo työmaan sisustusvaihe on yleensä kiireellistä aikaa. Tässä vaiheessa yleensä työmaalla on maalaus- ja tasoitetyöt, kalusteasennukset, lattiapintojen teko sekä sähkö- ja putkityöt kesken. Tavallisesti tähän aikaan työmaalla on suurin määrä työntekijöitä, kun aliorakoina ostetut työsuoritteet ovat käynnissä.

Tätä vaihetta pidetään haasteellisimpana, koska tavarantoimituksia on suuri määrä ja niiden saapuminen vaatii erityistä suunnittelua sekä resurssien käyttöä. Kriittisimpiä työvaiheita sisustusvaiheessa ovat muun muassa materiaalitoimitukset, sisään nostot, säärasitukseen varautuminen.

### Materiaalitoimitukset

Tavarantoimituksia tulee päivittäinkin useita ja niihin on varauduttava huolella. Aikataulullisesti se vaatii tarkkaa suunnittelua, jotta päällekkäisyyksiltä vältytään. Tavoitteena on saada kaikki työmaalle toimitettu materiaali nostettua sisätiloihin, lähelle sijoituspaikkaa.

Työnjohdon vastuulla on huolehtia, että tavarantoimittajat saapuvat oikeaan aikaan työmaalle, sekä purkaminen ajoneuvosta onnistuu turvallisesti ja aikataulun mukaisesti. Materiaalitoimittajille on hyvä laatia selkeät ajo-ohjeet työmaalle. Ajo-ohjeet voi linkittää esimerkiksi lähialueella kulkevaan isompaan katuun.

Työmaalle on järkevää tehdä tavarantoimituksen pysäytyspaikka, jossa on ohje miten ottaa yhteyttä työnjohtajiin tai logistiikasta vastaavaan henkilöön. Näin ollen säästytään siltä, että ajoneuvot tulevat työmaa-alueelle ilman tietoa siitä, missä ja milloin kuorma puretaan. Pysäytyspaikan avulla saadaan toimitukset hallittua helpommin ja välttytään vaaratilanteilta, joita työmaalle saapuva ajoneuvo voi aiheuttaa.

Materiaalien saapumisesta on hyvä laatia työmaatoimistoon taulukko saapuvien toimitusten tuloajoista ja kuormien sisällöstä. Tämä edesauttaa kuormien hallitsemista ja tiedottamista esimerkiksi työntekijöille saapuvan toimituksen ajankohdasta.

Materiaalitoimitusten saapuminen ja purkaminen tulee olla hallittua ja hyvin suunniteltua.

#### Sisään nostot

Materiaalitoimitusten saapuessa työmaalle on oltava selvillä kuorman purkupaikka, johon ajoneuvo ohjataan. Kuorman purku tulee tapahtua suoraan ajoneuvosta torninosturilla tai esimerkiksi kurottajaa apuna käyttäen. Kun kuormaa puretaan ja tavaraa nostetaan sisään, on pidettävä erityistä huolta työturvallisuudesta. Nostokoneen lähiympäristössä ja taakan alla ei saa työskennellä tai kulkea. Vaara-alue on eristettävä muusta liikenteestä esimerkiksi lip-pusiimalla tai liikenteenohjaajaa apuna käyttäen. Jos nostotöitä suoritetaan työmaa-alueen ulkopuolelta, on ehdottomasti oltava liikennettä ohjaava henkilö, joka ehkäisee mahdolliset törmäämiset ajoneuvojen kesken.

Tavaraa vastaanottavien henkilöiden putoamissuojauksesta ja muustakin työturvallisuudesta on huolehdittava tarkasti. Putoaminen on estettävä joko henkilökohtaisilla turvavaljailta tai kaiteilla.

## Säältä varautuminen

Sisustusvaiheessa työmaalle toimitettavat materiaalit ovat pääosin sellaisia, että ne eivät kestä kosteuden aiheuttamaa räsytystä. Näin ollen on työnjohdon varauduttava siihen, että jos esimerkiksi kalustekuorman aikana sataa rankasti vettä, on järkevintä suojata kalusteet noston ajaksi esimerkiksi pressun avulla. Tämä estää suoran sateen vaikuttamisen kalusteisiin.

Jos kuitenkin sää on sen kaltainen, että edes nostotöitä ei ole turvallista tehdä (ukonilma), on työmaan henkilöstön hoidettava välivarastointiin soveltuva paikka, jossa on hallittu vedenpoisto kosteuden estämiseksi. Suurin osa materiaaleista on puuta ja ne kärsivät pienestäkin määrästä kosteutta ja voivat mennä käyttökelvottomiksi.

## 5.6 Julkisivu- ja pihatyövaihe

Julkisivu- ja pihatyövaiheessa ahtaissa tiloissa rakentamisen haasteet tulevat hyvin esille. Tämän vaiheen aikana yleensä joudutaan työskentelemään paljon työmaa-alueen rajojen ulkopuolelta käsin. Myös erilaisia piha-alueiden muotoiluun ja viimeistelyyn tarvittavia koneita liikkuu paljon työmaalla ja sen välittömässä läheisyydessä.

### Koneet ja laitteet sekä alustan vaatimukset

Julkisivun tekovaiheessa työskennellään paljon henkilö- ja tavaranoimilla. Samalla tavalla kuin runkovaiheen ulkoseinin eristämisyksivaiheessa, on pidettävä huoli siitä että nostimien alle ei kukaan pääse menemään eikä varsinkaan työskentelemään. Nostimilta putoavat työkalut ja materiaalit voivat aiheuttaa vakavan vaaratilanteen. Vaara-alueelle pääsy on estettävä konekohtaisten ohjeiden mukaan. Nyrkkisääntönä voidaan pitää sitä, että alue on eristettävä vähintäänkin lippusiiman avulla. Kauemmaksi eristetyistä alueesta voi vielä lisähuomioksi asentaa puomin tai liikennemerkkin, joka ilmoittaa alueella tapahtuvasta nostimilla työskentelystä.

Julkisivujen muuraus- ja asennustyöissä käytetään yleensä vedettäviä työlavoja. Nämä ovat pyöräalustaisia ja niissä on kiinteät tukijalat ja toimintaan vaaditaan masto, joka harustetaan talon runkoon kiinni. Tämänkaltaisten nostolaitteiden käyttö on suosittua niiden ominaisuuksien vuoksi. Lavalle voidaan varastoida runsaasti tavaraa ja lavan leveys vaihtelee 4 metristä ylöspäin. Lavan maksimikantavuus on noin 4000 kilogramman luokkaa.

Koneiden ollessa suuria ja painavia, on alustan kantavuuden oltava riittävä ja pinnan tasainen (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 19. §). Konekohtaiset ohjeet täytyy tarkistaa ja varmistua alustan vaatimusten täyttymisestä. Maston kiinnityksestä runkoon on huolehdittava myös erittäin tarkasti ja käyttöönotosta sekä pystyttämistä on tehtävä pöytäkirjat. Yleensä nostimet ovat vuokravälineitä ja pystytyksen sekä tarkastukset suoritetaan toimittajan taholta. Työnjohdon vastuulla on huolehtia koneiden oikeaoppisesta käytöstä ja kunnossapidosta.

Pihatöitä hoitavia koneita käytettäessä tulee erityisesti ottaa huomioon muut alueella liikkuvat työntekijät ja sivulliset henkilöt. Yleensä nämä koneet ovat pieniä ja ketteriä pusku- ja kaivutöihin soveltuvia laitteita ja ympäristön havaitseminen koneesta käsin on hankalaa. Erityisen tärkeää turvallisuuden kannalta on käyttää huomiovärillä varustettuja vaatteita ja koneissa puolestaan vilkkuvaloja ja peruutussummeria. Työnjohdon vastuulla on tarkistaa, että turvallisuus on kunnossa sekä ihmisten että koneiden puolesta.

Pinnoitus- ja asfaltointitöissä pätee samat ohjeet. Yleensä asfaltointitöissä on omat liikenteenohjaajat tai turvallisuus huolehditaan liikennemerkkein.

#### Maa-ainesten läjitys

Pihatöiden aikaan työmaa-alueelle tuodaan yleensä maa-aineksia, joita sitten levitetään. Jos työmaa-alue on ahdas, on erikseen sovittava maa-ainesten läjitysalueista pihatöistä vastaavan urakoitsijan kanssa. Läjitysalueet on suunniteltava siten, että ne eivät aiheuta haittaa liikenteelle eivätkä ole näköesteinä esimerkiksi risteysalueen läheisyydessä.

#### Julkisivutyöt

Julkisivutöitä suorittaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota nostokoneilla työskentelyyn. Työnjohdon on huolehdittava, että koneilla työskentelevät henkilöt osaavat käsitellä laitteita asianmukaisesti ja huolehtia omasta turvallisuudestaan. Nostokoneilta työskenneltäessä on käytettävä henkilökohtaisten suojarusteiden lisäksi putoamisen estäviä turvaliivejä, jotka yleensä kiinnitetään koneen kaiteeseen kiinni, ellei koneen rungossa ole omaa paikkaa kiinnityskoukuille.



Nostolavoille tavaraa nostettaessa (esim. tiililetkat) on oltava erityisen tarkkana, ettei lavan kantavuutta ylitetä ja että kuorma on jaettu tasaisesti koko lavan alalle. Maksimikantavuuden ylittyessä tai kuorman ollessa epätasapainossa, on aina suuri riski että kone vaurioituu tai pahimmassa tapauksessa kaatuu. Maksimikantavuudet on esitetty koneissa selvästi erillisillä kylteillä ja niitä on noudatettava ehdottomasti.

### Henkilönostot

Henkilönostoihin saa käyttää ainoastaan siihen tarkoitettuja nostimia. Joissain tapauksissa voidaan käyttää kurottajaa henkilökorilla varustettuna henkilönostoihin. Tällöin kuljettajalla täytyy olla koulutus kyseiseen työhön ja kuljettaja on vastuussa työturvallisuudesta. Koneen kuljettaja myös ohjeistaa ja perehdyttää korissa työskentelevän henkilön.

## 5.7 Yleiset huomiot koko rakennusurakan ajan

Seuraava osio käsittelee rakennusvaiheesta riippumattomia ja koko rakennusurakan ajan huomiota vaativia asioita ja tehtäviä.

### Aluesuunnitelma

Aluesuunnitelma on lain määräämä dokumentti, joka pääurakoitsijan täytyy laatia (VNA 205, 11. §). Rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelmat on esitettävä aluesuunnitelmassa kirjallisesti työvaiheittain. Aluesuunnitelma on tarkistettava olosuhteiden muuttuessa, ja muutenkin pidettävä ajan tasalla.

Työmaan aluesuunnittelu alkaa jo rakennusurakan toteutussuunnitteluvaiheessa, jolloin alustavasti määritellään urakan toteutusmuoto ja käytettävät työmenetelmät. Aluesuunnittelu jatkuu urakkatarjousvaiheessa, jolloin määritellään työmaan järjestelyihin liittyviä asioita. Nämä koko työmaan kestolle määriteltävät asiat ovat vahvasti sidoksissa hankkeen aika- ja suoritesidonnaisiin kustannuksiin.

Aluesuunnitelman ensisijainen tehtävä on olla tiedonvälitysväline hankkeessa toimiville osapuolille. Aluesuunnitelmasta ilmenevät työmaan sisäiset ja ulkoiset logistiikkajärjestelyt sekä

työ- ja turvallisuusjärjestelyt. Aluesuunnitelma on siis tärkeä tiedonvälityksen työkalu työmaan työntekijöille, mutta myös toimittajille ja kuljetusliikkeille. Myös työmaa-alueen ulkopuolinen opastus on suunniteltava. [16, Aluesuunnitelma]

#### Kuormienpurku paikat

Rakennustarvikkeiden purkaus-, lastaus- ja varastointipaikat on sijoitettava siten, että elementtejä, muotteja ja rakennustarvikkeita ei nosteta työntekijöiden ylitse. Purkupaikoille on järjestettävä esteetön kulkutie, mahdollisesti jopa läpiajotie tai kääntöpaikka, jossa ajoneuvot on turvallista ja helppoa ajaa pois paikalta. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 25. §)

#### Siisteys ja jätehuolto

Jätelain 8§ velvoittaa kaikessa toiminnassa noudattamaan etusijajärjestystä, jonka mukaan ensisijaisesti on vähennettävä jätteen määrää ja haitallisuutta. Jätteen haltijan tulee valmistella jätte uudelleenkäyttöä varten tai kierrätettävä se. [15.]

Ahtaassa ympäristössä rakennettaessa siisteydestä ja jätehuollosta on pidettävä erityistä huolta. Rakennustyömaan ympäristöön levinneistä rakennusjätteistä ei vastaa kiinteistöjen huoltoyhtiöt, vaan rakennustyömaa itse.

Jätelavat on sijoitettava työmaalla siten, että ne ovat torninosturin ulottuvilla ja sinne on esteetön kulku, jotta poiskuljetus onnistuu. Varsinkin sisustusvaiheessa jätteen määrä kasvaa huomattavasti ja siinä vaiheessa on kiinnitettävä kertyvään jätteeseen huomiota ja ehkäistävä esimerkiksi muovien leviäminen ympäristöön. Jätelavojen päälle voi laittaa verkon tai muita painoja, ettei tuuli pääse kuljettamaan jätteitä mukanaan.

#### Alueiden vuokraaminen

Kaupunkialueella rakennettaessa on tyypillistä että tilaa on liian vähän. Kiinteistöjen rajat ovat yleensä ihan tontin laidassa kiinni ja näin ollen on vuokrattava tilaa alueiden haltijalta, joka on yleensä kaupunki. Alueen vuokraamisesta on hyvissä ajoin ilmoitettava kaupungin

tekniselle laitokselle, jotta vuokrasopimukset saadaan saatettua kuntoon ennen vuokrattavan alueen käyttöä.

Oulun kaupungissa alueiden vuokraaminen tapahtuu seuraavalla tavalla. Rakennustyömaaksi vuokrattua aluetta kutsutaan tilapäisesti muuttuneeksi liikenneväylän käyttötarkoitukseksi. Liikennetiedottamista varten tarvitaan riittävän tarkat tiedot häiriöstä, jotta se osataan esittää kartalla oikeilla tiedoilla, oikea aikaisesti ja oikeaan paikkaan. Jokaisesta häiriöstä tarvitaan vähintäänkin kaksi ilmoitusta: aloitus- ja päättymisilmoitukset. Ilmoitukset lähetetään ensisijaisesti sähköpostilla liitteen 3 mukaisella lomakkeella. Ilmoitukset menevät Oulun liikenteen hallintakeskukseen. [9.]

Rakennusurakoitsijan vastuulla on myös huolehtia pelastusteiden toiminnasta tai vaihtoehtoisen reitin hoitamisesta. Ilmoitukset hätäkeskukseen ja sidosryhmille on tehtävä erikseen.

### Pölyisyys

Varsinkin kesäaikana rakennustyömaan liikenneväylät pölisevät irtohiekasta ja muusta maa-aineksista johtuen. Pölyäminen on estettävä joko puhdistamalla tiet pölyttömään kuntoon tai säännöllisellä kastelulla. Tiealueiden yleinen kunnossapito kuuluu rakennusurakoitsijan vastuualueeseen, eikä rakentamisesta johtuva tiealueiden turmeltuminen saa aiheuttaa haittaa ympäristölle, eikä läheisten kiinteistöjen asukkaille.

### Lumet

Talviaikaan lumien kasaupaikat voivat käydä pieniksi. Lumimassoja ei saa kasata työmaa-alueen ulkopuolelle, vaan ne on sijoitettava työmaan sisälle, tai vaihtoehtoisesti kuljetettava pois esimerkiksi maansiirtourakoitsijan toimesta. Työmaa-alueella käytössä olevat voimavirtakaapelit tulee nostaa kulkemaan ilmassa ja muut kaapelit tulee kerätä pois jotta lumitöitä voidaan tehdä turvallisesti ja kaapeleita ei katkota lumitöiden aikana. Jos kaapelointi menee poikki, on olemassa sähköiskun vaara.

## Valaistus

Työmaa-alueen valaistus tulee suunnitella siten, että se osoittaa ylhäältä alaspäin suoraan kohteeseen [10]. Valot on järkevintä sijoittaa korkealle, jolloin valojen kokonaisteho saadaan parhaiten käytettyä hyödyksi. Torninosturin runkoon ja puomiin on hyvä asentaa valoja ja ne edesauttavat torninosturin kuljettajaa näkemään pimeään aikaan suoritettavia nostotöitä. Valaistuksen tulee olla riittävä työmaa-alueella ja valaistusta lisätään kohdekohtaisilla valoilla tarvittaessa.

Valaistus ei saa olla häikäisevä, eikä valotehoa saa suunnata työmaa-alueen ulkopuolelle. Häikäisystä johtuen on olemassa onnettomuuden vaara työmaa-alueen läheisyydessä olevilla liikenneväylillä. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 26. §)

## Pysäköinti

Ahtaissa tiloissa rakennettaessa ei ajoneuvoja voida pysäköidä suoraan tiealueiden reunoille, vaan työmaa-alueen sisälle tai välittömään läheisyyteen on järjestettävä paikoitusalue työntekijöiden ja muiden työmaalla liikkuvien ajoneuvoille. Paikoitusalue tulee tehdä tarpeeksi suureksi ja se on merkittävä asianmukaisin liikennemerkein.

## Kulunvalvonta

Kaupunkialueilla rakennettaessa on ymmärrettävää, että työmailla kulkee ulkopuolisia, asiattomia henkilöitä. Tämän vuoksi työmaa-alue tulee sulkea mahdollisuuksien mukaan lukittavilla porteilla, jotta asiaton ajoneuvoliikenne alueella ei ole mahdollista.

Vahinko- ja varkaustapausten ennaltaehkäisemiseksi on hyvä asentaa alueelle myös tallentava kameravalvonta mikäli se on mahdollista.

## 6 LOGISTIKKAVARASTOMALLI

Skanska Talonrakennus Oy on ottanut yhdeksi toimintatavakseen materiaalien täsmätoimitamisen. Täsmätoimituksen avuksi on suurempiin kaupunkeihin varattu yritykselle omaa varastotilaa, johon työmaille tilatut materiaalit tilataan. Logistiikkavaraston henkilöstö lajittelee materiaalit työmaakohtaisiin paketteihin, jonka jälkeen ne lähetetään työmaille täsmätoimituksena. Paketit voidaan jakaa esimerkiksi huoneistokohtaisesti tai kerroskohtaisesti.

Logistiikkavaraston käyttöönottoon löytyy useitakin syitä. Kerrostalotyömaiden tyypillinen piirre on se, että tavarantoimituksia on huomattava määrä. Suurin osa kohteista rakennetaan kaupunkiympäristössä, missä korostuu tilan ahtaus. On myös mahdollista että suoraan työmaalle toimitetut materiaalikuormat voivat vahingoittua säilytyksen aikana käyttökelvottomaan kuntoon. Näin ollen logistiikkavaraston avulla saavutetaan tilansäästöä työmailla sekä vältetään mahdolliselta materiaalihävikiltä. [16, Runkovaiheen täsmätoimitukset]

### 6.1 Tavoitteet

Kaupunkialueilla tapahtuvan kerrostalotuotannon luonteen mukaisesti työmaille saapuvan tavaran määrä on suuri ja varastointitilaa on harvoin mahdollista järjestää tarpeeksi. Tämän vuoksi Skanska Talonrakennus Oy on kehittänyt logistiikkavarastomallin, jonka avulla ehkäistään ahtaissa tiloissa tapahtuvan rakentamisen ongelmia. Täsmätoimituksella ehkäistään manuaalisten siirtojen määrää työmaalla, joka edesauttaa myös sairauspoissaolojen määrän vähenemistä.

Logistiikkavaraston käytön tavoitteita ovat muun muassa työmaiden varastointitarpeiden vähentäminen, materiaalihävikin pienentäminen, tavarantoimitusten järjeistäminen ja vähentäminen sekä täsmätoimitaminen. Pääasiallinen tarkoitus on muodostaa kaikkia palveleva, taloudellinen ”kehärakenne”, jonka toiminta on hyvin suunniteltua. Tärkein osa kehän toimintaa on oikea-aikainen tilausten tekeminen sekä aikataulun laatimisen onnistuminen. Kun aikataulut on tehty riittävän tarkasti ja viestintä toimii kaikkien osapuolten kesken hyvin, on toiminnalla hyvät ja taloudelliset edellytykset.

## 6.2 Suunnittelu

Suunnittelulla on tärkeä osa logistiikkavarastomallin toiminnan onnistumiseksi. Jo hanke-suunnitteluvaiheessa tehty aluesuunnitelma on tärkeä osa suunnittelua. Siihen pohjautuu kaikkien rakennustyömaiden toimivuus.

Logistiikan suunnittelulla pyritään tehostamaan työmaan materiaalien käsittelyä ja minimoimaan siirrot. Logistiikan suunnittelusta tehdään oma suunnitelma, joka täydentää aluesuunnitelmaa.

Suunnitelma tehdään tuoteryhmäkohtaisesti ja siinä päätetään ratkaisut seuraavissa vaiheissa:

- kuljetus ja toimitus (kuljetuskalusto, eräkoot, pakkaustavat yms.)
- vastaanotto ja purku
- välivarastointi ja suojaus
- nostot ja siirrot
- asennus
- siivous ja jätteet

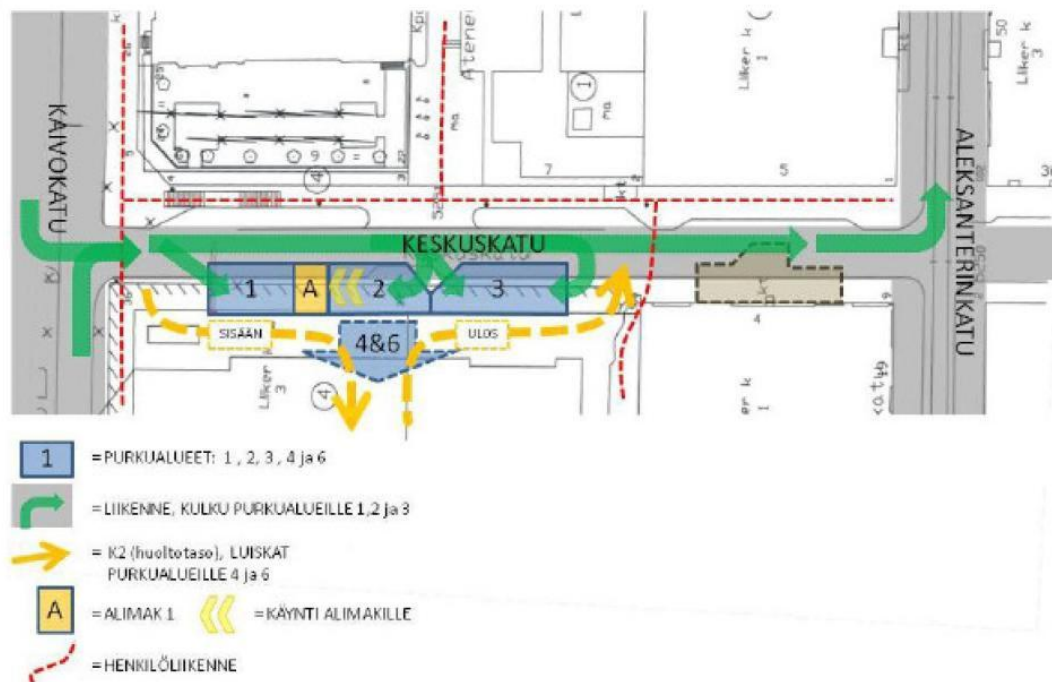
Kuormien vastaanotto on suunniteltava huolellisesti. Vilkasliikenteisessä kaupunkiympäristössä tai ahtaissa tiloissa voi liikenteenohjaus sekä purku- ja nostotöiden järjestäminen vaatia normaalia enemmän aputyövoimaa. Katualueiden vuokraamisella voidaan säästyä liikenteenohjaamiseen tarvittavalta resurssien käytöltä. Perusperiaatteena on se, että kuormat saatisiin purettua ajoneuvosta suoraan kohteeseen. Jos näin ei ole mahdollista, on pääurakoitsijan järjestettävä välivarastointiin sopiva tila, johon kuorma puretaan. Kaikkien kannalta on edullisinta, että kuorma puretaan heti ja auto päästetään takaisin liikenteeseen.

Logistiikan osalta suunnittelu vaatii eniten tietoa ja resurssien käyttöä. Rakennustyömaan toimivuus riippuu siitä, miten hyvin on suunniteltu tavarantoimitukset tulevaisiksi.

Työmaasta on hyvä suunnitteluvaiheessa laatia selkeä kuva kuljetuksesta vastaavalle yritykselle. Siitä selviää työmaa-alueen järjestely, kulkutiet, nosto- ja purkupaikat, varastointialueet sekä ajo-ohje työmaalle kuvan 29 mukaisesti.

Työmaalle saapuvat materiaalit toimitetaan työmaalle seuraavien purkupaikkojen ja pystynostomuotojen kautta (mitoissa huomioitava portit ja luiskat):

1. *Keskuskatu* (11m x 4m ~44m<sup>2</sup>)  
Elementit -> torninosturi2
2. *Keskuskatu* (20)m x 4m ~80m<sup>2</sup>, josta luiskaa hissille n.6,5m)  
Nuppikuormat, betonipumppaus (kiinteä pumppauslinjasto) -> alimak 1
3. *Keskuskatu* (20m x 4m ~80m<sup>2</sup>)  
elementit, vaihtolavat (torninosturit 1/2)
4. *huoltopiha K2* (parkkiruutu/lastauslaituri, ajokorkeus 3m)  
pakettiautoitoimitukset -> kiinteistön hissi 3 tasolle
5. *Välivarasto*, vuosaari n.450m<sup>2</sup>  
Yhdistelmäajoneuvot -> trukki (2,5t)
6. K2-K5 Kuilu (kulun pienimmän oviaukon koko n. 1m x 2m, kuilun mitat (LxSxK: 3,1 x 3,4 x 14m))



Kuva 29. Työmaa-alueesta laadittu ohjekuva tavarantoimituksia varten. [16.]

### 6.3 Toimintamalli

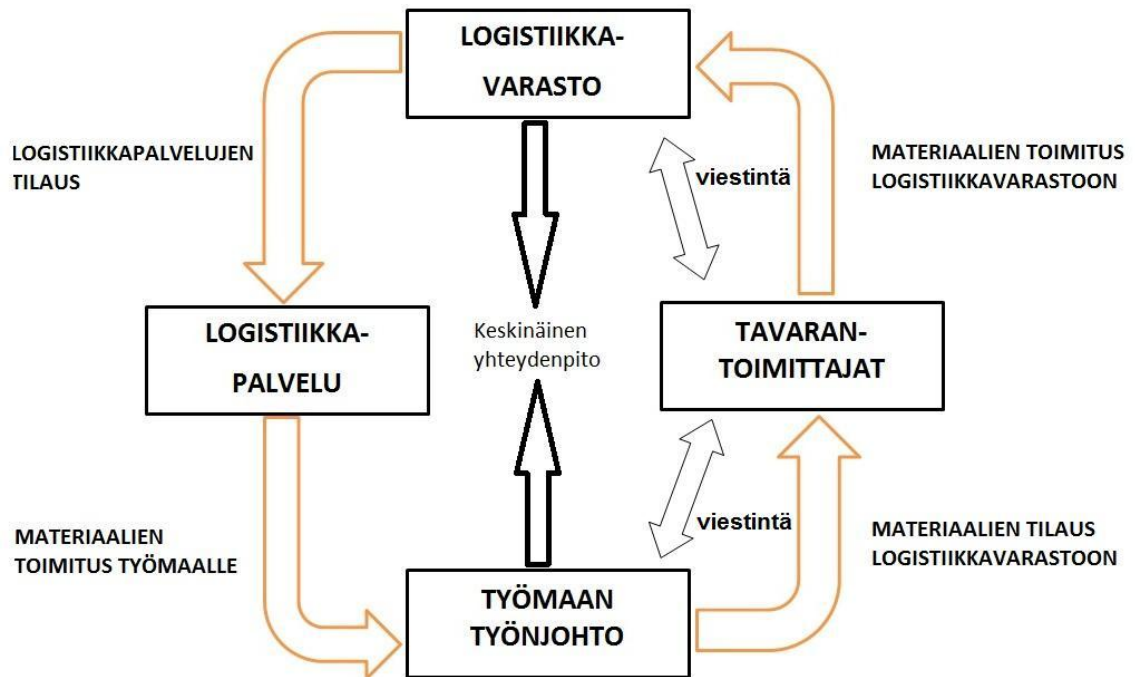
Logistiikan hallitseminen on helppoa, kun se on oikein suunniteltua ja aikataulutettua.

Toimintamalli perustuu neljän osapuolen yhteiseen toimintaan. Osapuolia ovat rakennustyömaan työnjohto, tavarantoimittaja, logistiikkavaraston henkilöstö sekä kuljetuspalveluista vastaava yritys (kuva 30). Logistiikan hallinnoimista voi kuvata kehärakenteen avulla.

Toiminta lähtee liikkeelle siitä, kun rakennustyömaan toimesta lasketaan materiaalien menekki eri kohteisiin, esimerkiksi asuinkerrostalohankkeessa huoneistokohtaisesti. Materiaalien laskemisen jälkeen laaditaan alustavasti määräluettelo huoneistokohtaisesti sekä tehdään täsmätoimituksille aikataulu ja nämä lähetetään logistiikkavarastolle tiedoksi.

Tämän jälkeen tehdään materiaalien tilaus tavarantoimittajille ja laaditaan aikataulu tavaroiden toimituksesta logistiikkavarastoon. Tilauksen saapumisen jälkeen tavarantoimittaja pakkaa ja kuljettaa tilatut materiaalit logistiikkavarastoon sovitun aikataulun mukaisesti. Sen jälkeen logistiikkavaraston henkilöstö purkaa saapuneen kuorman ja lajittelee materiaalit työnjohtoon laatiman listan mukaisesti. Materiaalien lajittelemisen jälkeen ne pakataan kuljetuskuntoon. Työmaan työnjohto tilaa kuljetuspalvelun logistiikkayritykseltä sovitun aikataulun mukaisesti. Materiaalien kuljetuksesta vastaava taho noutaa kuorman logistiikkavarastosta ja toimittaa sen työmaalle sovittuna aikana.





Kuva 30. Logistiikan toimintamalli.

#### 6.4 Vastuun jakautuminen

Toimintamalliin sisältyy neljä osapuolta, joilla jokaisella on omat vastualueensa. Jotta logistiikan kiertokulku onnistuu, on hankkeesta löydettävä seuraavat osapuolet:

- työmaan työnjohto
- tavarantoimittaja
- logistiikkavaraston henkilöstö
- kuljetuksesta vastaava yritys

Kaikkien osapuolten tärkein vastuu on noudattaa urakoitsijan laatimaa aikataulua, jonka mukaan toimitusten tulee kulkea. Suurin vastuu toimintamallissa on kuitenkin aina rakennushankkeesta vastaavalla urakoitsijalla. Se tekee muun muassa määrälaskennat, tilaukset, aika-

taulut ja ohjeet. Tavarantoimittajalla on vastuu huolehtia oikeiden tavaramäärien pakkaamisesta ja toimituksesta logistiikkavarastoon laaditun aikataulun puitteissa. Logistiikkavaraston henkilöstön vastuutehtäviä on muun muassa kuormien vastaanottaminen ja purkaminen, tavaroiden lajittelu ja pakkaaminen urakoitsijan laatiman kohdelistan perusteella sekä ajoneuvon pakkaamisen kun kuljetus työmaalle on ajankohtainen. Kuljetuksesta vastaavalle taholle jää kuorman toimittaminen työmaalle annetun aikataulun ja ohjeiden mukaisesti. Erikseen voidaan sopia kuka purkaa kuorman työmaalla.

Ennen kuorman noutamista varastosta on rakennusurakoitsijan ilmoitettava kuljetuksesta hoitavalle yritykselle kuorman sisältö, määrä, koko ja kuorman purkutapa. Tällä menetelmällä estetään mahdollisten ongelmatilanteiden syntyminen purkuvaiheessa. Kuorman mukaan on määriteltävä, tarvitaanko ajoneuvoon omaa nostinta tai että onko perävaunun oltava päältä vai sivuilta avattavista.

Kun toimitus saapuu työmaalle, huolehtii rakennusurakoitsija siitä, että ajotiet ovat kunnossa, nostokalusto valmiina ja työn suorittaminen turvallista. Myös kuorman kuljettajan on tarkistettava ajoteiden kunto ja huolehdittava omalta osaltaan työturvallisuudesta.

Taulukko 1. Vastuiden jakautuminen eri osapuolten kesken.

Tehtävä	Pääurakoitsija	Logistiikkavarasto	Tavarantoimittaja	Kuljetuspalvelu
- Aluesuunnitelman laatiminen	X			
- Menekkien laskeminen	X			
- Tilauksen tekeminen	X			
- Toimitusaikataulun laatiminen	X			
- Tilauksen vastaanotto ja pakkaaminen			X	
- Tilauksen toimittaminen varastoon			X	
- Tavaroiden vastaanotto, lajittelu ja pakkaaminen		X		
- Toimituksen tilaaminen kuljetusyritykseltä	X			
- Toimittaminen aikataulun mukaan				X
- Ohje kuljetuksen suorittamiseksi	X			
- Materiaalien varastointi	X			
- Kuljetuksen nostot ja työturvallisuus	X			X
- Järjestys ja jätehuolto	X			
- Työmaaliikenteen hoitaminen	X			

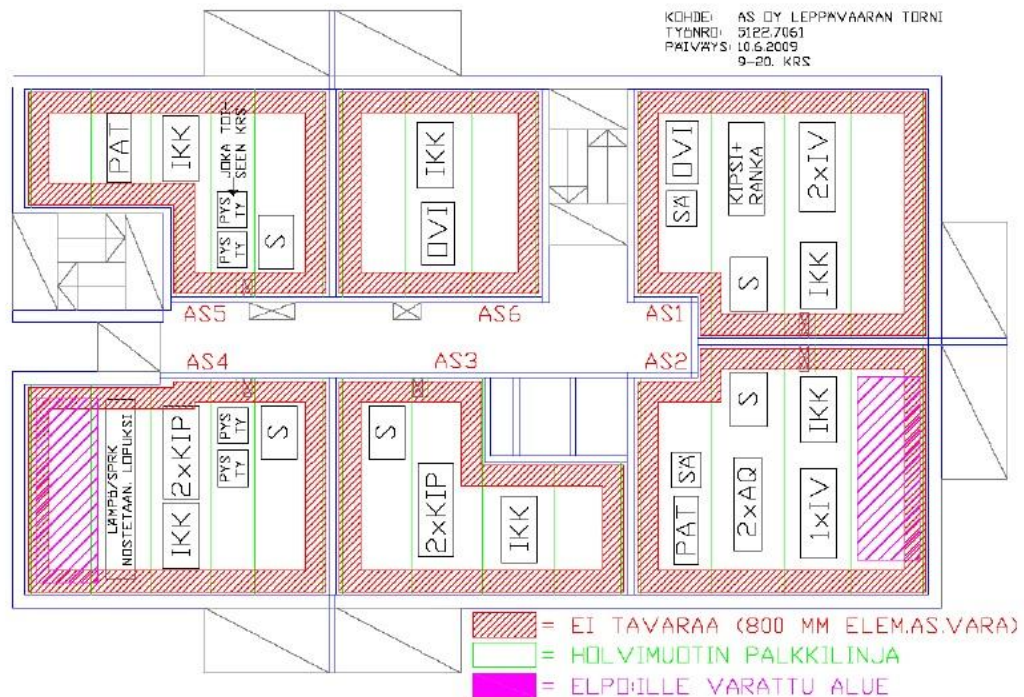
## 6.5 Täsmätoimitukset runkovaiheessa

Runkovaiheen täsmätoimituksille on vakioitu toimintamalli. Rakennustyömaan työnjohto tekee täsmätoimituksille sijoitussuunnitelman, josta selviää tarkasti materiaalien sijoituspaikka. Helpoin tapa tehdä sijoitussuunnitelma on laatia Cad-pohjaisille pohjapiirustuksille materiaalien sijoituspaikat, kuten kuvasta 31 havaitaan.

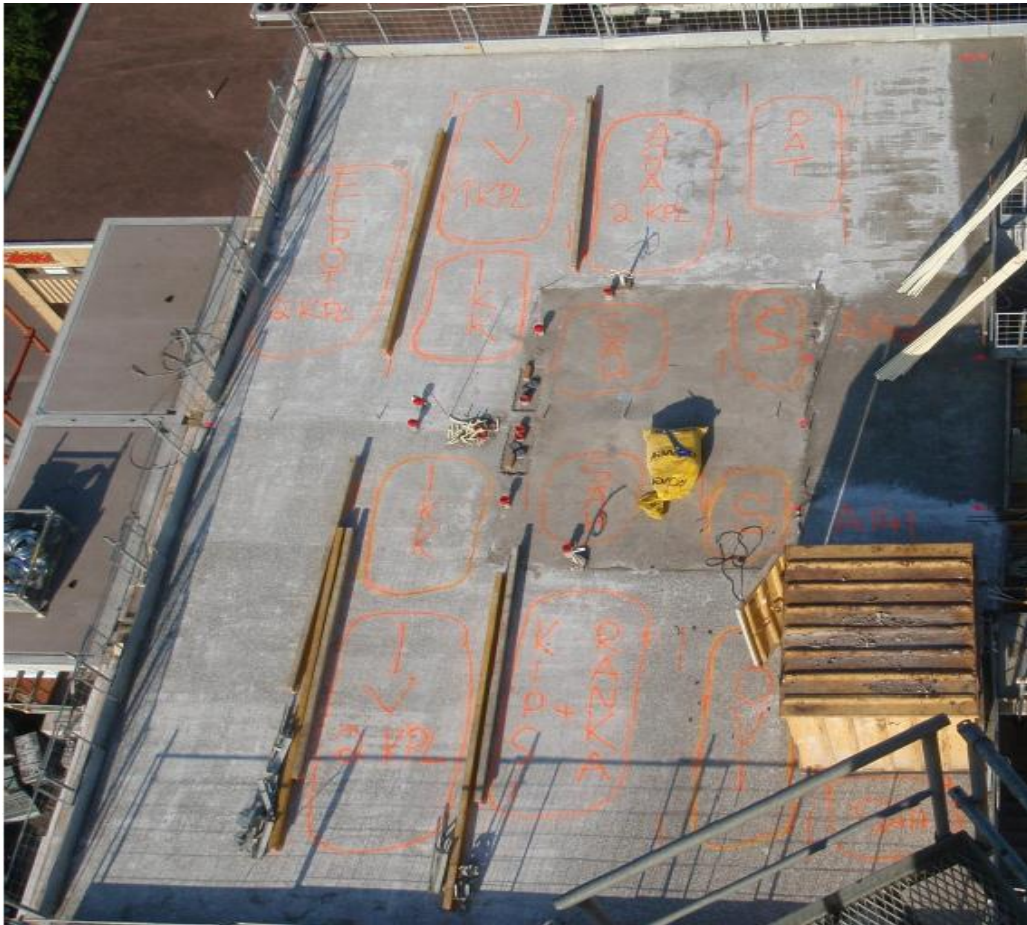
Työmaa suunnittelee materiaalien sijoituksen holville siten, että varastoidusta materiaalista on mahdollisimman vähän haittaa elementtiasennukselle ja muille töille. Materiaalit pyritään sijoittamaan lähelle asennuskohdetta, jotta ne voidaan varastoida samassa paikassa kunnes ne asennetaan.

Sijoitussuunnitelmassa on huomioitava myös riittävät haalausreitit. Raskaiden materiaalien sijoituksessa konsultoidaan tarvittaessa rakennesuunnittelijaa, jotta mahdolliset pistekuormat eivät kasva suuremmaksi kuin suunniteltu kantavuus on.

Nostotöiden ja lopullisen sijoittamisen kannalta on hyvä maalata holville spraymaalilla tai muulla selkeällä värillä selvät paikat materiaaleille kuten kuvasta 32 huomataan. Näin ollen nosturin kuljettaja näkee suoraan mihin mikään paketti sijoitetaan.



Kuva 31. Runkovaiheen täsmätoimitusten materiaalien sijoittaminen.



Kuva 32. Sijoituspaikat maalattuna holville.

## 6.6 Kustannukset

Logistiikkavarastomalli lisää työmaahan kohdistuvia kustannuksia. Kustannuksissa kuitenkin säästetään eri vaiheissa mallin avulla. Kustannusten huomioonottaminen alkaa jo laskentavaiheessa.

Seuraavassa on esitelty kustannuksien sijoittaminen työmaan urakkahintaan. Runkovaiheen täsmätoimitusten käyttö on huomioitava laskenta – hankinta – kustannuseuranta – prosessissa. Täsmätoimitukset on otettava huomioon jo projektin kustannusarviolaskelmaa laadittaessa. Kustannusarviossa varataan täsmätoimituksille oma kohta. Tuotanto- tai työpäällikkö päättää täsmätoimitusten käytöstä kyseisellä työmaalla ja varaa rahaa logistiikan hoitamiseen kustannusarviossa.

Kustannukset on arvioitu seuraavalla tavalla:

- Yksi pakattu materiaalinippu maksaa keskimäärin noin 33 €/nippu. Hintaan sisältyy käsittely ja koordinointi terminaalissa sekä kuljetus työmaalle.
- Tarvittavien materiaalinippujen määrä vaihtelee kohteittain, mutta pääsääntöisenä keskiarvona voidaan pitää 3-5 nippua asuntoa kohden.

Näillä tiedoilla on helppo laskea logistiikkamallin kustannukset kohteittain, kun keskimääräisen kerrostalohankkeen huoneistojen lukumäärä on noin 50 kpl.

Näin ollen yhden työmaan välittömät kustannukset logistiikkavaraston käytöstä ovat:  
 $33 \text{ €} \times 5 \text{ nippua} \times 50 \text{ huoneistoa} = 8250 \text{ €}$

Kustannukset ovat kuitenkin vain murto-osa hankkeen kokonaiskustannuksista, vaikka menetelmällä säästetään aikaa ja resursseja.

## 7 ANALYSOINTI

Insinööriyön aihe sai alkunsa ollessani työharjoittelussa Oulussa, Alppilan kaupunginosassa, asunto-osakeyhtiö Oulun Alppikotkassa. Alue on vasta kokonaisuudessaan rakennusvaiheessa. Se on tiiviiseen rakennettua kerrostaloaluetta. Insinööriyön aihe sai alkunsa tässäkin työssä esitellyn Alppijääkäriin työmaan alkuvaiheessa. Kyseinen kerrostalo rakennetaan ahtaaseen tilaan, kahden parkkihallin väliin. Ahtaiden tilojen aiheuttamista haasteista ei ole tehty yhtään opinnäytetyötä ja ajattelin, että siitä olisi hyvä tehdä ja laatia ohjekirja, joka auttaa rakennustyömaan työnjohtoa nimenomaan kaupunkiympäristössä tapahtuvan rakentamisen haasteissa.

Työmaavierailujen kohteeksi valitsin kolme työmaata, jotka rakennetaan ahtaisiin tiloihin ja nämä olivat mielestäni sillä hetkellä ne työmaat, joissa eniten esiintyi haasteita. Koin parhaimmaksi tavaksi lähettää työnjohtajille liitteen 1 mukaisen kyselylomakkeen, jonka avulla he pystyivät paneutumaan haasteiden aiheuttajiin ennen varsinaista työmaavierailua. Työmaavierailujen aikana teimme kierroksen työmaa-alueella ja dokumentointivälineenä käytin valokuvasta. Valokuvien avulla dokumentointi oli mielestäni paras vaihtoehto insinööriyöhön, koska niistä saa selkeän kuvan työmaiden järjestelyistä. Ilman valokuvilla dokumentointia, olisi lukijan ollut hankala saada selkoa työmaan toimivuudesta. Vierailut kohteissa antoivat mielestäni hyvän kuvan työmaan toimivuudesta ja siitä miten toiset kiinteistöt ja liikennealueet vaikuttavat siihen.

Tuloksien perusteella voidaan todeta, että ahtailla tiloilla on suuri vaikutus rakennushankkeen läpiviemiseen. Suurimmaksi haasteeksi koettiin logistiikan hallitseminen, joka muodostaa ison osan kustannuksista. Pienempiä haasteita ilmeni jokaisella työmaalla. Yleensä ne ovat hankekohtaisia ja niistä voi tulla rutiininomaisia, eikä niitä aina edes kokenut työnjohtaja huomaa.

Itselleni asetin tavoitteiksi perehtyä rakennushankkeeseen kohdistuviin ongelmiin siinä määrin, että voin tulevaisuudessa selvittää niistä kohtuudella. Mielestäni onnistuin selvittämään haasteita kohtuullisen hyvin, vaikka lähdeaineistoa ei kyseisestä aiheesta juuri ole. Lähdeaineiston puuttuminen johti siihen, että lähes kaikki dokumentoidut haastekohdat ja ongelmanratkaisut perustuvat omakohtaisiin kokemuksiin ja muiden rakennusalalla työskentelevien henkilöiden kokemuksiin ja mielipiteisiin.

Työn tavoitteena oli laatia havaintojen perusteella ohjekirja työnjohdolle, jota he voivat hyödyntää työskennellessään kerrostalotyömaalla. Ohjekirjassa on esitetty rakennustyömaata kohtaavat haasteet rakennusvaiheittain. Ohjekirja keskittyy useimmin esiintyviin ja eniten huomiota vaativiin asioihin. Pienempiin haastekohtiin en nähnyt aihetta kiinnittää sen enempää huomiota, koska ne ovat jokaisella työmaalla niin erilaiset ja hankkeen luonteesta johtuen ne esiintyvät eri aikoihin.

Ohjekirja tällaisenaan voidaan jakaa työmaiden työnjohdolle tai sitä voidaan jatkojalostaa tulevaisuudessa esimerkiksi sähköiseen muotoon, jolloin haasteen voisi kuvata kirjoittamalla ja siihen saataisiin ratkaisuehdotus automaattisesti. Helpompi jatkojalostusidea on muodostaa ohjekirjasta yhtenäinen tietopaketti esimerkiksi yrityksen omaan verkkoon, josta työnjohtajat pääsevät lukemaan ja hyödyntämään sitä henkilökohtaisesti.

Kaiken kaikkiaan tunnen onnistuneeni insinööriyössä hyvin ja uskon että se auttaa myös minua sekä muita tulevaisuudessa. Oppimisen kannalta insinööriyön tekeminen oli mielekästä ja olen tyytyväinen tuotokseen.

## 8 YHTEENVETO

Suomessa rakentamista ohjaavat lait, joita täytyy noudattaa tarkasti. Valtioneuvosto on säätänyt lakiin asetuksia, jotka täydentävät lakeja. Rakentamisen kannalta tärkeimmät lait Suomen lainsäädännössä ovat maankäyttö- ja rakennuslaki sekä maankäyttö- ja rakennusasetus. Niitä sovelletaan alueiden suunnittelussa ja käytössä sekä rakentamisen eri vaiheissa. Näiden tavoitteena on järjestää alueiden käyttö ja rakentaminen niin, että ne luovat edellytykset hyvälle elinympäristölle. Itse rakennustyötä säätelevät työturvallisuuslaki ja valtioneuvoston päätös rakennustyön turvallisuudesta. Näiden tarkoituksena on asettaa rakentamiselle turvalliset puitteet ja selventää vastuun jakautumista.

Suomessa kerrostalotuotanto oli kiivaimmillaan 1960- ja 1970-luvuilla, kun betonielementtirakentaminen kehittyi ja sen myötä kerrostalorakentaminen helpottui huomattavasti. Kysynnän ollessa kiivaimmillaan, rakennettiin taloja runsaita määriä. Tänä päivänä kyseiset talot ovat peruskorjaustarpeen alaisia. Uusia kerrostaloja rakennetaan jatkuvasti ja asuntojen kysyntä on pysynyt tasaisena taloudellisen tilanteen aaltoilusta huolimatta.

Insinööriyön aineistona käytetyt työmaavierailut olivat havainnollistavia ja ne antoivat uusia näkökulmia kerrostalorakentamiseen kohdistuvista haasteista. Havaintojen perusteella voidaan todeta, ettei sellaista rakennustyömaata ole olemassa, jossa ei ympäristö vaikuttaisi työhön ja asettaisi toiminnalle haasteita. Suurimmat haasteet kyseisillä työmailla olivat logistiikan hoitamiseen liittyviä. Työnjohtajien mielestä se on yksi tärkeimmistä asioista hankkeen läpiviemisen kannalta ja se vaatii ajan ja resurssien käyttöä. Kyseisten kohteiden luonteen ja sijainnin vuoksi on myös jouduttu vuokraamaan tai lainaamaan työmaa-alueeseen kuuluvia alueita hankkeen läpiviemiseksi.

Logistiikan toimivuus on ratkaisevassa roolissa varsinkin kerrostalotyömailla, koska ilman sen toimimista on mahdotonta saada projekti toteutettua aikataulussa. Tämä on huomattu Skanska Talonrakennus Oy:ssä ja sen vuoksi on otettu käyttöön logistiikkavarastomalli, jolla pyritään helpottamaan tavarantoimituksista aiheutuvia ongelmia. Täsmätoimitusmallilla on saavutettu hyviä tuloksia taloudellisesti ja kokemukset mallin käytöstä ovat olleet positiivisia. Logistiikkavarastoa suunnitellaan tällä hetkellä myös Ouluun, jossa suurin osa Pohjois-Suomen yksikön talonrakennuskohteista sijaitsee.



## LÄHTEET

1. Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. [WWW-dokumentti]  
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=maank%C3%A4ytt%C3%B6-%20ja%20rakennuslaki>> (Luettu 13.1.2012.)
2. Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738. [WWW-dokumentti]  
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=ty%C3%B6turvallisuuslaki>> (Luettu 14.1.2012)
3. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. [WWW-dokumentti]  
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>> (Luettu 24.1.2012)
4. Skanska Talonrakennus Oy, projektiesittely Oulun uusi Alppila [WWW-dokumentti]  
<<http://www.skanska.fi/fi/Projektit/Naytaprojekti/?pid=708&lang=fi-fi>> (Luettu 10.1.2012.)
5. Vanhempi työnjohtaja Toni Päckilä, Skanska Talonrakennus Oy. Haastattelu, 14.12.2011
6. Vastaava työnjohtaja Janne Kuusisto, Skanska Talonrakennus Oy. Haastattelu, 15.12.2011
7. Vanhempi työnjohtaja Onni Kyllönen, Skanska Talonrakennus Oy. Haastattelu, 16.12.2011
8. Suomen säädöskokoelma 977/1994, Työministeriön päätös rakennustyömaiden henkilöstötiloista. [WWW-dokumentti]  
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19940977>> (Luettu 3.2.2012.)
9. Oulun kaupunki, Ohje liikennettä haittaavan työn tiedottamisesta. viimeksi muokattu 12.1.2012. [PDF-dokumentti]  
<[http://www.ouka.fi/tekninen/Liikenteenohjaus/OUKA\\_LIHA\\_ohjeII.pdf](http://www.ouka.fi/tekninen/Liikenteenohjaus/OUKA_LIHA_ohjeII.pdf)> (Luettu 24.2.2012.)
10. Hietala Hannu, opintomoniste Työmaatekniikka, 2011. luettu 24.2.2012.

11. Suomen Betonitieto Oy, 2008. Betonielementtien kuljetusohje, ISBN 978-952-5075-92-2, s. 12
12. Otava, J. Teräspontin tunkeutumismoisuus eri maakerroksissa ja pontitustyön tärinävaikutukset. Opinnäytetyö 2010, luettu 24.2.2012.  
<[https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/25122/otava\\_jonna.pdf?sequence=1](https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/25122/otava_jonna.pdf?sequence=1)>
13. Laaksonen, S. Tärinävaikutusten huomioiminen hankkeen eri toimijoiden näkökulmista. Opinnäytetyö 2010, luettu 24.2.2012.  
<<https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/16948/Opinnaytetyo%20AMK.pdf?sequence=1>>
14. Ramirent, Ap suurmuotti käyttöohje. [PDF-dokumentti]  
<[http://www.ramirent.fi/files/attachments/ramirent\\_fi/tuote-esitteet/turva\\_ ja\\_muottitekniikka/suurmuotit.pdf](http://www.ramirent.fi/files/attachments/ramirent_fi/tuote-esitteet/turva_ ja_muottitekniikka/suurmuotit.pdf) > (Luettu 7.3.2012.)
15. Jätelaki 646/2011. [WWW-dokumentti]  
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=j%C3%A4telaki>> (Luettu 7.3.2012.)
16. Talvitie, U. Skanska Talonrakennus Oy, Logistiikan suunnittelun ohjeet. [PDF-dokumentti] (luettu 10.3.2012.)

## LIITTEET

LIITE 1 TYÖNJOHTAJIEN KYSELYLOMAKEMALLI

LIITE 2 TYÖMAIDEN ALUEPIIRROKSET

LIITE 3 OULUN KAUPUNGIN ILMOITUSLOMAKE LIIKENNETTÄ HAITTAAVASTA TYÖSTÄ

LIITE 4 OHJEKIRJA KERROSTALOTYÖMAAN TYÖNJOHDOLLE AHTAISSA TILOISSA TAPAHTUVAAN RAKENTAMISEEN

Perustiedot:

Työmaan nimi ja osoite: \_\_\_\_\_  
\_\_\_\_\_

Vastaaajan nimi: \_\_\_\_\_

Asema: \_\_\_\_\_

Työmaa alkoi / loppuu (esim. 9.2011/11.2012): \_\_\_\_\_

1. Oletko kokenut ahtaiden tilojen aiheuttavan haasteita/ongelmia tämänhetkisen projektin aikana? Kyllä [ ], En [ ]

2. Minkälaisia haasteita/ongelmia olet kokenut projektin eri vaiheissa? (esim. maansiirto-, perustus-, runkovaihe..)

3. Kerro mitä ratkaisukeinoja käytettiin?

4. Koetko että ongelmista selvittiin kohtuudella? Kyllä [ ], En [ ]

5. Onko työmaallanne käytetty vaihtoehtoisia työmenetelmiä johtuen ahtaista tiloista?

Kyllä [ ], Ei [ ]

- Jos on käytetty, kerro mitä menetelmää käytettiin ja mikä sillä korvattiin?

6. Onko työmaalle määritelty tavarantoimituspaikka? Kyllä [ ], Ei [ ]

- Onko määritelty logistiikasta vastaava henkilö? Kyllä [ ], Ei [ ]
- Onko/olisiko vastaanottoa mielestäsi hyötyä? Kyllä [ ], Ei [ ]

7. Onko torninosturi sijoitettu sillä tavoin, ettei nostoja tarvitse tehdä sosiaalitulojen yläpuolella? Kyllä [ ], Ei [ ]

- Onnistuuko kuorman purku suoraan ajoneuvosta? Kyllä [ ], Ei [ ]
- Tapahtuuko nostot työmaa-alueen sisällä? Kyllä [ ], Ei [ ]

8. Onko työmaan vuoksi jouduttu vuokraamaan tilaa/alueita kaupungilta? Esimerkiksi pelastustie tai kevyenliikenteen väylä. Kyllä [ ], Ei [ ]

- Jos on niin kerro miten asia hoidettiin?

9. Oletteko joutuneet tekemään erikoisjärjestelyjä liikenteen osalta, esim. elementtikuorman purkamisen aikana? Kyllä [ ], Ei [ ]

- Jos olette, selosta lyhyesti miten järjestelyt hoidettiin

10. Onko sosiaalitilat mitoitettu riittäviksi? Kyllä [ ], Ei [ ]

- Onko naisille omat pukeutumis-/peseytymistilat? Kyllä [ ], Ei [ ]

11. Koetko että ahtaissa tiloissa tapahtuva rakentaminen on vaatinut sinulta aikaa, suunnittelua tai resurssien käyttöä enemmän? Onko tämä vaikuttanut mahdollisesti aikatauluihin?

12. Kerro työmaatekniikan toteuttamisesta, esimerkiksi aidoituksesta, valaistuksesta, kulunvalvonnasta.

13. Millaisia haasteita tiedät/uskot tulevan vielä eteen ennen työmaan valmiiksi saattamista?

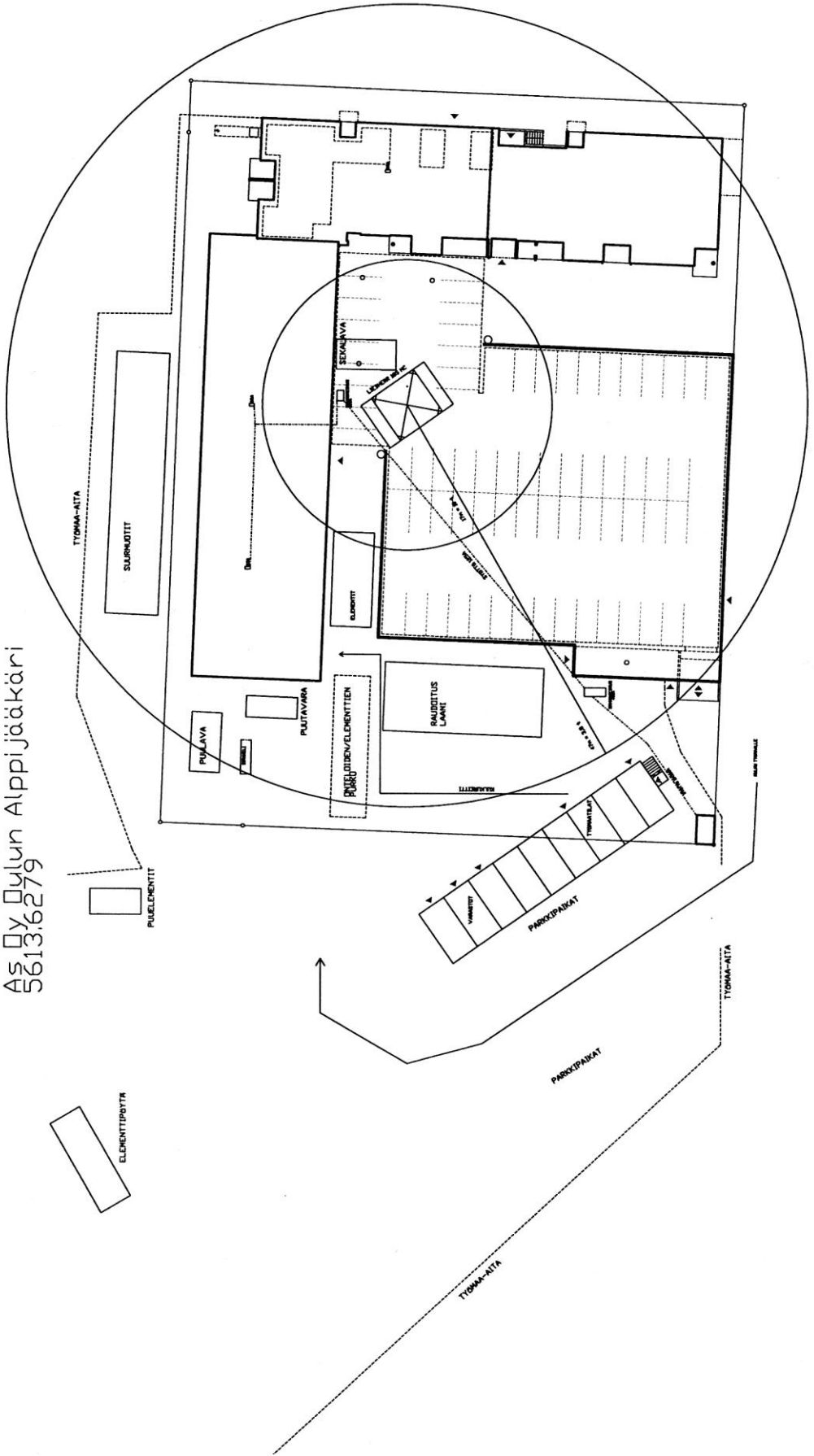
14. Uskotko että ohjekirjasta voisi olla tulevien rakennusprojektien aikana hyötyä?

Kyllä [  ], Ei [  ]

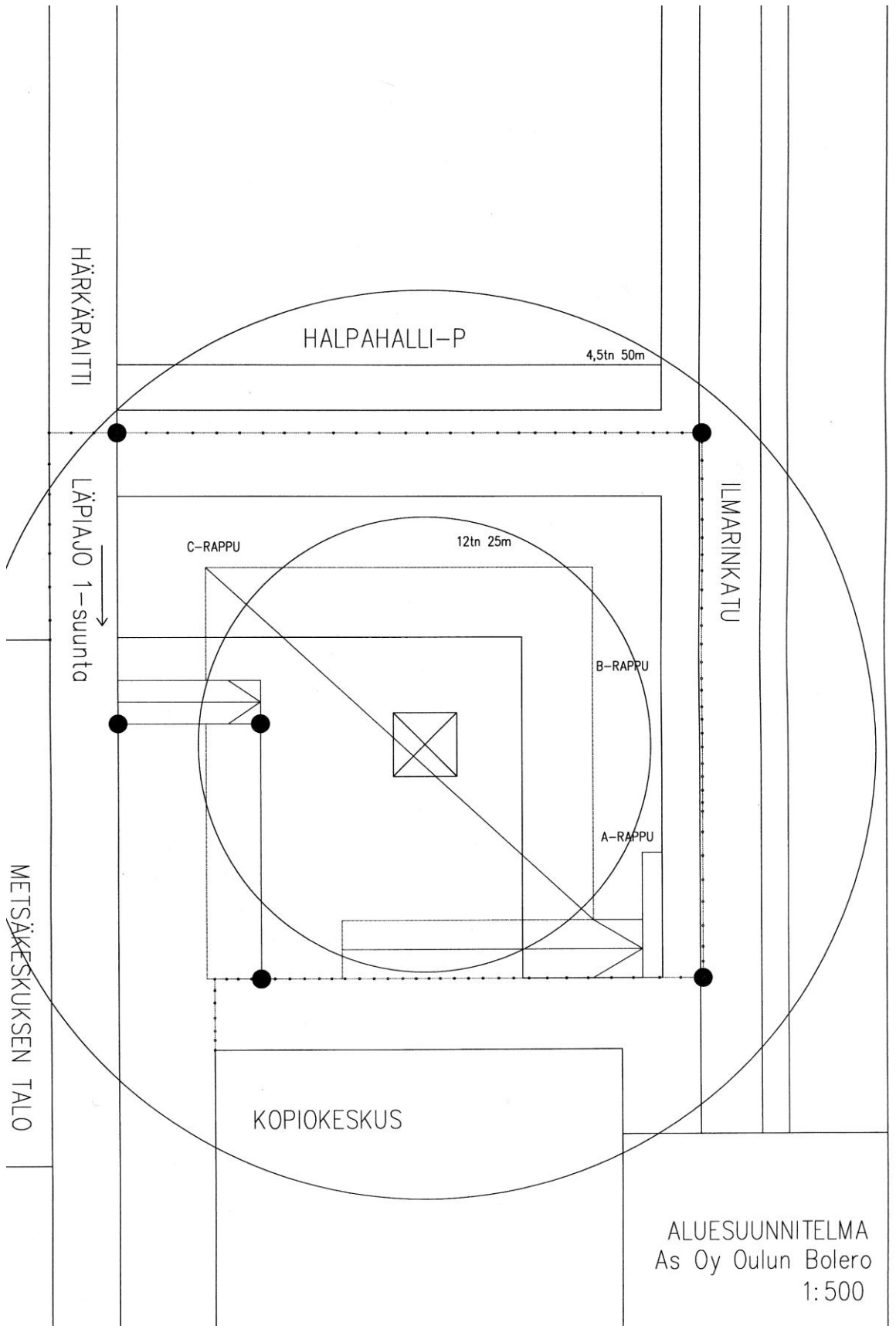
15. Ideoita/ehdotuksia ohjekirjan laatimiseen, esim. mitä haluaisit siitä löytyvän..

ALUESUUNNITELMA

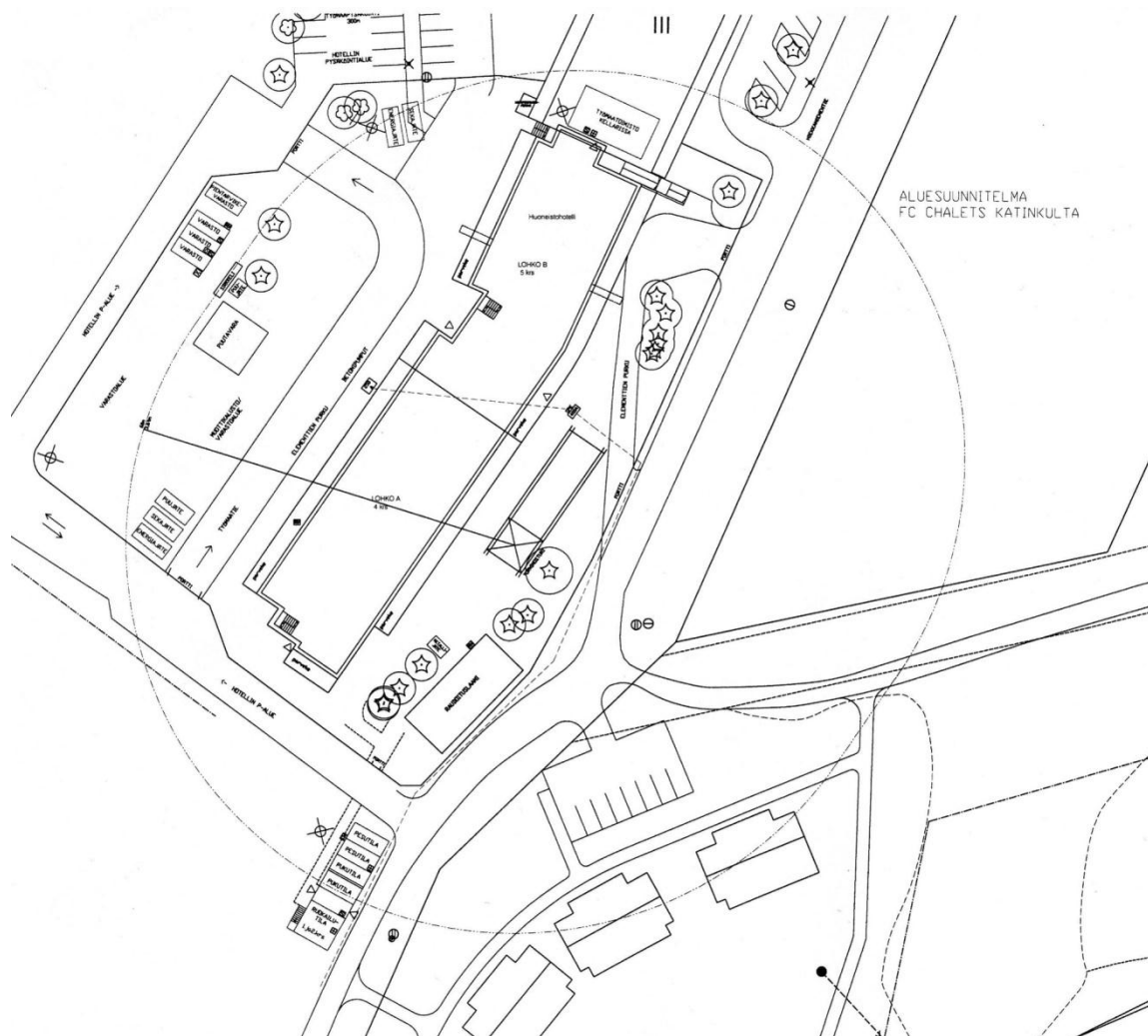
As Oy Oulun Alppijääkäri  
5613.6279








ALUESUUNNITELMA  
As Oy Oulun Bolero  
1:500



	<p style="text-align: center;"><b>ILMOITUS LIIKENNETÄ HAITTAAVASTA TYÖSTÄ</b>  <b>OULUN KAUPUNGIN KATU- TAI KEVYEN LIIKENTEEN VERKOLLA</b></p> <p style="text-align: center;">Yllättävistä häiriöistä ilmoitus puhelimitse liikennepäivystäjälle 044 703 2100</p>			
<b>Ilmoituksen aihe</b>	<input type="checkbox"/> Ensimmäinen ilmoitus työstä <input type="checkbox"/> Korjaus / muutos aiempaan ilm.	<input type="checkbox"/> Ilmoitus työn päättymisestä <input type="checkbox"/> Muu		
<b>Kohteen tiedot</b>	Projekti / Urakka <hr/> Urakan valvoja, nimi ja puh. <hr/> Urakoitsija, yhteyshenkilö ja puh. <span style="float: right;">Päiv. puh. (jos on)</span> <hr/> Kohteen sijaintitiedot <hr/> Alku pvm. <span style="float: right;">Loppu pvm.</span>			
<b>Työn tyyppi</b>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Kadunrakennus  <input type="checkbox"/> Rakenteen parannus  <input type="checkbox"/> Alikulkukäytävän rakentaminen  <input type="checkbox"/> Kevyenliik. väylän rakentaminen  <input type="checkbox"/> Sillatyö  <input type="checkbox"/> Liittymä ja kaistajärj. rakentaminen  <input type="checkbox"/> Päälylystystyö  <input type="checkbox"/> Jyrsintätyö  <input type="checkbox"/> Kaidetyö  <input type="checkbox"/> Verkostotyö                 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Valaistustyö  <input type="checkbox"/> Tiemerkintätyö  <input type="checkbox"/> Räjätystyö  <input type="checkbox"/> Tutkimus / mittaus  <input type="checkbox"/> Tienvarsilaitteiden huolto  <input type="checkbox"/> Liikennevaloihin liittyvä työ  <input type="checkbox"/> Viherrakennustyö  <input type="checkbox"/> Talonrakennustyö  <input type="checkbox"/> Yleisötapahtuma  <input type="checkbox"/> Muu, mikä                 </td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> Kadunrakennus <input type="checkbox"/> Rakenteen parannus <input type="checkbox"/> Alikulkukäytävän rakentaminen <input type="checkbox"/> Kevyenliik. väylän rakentaminen <input type="checkbox"/> Sillatyö <input type="checkbox"/> Liittymä ja kaistajärj. rakentaminen <input type="checkbox"/> Päälylystystyö <input type="checkbox"/> Jyrsintätyö <input type="checkbox"/> Kaidetyö <input type="checkbox"/> Verkostotyö	<input type="checkbox"/> Valaistustyö <input type="checkbox"/> Tiemerkintätyö <input type="checkbox"/> Räjätystyö <input type="checkbox"/> Tutkimus / mittaus <input type="checkbox"/> Tienvarsilaitteiden huolto <input type="checkbox"/> Liikennevaloihin liittyvä työ <input type="checkbox"/> Viherrakennustyö <input type="checkbox"/> Talonrakennustyö <input type="checkbox"/> Yleisötapahtuma <input type="checkbox"/> Muu, mikä
<input type="checkbox"/> Kadunrakennus <input type="checkbox"/> Rakenteen parannus <input type="checkbox"/> Alikulkukäytävän rakentaminen <input type="checkbox"/> Kevyenliik. väylän rakentaminen <input type="checkbox"/> Sillatyö <input type="checkbox"/> Liittymä ja kaistajärj. rakentaminen <input type="checkbox"/> Päälylystystyö <input type="checkbox"/> Jyrsintätyö <input type="checkbox"/> Kaidetyö <input type="checkbox"/> Verkostotyö	<input type="checkbox"/> Valaistustyö <input type="checkbox"/> Tiemerkintätyö <input type="checkbox"/> Räjätystyö <input type="checkbox"/> Tutkimus / mittaus <input type="checkbox"/> Tienvarsilaitteiden huolto <input type="checkbox"/> Liikennevaloihin liittyvä työ <input type="checkbox"/> Viherrakennustyö <input type="checkbox"/> Talonrakennustyö <input type="checkbox"/> Yleisötapahtuma <input type="checkbox"/> Muu, mikä			
<b>Työaika</b>	Päivittäinen työaika (tarvittaessa erittely, mikäli vaihtelee esim. ma-ti, ke-la)			
<b>Vaikutukset liikenteelle</b>	<table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <b>Kaistajärjestelyt</b>  <input type="checkbox"/> Ajokaista kavennettu  <input type="checkbox"/> Ajokaista suljettu  <input type="checkbox"/> Ajoin suljettu  <input type="checkbox"/> Muu  <input type="checkbox"/> Kevyen liikenteen väylä suljettu  <input type="checkbox"/> Kevyen liikenteen väylä kavennettu  <b>Pysäytyksiä</b>  <input type="checkbox"/> Työn aik. liikennevalot  <input type="checkbox"/> Liikenteenohjaaja  <b>Tien pinta työmaalla</b>  <input type="checkbox"/> Päälylystetty  <input type="checkbox"/> Jyrsitty  <input type="checkbox"/> Murske                 </td> <td style="width: 50%; border: none; vertical-align: top;"> <b>Rajoituksia</b>  <input type="checkbox"/> Poikkeava nopeusraja km/h  <input type="checkbox"/> Kiertotie  <input type="checkbox"/> Painorajoitus tonnia  <input type="checkbox"/> Ulottumarajoituksia                    m suurin sallittu korkeus                    m suurin sallittu leveys  <input type="checkbox"/> Työkoneita liikenteen seassa                 </td> </tr> </table>		<b>Kaistajärjestelyt</b> <input type="checkbox"/> Ajokaista kavennettu <input type="checkbox"/> Ajokaista suljettu <input type="checkbox"/> Ajoin suljettu <input type="checkbox"/> Muu <input type="checkbox"/> Kevyen liikenteen väylä suljettu <input type="checkbox"/> Kevyen liikenteen väylä kavennettu <b>Pysäytyksiä</b> <input type="checkbox"/> Työn aik. liikennevalot <input type="checkbox"/> Liikenteenohjaaja <b>Tien pinta työmaalla</b> <input type="checkbox"/> Päälylystetty <input type="checkbox"/> Jyrsitty <input type="checkbox"/> Murske	<b>Rajoituksia</b> <input type="checkbox"/> Poikkeava nopeusraja km/h <input type="checkbox"/> Kiertotie <input type="checkbox"/> Painorajoitus tonnia <input type="checkbox"/> Ulottumarajoituksia m suurin sallittu korkeus m suurin sallittu leveys <input type="checkbox"/> Työkoneita liikenteen seassa
<b>Kaistajärjestelyt</b> <input type="checkbox"/> Ajokaista kavennettu <input type="checkbox"/> Ajokaista suljettu <input type="checkbox"/> Ajoin suljettu <input type="checkbox"/> Muu <input type="checkbox"/> Kevyen liikenteen väylä suljettu <input type="checkbox"/> Kevyen liikenteen väylä kavennettu <b>Pysäytyksiä</b> <input type="checkbox"/> Työn aik. liikennevalot <input type="checkbox"/> Liikenteenohjaaja <b>Tien pinta työmaalla</b> <input type="checkbox"/> Päälylystetty <input type="checkbox"/> Jyrsitty <input type="checkbox"/> Murske	<b>Rajoituksia</b> <input type="checkbox"/> Poikkeava nopeusraja km/h <input type="checkbox"/> Kiertotie <input type="checkbox"/> Painorajoitus tonnia <input type="checkbox"/> Ulottumarajoituksia m suurin sallittu korkeus m suurin sallittu leveys <input type="checkbox"/> Työkoneita liikenteen seassa			
<b>Vaikutussuunta</b>	<input type="checkbox"/> Haittaa molemmissa ajosuunnissa <span style="float: right;">Haittaa ajosuunnassa</span>			
<b>Muita huomioita</b>				
<b>Ilmoittaja</b>	Nimi ja puhelinnumero	Päiväys		
<b>Palautus</b>	<p style="text-align: center;"><b>Palauta tämä lomake täytettynä sähköpostitse osoitteeseen:</b>  <a href="mailto:liikenteenhallinta@ouka.fi">liikenteenhallinta@ouka.fi</a>          Muista ilmoittaa myös mahdollisista muutoksista ja työn päättymisestä</p>			

Jarkko Korhonen

**OHJEKIRJA KERROSTALOTYÖMAAN TYÖNJOHDOLLE AHTAISSA TI-  
LOISSA TAPAHTUVAAN RAKENTAMISEEN**

Ohjekirja  
Kajaanin ammattikorkeakoulu  
Tekniikan ala  
Rakennustekniikka  
Kevät 2012

## SISÄLLYS

1 JOHDANTO	1
2 AHTAIDEN TILOJEN AIHEUTTAMAT HAASTEET	2
3 HAASTEET JA RATKAISUT RAKENNUSVAIHEITTAIN	3
3.1 SUUNNITTELUVAIHE	3
3.2 TYÖMAAN PERUSTAMINEN	4
3.3 MAANSIIRTOTYÖT	7
3.4 PERUSTUSVAIHE	10
3.5 RUNKOVAIHE	13
3.6 SISUSTUSVAIHE	16
3.7 JULKISIVU- JA PIHATYÖVAIHE	19
3.8 YLEISET, HUOMIOTA VAATIVAT ASIAT RAKENNUSVAIHEESTA RIIPPUMATTA	22
LÄHTEET	26
LIITTEET	

## 1 JOHDANTO

Tämä ohjekirja on laadittu ahtaissa tiloissa tapahtuvaa kerrostalorakentamista käsittelevän insinööriyön pohjalta. Tilaaja on Skanska Talonrakennus Oy, Pohjois-Suomen yksikkö.

Ohjekirjan sisältö on laadittu yhteistyössä kerrostalotyömaiden työnjohtajien kokemusten ja muiden taustatietojen perusteella. Sisältö on jaettu rakennusurakan eri vaiheiden mukaisesti ja loppuun on koottu asioita, joita tulee ottaa huomioon koko urakan ajan, eikä niitä ole sidottu tiettyihin rakennusvaiheisiin.

Ohjekirja on laadittu palvelemaan kerrostalohankkeissa työskentelevien työnjohtajien päivittäisen työn helpottamiseksi. Ratkaisukeinojen lisäksi ohje sisältää lakien ja määräyksien asettamat vaatimukset ja rajoitukset kyseisissä työvaiheissa.

Lähteet on merkattu lähdeluetteloon siten, että ne on helppo tarkastaa jälkeenpäin.

## 2 AHTAIDEN TILOJEN AIHEUTTAMAT HAASTEET

Rakennustyömaa-alueen sijainnista ja sen haasteita riippumatta, on rakennustyömaa saatava toimivaksi ja turvalliseksi. Ahtaista tiloista johtuvia ongelmia liittyy lähes jokaiseen työmaahan ja se tuottaa haasteita yleensä jokaisessa rakennusprojektin vaiheessa. Tärkeää on jo suunnitteluvaiheessa valmistautua sekä suunnitella työmaan toimivuus. Vaikka suunnitteluvaiheessa olisi tehty miten tarkat suunnitelmat tahansa, aiheuttaa haasteista selviytyminen jokapäiväistä huomiota myös työmaalla.

Seuraavassa osiossa käsitellään rakennustyömaalle tyypillisiä ja *mahdollisia* haasteita ja ongelmia mitkä liittyvät ahtaissa tiloissa rakentamiseen ja sen vaikutuksiin projektin läpiviemiseksi.

### Vaiheet

- Suunnitteluvaihe
- Työmaan perustaminen
- Maanrakennustyöt
- Perustusvaihe
- Runkovaihe
- Sisustusvaihe
- Julkisivu- ja pihatyövaihe

Loppuun on lueteltu myös rakennusvaiheesta riippumattomia mahdollisia ongelmia ja niihin ratkaisuja.

### 3 HAASTEET JA RATKAISUT RAKENNUSVAIHEITTAIN

Seuraavaan osioon on lueteltu kyseiselle rakennusvaiheelle tyypillisiä ja mahdollisia haasteita aiheuttavia tekijöitä ja ratkaisukeinoja niihin. Ratkaisuihin on liitetty lakien ja määräyksien asettamat vaatimukset ja rajoitteet.

#### 3.1 SUUNNITTELUVAIHE

Suunnitteluvaiheella on suuri rooli rakennushankkeiden läpiviennin kannalta. Tärkeimpänä suunnitteluvaiheen tehtävänä voidaan pitää aluesuunnittelua, mikä luo edellytykset työmaan toiminnalle.

#### **ALUESUUNNITELMA**

**Haasteet:** Työmaan sisäinen liikenne ei toimi, tavarantoimitus tökkii, nostotyöt vievät liikaa aikaa, työmaaliikenne haittaa siviili liikennettä

Aluesuunnitelma on lain määräämä dokumentti, joka pääurakoitsijan täytyy laatia (VNA 205 11§). Rakennustyömaa-alueen käytön suunnitelmat on esitettävä aluesuunnitelmassa kirjallisesti työvaiheittain. Aluesuunnitelma on tarkistettava olosuhteiden muuttuessa, ja muutenkin pidettävä ajan tasalla.

Aluesuunnitelman ensisijainen tehtävä on olla tiedonvälitysväline hankkeessa toimiville osapuolille. Aluesuunnitelmasta ilmenevät työmaan sisäiset ja ulkoiset logistiikkajärjestelyt sekä työ- ja turvallisuusjärjestelyt. Aluesuunnitelma on siis tärkeä tiedonvälityksen työkalu työmaan työntekijöille, mutta myös toimittajille ja kuljetusliikkeille.

Muistilista:

- **Laadi** aluesuunnitelma rakennusvaiheittain.
- **Päivitä** aluesuunnitelmaa säännöllisesti.



- **Sisällytä** kaikki vaadittavat asiat.
- **Toimita** muille osapuolille kopio aluesuunnitelmasta.
- **Tiedota** osapuolia mahdollisista muutoksista ajoissa.

### 3.2 TYÖMAAN PERUSTAMINEN

#### **TOIMISTO- JA SOSIAALITILOJEN MITOITUS JA SIOITTAMINEN**

**Haasteet:** Turhat siirrot, oikea mitoitus, sijoittaminen

Työmaa-alueilla tilaa on usein vähän ja se vaikuttaa sosiaalitilojen sijoittamiseen olennaisesti. Sosiaalitilojen sijoittaminen on järkevintä tehdä sellaiselle alueelle, missä työmaaliikenne on vähäistä, eikä nostotöitä tarvitse tehdä sosiaalitilojen ja kulkureittien yläpuolella.

Työmaan toimisto- ja sosiaalitilat on mitoitettava riittävän suuriksi. Perusmitoitukseen antaa ohjeavrot Työministeriön päätös rakennustyömaiden henkilöstötiloista (Suomen säädöskoelma 977/1994). Ruokailutilaa tulee olla vähintään 1 m<sup>2</sup> työntekijää kohden, pukuhuoneissa tulee olla penkkejä 1 kpl kahta työntekijää kohden. Pukeutumis-, peseytymis-, vaatteidenkuivaus- ja säilytys- sekä käymälätilat on järjestettävä erikseen miehille ja naisille [1].

Muistilista:

- **Suunnittele** paikka, vältä turhia siirtoja.
- **Jos mahdollista, sijoita päällekkäin tilan säästämiseksi.**
- **Sijoita** nostotöiden ulottumattomiin.
- **Mitoita** oikein, naisille omat tilat.



**Katso ohjeet mitoitukseen: [www.Finlex.fi](http://www.Finlex.fi) > Säädös 977/1994**

## TYÖMAA-ALUEEN AITAAMINEN

**Haasteet:** Aidan kaatuminen, aidoituksen muuttaminen

Työmaa-alueen aidoituksen tulee olla yhtenäinen koko matkalta. Ahtaissa tiloissa rakennettaessa ympäröivien rakennusten ja liikennealueiden vuoksi aidoituksen toteutus on hieman monimutkaisempaa. On kuitenkin muistettava se, että työmaalle on pääsy estettävä alueesta riippumatta.

Aidoituksen tulee olla ankkuroitu asianmukaisin keinoin maahan, sen on kestettävä tuulenpaineesta ja muista rasitteista johtuva kuormitus ilman kaatumista. Aitaelementit on kiinnitettävä toisiinsa. Aidan on oltava riittävän korkea, että sen yli kiipeäminen on hankalaa. Aidoitus on tehtävä työmaa-alueen rajojen mukaan ja jos esimerkiksi kaivanto sijoittuu tontin rajalle, on pyydettävä lupa alueen omistajalta tai -haltijalta siirtää aita rajojen ulkopuolelle tarvittavan suojaetäisyyden varmistamiseksi.

Muistilista:

- **Ankkuroi** aidoitus maahan ja **kiinnitä** jatkopalat toisiinsa.
- **Älä jätä aukkoja**, asiaton pääsy estettävä.
- **Tarkista** aidoituksen kunto **säännöllisesti**.

## LIIKENNEJÄRJESTELYIDEN HOITAMINEN JA OPASTEIDEN ASENTAMINEN

**Haasteet:** Liikennejärjestelyt eivät toimi, vaaratilanteet, liikenteenohjaus, ilmoittaminen liikennealueiden käytöstä

Yleensä taajama-alueelle rakennettavan kerrostalon työmaa-alueen välittömässä läheisyydessä on muitakin liikennealueita. Muidenkin kuin työmaaliikenteen turvallisuus on rakennusurakkaan ryhtyvän vastuulla (MRA, 83§). Työmaan ja yleisten väylien liittymät on suunniteltava

siten, että normaalille liikenteelle ei aiheudu kohtuutonta haittaa tai häiriötä. Liittymän on oltava tarpeeksi suuri, jotta ajoneuvot voivat käyttää sitä jouhevasti.

Normaaleista liikennejärjestelyistä poikkeaminen vaatii asianmukaiset liikennemerkit ja opasteet, jotka kertovat muuttuneesta tilanteesta. Liikennemerkkien hankkiminen ja asentaminen on työnjohton vastuulla.

Kun rakentamisvaiheen aikana työmaan liikennejärjestelyt muuttuvat, on opasteetkin muutettava sen hetkisten järjestelyiden mukaan, eli niiden pitää olla ajan tasalla liikenteen kanssa. Vahinkotilanteessa vastuu on työmaan työnjohtolla, jos liikennejärjestelyistä kertovien opasteiden käyttöä on laiminlyöty ja pääsee tapahtumaan esimerkiksi liikenneonnettomuus.

Liikennemerkkien asentaminen ja erikoisjärjestelyiden hoitaminen vaatii paljon aikaa, ja onkin suositeltavaa tilata palvelu kaupungin liikennettä hallinnoivalta taholta.

Mikäli liikennealueella suoritettava työ haittaa liikennettä, on siitä tehtävä ilmoitus ennen töiden aloittamista Oulun kaupungin tekniselle keskukselle, liitteen 1 lomakkeen mukaisesti.

”Tiedottamisella pyritään turvalliseen ja sujuvaan liikkumiseen sekä työskentelyyn työma-alueella ja sen läheisyydessä. Lisäksi varmistetaan yhteistyö eri viranomaisten välillä. Liikku-ajan näkökulmasta liikenteelliset häiriöt ovat hyväksytympiä, mikäli ne ovat ennalta tiedossa.”  
[2.]

Muistilista:

- **Suunnittele** toimivat järjestelyt → ei haittaa muulle liikenteelle.
- **Sijoita** oikeanlaiset liikennemerkit oikeisiin paikkoihin.
- **Päivitä** liikennejärjestelyt aina, kun ne muuttuvat.
- **Tiedota** ajoissa (ilmoituslomake).
- Liikennemerkkejä ja -opasteita **ei saa pystyttää** kaupunkialueella ilman kaupungininsinöörin **lupaa**.

- Tarvittaessa **osta palvelu liikenteen järjestelyyn** liikennettä hallinnoivalta taholta.



→ **Katso ilmoitusohjeet: [www.Ouka.fi/tekninen](http://www.Ouka.fi/tekninen) > Liikenteen ohjaus > Ohje liikennettä haittaavan työn tiedottamisesta**

## TEIDEN TEKO TYÖMAA-ALUEELLE

**Haasteet:** Painuminen, teiden toimimattomuus, merkitseminen

Työmaa-alueen kulkuväylien pohjien teko kuuluu rakennusurakoitsijan vastuulle. Yhdessä maansiirtotöistä vastaavan yrityksen kanssa on sovittava, milloin ja millaiset kulkuväylät työmaa-alueelle tehdään.

Teiden tulee olla riittävän leveät ja kantavat, työmaa-alueella tulee olla läpiajomahdollisuus tai kääntöpaikat raskasta liikennettä varten, ajotiet tulee olla selvästi merkitty ja erotettu muusta työmaa-alueesta, ajoteiden kuorma- ja korkeusrajoitukset tulee olla selvästi esillä, työmaalle tulevat liittymät tulee olla helposti havaittavissa ja ne tulee merkitä ulko- ja sisäpuolelta selvästi opastavilla liikennemerkeillä.

Liittymät sekä ajotiet työmaa-alueella ja niiden hoito (tasaus, lumityöt, auraus, hiekoitus) ovat aina työmaan vastuulla. Mutkat eivät saa olla kalustolle liian jyrkkiä. Hyvä käytäntö on pitää ennen elementtitoimitusten aloitusta työmaalla toimittajan kanssa palaveri, jossa tarkistetaan ajotiet ja purkupaikat. Tien maksimikaltevuus kesäkelillä sorapinnalla on 5 % ja asfaltilla 10 %. Tien maksimikaltevuudeksi suositellaan enintään 2,5 %. [3.]

Muistilista:

- **Suunnittele** ajotiet määräysten mukaisiksi.
- **Ohjaa** liikennemerkeillä.

- **Huolehdi** kunnosta ja korjaa tarvittaessa.



→ **Katso tiepohjien mitoitusarvot: Suomen Betonitieto Oy, 2008.  
Betonielementtien kuljetusohje.**

### MAANSIIRTOKONEIDEN TYÖSKENTELEY

**Haasteet:** Ruuhkautuminen, työtahdin hidastuminen

Maansiirtokoneiden työskentelyssä on otettava huomioon useita seikkoja. Yleensä ahtaalla työmaalla ei ole tarpeeksi tilaa poistomaiden säilytykseen, vaan ne on saatava suoraan ajoneuvoon ja loppusijoituspaikalle. Tämä tarkoittaa sitä, että maiden poiskuljetukseen varattuja ajoneuvoja on oltava lähes koko ajan saatavilla. Ajoneuvot vievät paljon tilaa ja niitä ei voi seisottaa työmaa-alueen ulkopuolella pitkiä aikoja.

Työmaa-alueen sisäpuolelle on tehtävä riittävän iso kääntöpaikka maan poiskuljetukseen varatuille autoille. Kannattaa myös varata odotuspaikka yhdelle autolle, jotta se pääsee heti edellisen lähdettyä kuorman lastauspaikalle, näin ollen maiden poiskuljetus on jouhevaa, eikä turhia taukoja tule.

Ajoneuvojen aikataulutus on erittäin tärkeää, ettei autoja pääse kertymään työmaa-alueelle. Aikataulutuksen kannalta on tärkeintä tietää välimatkat ja niihin kuluva aika. Näillä tiedoilla saa suunniteltua jouhevan, katkeamattoman ketjun.

Muistilista:

- **Suunnittele** liikennejärjestelyt.
- **Valmista** ajoneuvoille kääntymis- ja odotuspaikka.
- **Laadi aikataulu** etäisyyksien perusteella.

- **Vältä** aikataulua hidastavia **tauvoja**.
- **Huolehdi** työturvallisuudesta.

## MAANSIIRTOKONEIDEN TURVA-ALUEET

**Haasteet:** vaaratilanteet, turvallisuus

Jokaiselle erityyppiselle maansiirtokoneelle ja ajoneuvolle on määrätty omat turva-alueet. Yleensä se tarkoittaa koneen liikkuvien osien liikeradan pituutta tai sitä suurempaa aluetta. Koneiden ja ajoneuvojen turva-alueen sisäpuolelle ei saa päästää ketään työskentelemään.

Työmaa-alueella työskentelevissä koneissa täytyy olla asianmukaiset turvalaitteet ja peruuttamisesta kertova äänilaite, jotka varoittavat muita ympärillä olevia vaarasta jonka laite voi aiheuttaa. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 19. §) [4.]

Muistilista:

- **Tarkista** koneiden **turva-alueet** käyttö-ohjeista.
- **Huolehdi** turva-alueen noudattamisesta.
- **Tarkista** koneiden turvalaitteiden **toimivuus**.
- **Valvo** työskentelyä.



→ **Katso koneiden turvallisuus- ja sijoittamisohjeet:**  
[www.Finlex.fi](http://www.Finlex.fi) > Lainsäädäntö > Ajantasainen lainsäädäntö >  
Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 19§

### 3.4 PERUSTUSVAIHE

#### KAIVANNOT JA NIIDEN TUENTA

**Haasteet:** putoamisvaara, vaihtoehtoiset työmenetelmät, sortumisvaara

Usein työmaa-alue on rajattu niin, että kaivannon reuna ylettyy työmaan reuna-alueelle. Näin ollen kaivannon alueella on putoamisvaara ja se on estettävä esimerkiksi aidoituksella, lip-pusiimalla tai puomin avulla.

Kaivantojen tekemisessä on käytettävä siihen annettuja ohjeita. Jos kaivannon reunaa ei voi-da tehdä ohjearvojen puitteissa kaltevaksi, on kaivannon reuna tehtävä muulla tavoin oikean-laiseksi.

- Kaivannon luiskaaminen

Luiskaamisella tarkoitetaan kaivettavan alueen reunan viistämistä, siten että kaivamat-tomalta alueelta ei pääse maa-aines vyörymään kaivantoon. Luiskasta on tehtävä sitä loivempi, mitä suurempi on korkeusero.

- Kaivannon tukeminen ponttiseinällä

Kun kaivantoja ei voida tehdä luiskaamalla työaluetta esimerkiksi tilanpuutteen vuok-si, ratkaistaan kaivantojen turvallisuus rakentamalla tukiseinä kaivannon ympärille. Tukiseiniä käyttämällä siirretään vaakasuuntaiset kuormat eli maan- ja vedenpaine maahan tai kallioon.

Muistilista:

- **Huolehdi aidoituksen kunnosta, estä putoaminen.**
- **Asenna tarvittaessa varoituskyltit putoamisvaarasta.**
- **Huolehdi, että luiska on määräysten mukainen.**
- **Ponttiseiniä käytettäessä huolehdi sortumavaaran poistaminen.**

## PAALUTUSTYÖT

**Haasteet:** viereisten kiinteistöjen vauriot, maa-ainesten vyöryminen, tärinän vaikutukset, meluhaitta, tiedottaminen

Ahtaissa tiloissa rakennettaessa työmaa-alueen välittömässä läheisyydessä on yleensä muitakin asuinrakennuksia. Siksi maapohjan kantavuutta lisättäessä paalutuksen avulla on otettava huomioon paalutuksesta aiheutuva melu, tärinä ja muut vaikutukset ympäristöön. Paalutustöitä tehdessä on seurattava työmaa-alueella olevien kaivannoille tehtyjen luiskien kuntoa työn aikana. Paalutustöistä aiheutuu aina sortumavaara.

Paalutustöistä aiheutuva melu on otettava huomioon varsinkin silloin kun työskennellään asuinrakennusten välittömässä läheisyydessä. Paalutustöistä aiheutuu mittava meluhaitta ja näin ollen on järkevää aikatauluttaa paalutus ainoastaan virka-ajalle, jotta meluhaitasta ei aiheudu suurta häiriötä ympäristössä asuville.

Paalutuksesta johtuvaa tärinää on seurattava siihen tarkoitetuilla tärinämittareilla, jotka asennetaan alueella sijaitseviin kiinteistöihin seuraamaan tärinän laajuutta. Tällä menetelmällä pyritään ennaltaehkäisemään paalutustyön läheisyydessä olevien rakennusten rakennusosien vaurioitumista. Ennen paalutustöitä ja niiden jälkeen on tarkistettava mahdolliset vauriot rakennuksissa ja joissain tapauksissa voidaan myös pitää katselmus mahdollisten vaurioiden huomaamiseksi.

Laaksosen tekemän opinnäytetyön perusteella voidaan todeta seuraavasti. ”Lähiympäristön asukkaita ja toimijoita on hyvä tiedottaa etukäteen mahdollisesti ympäristöön tärinää aiheuttavasta työstä. Näin ihmiset osaavat varautua asiaan, eivätkä välttämättä reagoi niin voimakkaasti tärinään. Tiedotteiden jakosäde kannattaa kuitenkin miettiä huolella, sillä ympäristöstä tulevien valitusten määrä voi kasvaa paljonkin laajentamalla tiedotusta.” [5.]

Muistilista:

- **Tarkista rakenteiden kunto ennen paalutuksen aloittamista.**
- **Tiedota asukkaille ja vältä meluhaittoja ilta-aikaan.**
- **Seuraa ympäristön mahdollisia muutoksia.**



- **Estä sortuminen.**
- **Asenna tärinämittarit** ja seuraa rakenteita.

## **BETONOINTITYÖT**

**Haasteet:** Tilan ahtaus, työmaa-alueen ulkopuoliset työt, ruuhkautuminen

Ahtaissa tiloissa rakennettaessa etukäteen suunniteltujen työvaiheiden tärkeys korostuu. Yksi keskeisimmistä työvaiheista on betonointi. Betonointi täytyy suunnitella siten, että pumppu-auto saadaan sijoitettua sellaiseen paikkaan, josta se turvallisesti yltää pumppaamaan betonin muottiin. Pumpulle varattava paikka ei pelkästään riitä, on otettava myös huomioon betonia kuljettavien autojen kääntösäde ja varattava niille tarpeeksi suuri tila. Sen vuoksi aluesuunnitelman päivittäminen hankkeen edetessä on tärkeää.

Mikäli betonointia joudutaan suorittamaan työmaa-alueen ulkopuolelta, pätee siihen samat säännöt kuin muihinkin liikennettä haittaaviin töihin. Näistä on tehtävä ilmoitus kaupungin tekniselle laitokselle, jotta liikenteen häiriöihin osataan varautua.

Ajoneuvojen turvaetäisyydet on otettava erityisen tarkasti huomioon. Ajoneuvoissa on oltava myös toimivat huomiovalot, jotka ehkäisevät esimerkiksi yhteentörmäyksiä liikennealueilla.

Muistilista:

- **Suunnittele** pumppauskalustolle sopiva **paikka** (aluesuunnitelma).
- **Tee pystytystarkastus ja laadi pöytäkirja.**
- Tee tarvittaessa **ilmoitus liikennettä haittaavasta työstä.**
- **Huomioi ympäröivä liikenne.**
- **Ilmoita** betoniasemalle **autojen lähetysväli**, jotta puskuun ei tule liikaa autoja.
- **Estä pääsy turva-alueelle.**

### 3.5 RUNKOVAIHE

#### **ELEMENTTITOIMITUKSET**

**Haasteet:** välivarastointi, aikataulutus, teiden teko, työturvallisuus

Elementtitoimituksista on tehtävä etukäteen elementtiasennussuunnitelma, jossa käydään läpi muun muassa kuormien purkutavat ja -ajat, elementtien asennusjärjestys ja työturvallisuudesta huolehtiminen. Työnjohdon on laadittava selkeä suunnitelma elementtien asennuksesta ja aikataulutuksesta elementtien valmistajalle ja toimittajalle. Kun viestintä toimii, saadaan elementtikuormat yhdessä suunniteltua toimivaksi ja se on kummankin osapuolen kannalta kustannustehokasta.

Lähtökohtana elementtitoimituksille on se, että kuormat saadaan purettua autosta suoraan niiden lopullisiin paikkoihin, eikä välivarastointia tarvitsisi tehdä. Tämän onnistuminen vaatii tarkkaa aikataulullista suunnittelua sekä aikatauluun vaikuttavien työsuoritteiden oikea-aikaisen valmistumisen.

Elementtitoimitusten toimittamisessa suurin vastuu on betonielementtien valmistajalla sekä kuljetuksesta vastaavalla yrityksellä. Kuitenkin työmaan työnjohdon vastuulla on ajoteiden kunnossapito, purkupaikkojen toiminta sekä nostotöistä huolehtiminen ja aikataulun laatiminen.

Jos lastaus- ja purkuvaiheet sujuvat odotetusti, voidaan aikataulu laatia lähes minuuttien tarkkuudella. Kyseisillä tiedoilla elementtien toimittaja suunnittelee tarvittavan määrän ajoneuvoja toimitukseen.

Erityistä huomiota varsinkin kuorman purkuvaiheessa vaatii työturvallisuus. Elementtien asennusvaihe on aina luokiteltava vaaralliseksi työksi.

Elementtikuormien purkamisen onnistumiseksi on työmaalla hoidettava autolle läpiajomahdollisuus tai riittävä tila auton kääntämiseen.

Muistilista:

- Tee elementtiasennussuunnitelma.
- Laadi aikataulu ja toimita se elementtitehtaalle.
- Huolehdi että elementtirekalle on oikeanlaiset kulkutiet työmaalla.
- Huolehdi työturvallisuudesta.

## ELEMENTTIEN NOSTOT

**Haasteet:** keliolosuhteet, tuenta, valvonta, työturvallisuus, varastointi

Elementtien nostotoissa on kiinnitettävä erityistä huomiota turvallisuuteen. Tuulen vaikutus on suurin riskitekijä nostoissa. Kova tuuli tarttuu elementtiin ja saa sen pyörimään hallitsemattomasti. Tuulen nopeus nostotöiden aikaan saa olla maksimissaan 15 m/s.

Paikoilleen noston jälkeen elementti on tuettava ennen nostokoneen irrottamista. Nostotyöt on suunniteltava siten, että niitä ei suoriteta henkilöstötilojen, kulkuteiden eikä alla työskentelevien työntekijöiden yläpuolella. Tarvittaessa on määrättävä henkilö valvomaan, ettei taakojen alle mene kukaan. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 25. §) [4.]

Muistilista:

- Älä salli nostotöitä tuulirajojen ylittyessä.
- Tarkista nostotöitä tekevien turvallisuus.
- Poista työntekijät vaara-alueelta.



→ Katso ohjeet purku- ja lastauspaikoista: [www.Finlex.fi](http://www.Finlex.fi) > Lainsäädäntö > Ajantasainen lainsäädäntö > Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 25§

## MUOTTIEN VARASTOINTI

**Haasteet:** muottikierto, tuenta, varastointitila ja -tapa, muotin kaatuminen, sairauspoissaolot

Muoteille on aluesuunnitelmassa varattava oma varastointitila, missä niitä säilytetään. Tila on sijoitettava torninosturin ulottuville, jotta niitä ei tarvitse kuljettaa toisilla nostokoneilla lähemmäs.

Varastoinnissa on otettava huomioon muottien paino, jotta varmistutaan nosturin nostomahdollisuuksista. Suurmuottien paino on noin 110-140 kg/m<sup>2</sup> [6].

Suurmuottien varastoimiseen suositellaan kampatelinettä (kuva 2). Muotit varastoidaan pystyasennossa ja muotin pystyssä pysyminen on varmistettava tukijaloilla ja tuuliketjuilla. Ne voidaan säilyttää myös vaakasuorassa valupinta ylöspäin, mutta silloin on huomioitava, että pohja on tarpeeksi suora ja alle on laitettava aluspuut kuljetustukien kohdille. [6.]

Muistilista:

- **Suunnittele muottikierto, vältä turhia siirtoja.**
- **Suunnittele varastointipaikka** nosturin nostokyvyn mukaisesti.
- **Tarkista ja noudata muottikaluston omia ohjeita.**
- **Varmistu** tuennasta.



→ Katso ohjeet muottien varastointiin: [www.Ramirent.fi](http://www.Ramirent.fi) > Turva- ja muottitekniikka > Suurmuotit pdf



Kuva2. Suurmuottien oikeaoppinen varastointitapa kampatelinettä käyttäen. [6.]

### 3.6 SISUSTUSVAIHE

#### MATERIAALITOIMITUKSET

**Haasteet:** Tilan puute, päällekkäiset toimitukset, vaurioituminen

Tavarantoimituksia tulee päivittäinkin useita ja niihin on varauduttava huolella. Aikataulullisesti se vaatii tarkkaa suunnittelua, jotta päällekkäisyyksiltä vältytään. Tavoitteena on saada kaikki työmaalle toimitettu materiaali nostettua sisätiloihin, lähelle sijoituspaikkaa.

Työnjohdon vastuulla on huolehtia, että tavarantoimittajat saapuvat oikeaan aikaan työmaalle, sekä purkaminen ajoneuvosta onnistuu turvallisesti ja aikataulun mukaisesti. Materiaalitoimittajille on hyvä laatia selkeät ajo-ohjeet työmaalle. Ajo-ohjeet voi linkittää esimerkiksi lähialueella kulkevaan isompaan katuun.

Työmaalle on järkevää tehdä tavarantoimituksen pysäytyspaikka, jossa on ohje miten ottaa yhteyttä työnjohtajiin tai logistiikasta vastaavaan henkilöön. Näin ollen säästytään siltä, että ajoneuvot tulevat työmaa-alueelle ilman tietoa siitä, missä ja milloin kuorma puretaan. Pysäytyspaikan avulla saadaan toimitukset hallittua helpommin ja vältetään vaaratilanteilta, joita työmaalle saapuva ajoneuvo voi aiheuttaa.

Materiaalien saapumisesta on hyvä laatia työmaatoimistoon taulukko saapuvien toimitusten tuloajoista ja kuormien sisällöstä. Tämä edesauttaa kuormien hallitsemista ja tiedottamista esimerkiksi työntekijöille saapuvan toimituksen ajankohdasta.

Materiaalitoimitusten saapuminen ja purkaminen tulee olla hallittua ja hyvin suunniteltua.

Muistilista:

- **Laadi aikataulu** saapuvista kuormista.
- **Laadi selkeät ajo-ohjeet** tavarantoimittajille.
- **Määritä** tavarantoimituksen **pysäytyspaikka** ja tarvittaessa määrää **logistiikasta vastaava henkilö**.
- **Valmistaudu purkamaan** kuorma välittömästi sen saavuttua.
- **Varastoi** tarvittaessa **huolella** jotta vaurioituminen vältetään.

## SISÄÄN NOSTOT

**Haasteet:** Putoamisvaara, vaurioituminen, vaara-alueet

Materiaalitoimitusten saapuessa työmaalle on oltava selvillä kuorman purkupaikka, johon ajoneuvo ohjataan. Kuorman purku tulee tapahtua suoraan ajoneuvosta torninosturilla tai esimerkiksi kurottajaa apuna käyttäen. Kun kuormaa puretaan ja tavaraa nostetaan sisään, on pidettävä erityistä huolta työturvallisuudesta. Nostokoneen lähiympäristössä ja taakan alla ei saa työskennellä tai kulkea. Vaara-alue on eristettävä muusta liikenteestä esimerkiksi lip-

pusiimalla tai liikenteenohjaajaa apuna käyttäen. Jos nostotöitä suoritetaan työmaa-alueen ulkopuolelta, on ehdottomasti oltava liikennettä ohjaava henkilö, joka ehkäisee mahdolliset törmäämiset ajoneuvojen kesken.

Putoaminen on estettävä joko henkilökohtaisilla turvavaljailta tai kaiteilla.

Muistilista:

- **Suunnittele** kuormalle **sopiva purkupaikka**, mistä tavara voidaan nostaa suoraan sisään.
- **Huolehdi, että nostotyöt tehdään turvallisesti.**
- **Tarkista** taakkojen **kiinnitys ja suojaus.**
- **Estä** henkilöiden **pääsy vaara-alueelle**, tarvittaessa **ohjaa liikennettä.**
- **Huolehdi** vastaanottajien **putoamissuojauksesta ja työturvallisuudesta.**

## SÄÄLTÄ VARAUTUMINEN

**Haaste:** Materiaalien turmeltuminen

Sisustusvaiheessa työmaalle toimitettavat materiaalit ovat pääosin sellaisia, että ne eivät kestä kosteuden aiheuttamaa räsytystä. Näin ollen on työnjohdon varauduttava siihen, että jos esimerkiksi kalustekuorman aikana sataa rankasti vettä, on järkevintä suojata kalusteet noston ajaksi esimerkiksi pressun avulla. Tämä estää suoran sateen vaikuttamisen kalusteisiin.

Jos kuitenkin sää on sen kaltainen, että edes nostotöitä ei ole turvallista tehdä (ukonilma), on työmaan henkilöstön hoidettava välivarastointiin soveltuva paikka, jossa on hallittu vedenpoisto kosteuden estämiseksi. Suurin osa materiaaleista on puuta ja ne kärsivät pienestäkin määrästä kosteutta ja voivat mennä käyttökelvottomiksi.

Muistilista:

- **Seuraa** säätilannetta.

- **Suojaa kuormat** nostovaiheessa.
- Jos varastoidaan, **hoida suojaus asianmukaisesti**.
- **Estä kosteuden pääsy** materiaaleihin.

### 3.7 JULKISIVU- JA PIHATYÖVAIHE

#### **KONEET JA LAITTEET SEKÄ ALUSTAN VAATIMUKSET**

**Haasteet:** Nostimet, putoamisvaara, alustan kantavuus, työturvallisuus

Julkisivun tekovaiheessa työskennellään paljon henkilö- ja tavaranoimilla. Samalla tavalla kuin runkovaiheen ulkoseinin eristämismuissa, on pidettävä huoli siitä että nostimien alle ei kukaan pääse menemään eikä varsinkaan työskentelemään. Nostimilta putoavat työkalut ja materiaalit voivat aiheuttaa vakavan vaaratilanteen. Vaara-alueelle pääsy on estettävä konekohtaisten ohjeiden mukaan. Nyrkkisääntönä voidaan pitää sitä, että alue on eristettävä vähintäänkin lippusiiman avulla. Kauemmaksi eristetystä alueesta voi vielä lisähuomioksi asentaa puomin tai liikennemerkkin, joka ilmoittaa alueella tapahtuvasta nostimilla työskentelystä.

Julkisivujen muuraus- ja asennustoissa käytetään yleensä vedettäviä työlavoja. Nämä ovat pyöräalustaisia ja niissä on kiinteät tukijalat ja toimintaan vaaditaan masto, joka harustetaan talon runkoon kiinni. Tämänkaltaisten nostolaitteiden käyttö on suosittua niiden ominaisuuksien vuoksi. Lavalle voidaan varastoida runsaasti tavaraa ja lavan leveys vaihtelee 4 metristä ylöspäin. Lavan maksimikantavuus on noin 4000 kilogramman luokkaa.

Koneiden ollessa suuria ja painavia, on alustan kantavuuden oltava riittävä ja pinnan tasainen (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 19§). Konekohtaiset ohjeet täytyy tarkistaa ja varmistua alustan vaatimusten täytymisestä. Maston kiinnityksestä runkoon on huolehdittava myös erittäin tarkasti ja käyttöönotosta sekä pystyttämistä on tehtävä pöytäkirjat. Yleensä nostimet ovat vuokravälineitä ja pystytyksen sekä tarkastukset suoritetaan



toimittajan taholta. Työnjohdon vastuulla on huolehtia koneiden oikeaoppisesta käytöstä ja kunnossapidosta. [4.]

Pihatöitä hoitavia koneita käytettäessä tulee erityisesti ottaa huomioon muut alueella liikkuvat työntekijät ja sivulliset henkilöt. Yleensä nämä koneet ovat pieniä ja ketteriä pusku- ja kaivutöihin soveltuvia laitteita ja ympäristön havaitseminen koneesta käsin on hankalaa. Erityisen tärkeää turvallisuuden kannalta on käyttää huomiovärillä varustettuja vaatteita ja koneissa puolestaan vilkkuvaloja ja peruutussummeria. Työnjohdon vastuulla on tarkistaa, että turvallisuus on kunnossa sekä ihmisten että koneiden puolesta.

Pinnoitus- ja asfaltointitöissä pätee samat ohjeet. Yleensä asfaltointitöissä on omat liikenteenohjaajat tai turvallisuus huolehditaan liikennemerkkein.

Muistilista:

- **Rajaa vaara-alueet ja estä pääsy, asenna tarvittaessa liikennemerkkit.**
- Huolehdi **ettei nostimia ylikuormiteta** (kaatumisen vaara).
- Tarkista **alustan kantavuus**.
- Tarkista koneen **kiinnitys runkoon**.
- Tarkista pihatyökoneiden turvalaitteet ja **huolehdi työturvallisuudesta**.

## MAA-AINESTEN LÄJITYS

**Haasteet:** Varastointi, liikenteen häiriöt

Pihatöiden aikaan työmaa-alueelle tuodaan yleensä maa-aineksia, joita sitten levitetään. Jos työmaa-alue on ahdas, on erikseen sovittava maa-ainesten läjitysalueista pihatöistä vastaavan urakoitsijan kanssa. Läjitysalueet on suunniteltava siten, että ne eivät aiheuta haittaa liikenteelle eivätkä ole näköesteinä esimerkiksi risteysalueen läheisyydessä.

Muistilista:

- **Suunnittele** maa-ainekasoille **sopivat paikat**.
- **Huolehdi** ettei varastoinnista synny näköestettä eikä se haittaa liikennettä.

## **JULKISIVUTYÖT**

**Haasteet:** Kantavuus, työturvallisuus

Julkisivutöitä suorittaessa on kiinnitettävä erityistä huomiota nostokoneilla työskentelyyn. Työnjohdon on huolehdittava, että koneilla työskentelevät henkilöt osaavat käsitellä laitteita asianmukaisesti ja huolehtia omasta turvallisuudestaan. Nostokoneilta työskenneltäessä on käytettävä henkilökohtaisten suojarusteiden lisäksi putoamisen estäviä turvaliivejä, jotka yleensä kiinnitetään koneen kaiteeseen kiinni, ellei koneen rungossa ole omaa paikkaa kiinnityskoukuille.

Nostolavoille tavaraa nostettaessa (esim. tiililetkat) on oltava erityisen tarkkana, ettei lavan kantavuutta ylitetä ja että kuorma on jaettu tasaisesti koko lavan alalle. Maksimikantavuuden ylittyessä tai kuorman ollessa epätasapainossa, on aina suuri riski että kone vaurioituu tai pahimmassa tapauksessa kaatuu. Maksimikantavuudet on esitetty koneissa selvästi erillisillä kylteillä ja niitä on noudatettava ehdottomasti.

Muistilista:

- **Perehdytä** työntekijät koneiden käyttöön.
- **Huolehdi** että turvavarusteita käytetään.
- **Tarkista** nostolaitteiden tuenta ja ankkurointi.
- **Varmistu** alustan kantavuudesta.

## HENKILÖNOSTOT

**Haasteet:** Eri koneiden käyttö, työturvallisuus, perehdytys

Henkilönostoihin saa käyttää ainoastaan siihen tarkoitettuja nostimia. Joissain tapauksissa voidaan käyttää kurottajaa henkilökorilla varustettuna henkilönostoihin. Tällöin kuljettajalla täytyy olla koulutus kyseiseen työhön ja kuljettaja on vastuussa työturvallisuudesta. Koneen kuljettaja myös ohjeistaa ja perehdyttää korissa työskentelevän henkilön.

Muistilista:

- **Käytä vain henkilönostoihin** tarkoitettuja koneita.
- Jos käytetään esim. kurottajaa, **tarkista henkilökorin soveltuvuus työhön.**
- **Huolehdi** nostojen **turvallisuudesta ja putoamissuojauksesta.**
- **Tarkista kuljettajan pätevyys** henkilönostoihin.

### 3.8 YLEISET, HUOMIOTA VAATIVAT ASIAT RAKENNUSVAIHEESTA RIIPPU- MATTA

#### KUORMIEN PURKUPAIKAT

Rakennustarvikkeiden purkaus-, lastaus- ja varastointipaikat on sijoitettava siten, että elementtejä, muotteja ja rakennustarvikkeita ei nosteta työntekijöiden ylitse. Purkupaikoille on järjestettävä esteetön kulkutie, mahdollisesti jopa läpiajotie tai kääntöpaikka, jossa ajoneuvot on turvallista ja helppoa ajaa pois paikalta. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 25§) [4.]

## **SIISTEYS JA JÄTEHUOLTO**

Jätelain 8§ velvoittaa kaikessa toiminnassa noudattamaan etusijajärjestystä, jonka mukaan ensisijaisesti on vähennettävä jätteen määrää ja haitallisuutta. Jätteen haltijan tulee valmistella jäte uudelleenkäyttöä varten tai kierrätettävä se. [7.]

Ahtaassa ympäristössä rakennettaessa siisteydestä ja jätehuollosta on pidettävä erityistä huolta. Rakennustyömaan ympäristöön levinneistä rakennusjätteistä ei vastaa kiinteistöjen huoltoyhtiöt, vaan rakennustyömaa itse.

Jätelavat on sijoitettava työmaalla siten, että ne ovat torninosturin ulottuvilla ja sinne on esteetön kulku, jotta poiskuljetus onnistuu. Varsinkin sisustusvaiheessa jätteen määrä kasvaa huomattavasti ja siinä vaiheessa on kiinnitettävä kertyvään jätteeseen huomiota ja ehkäistävä esimerkiksi muovien leviäminen ympäristöön. Jätelavojen päälle voi laittaa verkon tai muita painoja, ettei tuuli pääse kuljettamaan jätteitä mukanaan.

## **ALUEIDEN VUOKRAAMINEN**

Kaupunkialueella rakennettaessa on tyypillistä että tilaa on liian vähän. Kiinteistöjen rajat ovat yleensä ihan tontin laidassa kiinni ja näin ollen on vuokrattava tilaa alueiden haltijalta, joka on yleensä kaupunki. Alueen vuokraamisesta on hyvissä ajoin ilmoitettava kaupungin tekniselle laitokselle, jotta vuokrasopimukset saadaan saatettua kuntoon ennen vuokrattavan alueen käyttöä.

Oulun kaupungissa alueiden vuokraaminen tapahtuu seuraavalla tavalla. Rakennustyömaaksi vuokrattua aluetta kutsutaan tilapäisesti muuttuneeksi liikenneväylän käyttötarkoitukseksi. Liikennetiedottamista varten tarvitaan riittävän tarkat tiedot häiriöstä, jotta se osataan esittää kartalla oikeilla tiedoilla, oikea aikaisesti ja oikeaan paikkaan. Jokaisesta häiriöstä tarvitaan vähintäänkin kaksi ilmoitusta: aloitus- ja päättymisilmoitukset. Ilmoitukset lähetetään ensisijaisesti sähköpostilla Liitteen 1 mukaisella lomakkeella. Ilmoitukset menevät Oulun liikenteen hallintakeskukseen. [2.]

Rakennusurakoitsijan vastuulla on myös huolehtia pelastusteiden toiminnasta tai vaihtoehtoisen reitin hoitamisesta. Ilmoitukset hätäkeskukseen ja sidosryhmille on tehtävä erikseen.

## **PÖLYISYYS**

Varsinkin kesäaikana rakennustyömaan liikenneväylät pölisevät irtohiekasta ja muusta maa-aineksista johtuen. Pölyäminen on estettävä joko puhdistamalla tiet pölyttömään kuntoon tai säännöllisellä kastelulla. Tiealueiden yleinen kunnossapito kuuluu rakennusurakoitsijan vastualueeseen, eikä rakentamisesta johtuva tiealueiden turmeltuminen saa aiheuttaa haittaa ympäristölle, eikä läheisten kiinteistöjen asukkaille.

## **LUMET**

Talviaikaan lumien kasaupaikat voivat käydä pieniksi. Lumimassoja ei saa kasata työmaa-alueen ulkopuolelle, vaan ne on sijoitettava työmaan sisälle, tai vaihtoehtoisesti kuljetettava pois maansiirtourakoitsijan toimesta.

Alueella olevat voimavirtakaapelit on nostettava kulkevaksi ilmaan jotta lumitöitä tehdessä niitä ei rikota. Pienemmät kaapelit tulee kerätä maasta pois työpäivän päätteeksi. Kaapeleiden päälle ajamisesta seuraa aina sähköiskun vaara!

## **VALAISTUS**

Työmaa-alueen valaistus tulee suunnitella siten, että se osoittaa ylhäältä alaspäin suoraan kohteeseen. Valot on järkevintä sijoittaa korkealle, jolloin valojen kokonaisteho saadaan parhaiten käytettyä hyödyksi. Torninosturin runkoon ja puomiin on hyvä asentaa valoja ja ne edesauttavat torninosturin kuljettajaa näkemään pimeän aikaan suoritettavia nostotöitä. Valaistuksen tulee olla riittävä työmaa-alueella ja valaistusta lisätään kohdekohtaisilla valoilla tarvittaessa.

Valaistus ei saa olla häikäisevä, eikä valotehoa saa suunnata työmaa-alueen ulkopuolelle. Häikäisystä johtuen on olemassa onnettomuuden vaara työmaa-alueen läheisyydessä olevilla liikenneväylillä. (Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta, 26§ Valaistus) [4.]

## **PYSÄKÖINTI**

Ahtaissa tiloissa rakennettaessa ei ajoneuvoja voida pysäköidä suoraan tiealueiden reunoille, vaan työmaa-alueen sisälle tai välittömään läheisyyteen on järjestettävä paikoitusalue työntekijöiden ja muiden työmaalla liikkuvien ajoneuvoille. Paikoitusalue tulee tehdä tarpeeksi suureksi ja se on merkittävä asianmukaisin liikennemerkein.

## **KULUNVALVONTA**

Kaupunkialueilla rakennettaessa on ymmärrettävää, että työmailla kulkee ulkopuolisia, asiatomia henkilöitä. Tämän vuoksi työmaa-alue tulee sulkea mahdollisuuksien mukaan lukittavilla porteilla, jotta asiaton ajoneuvoliikenne alueella ei ole mahdollista.

Vahinko- ja varkaustapausten ennaltaehkäisemiseksi on hyvä asentaa alueelle myös tallentava kameravalvonta jos se on mahdollista.

## LÄHTEET

1. Suomen säädöskokoelma 977/1994, Työministeriön päätös rakennustyömaiden henkilöstötiloista. [WWW-dokumentti]  
<<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19940977>> (Luettu 3.2.2012.)  
  
➔ [Www.Finlex.fi](http://www.Finlex.fi) > Lainsäädäntö > Ajantasainen lainsäädäntö > Työministeriön päätös rakennustyömaiden henkilöstötiloista
2. Oulun kaupunki, Ohje liikennettä haittaavan työn tiedottamisesta. viimeksi muokattu 12.1.2012. [PDF-dokumentti]  
<[http://www.ouka.fi/tekninen/Liikenteenohjaus/OUKA\\_LIHA\\_ohjeII.pdf](http://www.ouka.fi/tekninen/Liikenteenohjaus/OUKA_LIHA_ohjeII.pdf)> (Luettu 24.2.2012.)  
  
➔ [Www.Ouka.fi/tekninen](http://www.Ouka.fi/tekninen) > Liikenteen ohjaus > Ohje liikennettä haittaavan työn tiedottamisesta (pdf)
3. Suomen Betonitieto Oy, 2008. Betonielementtien kuljetusohje, ISBN 978-952-5075-92-2
4. Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta 205/2009. [WWW-dokumentti] <<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2009/20090205>> (Luettu 24.1.2012)  
  
➔ [Www.Finlex.fi](http://www.Finlex.fi) > Lainsäädäntö > Ajantasainen lainsäädäntö > Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta
5. Laaksonen, S. Tärinävaikutusten huomioiminen hankkeen eri toimijoiden näkökulmista. Opinnäytetyö 2010, luettu 24.2.2012.  
<<https://publications.theseus.fi/bitstream/handle/10024/16948/Opinnaytetyo%20AMK.pdf?sequence=1>>
6. Ramirent, Ap suurmuotti käyttöohje. [PDF-dokumentti]  
<[http://www.ramirent.fi/files/attachments/ramirent\\_fi/tuote-esitteet/turva\\_ja\\_muottitekniikka/suurmuotit.pdf](http://www.ramirent.fi/files/attachments/ramirent_fi/tuote-esitteet/turva_ja_muottitekniikka/suurmuotit.pdf)> (Luettu 7.3.2012.)  
  
➔ [Www.Ramirent.fi](http://www.Ramirent.fi) > Turva- ja muottitekniikka > Suurmuotit pdf

7. Jätelaki 646/2011. [WWW-dokumentti]

<<http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2011/20110646?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=j%C3%A4telaki>> (Luettu 7.3.2012.)

➔ [Www.Finlex.fi](http://www.finlex.fi) > Lainsäädäntö > Ajankohtainen lainsäädäntö > Jätelaki

Maankäyttö- ja rakennuslaki 5.2.1999/132. [WWW-dokumentti]

<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=maank%C3%A4ytt%C3%B6-%20ja%20rakennuslaki>> (Luettu 13.1.2012.)

[Www.Finlex.fi](http://www.Finlex.fi) > Lainsäädäntö > Ajantasainen lainsäädäntö > Maankäyttö- ja rakennuslaki

Työturvallisuuslaki 23.8.2002/738. [WWW-dokumentti]

<<http://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/2002/20020738?search%5Btype%5D=pika&search%5Bpika%5D=ty%C3%B6turvallisuuslaki>> (Luettu 14.1.2012)


[Www.Finlex.fi](http://www.Finlex.fi) > Lainsäädäntö > Ajantasainen lainsäädäntö > Työturvallisuuslaki



## LIITTEET

LIITE 1. OULUN KAUPUNGIN ILMOITUSLOMAKE LIIKENNETTÄ HAITTAAVASTA TYÖSTÄ

LIITE 1 OULUN KAUPUNGIN ILMOITUSLOMAKE LIIKENNETTÄ HAITTAAVASTA TYÖSTÄ

	<p style="text-align: center;"><b>ILMOITUS LIIKENNETTÄ HAITTAAVASTA TYÖSTÄ</b>  <b>OULUN KAUPUNGIN KATU- TAI KEVYEN LIIKENTEEN VERKOLLA</b></p> <p style="text-align: center;">Yllättävistä häiriöistä ilmoitus puhelimitse liikennepäivystäjälle 044 703 2100</p>			
<b>Ilmoituksen aihe</b>	<input type="checkbox"/> Ensimmäinen ilmoitus työstä <input type="checkbox"/> Korjaus / muutos aiempaan ilm. <input type="checkbox"/> Ilmoitus työn päättymisestä <input type="checkbox"/> Muu			
<b>Kohteen tiedot</b>	Projekti / Urakka Urakan valvoja, nimi ja puh. Urakoitsija, yhteyshenkilö ja puh. <span style="float: right;">Päiv. puh. (jos on)</span> Kohteen sijaintitiedot Alku pvm. <span style="float: right;">Loppu pvm.</span>			
<b>Työn tyyppi</b>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Kadunrakennus  <input type="checkbox"/> Rakenteen parannus  <input type="checkbox"/> Alikulkukäytävän rakentaminen  <input type="checkbox"/> Kevyenliik. väylän rakentaminen  <input type="checkbox"/> Siltatyö  <input type="checkbox"/> Liittymä ja kaistajärj. rakentaminen  <input type="checkbox"/> Päällystystyö  <input type="checkbox"/> Jyrsintätyö  <input type="checkbox"/> Kaidetyö  <input type="checkbox"/> Verkostotyö                 </td> <td style="width: 50%; vertical-align: top;"> <input type="checkbox"/> Valaistustyö  <input type="checkbox"/> Tiemerkintätyö  <input type="checkbox"/> Räjätystyö  <input type="checkbox"/> Tutkimus / mittaus  <input type="checkbox"/> Tienvarsilaitteiden huolto  <input type="checkbox"/> Liikennevaloihin liittyvä työ  <input type="checkbox"/> Viherrakennustyö  <input type="checkbox"/> Talonrakennustyö  <input type="checkbox"/> Yleisötapahtuma  <input type="checkbox"/> Muu, mikä                 </td> </tr> </table>		<input type="checkbox"/> Kadunrakennus <input type="checkbox"/> Rakenteen parannus <input type="checkbox"/> Alikulkukäytävän rakentaminen <input type="checkbox"/> Kevyenliik. väylän rakentaminen <input type="checkbox"/> Siltatyö <input type="checkbox"/> Liittymä ja kaistajärj. rakentaminen <input type="checkbox"/> Päällystystyö <input type="checkbox"/> Jyrsintätyö <input type="checkbox"/> Kaidetyö <input type="checkbox"/> Verkostotyö	<input type="checkbox"/> Valaistustyö <input type="checkbox"/> Tiemerkintätyö <input type="checkbox"/> Räjätystyö <input type="checkbox"/> Tutkimus / mittaus <input type="checkbox"/> Tienvarsilaitteiden huolto <input type="checkbox"/> Liikennevaloihin liittyvä työ <input type="checkbox"/> Viherrakennustyö <input type="checkbox"/> Talonrakennustyö <input type="checkbox"/> Yleisötapahtuma <input type="checkbox"/> Muu, mikä
<input type="checkbox"/> Kadunrakennus <input type="checkbox"/> Rakenteen parannus <input type="checkbox"/> Alikulkukäytävän rakentaminen <input type="checkbox"/> Kevyenliik. väylän rakentaminen <input type="checkbox"/> Siltatyö <input type="checkbox"/> Liittymä ja kaistajärj. rakentaminen <input type="checkbox"/> Päällystystyö <input type="checkbox"/> Jyrsintätyö <input type="checkbox"/> Kaidetyö <input type="checkbox"/> Verkostotyö	<input type="checkbox"/> Valaistustyö <input type="checkbox"/> Tiemerkintätyö <input type="checkbox"/> Räjätystyö <input type="checkbox"/> Tutkimus / mittaus <input type="checkbox"/> Tienvarsilaitteiden huolto <input type="checkbox"/> Liikennevaloihin liittyvä työ <input type="checkbox"/> Viherrakennustyö <input type="checkbox"/> Talonrakennustyö <input type="checkbox"/> Yleisötapahtuma <input type="checkbox"/> Muu, mikä			
<b>Työaika</b>	Päivittäinen työaika (tarvittaessa erittely, mikäli vaihtelee esim. ma-ti, ke-la)			
<b>Vaikutukset liikenteelle</b>	<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 60%; vertical-align: top;"> <b>Kaistajärjestelyt</b>  <input type="checkbox"/> Ajokaista kavennettu  <input type="checkbox"/> Ajokaista suljettu  <input type="checkbox"/> Ajorata suljettu  <input type="checkbox"/> Muu  <input type="checkbox"/> Kevyen liikenteen väylä suljettu  <input type="checkbox"/> Kevyen liikenteen väylä kavennettu  <b>Pysäytyksiä</b>  <input type="checkbox"/> Työn aik. liikennevalot  <input type="checkbox"/> Liikenteenohjaaja  <b>Tien pinta työmaalla</b>  <input type="checkbox"/> Päällystetty  <input type="checkbox"/> Jyrsitty  <input type="checkbox"/> Murske                 </td> <td style="width: 40%; vertical-align: top;"> <b>Rajoituksia</b>  <input type="checkbox"/> Poikkeava nopeusraja km/h  <input type="checkbox"/> Kiertotie  <input type="checkbox"/> Painorajoitus tonnia  <input type="checkbox"/> Ulottumarajoituksia                      m suurin sallittu korkeus                      m suurin sallittu leveys  <input type="checkbox"/> Työkoneita liikenteen seassa                 </td> </tr> </table>		<b>Kaistajärjestelyt</b> <input type="checkbox"/> Ajokaista kavennettu <input type="checkbox"/> Ajokaista suljettu <input type="checkbox"/> Ajorata suljettu <input type="checkbox"/> Muu <input type="checkbox"/> Kevyen liikenteen väylä suljettu <input type="checkbox"/> Kevyen liikenteen väylä kavennettu <b>Pysäytyksiä</b> <input type="checkbox"/> Työn aik. liikennevalot <input type="checkbox"/> Liikenteenohjaaja <b>Tien pinta työmaalla</b> <input type="checkbox"/> Päällystetty <input type="checkbox"/> Jyrsitty <input type="checkbox"/> Murske	<b>Rajoituksia</b> <input type="checkbox"/> Poikkeava nopeusraja km/h <input type="checkbox"/> Kiertotie <input type="checkbox"/> Painorajoitus tonnia <input type="checkbox"/> Ulottumarajoituksia m suurin sallittu korkeus m suurin sallittu leveys <input type="checkbox"/> Työkoneita liikenteen seassa
<b>Kaistajärjestelyt</b> <input type="checkbox"/> Ajokaista kavennettu <input type="checkbox"/> Ajokaista suljettu <input type="checkbox"/> Ajorata suljettu <input type="checkbox"/> Muu <input type="checkbox"/> Kevyen liikenteen väylä suljettu <input type="checkbox"/> Kevyen liikenteen väylä kavennettu <b>Pysäytyksiä</b> <input type="checkbox"/> Työn aik. liikennevalot <input type="checkbox"/> Liikenteenohjaaja <b>Tien pinta työmaalla</b> <input type="checkbox"/> Päällystetty <input type="checkbox"/> Jyrsitty <input type="checkbox"/> Murske	<b>Rajoituksia</b> <input type="checkbox"/> Poikkeava nopeusraja km/h <input type="checkbox"/> Kiertotie <input type="checkbox"/> Painorajoitus tonnia <input type="checkbox"/> Ulottumarajoituksia m suurin sallittu korkeus m suurin sallittu leveys <input type="checkbox"/> Työkoneita liikenteen seassa			
<b>Vaikutussuunta</b>	<input type="checkbox"/> Haittaa molemmissa ajosuunnissa <span style="float: right;">Haittaa ajosuunnassa</span>			
<b>Muita huomioita</b>				
<b>Ilmoittaja</b>	Nimi ja puhelinnumero <span style="float: right;">Päiväys</span>			
<b>Palautus</b>	<p style="text-align: center;"><b>Palauta tämä lomake täytettynä sähköpostitse osoitteeseen:</b>  <a href="mailto:liikenteenhallinta@ouka.fi">liikenteenhallinta@ouka.fi</a>                  Muista ilmoittaa myös mahdollisista muutoksista ja työn päättymisestä</p>			

