

TEKNIIKAN JA LIIKENTEEN TOIMIALA

Rakennustekniikka

INSINÖÖRITYÖ

SANEERAUSKOHTEN NÄYTEIKKUNOIDEN UUSIMISEN TEHTÄVÄSUUNNITELMA

**Työn tekijä: Johannes Siekkinen
Työn valvoja: Mika Lindholm
Työn ohjaaja: Elisabet Örlund**

Työ hyväksytty: __. __. 2007

**Mika Lindholm
lehtori**



ALKULAUSE

Tämä insinööri työ tehtiin opinnäytteenä Oy Alfred A. Palmberg Ab:lle. Haluan kiittää työ-
päälliköksi insinööri työn aikana ylennettyä Elisabet Örlundia työn ohjaamisesta. Li-
säksi kiitoksia Siltasaarenkadulla töissä olleille henkilöille. Mika Lindholmia haluan kiittää
työn valvonnasta sekä ohjauksesta.

Helsingissä 16.4.2007

Johannes Siekkinen

INSINÖÖRITYÖN TIIVISTELMÄ

Tekijä: Johannes Siekkinen	
Työn nimi: Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma	
Päivämäärä: 16.4.2007	Sivumäärä: 36 s. + 2 liitettä
Koulutusohjelma: Rakennustekniikka	Suuntautumisvaihtoehto: Tuotantotekniikka
Työn valvoja: lehtori, TkL, rakentamistalous Mika Lindholm	
Työn ohjaaja: työpäällikkö Elisabet Örlund	
<p>Tämä insinöörityö tehtiin Oy Alfred A. Palmberg Ab:lle. Työssä oli tavoitteena luoda jälkikäteen tehtäväsuunnitelmamalli Siltasaarenkatu 12:n tehdystä näyteikkunarakenteiden uusimisesta, sekä tuottaa siitä jälkilaskentatietoa. Tietoa uusimiseen liittyen kerättiin työmaalla työskentelyn yhteydessä kesätöissä 2006.</p> <p>Insinöörityön alussa selvitetään tehtäväsuunnittelun teoriaa käyttäen lähteinä rakennusalan kirjallisuutta, julkaisuja sekä yrityksen laatukansiota. Tämän jälkeen tehtiin työmaan todellisten tietojen pohjalta tehtäväsuunnitelma näyteikkunoiden uusimisesta. Tehtäväsuunnitelman sisältö käydään läpi insinöörityössä. Lisäksi työssä selvitetään näyteikkunoiden uusimisen suunnittelun sekä tehtäväsuunnitelman taustaa.</p> <p>Tuloksena saatua tehtäväsuunnitelmamallia voidaan hyödyntää tulevien vastaavanlaisten saaneeraustyömaiden näyteikkunoiden uusimisessa. Se valaisee tulevia työvaiheita ja niiden sisältöjä. Lisäksi se helpottaa työtä, kun työmaalla voidaan tehdä kohdekohtainen tehtäväsuunnitelma muokkaamalla kohteen tiedot valmiiseen pohjaan.</p>	
Avainsanat: tehtäväsuunnitelma, metalli-ikkunat, metalliovet, näyteikkunat, ikkunarakenteet	

ABSTRACT

Name: Johannes Siekkinen	
Title: A task plan of window renovations	
Date: 16.4.2007	Number of pages: 36 + 2 attachments
Department: Construction Engineering	Study Programme: Production Engineering
Instructor: Mika Lindholm	
Supervisor: Elisabet Örlund	
<p>This paper was prepared for Oy. Alfred A. Palmberg Ab., and was geared to formulate a model task plan for the replacement of widow structures for the building located at Silta-sarekatu 12, as well as to produce some cost information. The information was collected from the construction site during a summer internship in 2006.</p> <p>During the first part of the paper a theory of task planning is clarified by using general construction literature as well literature obtained from the company's Quality Control Plan. Next, a task plan was obtained from real information collected from the construction site during window replacement. During this paper the content of this task plan was reviewed, in addition to the work involved in preparing a plan for window replacement and the task plan basis.</p> <p>The objective of the results is to aid in future renovation projects involving window replacements. This aids in the specific planning of the following operations. Additionally, this aids work at the job site by allowing the specific planning of work on a task by task basis on one pre-made form.</p>	
Keywords: task plan, metal windows, metal doors, window structures	

ALKULAUSE

INSINÖÖRITYÖN TIIVISTELMÄ

ABSTRACT

1	JOHDANTO	1
2	TEHTÄVÄSUUNNITTELU	2
2.1	Tehtävä ja sen suunnittelun tarve	2
2.2	Tehtäväsuunnittelun vaiheet	3
2.3	Tehtäväsuunnitelman sisältö	5
2.3.1	<i>Tehtävän aikataulutavoite</i>	5
2.3.2	<i>Tehtävän kustannustavoite</i>	6
2.3.3	<i>Tehtävän laatuvaatimukset</i>	6
2.3.4	<i>Tehtävän potentiaalisten ongelmien analyysi</i>	7
2.3.5	<i>Tehtävän suorituksen yksityiskohtainen suunnittelu</i>	8
2.4	Työnaikainen ohjaus	9
2.5	Tehtäväsuunnittelun käyttö eri tilanteissa	12
2.5.1	<i>Aliurakkasopimusten laadinta</i>	12
2.5.2	<i>Työkauppojen valmistelu</i>	13
2.5.3	<i>Materiaalihankintojen valmistelu</i>	14
2.5.4	<i>Oma työ</i>	15
3	SILTASAARENKADUN TEHTÄVÄSUUNNITELMAN LÄHTÖTIEDOT	16
3.1	Kohteen tiedot	16
3.2	Uusimistyön tarkoitus	17
3.3	Vaatimukset	20
3.3.1	<i>Suunnitteluvaatimukset</i>	20
3.3.2	<i>Työskentelyvaatimukset</i>	22
3.4	Työn suunnittelu	24
4	NÄYTEIKKUNOIDEN UUSIMISEN TEHTÄVÄSUUNNITELMA	27
4.1	Työn sisältö	27
4.2	Aikataulu	28
4.3	Aliurakan kustannusarvio	29
4.4	Laatuvaatimukset	30
4.5	Työnaikainen ohjaus ja laadunvarmistus	30
4.6	Potentiaalisten ongelmien analyysi	31
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	32
6	YHTEENVETO	34
	LÄHDELUETTELO	36
	LIITTEET : TEHTÄVÄSUUNNITELMA, JÄLKILASKENTA (VAIN YRITYKSELLE)	

1 JOHDANTO

Oy Alfred A. Palmberg Ab:n työmaalla Siltasaarenkatu 12:sta uusittiin näyteikkuna- ja tuulikaappirakenteet täysin kevään ja kesän aikana vuonna 2006. Insinööriyön tekijä oli työharjoittelussa kyseisellä työmaalla aiemmassa vaiheessa loppuvuodesta 2005, jolloin syntyi päätös tulevasta operaatiosta. Insinööriyö päätettiin toteuttaa ikkunoiden vaihtoon liittyen. Kevään 2006 aikana insinööriyön aihe tarkentui nimeen Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma. Työhön oli tarkoitus saada tallennettua tietoa kyseisen kohteen näyteikkunoiden vaihdosta, jota yrityksellä ei ollut aiemmin kertynyt.

Työn tavoitteena oli tallentaa insinööriyön nimiin saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisesta syntyvää tietoa. Tätä tietoa olisi tarkoitus voida käyttää hyväksi vastaavanlaisten kohteiden ikkunoiden uusimisissa. Insinööriyössä oli tarkoitus ensiksi perehtyä tehtäväsuunnitteluun ja pohjustaa työnsä teorialla. Työmaalla ei tehty tehtäväsuunnitelmaa kyseisestä työstä, joten tavoitteena oli luoda tehtäväsuunnitelma uusimistyökokonaisuudesta sekä kertoa sen lähtökohdista ja sisällöstä. Lisäksi ainoastaan yritykselle itselleen jäävään osaan oli tarkoitus tuottaa kohteen toteutuneista kustannuksista ja menekeistä jälkilaskentatietoa.

Insinööriyön alussa selvitetään tehtäväsuunnittelun teoriaa ja periaatteita alan kirjallisuuden, julkaisujen sekä yrityksen laatukansion avulla. Tehtäväsuunnittelusta löytyy paljon julkaisuja, ja niiden kaikkien sisältö on pääpiirteittäin sama. Kuitenkaan sen soveltamisesta rakentamisen eri vaiheissa ei löytynyt paljoa tietoa eri lähteistä, sillä pääsääntöisesti tehtäväsuunnitelma mielletään työmaalla ennen töiden aloitusta tehtäväksi suunnitelmaksi.

Lisäksi insinööriyön tekijä osallistui uusimistöihin kesällä 2006. Tällä ajanjaksolla oli tarkoitus kerätä tietoa projektin taustasta, suunnittelusta sekä toteutuksesta. Tehtäväsuunnitelman tekoa ja taustatietojen kokoamista varten tietoa kerättiin työmaan asiakirjoista kuten sopimuksista, kustannusarvioista, aikatauluista, palavereista, suunnitteluohjeista, rakennusalan määräyksistä ja haastateltiin työmaalla töissä olleita henkilöitä.

2 TEHTÄVÄSUUNNITTELU

2.1 Tehtävä ja sen suunnittelun tarve

Tehtävä on ajallisesti yhtenäinen, yhden työryhmän tekemä työkokonaisuus. Se voi muodostua yhdestä tai useammasta työlajista tai se voi muodostua eri työlajien osista. Tehtäväkokonaisuus voi olla esimerkiksi paikalla valettu betonirunko sisältäen saman työryhmän muotituksen, raudoituksen ja betonoinnin.¹

Hyvän tehtävän ja sille asetettujen tavoitteiden ja vaatimusten tuntomerkkeinä on pidetty seuraavia seikkoja^{1,2}

- selkeys S
- mitattavuus M
- aikaan sidottavuus A
- realistisuus R
- tavoitteellisuus T

Tuotannosuunnittelu on jatkuvasti tarkentuva ja järjestelmällisesti etenevä ketju koko hankkeen läpiviennin ajan. Sillä on tarkoitus varmistaa asetettujen tavoitteiden sekä vaatimusten saavuttaminen. Tuotannosuunnittelua tehdään hankkeen neljässä ajallisessa vaiheessa³

- tarjousvaiheessa
- toteutusta aloitettaessa
- ennen yksittäisen tehtävän alkamista
- työnaikaisia ongelmia ratkaistaessa.

On suunnittelua tärkeämpää kuitenkin saada tuotanto toteutumaan suunnitelmien mukaan. Yksittäisten tehtävien suunnittelulla ehkäistään tuotannon poikkeaminen suunnitelmista. Poikkeamien ilmetessä palautetaan suunnittelujen ohjaustoimien avulla tuotanto suunnitelmien mukaiseksi. Näitä yksittäisten tehtävien toteutukseen liittyviä suunnittelu- ja ohjaustoimia kutsutaan tehtäväsuunnitteluksi.¹

¹ Ratu suunnitteluohje 1187-S. 1999. Tehtäväsuunnitelma

² Koskenvesa, Anssi. 1999. Opas urakoitsijan tehtäväsuunnitteluun -esimerkkejä. s. 5

³ Koskenvesa, Anssi. 1999. Opas urakoitsijan tehtäväsuunnitteluun. s.5-7

*Tehtäväsuunnittelun tavoitteena on varmistaa, että yksittäinen rakennustyömaan tehtävä saavuttaa sille asetetut ajalliset ja taloudelliset tavoitteet sekä laatuvaatimukset.*¹

Tehtäväsuunnittelu on järjestelmällinen tapa suunnitella ja ohjata yksittäisiä tehtäviä ja niiden kautta koko työmaan tuotantoa suunnitelmien ja tavoitteiden mukaiseksi. Siinä kootaan yhteen tehtävän laatuvaatimukset, tarkistetaan aikataulu- ja kustannustavoitteet, varmistetaan aloitusedellytykset, etsitään keinot tavoitteiden saavuttamiseksi sekä suunnitellaan työn aikana pidettävät aloitus-, ohjaus- ja palautepalaverit.^{2,3,4}

Tavoitejohtamisen ja nykyaikaisen laatuajattelun periaatteet asettavat pääpainon huolelliseen ennakkosuunnitteluun ja suunnitelman mukaisen toteutuksen valvontaan. Hyväkään yleisaikataulu ei sellaisenaan riitä välittömän ohjauksen työkaluksi, vaan tehtävät on suunniteltava yksityiskohtaisesti ennen kunkin tehtävän aloitusta.⁵

Kaikki lopputuotetta ja sen laatua koskeva tieto tulee olla työntekijöiden tiedossa ennen työhön ryhtymistä, sillä työmaatuotannon laadun tekijöitä ovat rakennustyöntekijät. Tavoitteet on helpompi saavuttaa, jos ne tuntee. Tehtävän toteutus ja laatuvaatimukset käydään läpi tehtävän aloituspalaverissa. Tehtäväsuunnittelun avulla työlle asetetut tavoitteet ja vaatimukset välitetään työntekijöille. Työntekijöiden kommenttien ja ehdotusten avulla työsuunnittelua tarkennetaan eli hyödynnetään työntekijöiden ammattitaitoa ja kokemusta.⁶

2.2 Tehtäväsuunnittelun vaiheet

Työmaan laatusuunnitelma määrittelee työmaalla tehtäväsuunnittelulla suunniteltavat tehtävät. Mikäli työmaan laatusuunnitelmaa ei ole laadittu tai siinä ei ole tehtäviä määritelty, tulee työmaan työnjohdon valita tehtäväsuunnittelulla suunniteltavat työmaatehtävät. Valintakriteereinä voidaan käyttää tehtävien¹

¹ RatuFlow

² Koskenvesa, Anssi. 1999. Opas urakoitsijan tehtäväsuunnitteluun. s. 9, s. 11, s. 13

³ Koskenvesa, Anssi. 1999. Opas urakoitsijan tehtäväsuunnitteluun -esimerkkejä. s. 5

⁴ Kankainen, Jouko. 1998. Kokonaistaloudellisuuden parantaminen tehtäväsuunnittelun ja ... s. 8

⁵ Särkilahhti, Tuomas. 1997. Tehtäväsuunnittelu rakennushankkeessa. s. 5, s. 22

⁶ RatuFlow

- ajallista kriittisyyttä, eli tehtävä on pitkäkestoinen tai tahdistaa muita työmaan tehtäviä siten, että sen suunnitelman mukainen eteneminen on tärkeää tai kriittistä koko työmaan aikataulun toteutumiseksi.
- taloudellista merkitystä, eli tehtävä kustannuksiltaan merkittävä. Tällaisia työvaiheita ovat esimerkiksi runkovaiheen tehtävät.
- erityisen korkeat laatuvaatimukset, jolloin tehtäväsuunnittelulla pyritään varmistamaan laatuvaatimusten saavuttaminen. Tällaisia tehtäviä ovat mm. pintatyöt, joissa valmis pinta jää näkyviin ja laaturvirheet ovat vaikeita korjata.
- työntekijöille tai työnjohdolle tuntemattomat tehtävät. Jos tehtävä on harvinainen eikä työnjohdolla tai työntekijöillä ole kokemusta vastaavan tehtävän läpiviennistä, voidaan tehtäväsuunnittelun kautta perehtyä tehtävän toteutukseen ja ennaltaehkäistä työssä mahdollisesti syntyviä ongelmia
- yrityksen eniten suoritettut takuukorjaukset. Laadunvarmistusta tehostamalla voidaan takuukorjausten määrää vähentää.

Tehtävää suunniteltaessa kerätään yhteen kaikki tehtävää koskevat lähtötiedot. Kootaan tehtävää koskevat hankekohtaiset tai yleiset asiakirjat, joissa on kuvattu työn toteutus, laatuvaatimustaso sekä tehtävälle asetetut ajalliset ja taloudelliset tavoitteet. Näitä asiakirjoja ovat mm. urakoitsijan omat tiedotot ja ohjeet, urakkasopimusasiakirjat, työmaan laatusuunnitelma, rakennusselostus, työselostus, piirustukset, tavoitearvio, yleisaikataulu sekä yleiset ohjeet kuten RakMk, RYL 2000, BY, RIL, SGY sekä RT- ja Ratu-julkaisut.^{1,2}

Tehtäväsuunnittelun apuna voidaan käyttää myös aiemmin laadittuja tehtäväsuunnitelmia. Mallien käyttö helpottaa ja nopeuttaa tehtäväsuunnittelua. Vanhaa tehtäväsuunnitelmaa ei kuitenkaan voida suoraan kopioida, sillä silloin ei saavuteta tavoiteltua hyötyä. Tehtäväsuunnitelma tulee aina laatia ottaen huomioon työmaan erityispiirteet ja niiden vaikutus tehtävän toteutukseen.¹

Suunnitelma laaditaan hyvissä ajoin ennen tehtävän aloitusta. Sitä laadittaessa selvitetään mm. työkokonaisuuteen kuuluvat työosat, ajalliset tavoitteet, kustannustavoitteet, tehtävien liittyminen muihin töihin, aloitusedellytykset, tehtävän laatuvaatimukset, mahdolliset ongelmat, laadunvarmistustoi-

¹ Koskenvesa, Anssi. 1999. Opas urakoitsijan tehtäväsuunnitteluun. s. 15

² Kankainen, Jouko. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja -valvonta rakentamisessa. s. 8-11

menpiteet sekä omassa työssä tarvittavat resurssit: työryhmä, materiaalit, koneet ja kalusto.^{1,2}

2.3 Tehtäväsuunnitelman sisältö

2.3.1 Tehtävän aikataulutavoite

Yleisaikataulussa hanke on jaettu itsenäisiksi aikataulutehtäviksi, joita ohjataan itsenäisinä, erillisinä kokonaisuuksina ja sen ensisijaisena tarkoituksena on varmistaa koko kohteen oikea-aikainen valmistuminen.^{2,3}

Tehtäväsuunnitelmaan liittyvän ajallisen suunnitelman tarkoituksena on

- varmistaa yleisaikataulussa suunniteltu tuotantonopeus
- varmistaa tehtävän alkaminen ja valmistuminen ajallaan eri osakohteissa
- helpottaa ajallista valvontaa muuttamalla ajalliset tavoitteet valmistuvien työkohteiden määrään perustuvaksi suureeksi kuten yhden kerroksen väliovet viikossa.

Tehtävän aikataulutavoite ilmoitetaan tuotantonopeutena sekä tehtävän alkamis- ja valmistumisajankohtana. Tehtäväsuunnitelmassa varmistetaan ja tarkistetaan tehtävän tavoitearviossa käytetyt määrät, työryhmät, työmenekit ja ajalliset reunaehdot. Tuotantonopeuteen vaikutetaan muuttamalla resursseja tai resurssien määrää, tehtävän työsisältöä tai parantamalla työnjärjestelyä.^{1,2}

Pääurakoitsijan on selvitettävä myös aliurakkatehtävässä tarvittavan työvoiman suuruus, jotta aliurakoitsijan työvoiman käytön tasaisuudesta ja resurssien riittävydestä voidaan varmistua. Aliurakkana toteutettavissa tehtävissä tasainen tuotantonopeus ja/tai välitavoitteet on varmistettava etukäteen sopimuslausein ja ko. lauseet on vietävä myös tarjouspyyntöön ja aliurakkasopimukseen.^{1,2}

¹ Kankainen, Jouko. 1998. Kokonaistaloudellisuuden parantaminen tehtäväsuunnittelun ja ... s. 13

² Kankainen, Jouko. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja -valvonta rakentamisessa. s. 8-12

³ Kankainen, Jouko. 1998. Kokonaistaloudellisuuden parantaminen tehtäväsuunnittelun ja ... s. 12-14

2.3.2 *Tehtävän kustannustavoite*

Kustannustavoitteen selvittämisen tarkoituksena on varmistaa, ettei työ ylitä sille varattuja kustannuksia. Tehtäväsuunnitelman kustannustavoite muodostetaan kahdessa osassa ^{1,2}

- tehtävän kustannustavoitteen kokoaminen tavoitebudjetista
- tavoitebudjetissa olevien määrätietojen, työmenekkien ja hintatason tarkastaminen.

Tehtävän kustannustavoite kootaan tavoitearviosta tehtävän sisältöä vastaavana, aikataulun avulla tarkistettuna ja suunniteltuja aliurakkarajoja noudattaen. Tavoitearviossa työpanosten menekki- ja hintatietoina on käytetty yrityksen laskentatiedoston arvoja sekä tuotantoratkaisuista, logistisesta ratkaisusta ja työmenetelmistä on tehty oletuksia. Tehtävän kustannustavoite voi osoittautua kireäksi tai virheelliseksi määrälaskentavirheen, virheellisen työmenekkiarvion tai hintatasovirheen vuoksi. Jos virhe lisää kokonaiskustannuksia, on etsittävä uusia, tuottavuudeltaan parempia ratkaisuja, jotta kokonaiskustannukset eivät kasvaisi. ^{1,2}

Tehtävän kustannuslaskelman lopputulos esitetään ¹

- kustannustavoitteena, johon saatuja aliurakkaratkaisuja verrataan ja/tai
- omana työnä tehtäessä kustannukset jaetaan materiaalihinta- ja työsäilytustavoitteiksi

2.3.3 *Tehtävän laatuvaatimukset*

Tehtävään liittyvien laatuvaatimusten selvittämisen tarkoituksena on torjua ennalta toteutuksen ja työn ohjauksen virheet ja puutteet. Samalla huomataan suunnitelmissa mahdollisesti olevat virheellisyydet ja ristiriitaisuudet ja tarvittaessa voidaan varmistaa suunnittelijalta vaadittava laatuvaatimus. ²

Tehtävälle asetetut laatuvaatimukset on esitetty arkkitehdin työselostuksessa ja muissa sopimusasiakirjoissa. Niissä voi olla viittauksia yleisiin laatuvaatimuksiin kuten RYL2000-sarjaan, normeihin ja ohjeisiin tai SFS-standardeihin. Tehtävän laatuvaatimukset kootaan yhteen ja muutetaan työn

¹ Kankainen, Jouko. 1998. Kokonaistaloudellisuuden parantaminen tehtäväsuunnittelun ja ... s. 12-14

² Kankainen, Jouko. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja -valvonta rakentamisessa. s. 11-14

virheettömän lopputuloksen aikaansaamiseen tarvittavaksi työsuoritusohjeeksi ja mitattaviksi laatuominaisuuksiksi sekä toimintatavoitteiksi.^{1,2}

Pääasiassa laatuvaatimukset koskevat työn lopputuloksen mittoja ja toleransseja sekä ominaisuuksia ja ulkonäköä, mutta voivat koskea myös työsuoritusta tai toimintaa työmaalla kuten varastointia, suojauksia tai jätteiden käsittelyä ja siivousta. Laatuvaatimuksille on etsittävä aina ratkaisu kuinka ne todennetaan ja dokumentoidaan. Aliurakassa ja työkaupoissa laatuvaatimukset liitetään sopimusasiakirjojen liitteeksi.²

2.3.4 *Tehtävän potentiaalisten ongelmien analyysi*

Tehtäväsuunnitelmassa selvitetään tehtävän toteutusta uhkaavat tekijät eli tehdään ns. potentiaalisten ongelmien analyysi. Potentiaalinen ongelma on ongelma, joka ei välttämättä koskaan ilmaannu, mutta toteutuessaan pakottaa hätäratkaisuihin ja kalliisiin korjaustoimiin. Ongelmien analysoinnin on perustuttava kohteen erityispiirteisiin ja ominaisuuksiin, sillä liian karkealla ja yleisluontoisella tasolla ongelmia ei tunnista eikä siten niihin myöskään voida varautua.^{1,2}

Ongelmat voivat liittyä tehtävän kustannuksiin, aikatauluun tai laatuun. Pelkästään ongelmien tunnistaminen ei riitä, vaan myös seuraukset on määritettävä ongelman vakavuuden arvioimiseksi. Syiden ja seurausten tunteminen antaa mahdollisuuden kehittää toimintatapoja^{1,2,3}

- syitä vastaan kohdistettu toiminta vähentää ongelman todennäköisyyttä
- seurauksia vastaan kohdistettu toiminta vähentää seurausten merkitystä.

Ongelmat on jaoteltu teknisiin, tuotannollisiin ja hankinnan ongelmiin.

Teknisellä ongelmalla tarkoitetaan esimerkiksi erityisen vaativaa teknistä osaamista edellyttävää työsuoritusta, teknisesti vaativia rakenneosia tai muuten tavallisesta ja tutusta ratkaisumallista poikkeavaa toteutusvaihtoehtoa. Tekninen ongelma liittyy suoraan valmiin tuotteen tai rakennusosan laatuun. Tekniset ongelmat selviävät suunnitelmista ja työselostuksista sekä työmaaorganisaation ammattitaidon ja kokemuksen perusteella.²

¹ Särkilähti, Tuomas. 1997. Tehtäväsuunnittelu rakennushankkeessa. s. 19

² Kankainen, Jouko. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja -valvonta rakentamisessa. s. 15-17

³ Kankainen, Jouko. 1998. Kokonaistaloudellisuuden parantaminen tehtäväsuunnittelun ja ... s. 17

*Toiminnalliset ongelmat vaikuttavat välillisesti rakennusosan, rakenteen tai rakennuksen valmistumiseen suunnitellusti. Toiminnalliset ongelmat liittyvät mm. aikatauluihin, sopimukseen, tuotannon ohjaukseen, työalueen käyttöön, ympäristöolosuhteiden vaikutukseen sekä taloudellisen tuloksen varmistamiseen. Toiminnalliset ongelmat löytyvät sopimusasiakirjoista, suunnitelmista, rakennuspaikasta, resursseista ja aikatauluista sekä aikaisempien kokemusten kautta.*¹

*Hankinnan ongelmat kuuluvat osana toiminnallisiin ongelmiin, mutta niiden esiintymistodennäköisyys on suuri ja seuraukset merkittäviä, joten ne otetaan omaksi ryhmäkseen. Hankintatoimen ongelmiin kuuluvat hankintojen oikeiden lähtötietojen varmistaminen, tuotesuunnitelmien saanti, työmaalle tulevan toimituksen sisällön oikeellisuuden varmistaminen sekä toimitusten oikea-aikaisuuden varmistaminen. Hankinnan ongelmat löytyvät suunnitelmien, tehtäväluetteloiden, työselostusten ja henkilöiden kokemusten kautta.*¹

Potentiaalisten ongelmien tunnistamisen on aina johdettava torjuntatoimenpiteisiin. Näitä ovat esimerkiksi suunnitelmamuutokset, osapuolten kesken pidettävät kokoukset ja katselmuksat, työnsuunnittelun parantaminen sekä sopimustekniset keinot.¹

2.3.5 Tehtävän suorituksen yksityiskohtainen suunnittelu

Tehtävän yksityiskohtaisella suunnittelulla turvataan tehtävän aloitus suunnitelmien mukaan, etsitään uusia toimintatapoja tai selvitetään tuotantoon liittyvät yksityiskohdat valitun menetelmän ollessa uusi. Yksityiskohtaisessa suunnittelussa tehdään muistilistat omassa työssä tehtävässä tarvittavista¹

- koneista, laitteista ja kalustosta
- työvälineistä
- materiaaleista, rakennustarvikkeista
- tarveaineista ja pientarvikkeista.

Lisäksi tehtävän yksityiskohtaiseen suunnitteluun kuuluvat myös tehtävään liittyvien materiaalien toimitusmääräysten teko ja materiaalien logistiikkaan

¹ Kankainen, Jouko. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja –valvonta rakentamisessa. s. 17-18

liittyvät asiat, kuten siirrot, varastoinnit, varastoalueiden ja jäteastioiden varastaminen sekä tehtävään liittyvät työturvallisuustoimenpiteet.^{1,2}

2.4 Työnaikainen ohjaus

Tavoitteiden saavuttaminen ja toiminnan ohjaus edellyttävät, että vastuuhenkilö itse jatkuvasti valvoo tavoitteidensa toteutumista. Työtehtävien, hankintojen ja työmaateknisten tehtävien valvonta eriytetään toisistaan, koska näiden ohjauksessa käytettävät toimenpiteet eroavat toisistaan. Työtehtävien ohjaustoimenpiteet kohdistuvat panosten käyttöön. Tällöin ohjaus on konkreettista ja ohjauksen vaikutukset havaittavia. Ohjaus kohdistetaan tuotantoon ja reaalipanoksiin, ei ainoastaan kustannuksiin. Kustannuksia ei sellaisenaan voi ohjata, vaan ohjaus on kohdistettava panosten käyttöön eli menekkeihin ja panosten hankintahintoihin.³

Työnaikaisilla ohjaustoimilla ohjataan tuotantoa asetettuihin tavoitteisiin, ratkotaan työnaikaisia ongelmia ja varmistetaan hyvä tiedonkulku eri osapuolien kesken. Työnaikaiseen ohjaukseen kuuluu aloituspalaveri, mallityö, aikataulun ja kustannusten valvonta, ohjauspalaverit ja muut työmaalla pidettävät palaverit, tarkastukset ja muut laadunvarmistustoimet, vastaanottotarkastus sekä taloudellinen loppuselvytys.⁴

Aloituspalaverilla varmistetaan, että tehtävä alkaa suunnitellusti ja että kaikilla osapuolilla on riittävät tiedot työnsä toteuttamiseksi sekä yhtenäinen käsitys tehtäväkokonaisuudesta ja lopputulokselle asetetuista tavoitteista ja vaatimuksista. Siinä käydään läpi tehtävän toteutus, aloitusedellytykset, tehtävälle asetetut laatuvaatimukset ja aikataulutavoitteet sekä menettelyt, joilla vaatimukset ja tavoitteet saavutetaan. Palaverissa sovitaan eri osapuolien välisestä yhteistyöstä ja muiden töiden yhteensovittamisesta sekä työn aikana pidettävistä palavereista, tarkastuksista ja muista laadunvarmistustoimenpiteistä.^{4,5}

Mallityön avulla pääurakoitsija täsmentää työtuloksen laadun sopimuksen mukaisuuden. Tehtäväsuunnitelmassa määritellään, mistä osatehtävistä ja

¹ Kankainen, Jouko. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja –valvonta rakentamisessa. s. 17-18

² Kankainen, Jouko. 1998. Kokonaistaloudellisuuden parantaminen tehtäväsuunnittelun ja ... s. 18

³ Särkilähti, Tuomas. 1997. Tehtäväsuunnittelu rakennushankkeessa. s. 6-9

⁴ Koskenvesa, Anssi. 1999. Opas urakoitsijan tehtäväsuunnitteluun. s. 25

⁵ RatuFlow

osakohteista mallityö tehdään. Mallityön tarkastuksiin osallistuvat ainakin pää- ja aliurakoitsijan edustajat ja työntekijät, tarvittaessa myös työhön liittyvät suunnittelijat ja rakennuttajan edustaja. Tarkastusta varten tehdään tarkastuslista, josta selviää tarkistettavat asiat ja laatuvaatimukset.^{1,2,3}

Mikäli tehdyssä mallityössä ilmenee puutteita tai poikkeamia suunnitellusta laatutasosta, korjataan työ vastaamaan suunnitelmia ennen seuraavaan osakohteeseen siirtymistä. Tarkastuksen yhteydessä keskustellaan esiintyneistä ongelmista ja pyritään löytämään syyt ja keinot, joilla ne voidaan poistaa. Tämän jälkeen järjestetään uusi mallityön tarkastus. Hyväksytty mallityö on vertailukohta seuraavien osakohteiden laatutasolle.^{1,3}

Aikataulua seurataan työn aikana seuraamalla tehtävän toteutumista merkittävällä paikka-aikakaavioon tehtävän todellinen eteneminen. Kaaviosta havaitaan poikkeamat ja voidaan ryhtyä toimiin tehtävän ohjaamiseksi tavoitteen mukaiseksi.³

Kustannusten toteutumista seurataan työmenekkien ja materiaalihukkiavulla. Mikäli kustannukset nousevat suunniteltua suuremmiksi, haetaan ratkaisuja kustannusten alentamiseksi, esimerkiksi parantamalla materiaalien varastointia, työnjärjestelyä kohteessa tai muuttamalla kalustoa.¹

Työn aikana seurataan tehtävän aikataulua, kustannusten kertymistä ja laadun toteutumista. Toteutunutta verrataan tehtyihin suunnitelmiin. Mikäli työssä ilmenee ongelmia, järjestetään ohjauspalaveri. Siinä etsitään syyt ongelmiin ja etsitään keinot, joilla ongelmien syntyminen jatkossa ehkäistään ja virheet korjataan.^{1,3}

Työntekijät ovat avainasemassa työtä kehitettäessä, koska he tuntevat työn toteutuksen parhaiten. Ohjauspalaveriin voidaan pyytää myös työmaan ulkopuolisia asiantuntijoita ratkomaan ongelmia. Esimerkiksi jos ongelmana on uusi materiaali, voidaan pyytää materiaalityöntekijä ohjauspalaveriin antamaan uutta tietoa tuotteesta.¹

Vastaanottotarkastus on yleisten sopimusehtojen mukainen tarkastus, joka toisen osapuolen vaatiessa on pidettävä. Tähän mennessä työntuloksen on oltava käyttöönottoon edellytettävässä kunnossa. Työ voidaan ottaa vastaan

¹ Koskenvesa, Anssi. 1999. Opas urakoitsijan tehtäväsuunnitteluun. s. 25-27

² Kankainen, Jouko. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja -valvonta rakentamisessa. s. 23

³ RatuFlow

kerralla kokonaan tai osakohteittain. Lopputarkastuksen periaatteena kuitenkin on, että vain täysin valmis lopputuote otetaan vastaan.¹

Vastaanottotarkastuksessa käydään läpi urakkaa koskevat asiat ja tarkastetaan, että valmis työ ja tuote vastaavat sopimuksessa asetettuja vaatimuksia. Puutteet, jotka eivät estä vastaanottoa, kirjataan ja niiden suorittamisesta sovitaan. Vastaanottotarkastuksesta on laadittava pöytäkirja. Sen sisältämät asiat on esitetty yleisissä sopimusehdoissa.¹

Mikäli vastaanottotarkastuksen yhteydessä ei ole selvitetty kaikkia osapuolten välisiä tilisuhteita, pidetään taloudellinen loppuselvitys. Sen tarkoituksena on järjestää osapuolten tilisuhteet lopullisesti. Tilaisuudessa voidaan käsitellä vain vaatimukset, joiden perusteet on esitetty viimeistään vastaanottotarkastuksessa. Taloudellinen loppuselvitys on viimeinen tilaisuus esittää rahalliset vaatimukset ja yleisten sopimusehtojen mukaan siitä on pidettävä pöytäkirjaa.¹

¹ Kankainen, Jouko. 1992. Rakennushankkeen aliurakat. s. 57

2.5 Tehtäväsuunnittelun käyttö eri tilanteissa

2.5.1 Aliurakkasopimusten laadinta

Pääurakoitsija selvittää tehtäväsuunnittelun avulla itselleen aliurakkaa koskevat odotukset ja vaatimukset sekä suunnittelee tehtävän toteutuksen. Tämän perusteella pääurakoitsija valmistelee tarjouspyynnön sekä valmistautuu tarjousneuvotteluun ja aliurakkakokoukseen. Tehtäväsuunnitelman avulla pääurakoitsija myös valmistautuu yhteistyöhön sekä aliurakoitsijan ymmärtämiseen ja auttamiseen. Myös aliurakoitsijan on tehtävä tehtäväsuunnitelma antaessaan tarjouksen sekä valmistautuessaan tarjousneuvotteluihin ja aliurakkakokoukseen. Aliurakkatyön tehtäväsuunnittelun tuloksena saadaan^{1,2}

- kustannustavoite, johon aliurakkatarjousta verrataan
- laadulliset vaatimukset, jotka tuotteen on täytettävä
- laadunvarmistustoimenpiteet, joiden avulla laatuvaatimusten täytyminen mitataan
- aliurakoitsijalle asetettavat ajalliset vaatimukset, jotka koskevat tehtävän aloitusta ja lopetusta sekä välitavoitteita, osakohteiden suoritusjärjestystä ja tuotantonopeutta.

Aliurakkatyön tehtäväsuunnitelma laaditaan kahdessa vaiheessa, joista ensimmäisessä kootaan tehtävää koskevat tiedot ja määritetään aliurakan kustannus- ja tuotantotavoitteet, selvitetään työn laatuvaatimukset sekä tehdään potentiaalisten ongelmien analyysi. Saatuja tarjouksia arvostellaan määritetyn kustannustavoitteen avulla. Sen jälkeen toisessa vaiheessa etsitään tavoitteet ja vaatimukset toteuttava toiminta- ja työskentelytapa sekä keinoja tuloksen parantamiseen.¹

Tehtäväsuunnitelman avulla pääurakoitsija määrittää aliurakoitsijan työn sisällön, suoritusvelvollisuuden ja urakkarajat. Samalla tarkistetaan tehtävän aloitusedellytysten olemassaolo. Aliurakkaan sisällytettävät palvelut, kuten siirrot, telineet ja muut aputyöt tarkistetaan myös. Suunnitelman tulokset siirretään tarjouspyyntöön ehdoiksi ja edelleen tarjousneuvottelujen täsmennyksen jälkeen aliurakkasopimukseen.^{1,2}

¹ Kankainen, Jouko. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja –valvonta rakentamisessa. s. 20-22

² Kankainen, Jouko. 1998. Kokonaistaloudellisuuden parantaminen tehtäväsuunnittelun ja ... s. 9

Aliurakan kustannustavoite on hankinnan tavoite, johon tarjouksia verrataan ja jonka avulla arvioidaan hankinnan onnistumista. Sen täytyy vastata tehtäväsuunnitelman työsisältöä, suoritusvelvollisuutta ja urakkarajoja. Parhaiten kustannustavoite saadaan koottua panoslaskelmiin perustuvasta tavoitearviosta. Kustannustavoitteessa on otettava huomioon kaikki urakkaan kuuluvat palvelut kuten materiaalien siirrot, telineet, aidat, jätteiden käsittely, varastoinnit sekä muut aputyöt. Suunnittelun tulokset siirretään tarjouspyynnön suoritusvelvollisuudeksi ja urakkarajoiksi. Kustannustavoitteen ja solmitun aliurakkasopimuksen erotuksen avulla ylläpidetään koko hankkeen kustannusennustetta.¹

Pääurakoitsija vastaa rakennuttajalle myös aliurakoitsijansa työn laadusta. Tämän takia tehtävän laatuvaatimukset kootaan ja liitetään ”auki kirjoitettuna” tarjouspyyntöasiakirjoihin ja sopimukseen. Lisäksi tehtäväsuunnittelun yhteydessä määritetään osapuolten velvollisuuksiin kuuluvat laadunmittaukset ja laatudokumentit sekä tarvittaessa mallityöt.¹

Pääurakoitsijan toimenpiteitä aliurakan aloitusedellytysten varmistamiseksi ovat¹

- tarkistaa pääurakoitsijan vastuulla olevien tuotesuunnitelmien valmius ja toteutettavuus
- osoittaa aliurakoitsijan varasatoalueet ja jätteiden keräyspisteet, jotta aliurakoitsija voi huolehtia omista velvoitteistaan
- suunnitella aliurakoitsijalle annettava aputyö ja varata tarvittavat resurssit
- suunnitella pääurakoitsijalle hankittavaksi jäävän kaluston käyttö
- suunnitella materiaalien siirtoja, toimituseriä ja suojauksia koskevat ehdot.

2.5.2 Työkauppojen valmistelu

Työkauppojen valmistelussa tehtäväsuunnitelma toimii pitkälti samoin kuin aliurakoiden valmistelussa. Työkaupan tehtäväsuunnitelmassa korostuu tehtävän sisällön ja sen kustannusten selvittäminen ennen sopimuksen tekemistä. Työkauppoja tehdään varsin usein samoista tehtävistä, joten urakkasisältö on tarkistettava kohteen omilla vaatimuksilla. Toisin kuin aliurakassa,

¹ Kankainen, Jouko. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja –valvonta rakentamisessa. s. 23-24

työkaupoissa on myös suunniteltava materiaalihankinnat sekä valvottava materiaalimenekkiä ja -kustannuksia.¹

2.5.3 Materiaalihankintojen valmistelu

Materiaalihankinnan tehtäväsuunnitelma tehdään samalla tavalla kuin aliorakoiden tehtäväsuunnitelma mutta pääpaino on materiaalien määrien ja toimitusten yksityiskohtaisessa suunnittelussa.

Hankintojen yleissuunnittelussa muodostetut hankintakokonaisuudet luovat puitteet hankintojen yksityiskohtaiselle suunnittelulle. Tehtäväsuunnitelma materiaalihankintojen valmistelussa sisältää¹

- kustannuslaskelman, miten tavoitearvion kustannukset saavutetaan
- toimitussuunnitelma toimituserien ja -ajankohtien täsmentämiseksi
- logistinen suunnitelma siirtojen, varastoinnin ja jätehuollon hoitamiseksi
- toimittajalta edellytettävät laadunvarmistuskeinot

Kustannuslaskelman avulla varmistetaan, etteivät tavoitearvion materiaalmäärät ja toteutettavaksi suunniteltu hankinta ylitä tavoitearviossa varattuja kustannuksia. Samalla yksilöidään tarvittavat materiaalit ja niiden määrät. Materiaalihankinnan kustannustavoite määritetään aina tapauskohtaisesti ja suunniteltua kauppaa verrataan tavoitearviosta poimittuun kaupan sisältöä vastaavaan tavoitteeseen.¹

Toimitussuunnitelman tarkoituksena on vähentää materiaalitoimituksista johtuvia tuotantohäiriöitä. Toimitussuunnitelmassa määritetään toimituserien koot ja ajoitus sekä logistiikkapalvelujen tarve. Alustavat toimituserät ja ajankohdat voidaan määrittää yleisaikataulun avulla, mutta ne on tarkennettava tehtäväsuunnittelun avulla. Toimituserän kokoa ja ajoitusta määritettäessä selvitetään materiaaliatarve osakohteittain, työn yksityiskohtainen aikataulu sekä logistiset ratkaisut.¹

¹ Kankainen, Jouko. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja –valvonta rakentamisessa. s. 24-26

2.5.4 Oma työ

Oman työn tehtäväsuunnittelussa painottuvat tehtävän aloitusedellytysten varmistaminen ja työnaikaisen ohjauksen merkitys. Työnaikaisen ohjauksen edellytyksenä on, että työnjohtajalla ja työntekijöillä on tiedossaan mitkä ovat tehtävälle asetetut laadulliset vaatimukset ja ajalliset tavoitteet. Tällöin poikkeamien ilmetessä osataan ajoissa ryhtyä korjaaviin toimenpiteisiin.¹

Tehtäväsuunnittelun tulokset välitetään työntekijöille laatupiireissä, jotka voivat olla työmaalla pidettäviä keskusteluja. Niitä pidetään tehtävän alkaessa niiden näin toimien ongelmia ennaltaehkäisevästi. Niitä voidaan pitää myös työn aikana jos työssä esiintyy ongelmia tai tuotanto ei ole suunnitellun mukainen. Samalla mahdollisesti tehtäväsuunnitelmassa täsmentämättä jääneet kohdat ja yksityiskohdat täydennetään yhdessä työntekijöiden ja aliurakoitsijan kanssa.^{1,2}

Laatupiirissä käydään läpi tehtäväsuunnitelmassa koottu tehtävän aikataulutavoite, laatuvaatimukset ja muut tehtävän toteutukseen liittyvät tekijät esim. työturvallisuustoimenpiteet sekä suunnitellaan ja sovitaan miten varmistetaan tehdyn työn laatu. Laatupiirissä pääurakoitsija sekä aliurakoitsija tai työntekijät ratkaisevat tuotannon ongelmat yhdessä. On tärkeätä, että työntekijät osallistuvat ongelmien ratkaisuun, sillä he ovat oman työnsä asiantuntijoita ja tuntevat parhaiten työnsä ongelmat. Myös ongelmien konkretisointi ja työn tarkan sisällön tietäminen on välttämätöntä ratkaisujen löytämiseksi. Myös mikäli käytettävä materiaali tai työmenetelmä on työryhmälle uusi, materiaalintoimittajan edustaja voi osallistua laatupiiriin asiantuntijana.^{1,2}

¹ Kankainen, Jouko. 1999. Tehtäväsuunnittelu ja –valvonta rakentamisessa. s. 24-26

² Särkilähti, Tuomas. 1997. Tehtäväsuunnittelu rakennushankkeessa. s. 21

3 SILTASAARENKADUN TEHTÄVÄSUUNNITELMAN LÄHTÖTIEDOT

3.1 Kohteen tiedot

Kiinteistö Siltasaarencatu 12, 00530 Helsinki, peruskorjausvaihe 2. Siltasaarencatu 12 on 1950-luvulla valmistunut liikekerrostalo Hakaniemen torin laidalla. Sen alemmat kerrokset 1. ja 2. korjattiin ikkunoiden uusimisen yhteydessä sisäpuolisilta tiloiltaan nykyaikaisiksi liike- ja toimistotiloiksi.

Metalli-ikkunat ja -ovet, tuulikaappirakenteet, n. 874 m². Lisäksi umpiosia 182 m². Yhteensä näyteikkunarakennetta 1029 m². Ovillehtiä 34 kpl, joista ulko-ovia 21 kpl ja sisäovia 13 kpl. Tuulikaappeja 13 kpl. ¹

Rakennuttaja	Keskinäinen Eläkevakuutusyhtiö Ilmarinen
Pääurakoitsija	Oy Alfred A. Palmberg Ab
Purku-urakoitsija	Paupek Oy
Ikkunaurakoitsija	Normek Oy

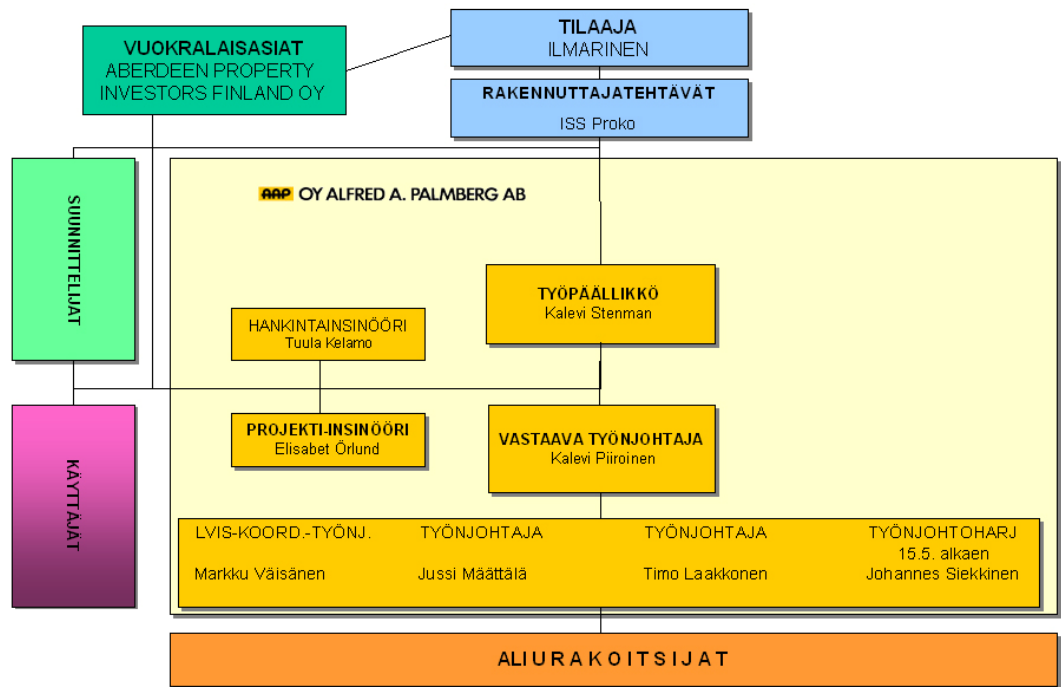
Ikkunoiden purkutyöt urakoitsija suoritti muiden kohteessa suoritettujen purkutöiden yhteydessä. Purkutöistä oli sovittu kiinteä osuus aliurakkasumman. Uudet ikkunat hankittiin tuoteosakauppana.

Tuoteosakauppa on hankintatapa, jossa tuoteosatoimittaja vastaa rakennuksen jonkin toiminnallisen kokonaisuuden (tuoteosan) suunnittelusta, valmistuksesta ja asennuksesta.

Tässä kohteessa uudet metalli-ikkuna- ja -ovirakenteet hankittiin tuoteosakauppana. Normek Oy vastasi uusien rakenteiden suunnittelusta, valmistamisesta sekä asennuksesta. Vastuu rakenteiden mitoituksesta, oikeanmuokaisuudesta sekä oikeasta asennuksesta ja ehjistä, toimivasta ja suunnitelmien mukaisesta lopputuloksesta oli urakoitsijalla. Tilaajalle, eli pääurakoitsijalle, jäi tehtäväksi huolehtia suunnitelmien vaatimuksista sekä aputöistä. ²

¹ Näyteikkunatöiden tavoitearvio. AAP. 2006.

² Urakkasopimus – Metalli-ikkunat ja -ovet, tuulikaappirakenteet. AAP. 2006.



Kuva 1. Siltasaarenkatu 12:n organisaatiokaavio. ¹

3.2 Uusimistyön tarkoitus

Rakennuksen ylemmät kerrokset, 3.-8., kunnostettiin täysin talotekniikaltaan ja sisätiloiltaan vuosina 2004-2005. Tällöin kiinteistön omistaja teetätti kuntoarvion myös 1. ja 2. kerrosten lasijulkisivujen kunnosta ja niiden mahdollisesta kunnostuksesta. Kuntokartoituksessa todettiin kolme kunnostusvaihtoehtoa ²

- Ensimmäisessä vaihtoehdossa teräsikkunat olisi kunnostettu. Tällöin oltaisiin jouduttu kuitenkin uusimaan lasilistat 100%:sti ja muita teräsosia 40%.
- Toisessa vaihtoehdossa poistettaisiin kaikki vanha kuitenkin säilyttäen teräsrungot, joihin asennettaisiin uudet alumiiniset lasitusjärjestelmät ja lasielementit.
- Viimeinen vaihtoehto oli poistaa ikkunoiden teräsrakenteet kokonaisuudessaan, ja asentaa aukkoon uudet alumiiniset ikkunajärjestelmät ja uudet lasielementit. Päädyttiin viimeiseen vaihtoehtoon.

¹ Siltasaarenkatu 12 organisaatiokaavio 25.4.2006. AAP.

² Arto Airaskorpi. 2006. Siltasaarenkatu 12 1-2 kerroksen teräslasi-ikkunat muistio. ISS.

Lasi-ikkunat oli aikanaan tehty teräsrunkoisina, joissa oli ollut yksinkertainen lasi. Ikkunaelementtejä oli muutettu ajan saatossa siten, että teräsrunkoon oli hitsattu levennyslaipat ja kyseessä olevaan väliin asennettu 2-lasinen lämpölaselementti. Lasien välissä oli noin 45 mm välitila teräksestä, joka muodosti kylmäsillan. Tämä lämpökatkoton reunaosuus kiersi koko ikkunarudun. Ensimmäinen korjausvaihtoehto ei olisi poistanut tätä ongelmaa.¹

Basaarikäytävällä kannen painuman takia ikkunarakenteet olivat vääntyneet silminnähävästi. Ikkunarakenteiden yleisilme oli myös ränsistynyt ja kirjava. Varsinkin basaarikäytävällä ilme oli varsin kirjavaa ja ovet eri koroissa.

Julkisivujen ovien todettiin olevan pääsääntöisesti kohtuullisessa kunnossa ja ne olisi voitu mahdollisesti säilyttää kuitenkin vaihtaen niiden lasit 2K selektiivi-lämpölaseiksi.¹

Korjausvaihtoehdoista valittiin viimeinen, eli päätettiin uusia ikkunarakenteet kokonaan. Uusi julkisivu toteutettiin alumiinirakenteisena lämpökatkolla varustettuna julkisivujärjestelmänä. Kestävän laminoidun lasituksen avulla pyrittiin parantamaan turvallisuutta sekä sisätilojen äänen- ja lämmöneristyskykyä.²

Helsingin kaupunginmuseo edellytti uusien ikkunoiden vastaavan ulkonäöllisesti mahdollisimman paljon vanhoja rakenteita. Alumiiniprofiilirakenne poikkesi alkuperäisestä teräsrunkosta, mutta ruutujako ja ikkunoiden lyöntilistojen muoto noudattivat vanhaa mallia. Näin yleisilme julkisivussa säilyi ennallaan.^{2,3}

Ikkunarakenteiden yhteydessä uusittiin tuulikaappirakenteet, jotka ovat kiinteästi niihin liittyviä rakenteita. Tuulikaappien mitoitus eivät täyttäneet liikumisrajoitteisten tarpeita, joten tavoitteena oli myös näiden rakenteiden levittäminen ja parantaminen. Kuitenkin ottaen huomioon pienten liiketilojen tilantarpeet, ei tuulikaappirakenteita lähdetty syventämään, ja näin ollen nykyisten ohjeiden vastaisesti sisempien ovien sallittiin aukeavan ”väärään” suuntaan, eli sisällepäin.³

Pankin pääovia ja niiden viereisiä ikkunoita ei vaihdettu. Niiden todettiin olevan hyvässä kunnossa ja urakan häiritsevän liikaa pankin toimintaa. Lisäksi

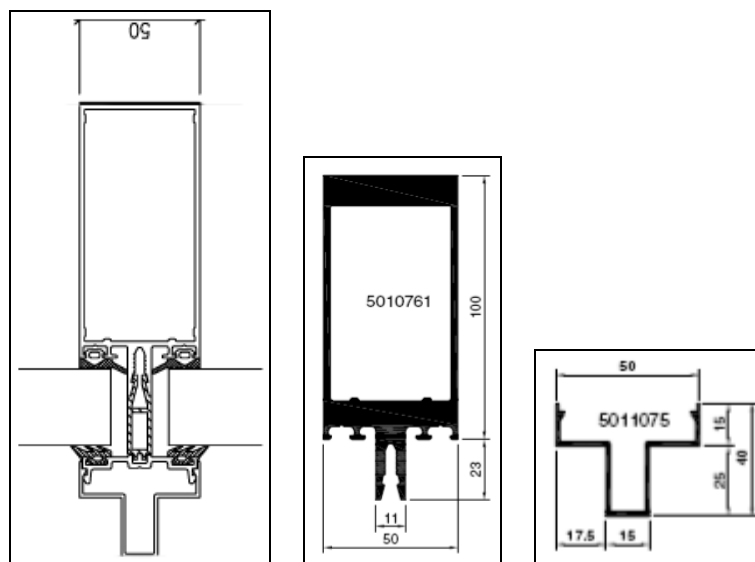
¹ Arto Airaskorpi. 2006. Siltasaarenkatu 12 1-2 kerroksen teräslasi-ikkunat muistio. ISS.

² Elisabet Örlund, haastattelu.

³ Turo Halme, arkkitehti. 2006. Rakennusvalvontaviraston muistio.

Rakennusvirasto oli tyytyväinen, kun säilytettiin jotain alkuperäistä vanhaa rakennetta.¹

Uusiksi karmirakenteiksi valittiin alumiiniprofiilijärjestelmä Purso P50L (kuva 2), pintalista no 5011075. Purso P50L -profiilin runko on mitoiltaan 50 mm x 100 mm.²



Kuva 2. Valmis rakenne, runko Purso P50L, lasituslista³

Lasit ovat 2k eristyslaseja. Lasien auringonenergian kokonaisläpäisykerroin 0,45, U-arvo 1,4 W/m²K sekä äänieristys 30-32 dB.²

Ensimmäisen kerroksen lasien mitat ovat 6+4 mm laminoitu sisälasi, 12 mm välitila ja 4+6 mm laminoitus lasi; yhteensä 36 mm. Näiden lasien tulee kestää törmäykset niin sisältä- kuin ulkoapäin.²

Ylempien pikkuikkunoiden lasien mitat 2k6-20, joita ei karkaistuta eikä laminoitu.²

Toisen kerroksen lasien mitat 4+6 mm laminoitu sisälasi, 12 mm välitila ja ulkolasi 6 mm Cool-lite lasi. Näiden lasien tulee kestää törmäys sisäältä.²

¹ Turo Halme, arkkitehti. 2006. Rakennusvalvontaviraston muistio.

² Urakkasopimus – Metallii-ikkunat ja –ovent, tuulikaappirakenteet. AAP. 2006.

³ Purso Oy. Julkisivujärjestelmät esite. 2006.

3.3 Vaatimukset

3.3.1 Suunnitteluvaatimukset

Valmiin tuotteen tuli täyttää aurinkoenergian kokonaisläpäisykerroin 45 prosenttia ja ikkunan U-arvon $1,4 \text{ W/m}^2\text{K}$.¹

Liiketilojen vanhoja oviaukkoja levennettiin, sillä pyörätuolilla ja pyörällisellä kävelytelineellä liikkuville soveltuvien sisäänkäyntien ja tuulikaappien ovien vapaan leveyden on oltava vähintään 850 mm ja kynnyksien maksimikorkeus 20 mm.²

Lasit ulottuvat lattiasta kattoon. Tästä syystä toisessa kerroksessa niiden tulee kestää sisältäpäin tuleva törmäys kaidekuormana ehkäisten putoamisen ja ensimmäisessä kerroksessa lasien tulee kestää törmäys sekä sisä- ja ulkopuolelta henkilövahinkojen välttämiseksi.³

Suunnitteluvaiheessa todettiin, että kahteen ruutuun tulee suunnitella EI30-palolasirakenne, jossa myös ikkunarunko on EI30-paloprofiilirakennetta (kip-sitäytteinen profiili). Näistä ensimmäinen sijaitsee D-portaan ulko-oven vieressä ensimmäisessä kerroksessa ja toinen pankin sisääntulon yläpuolella toisessa kerroksessa.⁴

D-portaan viereiseen liiketilaan palolasirakenne vaadittiin, koska se sijaitsee poistumistien vieressä. Toisessa kerroksessa palolasirakenne vaadittiin toimiston ikkunaan, jonka vieressä sekä alapuolella sijaitsee liiketiloja (kuva 3). Toimisto- ja liiketilat ovat Suomen rakentamismääräyskokoelmassa (E1) määritelty käyttötavan perusteella eriarvoisiksi.^{4,5}

¹ Urakkasopimus – Metallii-ikkunat ja -ovent, tuulikaappirakenteet. AAP. 2006.

² Suomen rakentamismääräyskokoelma F1 (2005), Esteetön rakennus, s.5

³ Suomen rakentamismääräyskokoelma B1 (1998), Rakenteiden varmuus ja kuormitukset, s.7

⁴ Suunnittelupalaveri 24.3.2006 muistio. AAP.

⁵ Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 (2002), Rakennusten paloturvallisuus.



Kuva 3. Huoneistokeskuksen viereinen palolasi EI30.

Arkkitehdin kuvasta 601 B löytyy palokonsultin ja paloviranomaisen kesken sovitut palolasialueet tyypitettyinä. Lasiurakoitsija teki ehdotuksen rakenteista huomioiden palolasien maksimikoot ja hyväksytti ne arkkitehdilla ja palokonsultilla. Palokonsultti hyväksytti suunnitelman rakennusvalvonnassa ja paloviranomaisella ennen valmistuksen aloittamista.^{1,2,3}

Toisen kerroksen lasisen julkisivun täytyy alla olevien liiketilojen kohdalla täyttää paloluokkavaatimukset. Kuitenkaan näin suuriin ruutukokoihin ei ole mahdollista valmistaa palolaseja, joten tästä syystä toiseen kerrokseen asennettiin 500 mm korkuiset Pyroswiss E30 -palolasit varsinaisten ikkunoiden sisäpuolelle jälkiasennuksena. Näin alapuolisen liiketilan ja yläpuolella sijaitsevan toimiston väliin saatiin paloviranomaisten hyväksymä palokatko. E30-lisäpalolaseja asennettiin kaavion mukaisesti yhteensä 15 kpl.^{1,2,3}

Rakennuksen julkisivulle ei oltu asetettu asemakaavassa julkisivuäänieristysvaatimuksia. Jotta tilat saavuttaisivat ajanmukaisen laadun, Ilmarinen tila-

¹ Suunnittelupalaveri 24.3.2006 muistio. AAP.

² Suomen rakentamismääräyskokoelma E1. Rakenteiden paloturvallisuus.

³ Elisabet Örlund, haastattelu.

si Insinööritoimisto Akukon Oy:ltä lausunnon, jossa julkisivulle esitetään melun suhteen tavoitteita.¹

Lausunnossa todetaan, että Helsingin kaupungin rakennusviraston vuonna 2002 tekemän Helsingin katuverkon meluntorjuntaselvityksen mukaan liikennemelun tasoksi Hakaniemen torin kohdalla on arvioitu yli 70 dB. Sekä, että SFS-standardin 5907 mukainen akustinen luokka C, joka vastaa nykyistä rakennusvaatimustasoa, suosittaa, ettei ulkopuolisten lähteiden toimistohuoneisiin aiheuttama melu ylitä 40 desibeliä. Tällöin koko ulkoseinän tulisi täyttää noin 30-32 dB äänieristys liikennemelua vastaan.¹

3.3.2 Työskentelyvaatimukset

Kiinteistön omistaja Ilmarinen sai neuvoteltua liiketiloista suurimman osan tyhjilleen. Tiloihin töiden ajaksi jäi ainoastaan McDonald's ja Huoneistokeskus. Tämä helpotti osaltaan töiden suorittamista.

Asiakkaiden tarpeiden pohjalta työhön liittyviä vaatimuksia

- McDonald'sin ruokailutilojen sekä keittiön käyttö samanaikaisesti ikkunatöiden kanssa. Siltasaarenkadun ensimmäisen kerroksen julkisivu oli saatava kuntoon viikon aikana, jolloin ravintola suljettiin ja yritys suoritti samanaikaisesti itse sisätilojen remontoinnin.
- Huoneistokeskuksen ikkunoiden vaihto toisessa kerroksessa viikon aikana liiketilojen samalla ollessa käytössä. Tilat ovat Nordea-pankin liiketiloissa.
- Pankin pääoven viereisten "näyteikkunakulmien" vaihto. Pankin tiloja.
- Basaarikäytävän vaatekauppa toiminnassa sekä läpikulku käytössä 1.6.2006 asti. Lasien vaihto käytävällä alkoi 15.5.2006.
- A-portaan ovi jatkuvassa käytössä. Ovien ja viereisten ikkunoiden vaihto suoritettava sovittuna ajankohtana 3 työpäivän aikana.
- Tunnin Kuva suljettu sovittuna ajankohtana viikon, jolloin ikkunarakenteiden vaihto.
- Siltasaarenkadulla päivisin liikkuva ihmismäärä.
- Yläkerran asiakkaiden poistumistiet ja kulkutiet auki

¹ Akukon. Lausunto julkisivun äänieristyksestä 2.12.2004.

McDonald'sin liike- ja ruokailutilat sijaitsevat 1. ja 2. kerroksissa. Liike on au-ki seitsemänä päivänä viikossa aamusta iltaan, joten työt täytyi järjestää si-ten, että ravintola pystyi toimimaan normaalisti ikkunavaihtojen aikana. Toi-sen kerroksen ruokailutilaan sekä toimistoon rakennettiin vaneriset suojasei-nät estämään ulkopuolisten pääsyn työalueelle. Ensimmäisen kerroksen keittiökaluksista johtuen suojaseinät täytyi rakentaa ikkunarakenteiden kyl-keen kiinni, joten työskentelytilaa ei jäänyt.

Pankin tiloissa tulevista töistä ja niiden ajankohdista ilmoitettiin etukäteen pankin turvallisuusvastaavalle. Ikkunoiden purkua ennen sisäpuolelle oli teh-tävä tukevat suojaseinät ja tiloihin hoidettava tarvittaessa vartija. Pankissa on käytössä tärinähälyttimet, jotka oli otettava huomioon purkutöissä.

Rakennuksen pääporras (A) sijaitsee Siltasaarenkadulta noin viisi metriä ba-saarin sisäkäytävällä. Tähän portaaseen oli järjestettävä kulku koko ajan. Käytännössä se tarkoitti ahdasta aidattua kulkuväylää asiakkaille, kun sa-maan aikaan ovien vierestä vaihdettiin näyteikkunarakennetta ja basaari-käytävällä rakennettiin uutta kansirakennetta.

Ihmisten kulkua rajoittavien töiden ajankohdista täytyi asianomaisille ilmoit-taa ajoissa ja varmistaa, että ne myös sopivat kaikille osapuolille. Tällöin vaihtoehtoiset kulkureitit piti miettiä valmiiksi, varmistaa niiden käyttömahdol-lisuudet sekä ilmoittaa ja opastaa muutoksista ihmisille.

Siltasaarenkadulla päivisin liikkuva ihmismäärä asetti toisen kerroksen lasien puruille, asennus- ja nostotöille vaatimuksensa. Ulkopuolisten ihmisten tur-vallisuus oli varmistettava. Rikottavista laseista sekä räjäköinnistä syntyvistä kipinöistä ja sirpaleista johtuen päätettiin purkutyöt suorittaa yöllä.

Yleisaikataulussa varattiin pääsääntöisesti osakohteille viikon työskentelyai-ka sekä puruille, asennuksille että viimeistelyille. Aikaa varattiin reilusti, sillä ei tiedetty, mitä ongelmia uusien rakenteiden asentamisessa saattoi ilmetä. Töiden etenemisen edellytys koko työmaan osalta oli, että purkutyöt etenisi-vät viikon edellä asennuksia. Myös käyttäjien tilojen tyhjeneminen, joista oli ennalta sovittu, asetti etenemiselle tietyn tahdin.

ALUSTAVAT TYÖT à PURKU à ASENNUKSET à VIIMEISTELYT

Osakohteissa, joissa samanaikaisesti oli muuta liiketoimintaa tai kohteissa, joissa toiminta voitiin keskeyttää väliaikaisesti, varattiin ikkunoiden purulle,

asennukselle ja viimeistelytoille aikaa yhteensä viikko. Tällöin työpäivät ja -ajat venyivät; suojaukset ja esipurut saatettiin aloittaa jo viikonloppuna, maanantaina aloittaa purkutyöt aikaisin ennen normaalin työpäivän alkua ja lasittaa uudet karmit vielä myöhään tiistai-iltana. Näin saatiin jätettyä viimeistelytoille riittävästi aikaa. Viimeistelytoita voitiin tehdä myös myöhempänä ajankohtana, kunhan kriittiset työvaiheet oli saatu suoritettua ja käyttäjien tilat luovutettua toimintaan.

Aikataulullisesti tärkeimmät kohteet olivat ne toimisto- ja liiketilat, joissa toiminta jatkui työskentelyn aikana tai tiloissa toimimattomuudesta oltiin sovittu jokin tietty aika.

3.4 Työn suunnittelu

Tilaaajan päätettyä budjetoinnin jälkeen, että hankkeen aikana uusitaan näyteikkunarakenteet, pääsuunnittelija suunnitteli julkisivukaaviot, joiden perusteella laajuus ja laatuvaatimukset saatiin tiedoksi toimittajaehdokkailla.¹

Suunnittelijalle esitettiin vaatimukset suunnitelman tasosta ja suunnitteluai-kataulusta, jotta hankintaan, urakoitsijan suunnitteluun ja mitoitukseen, ali-hankintoihin (eristyslasit, design-pellitykset) ja toteutukseen jää riittävästi ai-kaa.¹

Samaan aikaan työmaa suunnitteli yleisaikatauluun työn ajankohdan huomioiden tilojen tyhjenemisen ja käytössä olevien tilojen asettamat vaatimukset.¹

Toimittajavalinnan jälkeen täsmennettiin vaatimuksia urakoitsijan ehdotusten pohjalta, varmistettiin paloviranomaisten ja rakennusvalvonnan kanta en-nakkoon tehtäville ratkaisuille, tarkistettiin ja täsmennettiin aikataulua sekä asennusjärjestystä.¹

Suunnittelijan toimitettua ikkunakaaviot vaatimuksineen hankinta voitiin käynnistää. Lähtötiedot, eli laadulliset ja ajalliset tavoitteet sekä budjetti, oli-vat tuoteosakauppaan riittävät.¹

¹ Elisabet Örlund, haastattelu.

Hankinnan kulku lyhyesti projektinjohtourakassa ¹¹

- Toimittajaehdokkaiden valinta ja hyväksyttäminen tilaajalla.
- Tarjouspyynnöt maailmalle.
- Tarjousten saavuttua yhteinen avaustilaisuus ja tarjousvertailujen teko.
- Neuvotteluvaihe kolmen potentiaalisimman tarjoajan kanssa.
- Esitys urakoitsijavalinnasta tilaajalle, jossa ilmoitetaan ennakkoselvitykset yhteiskunnallisten vastuiden hoitamisesta, luottotietojen tarkistus, pätevyudet ja sertifikaatit sekä referenssikohteita.
- Tilaajan hyväksyntä urakoitsijavalinnassa.
- Ilmoitus urakoitsijalle valinnasta. Kauppa syntyy.

Tarjouksista valittiin Normek Oy:n tarjous, joka siinä vaiheessa oli yli 100 000 euroa seuraavaa halvempi. Tarjouksen sisältöä täydennettiin vielä ennen urakkaneuvottelua ja suunnitelmia täydennettiin urakkasopimuksen teon jälkeenkin suunnittelupalaverissa, jossa keskusteltiin muun muassa palovaatimuksista, tuulikaappien mitoituksista, ovien kätisyyksistä, erikoislasien sijainneista ja pellityksistä. ^{2,3}

Normek Oy sitoutui suorittamaan kohteen 1. ja 2. kerrosten julkisivun metalliikkunoiden ja -ovien (laajuus ARK 601 -kaavion mukaan) sekä tuulikaappirakenteiden (13 kpl) suunnittelun, valmistuksen ja asennustyön täysin valmiiksi urakkasopimukseen sisällytettyjen asiakirjojen mukaan. Kauppahintaan sisältyi myös vetimet, sulkijat, uppohelat sekä ulkopuoliset peltityöt asiakirjojen mukaisessa laajuudessa. ⁴

Palovaatimukset eivät olleet vielä tiedossa ennen kaupan tekoa, joten niistä johtuvat muutokset hinnoiteltiin erikseen.

Työtä suunniteltaessa perehdyttiin suunnitelmiin, aikatauluun sekä tavoitearvioon. Näin selvitettiin työn tavoitteet. Tarvittaessa urakoitsijan sekä suunnittelijan kanssa järjestettiin suunnittelukokous, jossa käytiin läpi ikkunarakenteita ja niiden yksityiskohtia niin suunnittelun kuin toteutuksen kannalta. ¹

¹ Elisabet Örlund, haastattelu.

² Tarjousvertailuasiakirja 16.2.2006. AAP.

³ Suunnittelupalaveri 24.3.2006 muistio. AAP.

⁴ Urakkasopimus – Metalliiikkunat ja -ovet, tuulikaappirakenteet. AAP. 2006.

Aloituspalaverissa käytiin läpi tekniset ja kaupalliset asiat, ajalliset tavoitteet, asennusjärjestys, muiden töiden huomioiminen, työturvallisuus, ympäristöasiat ja työmaakäytännöt eli kokoukset, kulkuluvat, yhteyshenkilöt ym.¹

Hyvästä suunnittelusta huolimatta Siltasaarencatu 12:n kohteeseen ei tehty tehtäväsuunnitelmaa ikkunoiden vaihtoon liittyen. Siitä syystä insinööriyön keskeiseksi aiheeksi otettiin tehtäväsuunnitelman teko.

¹ Elisabet Örlund, haastattelu

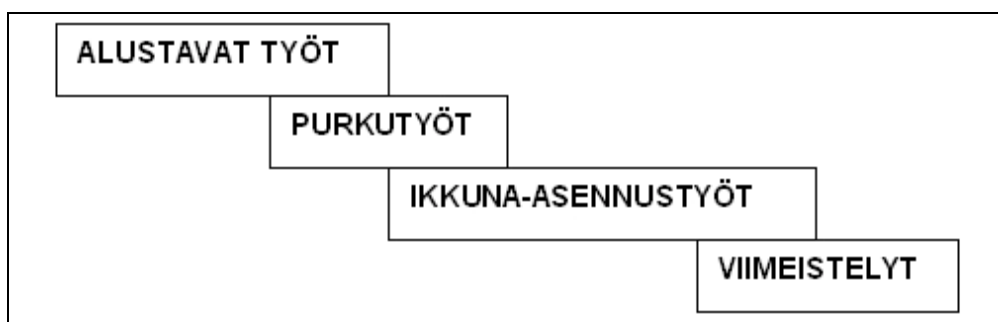
4 NÄYTEIKKUNOIDEN UUSIMISEN TEHTÄVÄSUUNNITELMA

Tehtäväsuunnitelma laadittiin toimimaan pohjana yrityksen tulevia saneerauskohteita varten. Sen sisältöä voidaan käyttää uuden tehtäväsuunnitelman perustana sekä sen päälle voidaan lisäksi täydentää uudet kohdekohtaiset tiedot. Se voi toimia myös pelkästään selvittävänä ohjeena työn sisällöstä sekä sen läpiviennistä.

Tehtäväsuunnitelmaa varten perehdyttiin tehtäväsuunnittelun teoriaan sekä tutkittiin yrityksen laatujärjestelmään jo tehtyjä tehtäväsuunnitelmia. Näiden tietojen pohjalta alettiin kehittämään tähän työkokonaisuuteen sopivaa sisältöä. Tehtäväsuunnitelmaan käytettiin Siltasaarenkatu 12:n työmaan todellisia tietoja. Lisäksi tehtäväsuunnitelmaa tarkastutettiin työmaalla töissä olleilla henkilöillä sekä hyödynnettiin heidän neuvojaan.

4.1 Työn sisältö

Työn sisällöstä mainitaan kohteen tuleva työ ja mitä se pitää sisällään. Kyseisessä kohteessa työ oli näyteikkunoiden uusiminen, joka sisälsi vanhojen rakenteiden purun ja uusien rakenteiden asennuksen viimeistelytoineen. Lisäksi mainitaan urakoitsijat, jotka työsuoritukseen osallistuivat, työn lähtötilanne sekä työn lopputilanne, joiden on tarkoitus kertoa työtä koskevat rajat. Näin selviää tilanne joka on työn lähtökohtana ja valmiilta työltä edellytetty lopputulos.



Kuva 4. Työjärjestys.

Sen jälkeen työn sisältö on jaettu neljään osaan. Näitä ovat alustavat työt, purkutyöt, ikkuna-asennustyöt sekä viimeistelyt (kuva 4). Jokaisessa kohdassa kerrotaan kyseisen työn sisältö. Vaikka kyseessä on aliurakoitsijoiden

itse hoidettavat asiat, on purkutöistä ja ikkuna-asennustöistä mainittu tarvittavaa kalustoa sekä työtekniikkaa. Näin selkiytetään, mitä tulevat työvaiheet tulevat pitämään sisällään.

4.2 Aikataulu

Yleisaikataulussa on varattu kyseiselle työkokonaisuudelle ajanjakso, jonka alku- ja loppupäivämäärät sekä väliin jäävät työvuorot mainitaan. Ikkunatoimitukset oli jaettu kuuteen erään ja näin niistä oli saatu kohteen varastointitilan sekä asennuksen kannalta sopivan kokoiset. Nämä kuusi erää eritellään niin sisällöllisesti kuin aikataulullisestikin. Kerrotaan työkohteen sijainnit ja kokonaisneliömäärät. Sen jälkeen kyseiselle kohteelle on määritelty purku-, runkoasennus-, lasitus- sekä viimeistelytoille varattu ajanjakso ja työvuorot sekä työvuorossa aikaan saatava neliömäärä. Aikataulussa ei tarvitse ottaa kantaa työryhmän suuruuteen, sillä aliurakoitsijat ovat velvollisia huolehtimaan töidensä valmistumisesta ja näin ollen vastaavat omista työryhmistään.

Hierarki	Selite	Kesto	2006							
			Huhtikuu			Toukokuu				
			15	16	17	18	19	20		
1	TOIMITUSERÄ 1. (2.kerr. länsi-eteläisivut)	13 pv		1						
2	purkutyöt	5 pv		2						
3	runkojen asennus	7 pv			3					
4	lasitus	3 pv					4			
5	tilkitys, listoitus, pellitys, kittaus	7 pv						5		
6	TOIMITUSERÄ 2. (2.kerr. 1.osa torisivua)	14 pv							6	
7	purkutyöt	6 pv					7			
8	runkojen asennus	8 pv							8	

Kuva 5. Pätkä aikataulua.

Kokonaisuuden kannalta yleisaikataulun mukainen eteneminen kohteessa oli erittäin tärkeää. Tilojen tyhjentyminen käyttäjistä riippui ikkunatöiden etenemisestä sekä päinvastoin. Lisäksi oli tärkeää, että käytössä olevien tilojen ikkunoiden uusimistöistä sovituista päivämääristä pidettiin kiinni. Aikataulullisesti pääurakoitsija on velvollinen pitämään huolen töiden etenemisestä suunnitellun mukaisesti, mutta vastuu vaadittavan työmäärän saavuttamisesta kuului aliurakoitsijoille. Näin ollen tehtäväsuunnitelmaan sisällytetty yleisaikataulusta tarkennettu uusimistöiden aikataulu ja siitä lasketut vaadit-

tavat työvuorokohtaiset saavutukset ovat seurannan kannalta oleellisia, mutta tehtäväsuunnitelmassa ei ole tarpeellista ottaa kantaa etenemiseen vaadittaviin resursseihin.

Lisäksi liitteenä on yleisaikataulun pohjalta tarkennettu työkohtainen Planet -aikataulu (kuva 5).

4.3 Aliurakan kustannusarvio

Purku- ja näyteikkunatoista on laskettu kustannusarviot. Laskennan suoritti laskentaosasto. Kustannusarvioita verrattiin aliurakoitsijoiden tarjoamiin urakkahintoihin. Purku-urakasta jäi erotukseksi 7 780 euroa, eikä tässä kohteessa purkutöistä aiheutunut lisätöitä (kuva 6). Näyteikkunatoista jäi erotukseksi 84 905 euroa, mutta tästä on vähennettävä ikkunaurakoitsijan suorittamat lisätyöt, pääurakoitsijan omat työt, aineet sekä kolmansien aliurakoitsijoiden suorittamat työt.

Tavoitearvio purkutyö					
Littera	Työnimike	Määrä	yks.	€/yks.	yhteensä
421701	Vanhojen ikkunoiden ja pielirakenteiden purku 910 m ²	910	h	13	11830
421790	Kuljetus kaatopaikkamaksuineen	1	krm	300	300
425170	Vanhojen tuulikaappirakenteiden purku 118 m ²	118	h	13	1534
425171	Kuljetus kaatopaikkamaksuineen	1	krm	300	300
	Sos. kulut	72	%		9676
					23640

Kuva 6. Purkutöiden tavoitearvio.

Tässä kohteessa pääurakoitsijan omassa kustannuslaskennassa käytetyt laskentatavat perustuvat materiaalien yksikkömääriin, jotka pitävät sisällään työkustannukset. Työtä ei siis ole laskettu erikseen. Normaalisti voidaan omana työnä ja aliurakoina tehtävistä töistä tehtäväsuunnitelmassa tarkistaa työn kustannukset laskemalla työmaalla toteutettavalla työtavalla aiheutuvat kustannukset ja vertaamalla niitä tavoitearvioon.

Kuitenkin on oleellista sisällyttää aliurakoiden kustannusarvio tehtäväsuunnitelmaan, sillä näin selvitetään sekä pidetään mielessä tehtävän kustannuspuoli. Lisäksi on yksiköittäin selvillä, mistä tehtävä koostuu sekä erotussummista on nähtävillä, kuinka paljon rahaa on käytettävissä urakoiden ulkopuolisiin kustannuksiin.

4.4 Laatuvaatimukset

Kohteen töiden laatuvaatimukset on kirjattu purku- ja ikkuna-asennustöiden osalta. Purkutöissä laatuvaatimukset koskevat työtä ja työssä huomioon otettavia asioita. Ikkuna-asennuksessa laatuvaatimukset koskevat työtä, työssä huomioon otettavia asioita sekä materiaaleja. Lisäksi valmista työtä koskevat laatuvaatimukset on kirjattu erikseen. Rakennusalan töihin liittyviä laatuvaatimuksia löytyy alan ohjeista ja määräyksistä. Kun laatuvaatimukset kirjoitetaan ”auki”, omaksutaan samalla työtä koskevat asiat ja lisäksi ne on jälkeempään työnaikana helposti haettavissa.

- | |
|--|
| <ul style="list-style-type: none">- Lasilevy ei saa olla kosketuksissa metallin kanssa<ul style="list-style-type: none">• lasin alareunan tulee olla vähintään 4 mm paksujen asennuskiilojen päällä• asennuspalan pituuden tulee olla yleensä 50-100 mm ja yli 1500 mm leveillä lasilla 100-150 mm• asennuspalat asennetaan ikkunatyyppin ohjeiden mukaan, yleensä n. 100-1150 mm lasin kulmasta |
|--|

Kuva 7. Laatuvaatimuksia.

Vaikka ikkunoista tehtiin tuoteosakauppa ja urakoitsija vastasi valmiista tuotteesta ja sen oikeellisuudesta, on tärkeää myös pääurakoitsijan työnjohtajien tiedostavan asennuksen ja materiaalien vaatimukset. On myös tärkeää tietää ja muistaa työskentelyssä huomioon otettavia asioita, jotka vaikuttavat laatuun. Esimerkiksi ettei purkutöiden yhteydessä pilata jäljelle jääviä rakenteita. Lisäksi sopimuksessa ja yleisissä rakennusalan laatuun liittyvistä julkaisuissa esitetyt vaatimukset täytyy tiedostaa.

4.5 Työnaikainen ohjaus ja laadunvarmistus

Tehtäväsuunnitelmassa määritellään työnaikaiset ohjaus ja laadunvarmistustoimenpiteet. Tässä kohteessa näitä olivat muun muassa aloituspalaverit, työhön opastukset, mallityö, työn aikaiset tarkastukset, ohjauspalaverit sekä vastaanottotarkastukset. Lisäksi purku- ja ikkuna-asennustöistä on laadittu tarkistuskortit. Niihin täydennetään töihin liittyvien eri alueiden ja asioiden vastuuhenkilöt, joiden tehtävänä on varmistaa näiden asioiden kunnossa olo.

Työnaikaisten laadunvarmistustoimien määrittäminen ja kirjaaminen on työn valvonnan ja ohjauksen kannalta oleellista. Insinööriyön osana tehtyyn tehtäväsuunnitelmaan kirjattiin työssä toteutuneet laadunvarmistustoimet. Aloituspalaveri, mallityö ja vastaanottotarkastus sisältyvät yrityksen käyttämään laatujärjestelmään. Tarkistuskortit laadittiin kyseisen työmaan kannalta huomioon otettavista asioista valmiiden tarkastuslistojen pohjalta. Listojen tehtävänä on toimia muistilistana työnjohtajalle sekä täydennettyinä varmistaa asioiden suoritus.

4.6 Potentiaalisten ongelmien analyysi

Potentiaaliset ongelmat ovat kyseiselle työmaalle mahdollisia ongelmia, jotka koettiin mahdollisiksi tai Ensimmäisessä sarakkeessa on mahdollinen ongelma. Toisessa sarakkeessa on kyseisen ongelman seuraus työmaalla, josta ongelma huomataan. Viimeisessä sarakkeessa on ennaltaehkäiseviä neuvoja asiaan varautumiseen. Kun potentiaaliset ongelmat, niiden hälyttimet sekä varautumiskeinot on mietitty, on helpompaa välttää kyseiset tiedostetut ongelmat. Jokaisella työmaalla voi kuitenkin esiintyä kohteelle ominaisia ongelmia ja nämä tulisi kirjata muistiin tulevia kohteita varten.

Materiaalien toimitusaikataulussa ongelmia	Aikataulumuutokset <ul style="list-style-type: none"> ▪ edeltävät työvaiheet edellä aikataulusta ▪ asennus- ja toimitusaikataulu tiivis 	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Toimitusaikataulun tarkistus ennen työtä ▪ Aikataulumuutokset ilmoitetaan toimittajalle välittömästi ja sovitetaan toimitusaikataulu materiaalitoimittajan kanssa
Purkutytöt eivät etene tarpeeksi nopeasti	Ikkuna-asennustyöt pysähtyvät purkutöiden takia	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Seurataan purkutöiden etenemistä ja varmistetaan lisää resursseja ▪ Ikkuna-asentajilla mahdollisesti varamestaa (oviasennuksia yms.) ▪ Pidetään seurantapalavereja purku- ja ikkunaurakoitsijoiden kanssa - kaikilla tieto asioiden kulusta.

Kuva 8. Potentiaalisten ongelmien analyysiä.

Kyseisen tehtäväsuunnitelman työmaalla ongelmilta pääasiassa vältyttiin. Työkohde oli ahdas ja vilkasliikenteinen, silti samalla tuli säilyttää rakennuksessa olevien asiakkaiden toimintamahdollisuus. Liikenteen ohjaukseen, työkohteiden suojauksiin sekä muihin väliaikaisiin varotoimiin panostettiin, joten niihin liittyvien asioiden kanssa ei syntynyt ongelmia. Pienet tai mahdolliseksi koetut ongelmat kerättiin POA-kohtaan tehtäväsuunnitelmaan.

5 JOHTOPÄÄTÖKSET

Insinööriyössä oleva Siltasaarencatu 12:n tehtäväsuunnitelma tehtiin vasta työmaan valmistuttua. Ennen ikkunoiden uusimisoperaatiota kyseisen tehtäväsuunnitelman tekeminen olisi tuonut syvyyttä ja erilaisia näkökulmia itse vaihtotyön seurantaan. Tehtäväsuunnitelman tarkoitus tuoda asiat tietoisuuteen olisi myös toteutunut paremmin kuin mitä ilman sitä tapahtui. Korjausrakentamisessa tehtäväsuunnitelma ei kuitenkaan voi määrittellä ehdottomia tapoja tai keinoja, sillä juuri korjausrakentamisen ”hieno” puoli on sen yllätyksellisyys. Työkohteet ja rakenteet saattavat sisältää asioita, joita ei suunnitelmista löydy, eikä näin ollen korjaussuunnitelmaakaan olisi voitu tehdä täysin oikein. Kuitenkin tehtäväsuunnitelmaan ja sen tekemiseen perehtyminen antaa hyvän lähtökohdan ja kokonaiskuvan tehtävän toteuttamiselle.

Siltasaarencatu 12:n työmaa kokonaisuudessaan valmistui ajallaan ja lisäksi myös muilta osiltaan hyvin menestyksin. Näyteikkuna- ja tuulikaappirakenteiden osalta urakka valmistui myös aikataulussaan sekä ennustetut kustannukset alittaen. Näyteikkunoiden korjausaikataulu osoittautui kuitenkin erilaiseksi, kuin miten se käytännössä meni. Lähtökohtana aikataulun suunnittelussa ei kuitenkaan tiedetty ovatko kaikki liiketilat tyhjiä vai täysiä. Myöskään ei tiedetty, minkälaisia rakenteita tulee purettavien rakenteiden alta paljastumaan. Tämän takia alkuperäiseen aikatauluun varattiin aikaa melkein jokaiseen osakohteeseen varmuudella. Ainoastaan ennalta sovitut käytössä olevat liiketilat suunniteltiin uusittavaksi kukin oman viikkonsa aikana ja nämä suunnitelmat myös toteutuivat.

Todellisuudessa kohteessa suunnitelmista poiketen töitä tehtiin myös siten, kuin ne sopivasti osuivat kohdalleen. Ovia tai tuulikaappeja esimerkiksi saatettiin asentaa samanaikaisesti eri työosioihin. Lisäksi vaihtotyöt osoittautuivat suunniteltua nopeammiksi. Joustavat ammattitaitoiset työmiehet saattoivat aloittaa työkohteen purkutyöt yöllä ja lasitus saatiin päätökseen jo illalla. Pääasiassa kuitenkin edettiin normaalien työtuntien mukaan. Tällöinkin eteneminen oli huomattavasti suunniteltua nopeampaa.

Kyseistä Insinööriyössä tehtyä tehtäväsuunnitelmaa ei ole testattu työmaalla, mutta itse koen tehdyn mallisuunnitelman tarpeelliseksi ja varmasti hyödylliseksi tuleville työmaille. Se valaisee tulevia työvaiheita ja niiden sisältöjä vastaavanlaisissa tehtävissä. Lisäksi se helpottaa työtä, kun voidaan tehdä työmaalle kohdekohtainen tehtäväsuunnitelma uusimistöistä muokkaamalla

kohteen tiedot jo valmiiseen pohjaan. Tehtäväsuunnitelman itsessään ei välttämättä tarvitse olla kovinkaan pitkä, sillä lyhyenä faktat sisältävänä tekstinä sen luettavuus on helpompaa ja näin sen tarkoitus menee paremmin perille. Tähän tehtäväsuunnitelmaan voisi kuitenkin täydentää tulevilta työmailta käytännössä koettuja asioita vanhojen lisäksi, kuten esimerkiksi potentiaallisia ongelmia.

Korjausrakentaminen on kasvava rakentamisen osa-alue, joten tämän tyyppisiä kohteita ja töitä tulevaisuudessa varmasti on kyseiselle yritykselle tulossa. Olisikin mielenkiintoista kuulla sen hyödyllisyydestä joltakin vastaavanlaiselta korjaustyömaalta, jossa sen toimivuutta olisi todellisuudessa testattu.

6 YHTEENVETO

Nykyaikainen laatuajattelu asettaa pääpainon huolelliseen ennakkosuunnitteluun ja suunnitelmien mukaisen toteutuksen valvontaan. Tähän toimeen sopii tehtäväsuunnittelu, jonka tavoitteena on varmistaa, että yksittäinen työmaan tehtävä saavuttaa sille asetetut ajalliset ja taloudelliset tavoitteet sekä laatuvaatimukset. Sen avulla voidaan järjestelmällisesti suunnitella ja ohjata yksittäisiä tehtäviä ja niiden kautta koko työmaan tuotantoa.

Tehtäväsuunnitelmassa kootaan yhteen tehtävän laatuvaatimukset, tarkistetaan aikataulu- ja kustannustavoitteet, varmistetaan aloitusedellytykset, etsitään keinot tavoitteiden saavuttamiseksi sekä suunnitellaan työn aikana pidettävät aloitus-, ohjaus- ja palautepalaverit. Kaikki lopputuotetta ja sen laatua koskeva tieto tulee välittää työntekijöille ennen työhön ryhtymistä, sillä he ovat juuri työmaatuotannon laadun tekijöitä. Heidän ammattitaitoaan ja kokemustaan voidaan myös hyödyntää.

Tehtäväsuunnittelua tehdään esimerkiksi ajallisesti vaikeista tai tahdistavista, taloudellisesti merkittävistä, erityisen korkeat laatuvaatimukset omaavista, työntekijöille tai työnjohdolle tuntemattomista tai yrityksen eniten korjaamista töistä. Lisäksi sitä voidaan käyttää erilaisissa tilanteissa, kuten hankinnoissa, aliurakoissa, työkaupoissa tai omassa työssä. Tehtäväsuunnittelu pääasiassa mielletään juuri omassa työssä työmaalla tehtäväksi työn ennakkosuunnitteluksi.

Siltasaarencatu 12:n työmaalla peruskorjausvaiheessa kaksi uusittiin kiinteistön ensimmäisen ja toisen kerroksen näyteikkuna- ja tuulikaappirakenteet täysin. Näin parannettiin tämän 1950-luvulla valmistuneen rakennuksen ulkoista olemusta sekä rakenteellista laatua. Samalla uusittiin sisäpuoliset tilat talotekniikaltaan ja pinnoiltaan. Yhteensä näyteikkunarakennetta uusittiin 1029 m².

Ikkunatöistä tehtiin tuotesakauppa, jolloin vastuu ikkunoiden suunnittelusta, valmistuksesta sekä asentamisesta kuului ikkunaurakoitsijalle. Pääurakoitsijan tehtävänä oli huolehtia projektin suunnittelusta ja ohjaamisesta sekä aputoimien järjestämisestä työkohteet purkutöitä varten valmiiksi ja viimeistellä sisäpuoliset ikkunarakenteisiin liittyvät rakenteet. Töitä jouduttiin tekemään välillä samaan aikaan käytössä olevissa tai tietyn ajan suljettuina olevissa liiketi-

loissa. Tämä asetti tiettyjä vaatimuksia työskentelyn nopeuteen sekä työtapoihin. Näitä olivat esimerkiksi McDonald's-ravintolan keittiö ja ruokailutilat sekä pankin tilat. Näissä oli tärkeää pääsääntöisesti olla häiritsemättä liiketoimintaa, mutta lisäksi myös varmistaa ulkopuolisten ihmisten sekä tilojen turvallisuus.

Näyteikkuna- ja tuulikaappirakenteiden uusimisesta tehtiin insinööriyön osana tehtäväsuunnitelma. Tehtäväsuunnitelma tehtiin jälkikäteen. Se sisältää tehtävän kokonaisuudessaan, eli alustavat työt ennen purkutöitä, purkutyöt, ikkuna-asennustyöt sekä viimeistelytyöt. Tehtyä suunnitelmaa on tarkoitus hyödyntää tulevaisuudessa vastaavanlaisten näyteikkunarakenteiden uusimisessa.

Tehtäväsuunnitelmasta selviää työn sisältö kokonaisuudessaan josta lisäksi selvennetään eri työvaiheiden sisällöt, tehtävän suunniteltu aikataulu vaadittavine menekkeineen, aliurakoiden kustannustavoitteet, purku- ja ikkuna-asennusten laatuvaatimukset ja laadunvarmistustoimet, potentiaalisten ongelmien analyysi sekä työmaan logistiikka ja töiltä vaaditut työturvallisuuseikat.

LÄHDELUETTELO

Akukon. Lausunto julkisivun äänieristyksestä 2.12.2004.

Arto Airaskorpi. 2006. Siltas. 12 1-2 kerroksen teräslasi-ikkunat muistio. ISS.

Elisabet Örlund, haastattelut aikavälillä 1.12.2006 – 31.3.2007.

Mittaviiva Oy:n kotisivut
http://www.mittaviiva.fi/ratufLOW/1_2_aikataulut.html#alku_1_2_6_otsikot Ra-
tuFlow, Luettu 17.7.2006

Kankainen Jouko – Junnonen Juha-Matti, Tehtäväsuunnittelu ja –valvonta rakentamisessa. Rakennusteollisuuden Keskusliitto & Rakennustietosäätiö. 1999.

Kankainen Jouko – Junnonen Juha-Matti, Mika Savolainen, Kokonaistaloudellisuuden parantaminen tehtäväsuunnittelun ja laatuپییریtyöskentelyn avulla. Rakennusteollisuuden Keskusliitto. 1998.

Kankainen Jouko – Särkilähti Tuomas, Rakennushankkeen aliorakat. Rakennusteollisuuden keskusliitto. 1992.

Koskenvesa Anssi – Pussinen Tarja, Opas urakoitsijan tehtäväsuunnitteluun. Kehitys & tuottavuus 60. Rakennusteollisuuden keskusliitto. 1999.

Koskenvesa Anssi – Pussinen Tarja, Opas urakoitsijan tehtäväsuunnitteluun –esimerkkejä. Mittaviiva Oy. 1999.

Näyteikkunatoiden tavoitearvio. AAP. 2006.

Purso Oy. Julkisivujärjestelmät esite. 2006.

Ratu suunnitteluohje 1187-S, Tehtäväsuunnitelma, maaliskuu 1999.

Siltasaarenkatu 12:n organisaatiokaavio 25.4.2006. AAP.

Suomen rakentamismääräyskokoelma B1 (1998), Rakenteiden varmuus ja kuormitukset s.7

Suomen rakentamismääräyskokoelma F1 (2005), Esteetön rakennus, s.5

Suomen rakentamismääräyskokoelma E1 (2002). Rakennusten paloturvallisuus.

Suunnittelupalaveri 24.3.2006 muistio. AAP.

Särkilähti Tuomas – Kiiras Juhani, Tehtäväsuunnittelu rakennushankkeessa. Kehitys & tuottavuus 50. Rakennusteollisuuden keskusliitto. 1997.

Tarjousvertailuasiakirja 16.2.2006. AAP.

Turo Halme, arkkitehti. 2006. Rakennusvalvontaviraston muistio.

Urakkasopimus – Metall-ikkunat ja –ovet, tuulikaappirakenteet. AAP. 2006.

HKI AMK / INSINÖÖRITYÖ
Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma



**SANEERAUSKOHTEN NÄYTEIKKUNOIDEN UUSIMISEN
TEHTÄVÄSUUNNITELMA**

Tekijä
Johannes Siekinen

7.1.2007

HKI AMK / INSINÖÖRITYÖ
Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma**SISÄLLYSLUETTELO**

1. KOHDETIEDOT	3
2. TYÖN SISÄLTÖ	3
2.1 Työ	3
2.2 Urakoitsijat	3
2.3 Työn lähtötilanne	3
2.4 Työn lopputilanne	3
2.5 Työn sisältö	4
2.5.1 Alustavat työt	4
2.5.2 Purkutyöt	5
2.5.3 Ikkuna-asennustyöt	6
2.5.4 Viimeistelyt	7
3. AIKATAULU	8
4. KUSTANNUKSET	10
5. LAATUVAATIMUKSET	11
5.1 Purkutyö	11
5.2 Ikkuna-asennus	11
6. LAADUNVARMISTUS	12
6.1 Purkutyö	12
6.2 Ikkuna-asennus	12
7. POTENTIAALISTEN ONGELMIEN ANALYYSI	13
8. LOGISTIIKKA	14
8.1 Materiaalien toimitus ja varastointi	14
8.2 Nosto- ja siirtokalusto	14
8.3 Jätteiden lajittelu	14
9. TYÖTURVALLISUUS	14

HKI AMK / INSINÖÖRITYÖ
Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma

1. KOHDETIEDOT

Työmaa: Kiinteistö Siltasaarenkatu 12, vaihe 2
 Oy Alfred A. Palmberg Ab
 Työnro: 2457
 Vastaava mestari: Kalevi Piironen
 Työnjohtaja: Timo Laakkonen

2. TYÖN SISÄLTÖ

2.1 Työ

Kiinteistö Siltasaarenkatu 12, 1. ja 2. kerroksen näyteikkunoiden uusiminen. Työ pitää sisällään vanhojen ikkuna- ja tuulikaappirakenteiden purun, uusien ikkuna- ja tuulikaappirakenteiden asennuksen sekä lasituksen ja liittymärakenteiden teon.

2.2 Urakoitsijat

Pääurakoitsija	Oy Alfred A. Palmberg Ab	Aputyöt
Purku-urakoitsija	Paupék Oy	Vanhojen rakenteiden purkutyö
Ikkunaurakoitsija	Normek Oy	Uusien ikkuna- ja tuulikaappirakenteiden asennus

2.3 Työn lähtötilanne

Lähtötilanteena rakennus on alkuperäisessä kunnossaan. Osa liiketiloista tyhjennetty käyttäjistä, osissa liiketoimintaa. Purku- ja asennustöille varatut kohteet rauhoitetaan kyseisille töille.

2.4 Työn lopputilanne

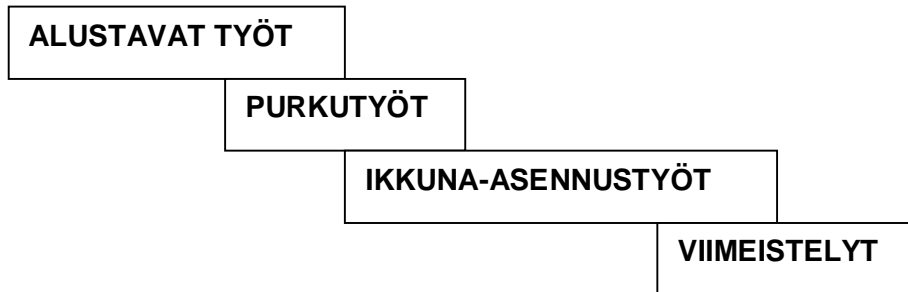
Uudet ikkunakarmit, tuulikaappirakenteet ja metalliovet asennettu sekä lasitettu, liittymäkohdat pellitetty, karmien ja rakenteiden välit tilkitty, sisäpuoliset liittymärakenteet rakennettu, ulkopuolen lasi- ja lyöntilistat asennettu.

Kaikki osakohteet tarkastettu ja hyväksytty. Kohteet siivottu sekä kalusto ja ylimääräiset tarvikkeet ja aineet yms. viety pois.

HKI AMK / INSINÖÖRITYÖ

Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma

2.5 Työn sisältö



2.5.1 ALUSTAVAT TYÖT /AAP

- Rakennetaan suojaseinät kadulle / ohjataan liikenne
- 2. kerroksen ikkunat eristetään vaneriseinällä muusta tilasta (putoamissuojaus)
Suojaseinät kevyistä verkkoaidoista joihin kiinnitetään n. 1200x1800 mm muovilevyt (mainostoimistolta), tuetaan tarvittaessa rimoilla
- Rakennetaan käytössä oleviin liiketiloihin suojaseinät
- Katkaistaan työalueelta sähkö, vesi ja kaasu
- Katkaistaan työalueelta palohälytys - ilmoitus palokeskukseen
- Poistetaan markiisit ja valomainokset yms.
- Merkitään purettavat rakenteet
- Hoidetaan vartiointi tarvittaviin osakohteisiin
- Puretaan tuulikaappikojeet, ikkunapenkit yms. säästettävät tai takaisin asennettavat kojeet ja rakenteet ennen varsinaisia purkutöitä
- Ovista kulunvalvontalaitteet irti - kulunvalvonnasta vastaava yritys
- Ovista talteen vanhat lukkorungot

HKI AMK / INSINÖÖRITYÖ
Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma

2.5.2 **PURKUTYÖT /Paupek Oy**

- Irroitetaan vanhat lasit
- Irroitetaan vanhat karmirakenteet
- Varmistetaan uusien rakenteiden vaatimat aukkojen mitat
- Varmistetaan oviaukkojen sijainnit – sokkelisahaukset
- Puretaan / siivotaan työstettävä kohde uusien ikkunoiden asennuksen vaatimaan kuntoon
- Jätteiden poiskuljetus työkohteesta

Kalusto

- Ikkuna- ja tuulikaappirakenteiden purkuun käytetään rälläkkää, käsipiikkauskonetta sekä sokkelien sahaukseen timanttileikkuria.
- Purkujätteen poiskuljetukseen työkohteesta käytetään Bobcat-kauhakuormaajaa. Purkujäte lajitellaan metalli- ja sekalavalle.
- Henkilönostoihin käytetään saksilavoja.

Työtekniikka

- Pääosin 2 RAM
- Rakenteista puretaan ensin lasit, sen jälkeen rälläköidään metallirungot osiin ja irroitetaan betonirakenteista.
- Uusien rakenteiden vaatimat mitat tarkistetaan.
- Ikkuna- ja tuulikaappirakenteiden ympäristöt siistitään asennustöiden vaatimaan kuntoon.
- Purkujäte poistetaan työkohteesta heti. Bobcattia käytettäessä ulkopuolisten ihmisten turvallisuuteen (esim. kadulla) kiinnitetään erityistä huomiota.
- 2. kerroksen lasit ja karmit poistetaan saksilavaa apuna käyttäen. Siltasaarenkadulla 2. kerroksen purkutyöt tehdään yöllä.
- Vanhat lukkorungot otetaan talteen.

HKI AMK / INSINÖÖRITYÖ
Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma

2.5.3 **IKKUNA-ASENNUSTYÖT** /Normek Oy

- 1. ja 2. kerroksen julkisivun metalli-ikkunoiden ja -ovien (laajuus ARK 601 - kaavion mukaan, ei pankin ovet eikä ikkunat) sekä tuulikaappirakenteiden (13 kpl) suunnittelu, valmistus ja asennustyö täysin valmiiksi sopimusasiakirjojen mukaan.
- Tarkastetaan purettujen kohteiden kunto ja varmistetaan uusien karmien sekä pellitysten mitoitusvaatimukset
- Karmien siirto työkohteeseen
- Karmien sovitus ja vaaitus paikoilleen
- Karmien kiinnitys paikoilleen lyöntiankkureilla ja hitsaten
- Lasien siirto työkohteeseen – lasitus – lasien suojaus, jos työskentelyä lähellä
- Ovilevyjen siirto työkohteeseen - asennukset ja kuuluvat heloitukset
- Ovipumppujen irrotus – EI palikoita saranoiden väliin à saranat hajoavat
- Liittyvät pellitykset
- Lasi- ja lyöntilistojen asennus
- Jätteet lajitellaan jätelavoille

Kalusto

- Ikkuna- ja tuulikaappirakenteiden asennukseen käytetään vaaituskonetta, hitsausvälineitä ja rälläkkää sekä pienten lasien asennukseen käsi-imukuppeja.
- Nostotyössä käytetään HIAB-autonosturia ja sisäpihalla UNIC-mininosturia. Lasien nostossa käytetään akkuvarmennettua 4-pisteimukuppinnostinta.
- Henkilönostoihin käytetään saksilavoja.
- Lasit siirretään työkohteeseen autonosturin lavalla, sisäpihalla käytetään lasikärryä.

Työtekniikka

- 2 RAM, lisäksi nostoauton kuljettaja nostoissa
- Urakoitsijalla oma asennus- ja laatusuunnitelma
- Karmirakenteet siirretään työpisteisiin miesvoimalla, vaaitaan paikoilleen ja kiinnitetään betonirakenteeseen / vanhoihin metallikarmeihin lyöntiankkureilla ja hitsaten.
- Lasit siirretään työkohteeseen autonosturilla ja nostetaan paikoilleen. Pienemmät/kevyemmät lasit asennetaan miesvoimin.
- Lasit kiinnitetään lopulliseen asemaansa suunnitelman mukaisilla kiinnityksillä ja kiinnitysosilla.

HKI AMK / INSINÖÖRITYÖ
Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma

2.5.4

VIIMEISTELYT /AAP

- Valmiiden työkohteiden suojaus sisäpuolisten töiden takia
- Sähköjen ym. mahdollisten rakenteisiin jäävien johtojen, putkien ym. asennus
- Ovien kulunvalvonnan asennus - kulunvalvonnasta vastaava yritys
- Ovien heloitukset - lukkomies
- Ennen lasitusta varmistettava taustalle jäävien rakenteiden kunnostuksen tarve (ahtaat näkyviin jäävät rakenteet ym.)
- Karmirakenteiden liittymäkohtien tilkitseminen ja rakentaminen
 - ikkunapenkit valetaan suoraan, valun yläpinta ikkunakarmin alareunaan
 - pienemmät karmien ja muiden rakenteiden raot pellitetään
 - isommat karmien ja muiden rakenteiden raot koteloidaan
 - kynnyksien aluset valetaan
- 1. ja 2. kerrosten välisen otsan pellitysten pohjien rakentaminen
- Mahdollisten markiisien varaukset pellitysten alle
- Suojaseinien purku
- Jätteiden poiskuljetus
- Valmiit tilat siivotaan / loppusiivotaan – tarpeen mukaan
- Kytetään hälytykset takaisin
- Tarvittaessa karmit suojataan pahvikulmilla ja suojamuovilla. Maalattuihin pintoihin ei saa kiinnittää teippiä. Ei kiinnityksiä tasoitetöiden eteen.

HKI AMK / INSINÖÖRITYÖ
Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma

3. AIKATAULU

Yleisaikataulun mukaan aloitus vko 16 / tiistai 18.4.2006, lopetus vko 35 / torstai 31.8.2006. Yhteensä 96 tv. Ikkunatoimitukset jaettu kuuteen erään.

1. 2. krs. Paasivuorenkatu 3 - McDonald's ulkokulma, vkot 16-18 / 18.4. - 5.5., B2, C3, C4 (116,4 m²)

	alku	loppu	kesto	menekki
purku	18.4.2006	24.4.2006	5 tv	23,3 m ² /tv
runkojen asennus	24.4.2006	3.5.2006	7 tv	16,6 m ² /tv
lasitus	3.5.2006	8.5.2006	3 tv	38,8 m ² /tv
tilkitys,listoitus,pellitys,kittaus	8.5.2006	16.5.2006	7 tv	

2. 2. krs. McDonald's ulkokulma - Huoneistokeskus, vkot 19-21 / 8.5. - 26.5., A7, A9 (76,4 m²)

	alku	loppu	kesto	menekki
purku	2.5.2006	9.5.2006	6 tv	12,7 m ² /tv
runkojen asennus	10.5.2006	19.5.2006	8 tv	9,6 m ² /tv
lasitus	22.5.2006	24.5.2006	3 tv	25,5 m ² /tv
tilkitys,listoitus,pellitys,kittaus	19.5.2006	1.6.2006	9 tv	

3. 1. krs. Ajoluiska - McDonald's ulkokulma, vkot 22-24 / 29.5. - 16.6., B1, C2 (104,5 m²)

	alku	loppu	kesto	menekki
purku	19.5.2006	29.5.2006	6 tv	17,4 m ² /tv
runkojen asennus	30.5.2006	12.6.2006	10 tv	10,5 m ² /tv
lasitus	13.6.2006	15.6.2006	3 tv	34,8 m ² /tv
tilkitys,listoitus,pellitys,kittaus	3.7.2006	14.7.2006	10 tv	

4. 1-2. krs. Sisäpiha kokonaan, vkot 25-29 / 19.6. - 21.7., C1, E1..E11,D1..D9 (250,2 m²)

	alku	loppu	kesto	menekki
purku	12.6.2006	23.6.2006	10 tv	25,0 m ² /tv
runkojen asennus	19.6.2006	14.7.2006	20 tv	12,5 m ² /tv
lasitus	17.7.2006	21.7.2006	5 tv	50,0 m ² /tv
tilkitys,listoitus,pellitys,kittaus	18.8.2006	31.8.2006	10 tv	

HKI AMK / INSINÖÖRITYÖ
Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma

5. 1. krs. Torisivu McDonald's - Vuolanko, vkot 29-31 / 17.7. - 4.8.,
 A1, A2, A4 (75,2 m²)

	alku	loppu	kesto	menekki
purku	10.7.2006	19.7.2006	8 tv	9,4 m ² /tv
runkojen asennus	17.7.2006	28.7.2006	10 tv	7,5 m ² /tv
lasitus	31.7.2006	4.8.2006	5 tv	15,0 m ² /tv
tilkitys,listoitus,pellitys,kittaus	31.7.2006	11.8.2006	10 tv	

6. 1-2. krs. Huoneistokeskus ja Tunnin kuva, vkot 32-35 / 7.8. - 31.8.,
 A3, A5, A6, A8, A10 (69,9 m²)

	alku	loppu	kesto	menekki
purku huoneistokeskus	7.8.2006	10.8.2006	4 tv	8,7 m ² /tv
purku tunnin kuva	18.8.2006	25.8.2006	6 tv	5,8 m ² /tv
runkojen asennus	14.8.2006	25.8.2006	10 tv	7,0 m ² /tv
lasitus huoneistokeskus	14.8.2006	16.8.2006	3 tv	11,7 m ² /tv
lasitus tunnin kuva	23.8.2006	25.8.2006	3 tv	11,7 m ² /tv
tilkitys,listoitus,pellitys,kittaus	18.8.2006	31.8.2006	10 tv	

LIITE 1: Aikataulu (Planet)

HKI AMK / INSINÖÖRITYÖ
Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma

4. ALIURAKAN KUSTANNUSARVIO

Tavoitearvio purkutyö					
Littera	Työnimike	Määrä	yks.	€/yks.	yhteensä
421701	Vanhojen ikkunoiden ja pielirakenteiden purku 910 m ²	910	h	13	11830
421790	Kuljetus kaatopaikkamaksuineen	1	krm	300	300
425170	Vanhojen tuulikaappirakenteiden purku 118 m ²	118	h	13	1534
425171	Kuljetus kaatopaikkamaksuineen	1	krm	300	300
	Sos. kulut	72	%		9676
					23640

Tavoitearvion kustannukset 23 640 euroa.
 Purkutyöurakan kauppasumma 15 860 euroa.
Erotus 7 780 euroa.

Tavoitearvio Näyteikkunat ja tk-rakenteet (alihankinta)					
Littera	Työnimike	Määrä	yks.	€/yks.	yht.
42000	Näyteikkunat ja tk-rakenteet	783	m ²	372,24	291465
420000	Julkisivun metalli-ikkunat ja ovet				
423000	Metalli-ikkunat (1255 prof jm)	665	m ²	115	76475
423001	Ovet (34 ovilehteä / 371 prof jm)	64	m ²	455	29120
423002	Ovet heloitus	34	ovl	500	17000
423091	Lasitus 3k (uloimmat karkaistu)	665	m ²	110	73150
423092	Ovien lasitus 2k (laminoitu ?)	51	m ²	100	5100
423093	Erikoislasitus ?? lisähinta	22	m ²	300	6600
423100	Pielityöt / tiivistys	1075	jm	10	10750
423300	Pilarikohtien umpiosat (133 jm)	23	m ²	350	8050
423400	Välipohjan umpiosat 1/2 kerros	64	m ²	220	14080
423401	Välipohjan umpiosat 2/3 kerros)	95	m ²	90	8550
422500	Tuulikaappirakenteet				
425420	Tuulikaapin seinät 118 m ² brutto	79	m ²	210	16590
425430	Tuulikaapin sisäövet	39	m ²	500	19500
425431	Edellisten heloitus	13	kpl	500	6500
					291465

Tavoitearvion kustannukset 291 465 euroa.
 Aliurakan kauppasumma 206 560 euroa ilman lisätöitä.
Erotus 84 905 euroa.

HKI AMK / INSINÖÖRITYÖ Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma

5. LAATUVAATIMUKSET

5.1 Purkutyö

- Suunnitellaan ja varmistetaan purkutyö aikataulujen ja tavoitteiden mukaisesti tahdistettuna ja käyttäjien tarpeet huomioon ottaen.
- Järjestetään työkohteeseen perehdyttäminen
- Mitataan ja merkitään purkutyön rajat työkohteessa
- Ennen purkutöitä huolehdittava, että purkualueelta on poistettu sähkö-, kaasu- ja muut johdot, putket ja säiliöt.
- Purkujätteiden siirrot on suoritettava turvallisesti ja estettävä pölyn leviäminen. Lasijäte poistetaan sekajätteenä, metallikarmit metallijätteenä.
- Työkohde puretaan ja siistitään asennuksen vaatimaan tasoon (uusien karmien vaatima tila yms.)
- Uusien ikkunakarmien vaatima tila tarkistetaan erikseen jokaisen ruudun kohdalla.
- Purkutyö ei saa pilata jääviä rakenteita. Ei saa päästää rakenteita kastumaan.

5.2 Ikkuna-asennus

- Asennusalustan tulee täyttää suunnitelmissa ja sopimuksessa esitetyt vaatimukset.
- Alustan tulee olla puhdas ja kuiva
- Järjestetään työkohteeseen perehdyttäminen
- Hitsaustyöt tehdään sateelta, lumelta ja tuulelta suojassa
- Paloherkät materiaalit suojataan hitsaukselta
- Varmistetaan materiaalien laatu vastaanoton yhteydessä. Karkaistujen lasilevyjen mittapoikkeamat saavat olla +1...-2 mm valmistajan ilmoittamista mitoista ja taipuma saa olla 3 mm/m. Vaurioituneet tai mittatoleranssit ylittävät materiaalit vaihdetaan
- Lasien varastointia työmaalla tulee välttää. Lasit varastoidaan pystyasennossa ja kohtisuorassa alustaansa vastaan.
- Suurin sallittu tuulenoisuus nosturinoistoissa on 15 m/s ja saksilavoilla 12,5 m/s.
- Julkisivulasien asennuksessa, kiinnityksessä ja materiaalien työstössä noudatetaan valmistajien ohjeita ja työturvallisuusmääräyksiä.
- Lasilevy ei saa olla kosketuksissa metallin kanssa
 - lasin alareunan tulee olla vähintään 4 mm paksujen asennuskiilojen päällä
 - asennuspalan pituuden tulee olla yleensä 50-100 mm ja yli 1500 mm leveillä laseilla 100-150 mm
 - asennuspalat asennetaan ikkunatyypin ohjeiden mukaan, yleensä n. 100-1150 mm lasin kulmasta
 - toisiinsa rajoittuvien lasilevyjen tai lasilevyjen sekä muiden rakennusosien välillä tulee olla vähintään 3 mm rako

HKI AMK / INSINÖÖRITYÖ

Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma

Valmis työ

- Ovien ja ikkunoiden metalli- ja lasipintojen tulee olla ehjiä, puhtaita sekä sopimusasiakirjojen mukaisia. Ovien käynnin tulee olla moitteetonta ja käsittelyn helppoa. Ovien tulee sulkeutua tiiviisti ja käyntiä on pystyttävä säätämään tarvittaessa.
- Lasituksen tulee täyttää kaikki sille sopimusasiakirjoissa esitetyt vaatimukset esimerkiksi
 - materiaalien, mittatarkkuuden, ulkonäön yhdenmukaisuuden osalta
 - pintojen puhtauden ja asennuksen tiiviyn osalta
 - kiinnitysten riittävyden osalta
 - saumojen tulee jatkua suorina ja pykälittä lasilevyjen kulmien ohi
 - kiinnitystarvikkeiden tulee kestää normaalit rasitukset sekä
- Lasipinnat merkitään ja tarvittaessa jälkisuojataan.

6. TYÖNAIKAINEN OHJAUS JA LAADUNVARMISTUS

6.1 Purkutyöt

Aloituspalaveri

Työhön opastus (Aliurakoitsijan työnjohto à vastaa omistaan)

Työn tarkastus / työkohteen vastaanottotarkastus

Laadunvarmistustoimet (purettavien rakenteiden toleranssit, pinnan puhtausaste)

LIITE 2: Purkutyön tarkistuslista

6.2 Ikkuna-asennus

Aloituspalaveri

Työhön opastus (Aliurakoitsijan työnjohto à vastaa omistaan)

Mallityön tarkastus

Ohjauspalaverit

Vastaanottotarkastus

LIITE 3: Metalliovi- ja -ikkunatyön tarkistuslista

HKI AMK / INSINÖÖRITYÖ
Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma

7. POTENTIALISTEN ONGELMIEN ANALYYSI

ONGELMA	HÄLYTIN / AJANKOHTA	VARAUTUMINEN
Työkohde on ahdas ja sijaitsee vilkkaan auto- ja jalankulkuliikenteen tuntumassa.	<ul style="list-style-type: none"> • Tilapäisten kulkuteiden järjestäminen hankalaa. • Työalueita sijaitsee katualueella. Työmaa-alueella ei ole tilaa työmaatiloiille eikä varastointialueelle. 	<ul style="list-style-type: none"> • Tutustuminen kohteeseen ennen työstä sopimista. • Käyttäjää varten tehdään tilapäiset kulkutiet ja niistä informoidaan. • Työalue erotetaan katualueesta aidalla ja merkitään varoitusmerkein. • Purkutyöhön valitaan pienet, työalueelle mahtuvat työkoneet (mikäli pakolliset). • Työmaa-alueella ei varastoida rakennusmateriaaleja, tavarat työmaalle juuri ennen asennusta.
Kohteen käyttäjiä sekä liikennettä ei huomioida riittävästi.	<ul style="list-style-type: none"> • Käyttäjät valittavat työstä ja työajoista. • Työstä syntyvä melu ja pöly häiritsee ympäristöä. Työn vaikutuspiirissä olevien turvallisuus vaarantuu. 	<ul style="list-style-type: none"> • Käyttäjille tiedotetaan työkohteet ja -ajat sekä väliaikaiset kulkureitit. • Kohteen vakituiset kulku- ja ajotiet erotetaan työmaa-alueesta suoja-aidalla tai -puomeilla, sekä tarvittaessa käyttäjiä varten tehdään turvalliset tilapäiset kulkutiet. • Pölylle herkät tilat ja varusteet suojataan ennen töiden aloittamista ja suojausten kuntoa ylläpidetään työn aikana. • Purkutyössä käytetään pölynpoistolla varustettuja työvälineitä.
Materiaalit eivät täytä laatuvaatimuksia	<ul style="list-style-type: none"> • Materiaaleilla pitkä varastointiaika työmaalla • Suojaukset ja pakkaukset vaurioituneet kuljetuksessa, varastoinnissa tai siirroissa 	<ul style="list-style-type: none"> • Varastointi suojatussa tilassa • Pakkaukset ja suojaukset tarkastetaan materiaaleja vastaanotettaessa • Materiaalit tarkastetaan mahdollisimman varhaisessa vaiheessa
Turvallisuusriskit	<ul style="list-style-type: none"> • Ahdas, tuulinen työmaa-alue. • Asennuskohteessa useita työvaiheita käynnissä samaan aikaan. • Asennuskohteet korkealla 	<ul style="list-style-type: none"> • Työmaalla varataan ja eristetään alue lasitustyölle ja estetään ulkopuolisten pääsy • Työnopastuksessa ja aloituspalaverissa korostetaan henkilökohtaisten suojavarusteiden käyttöä • Seurataan työoloja, nostoja ei tehdä tuulisella säällä
Materiaalien toimitusaikataulussa ongelmia	<ul style="list-style-type: none"> • Aikataulumuutokset • edeltävät työvaiheet edellä aikataulusta • asennus- ja toimitusaikataulu tiivis 	<ul style="list-style-type: none"> • Toimitusaikataulun tarkistus ennen työtä • Aikataulumuutokset ilmoitetaan toimittajalle välittömästi ja sovitaan toimitusaikataulu materiaalityöntekijän kanssa
Purkutyöt eivät etene tarpeeksi nopeasti	<ul style="list-style-type: none"> • Ikkuna-asennustyöt pysähtyvät purkutöiden takia 	<ul style="list-style-type: none"> • Seurataan purkutöiden etenemistä ja varmistetaan lisää resursseja • Ikkuna-asentajilla mahdollisesti varamestaa (oviasennuksia yms.) • Pidetään seurantalavereja purku- ja ikkunaurakoitsijoiden kanssa - kaikilla tieto asioiden kulusta.
Puretaan liian vähän vanhoja rakenteita.	<ul style="list-style-type: none"> • Vanhojen ikkunoiden rakenteita jäänyt purkamatta eivätkä peity uusien ikkunoiden pellitysten alle • pellitykset eivät mahdu. • purkaminen vaikeampaa uusien ikkunoiden ollessa valmiina paikoillaan. 	<ul style="list-style-type: none"> • Selvitetään detaljeista tulevien rakenteiden mitat • Tarkastetaan ja mitataan jokaisen purkutyökohteen laajuus erikseen. • Varmistetaan asia uusien karmien ollessa paikoillaan.

HKI AMK / INSINÖÖRITYÖ

Saneerauskohteen näyteikkunoiden uusimisen tehtäväsuunnitelma

8. LOGISTIIKKA

8.1 Materiaalien toimitus ja varastointi

- Karmit, ovet ja lasit toimitetaan työmaalle erissä suojattuina paketeissa. Listat toimitetaan yhdessä erässä. Varastoidaan niille osoitetuilla paikoilla työmaalle varatulla alueella siten, että toimituspakkaukset pysyvät ehjinä.
- Turhaa varastointia työmaalla vältetään – lasitoimitukset juuri ennen lasitusta.

8.2 Nosto- ja siirtokalusto

- Purkujäte siirretään jätelavoille Bobcat-kauhakuormaajalla.
- Järjestetään turvalliset siirrot autonosturilla varastosta työkohteeseen. Varmistetaan, että lasituksen toteuttaja on työhönsä perehtynyt.
- Nostotyössä käytetään HIAB-autonosturia ja sisäpihalla UNIC-mininosturia. Lasien nostossa käytetään akkuvarmennettua 4-pisteimukuppinnostinta.
- Henkilönostoihin käytetään saksilavoja.

8.3 Jätteiden lajittelu

- Jätteet lajitellaan seka-, puu- ja metallilavoille.

9. TYÖTURVALLISUUS

Vaatimukset

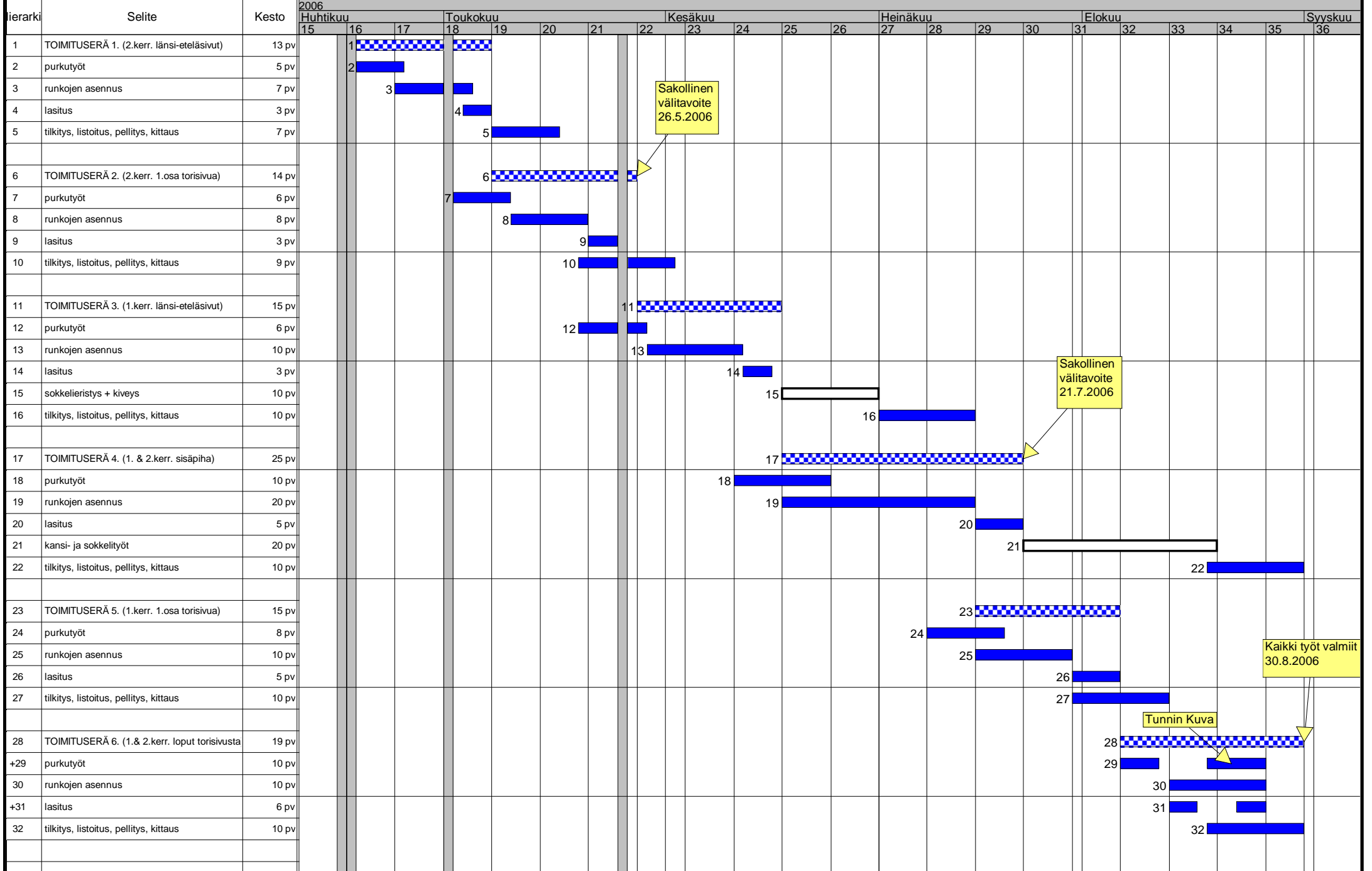
- 2. kerrokseen tehdään suojaseinät sisäpuolelle ennen purkutöitä (=putoamissuojaus - jätetään työskentelytila)
- Telineiden tarkastus pystytyksen yhteydessä
- Nostolaitteiden pystytystarkastukset
- Purkajilla / asentajilla tulityökortit, alkusammutuskalusto työkohteessa
- Henkilökohtaiset suojaimet

Purkutyö

- Työalueet suojataan ulkopuolisilta sirpaleiden ja kipinöiden takia
- 2. kerroksen purkutyöt tehdään saksilavalta, yöaikaan
- Purkutöissä käytettävien koneiden ja laitteiden tarkastukset

Ikkuna-asennus

- Työalueet kadulla eristetään ulkopuolisilta. Siltasaarenkadulla ihmisten kulku turvallisesti asennustöiden yhteydessä varmistettava – ihmisten ohjaus.
- 2. krs. asennustöissä käytetään saksilavoja, joilta työt tehdään.
- Asennustöissä käytettävien nostimien, koneiden ja laitteiden tarkastukset.



Sakollinen välitavoite 26.5.2006

Sakollinen välitavoite 21.7.2006

Kaikki työt valmiit 30.8.2006

Tunnin Kuva

Purkutyön tarkistuslista

Oy Alfred A. Palmberg Ab
18.4.2007

Kohde, osakohde _____
Urakoitsija _____
Vastaava työnjohtaja _____
Työryhmä _____
Työsisältö _____

tarkistettava asia

PU = pääurakoitsija, **AU** = aliurakoitsija
/ **VM** = vastaava mestari, **TJ** = työnjohtaja, **TT** = työntekijä

Kohde ennen työtä

suunnitelmien läpikäynti
käytön huomioiminen (ajoitus, tiedotus)
kohteen rauhoittaminen
vartiointi
suojaukset, katokset
valaistus
varoituskilvet
sähkön, veden, kaasun katkaisu
hälytinjärjestelmien katkaisu
esipurut
nosto- ja siirtokalusto sekä -reitit
välivarastot
kulkutiet

vaatimus tarkistaa tarkistettu/päiväys

vaatimus	tarkistaa	tarkistettu/päiväys

Alusta

mittaukset ja merkinnät
terveydelle vaaralliset aineet poistettu

vaatimus tarkistaa tarkistettu/päiväys

vaatimus	tarkistaa	tarkistettu/päiväys

kalusto ja tarvikkeet

purkukalusto
suojaustarvikkeet
jäteastiat

vaatimus tarkistaa tarkistettu/päiväys

vaatimus	tarkistaa	tarkistettu/päiväys

työturvallisuus

henkilökohtaiset suojaimet
telinetarkastukset
koneiden ja laitteiden kunto
tulityöluvat, sammutuskalusto
työhön perehdyttäminen
ensiapu

vaatimus tarkistaa tarkistettu/päiväys

vaatimus	tarkistaa	tarkistettu/päiväys

Työn aikana tarkastettava

purkutyön mittatarkkuus
jäljelle jäävien rakenteiden kunto
jätteiden lajittelu ja poiskuljetus
työn ajoitus

vaatimus tarkistaa tarkistettu/päiväys

vaatimus	tarkistaa	tarkistettu/päiväys

Kohde työn jälkeen

siivous
jälkisuojaus
hälytinjärjestelmien kytkentä

vaatimus tarkistaa tarkistettu/päiväys

vaatimus	tarkistaa	tarkistettu/päiväys

Metalliovi- ja -ikkunatyön tarkistuslista

Oy Alfred A. Palmberg Ab
18.4.2007

Kohde, osakohde _____
Urakoitsija _____
Vastaava työnjohtaja _____
Työryhmä _____
Työsisältö _____

tarkistettava asia

PU = pääurakoitsija, **AU** = aliurakoitsija
/ **VM** = vastaava mestari, **TJ** = työnjohtaja, **TT** = työntekijä

1. Aloitusedellytysten tarkistus

Liittyvät työt

vaatimus tarkistaa tarkistettu/päiväys

edeltävien työvaiheiden valmius

--	--	--

Kalusto

vaatimus tarkistaa tarkistettu/päiväys

asennustyökalut

kiinnityslaitteet

sähkö, valaisimet

nosto- ja siirtokalusto

henkilönostimet

jäteastiat

suojaustarvikkeet

Työturvallisuus

vaatimus tarkistaa tarkistettu/päiväys

henkilökohtaiset suojaimet

telinetarkastukset

nostolaitteiden käyttötarkastus

koneiden ja laitteiden kunto

tulityöluvat, sammutuskalusto

työhön perehdytys

ensiapu

Materiaalit

vaatimus tarkistaa tarkistettu/päiväys

ovet

ikkunat

tilkkeet, tiivisteet

kiinnitystarvikkeet

Olosuhteet

vaatimus tarkistaa tarkistettu/päiväys

työtilan lämpötila ja kosteus

sääolosuhteet

2. Osakohteen vastaanottotarkastus

vaatimus tarkistaa tarkistettu/päiväys

edeltävien työvaiheiden valmius

siisteys

aukkojen korot ja mitat

aukkojen pystysuoruus

aukkojen vaakasuoruus

aukkojen kulmat

3. Osakohteen luovutustarkastus ja mallityön vastaanotto

vaatimus	tarkistaa	tarkistettu/päiväys
siisteys		
suojaukset ja niiden ylläpito		
pysty- ja vaakasuoruus		
kulmat		
mitat		
pintojen ehjyys, tasaisuus ja puhtaus		
sähköistyksen vaatimat läpiviennit		
tuuletusraot		
ovien ja ikkunoiden käynti		
heloitus		
tiivistyksen yhtenäisyys		
tilkintä, täyttö, tiiviys		
sisäpuoliset rakenteet (kotelot yms.)		
pellitykset		
lasien ehjyys		

4. Tarkastukset metalliovi- ja -ikkunatyön aikana

vaatimus	tarkistaa	tarkistettu/päiväys
sääolosuhteet		
suunnitelmien mukaiset ovet ja ikkunat		
asennusaikainen tuenta		
riittävä kiinnitys		
asennuksen mittatarkkuus		
pintojen puhtaus ja kunto		
tuuletusraot		
tiivistyksen yhtenäisyys		
ovien ja ikkunoiden käynti		
heloitus		
tilkinnän täyttö ja tiiviys		
sisäpuoliset rakenteet (kotelot yms.)		
pellitykset		
lasien ehjyys		
henkilökohtaisten suojainten käyttö		
putoamissuojaus		
hitsaajien pätevyys		
ensisammutuskalusto		

5. Tarkastukset metalliovi- ja -ikkunatyön jälkeen

vaatimus	tarkistaa	tarkistettu/päiväys
siivous ja jätteiden poiskuljetus		
suojaus ja suojauksen ylläpito		
työn tarkastus ja itselleluovutus		
