

Opinnäytetyö (AMK)

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Talonrakennuksen tuotantojohtaminen

2012

Jami Niemi

PARVEKEKAITEIDEN JA -LASIEN TUOTANNONOHJAUS



TURUN AMMATTIKORKEAKOULU
TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Turun ammattikorkeakoulu

Tekniikka, ympäristö ja talous

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma

Rakennusmestari (AMK)

Tuotantojohtaminen

Jami Niemi

Opinnäytetyö

PARVEKEKAITEIDEN JA -LASIEN TUOTANNONOHJAUS

Hyväksytty Turussa ___/___ _____

Ohjaaja _____

lehtori Risto Grusander

Koulutuspäällikkö _____

tekn. lis. Esa Leinonen

OPINNÄYTETYÖ (AMK) | TIIVISTELMÄ

TURUN AMMATTIKORKEAKOULU

Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma | Tuotantojohtaminen

2012 | 46

Risto Grusander, Lehtori, Turun AMK

Jami Niemi

PARVEKEKAITEIDEN JA -LASIEN TUOTANNONOHJAUS

Työn tavoitteena oli suunnitella ja toteuttaa parvekekaiteiden sekä -lasien tuotantoa keskisuomalaisessa yrityksessä. Tässä opinnäytetyössä käsitellään tehtäväsuunnittelun, ajallisen suunnittelun ja valvonnan, aliurakoiden sekä turvallisuuden teoriaa. Teorian jälkeen sovelletaan tietoja käytäntöön ja selvitetään, kuinka vastaavat asiat on toteutettu tarkasteltavassa yrityksessä. Työkohteena käytetään As.oy Rastasniityntie 1. työmaata, johon meni 25 kpl parvekekaiteita sekä -laseja. Työssä kerrotaan kuinka kohteessa huomioidaan vaativat rakennusolosuhteet savimaalla, sekä rakennuskohteen sijainti vilkasliikenteisen tien varrella. Lopuksi arvioidaan omaa osaamista ja kehittämistarpeita.

ASIASANAT:

Kaide, parveke, lasi, tuotannon ohjaus, lujuuslaskelma.

BACHELOR'S THESIS | ABSTRACT

TURKU UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

Construction management | Production management

2012 | 46

Risto Grusande, Senior Lecturer, Turku University of Applied Sciences

Jami Niemi

PRODUCTION CONTROL OF BALCONY RAILINGS AND GLASSES

The goal was to design, create, and successfully implement a custom-made railing and glass construction for use on balconies at the author's place of work, which is a company that specializes in balcony railings. My duties include general design as well as planning job sites in the Helsinki Metropolitan Area. This thesis covers task management, time and schedule restrictions, and proper safety and use of subcontracts. The work site was As.oy Rastasniiyntyie 1, where 25 pieces of railing and glasses were delivered for use on balconies. This thesis describes the preparations for the demands of building on clay ground and the heavy traffic around the construction site.

KEYWORDS:

Railing, balcony, glass, production control, strength calculation.

SISÄLLYSLUETTELO

1 JOHDANTO	7
2 TUOTANNONSUUNNITTELUN JA OHJAUKSEN TEORIA	8
2.1 Tehtäväsuunnittelu	8
2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	12
2.3 Aliurakkasopimukset	17
2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	22
2.5 Cad-ohjelmien hyödyntäminen tuotannossa	29
2.6 Aliurakoiden hallinta	30
3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA	32
3.1 Tehtäväsuunnittelu	32
3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta	37
3.3 Aliurakkasopimukset	38
3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus	38
3.5 Cad-ohjelmien hyödyntäminen tuotannossa	39
3.6 Aliurakoiden hallinta	40
4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE	42
5 YHTEENVETO	44
LÄHTEET	46

KUVAT

Kuva 1. Tehtävän suorittamisen edellytyksiä	9
Kuva 2. Demingin ympyrä	10
Kuva 3. Tehtäväsuunnittelun sijainti muihin suunnitteluihin	11
Kuva 4. Aikataulusuunnittelun eteneminen	13
Kuva 5. Hankinta-aikataulun liittyminen muihin aikatauluihin	15
Kuva 6. Aikataulussa huomioon otettavia asioita	16
Kuva 7. Aliurakan sisällön määrittäminen	20
Kuva 8. Suojakaide ja avokaide mallit	24
Kuva 9. Mitoitettavia määräyksiä kaiteelle	25
Kuva 10. Suojakaiteiden aukkojen mittoja	26
Kuva 11. Kaiteen korkeuden määräykset	26

Kuva 12. Rastasniityntie 1.	32
Kuva 13. Poikkileikkaus kaiteesta.	34
Kuva 14. Mittauksien määrittäminen.	36

1 JOHDANTO

Työn tavoitteena on selvittää parvekekaiteiden ja sekä -lasien tuotannon ohjausta työpaikallani keskisuomalaisessa yrityksessä. Työssäni ei oteta kantaa myyntiin vaan suunnitteluun sekä asennuksen ohjaukseen. Tässä työssäni selvitän tehtäväsuunnitteluun, ajalliseen suunnitteluun ja valvontaan, turvallisuuteen, CAD-ohjelmien hyödyntämiseen sekä aliurakoihin liittyviä asioita.

Kasvupotentiaali pääkaupunkiseudulla sai työnantajani laajentamaan toimintaansa, mikä aiheutti tarpeen lisähenkilökunnalle. Laajentaminen koski myös suunnittelupuolta, ei pelkästään työnjohtajien ja asentajien kasvavaa tarvetta. Työnantajan tavoitteena oli kehittää toimintaa sekä parantaa tiedonkulkua työmailta suunnittelijoille. Toiminnan kehittäminen ja tiedonkulku olivat ensimmäisiä tehtäviäni, ja mikä edelleen. Tehtäviäni oli myös nähdä työmaat suunnittelijan silmin, mikä ei aiemmin ollut mahdollista suunnittelijan toimiessa keski-suomesta käsin.

Kohteena on YIT Rakennus Oy:n As.oy Rastasniityntie 1. Kohteessa on 25 parvekettä, joihin tuli parvekekaiteet sekä -lasit. Erityistä kohteessa oli sen sijainti suuren tien lähellä, minkä takia kohteessa täytyi tehdä melumittaus. Meluhaitta vaikutti myös lasien paksuuteen ja tiivisteiden käyttöön. Kohteessa oli lisäksi huomioitava huono maasto, joka rajoitti koneiden käyttöä.

Oma työtehtäväni kohteessa oli parvekekaiteiden ja -lasien suunnittelu, materiaalien hankinta sekä huomioiminen niiden vaikutus aikatauluun, vaadittujen laskelmien tekeminen sekä kuvien hyväksyttäminen. Tehtäviini kuului myös työkuvioiden tekeminen, tuotannon aikatauluttaminen sekä parveke-elementtien tarkemitat. Parvekekaiteiden sekä -lasien suunnittelu tässä työkohteessa vaati enemmän yhteydenpitoa tilaajaan kuin tavallisesti kohteen haasteellisuuden vuoksi. Tavoitteenani oli suunnitella mahdollisimman helppo ja nopeasti asennettava kaide-elementti, jolloin työmaalla ei tarvitsisi tehdä muutoksia kaiteille tai lasille.

2 TUOTANNOSUUNNITTELUN JA OHJAUKSEN TEORIA

2.1 Tehtäväsuunnittelu

Toteutuksen suunnittelu, ohjaus ja valvonta tarkoittavat hyvää tehtäväsuunnitelmaa. Tehtäväsuunnittelulla tarkoitetaan tehtävän toteutuksen suunnittelua, ohjausta ja valvontaa. Hyvin laadittu tehtäväsuunnitelma toimii edellytysten varmistamisessa, tehtävän valvonnassa ja ohjauksessa. Lisäksi tehtäväsuunnitteluprosessin aikana kertynyttä tietoa käytetään hyväksi tulevilla hankkeilla (Ratu S-1228 2010, 2.)

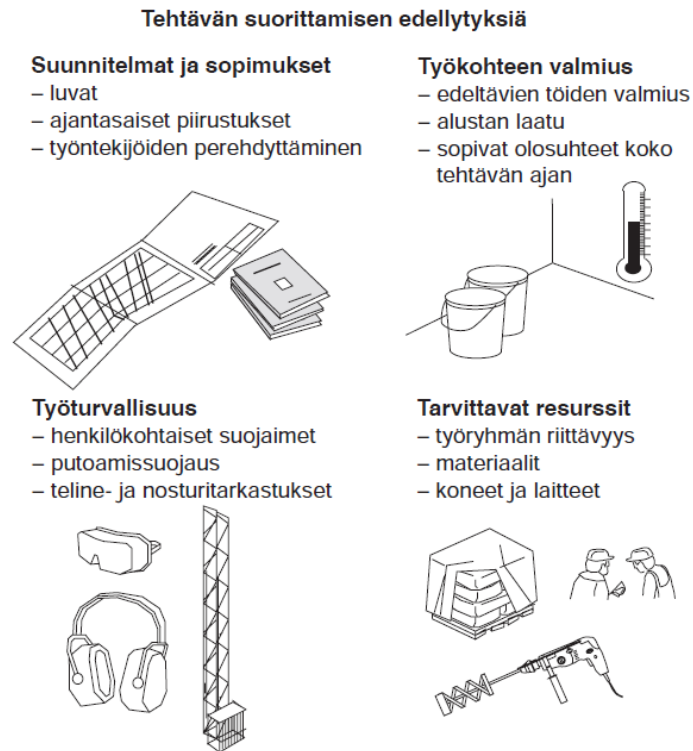
Mm. laatuvaatimusten ja aikataulu- ja kustannustavoitteiden tarkastaminen, työssä tarvittavien resurssien suunnittelu, riskien tunnistaminen ja turvallisuuden varmistaminen kuuluvat tehtäväsuunnitteluun. Tehtävää suunnitellessa on huomioitava, miksi tehtäviä suunnitellaan ja miten se liittyy muuhun tuotannonohjaukseen, mikä on sen yhteys on sopimukseen, minkälaisia tehtäviä suunnitellaan, mitkä ovat lähtötiedot sekä mitä hyötyä siitä on eri osapuolille? (Ratu S-1228 2010, 1.)

Tehtäväsuunnittelulla varmistetaan, että kaikki edellytykset ja mahdolliset ongelmat on huomioitu ennen kuin itse tehtävää tullaan aloittamaan. Laadun ja aikataulupoikkeamien tunnistamiseen ja niihin puuttumiseen tehtäväsuunnitelma on hyödyllinen apuväline. Tehtäväsuunnitelmassa pitää käydä selväksi sisältö ja painopisteiden määrittäminen, ajallinen suunnittelu ja ohjaus, kustannukset ja valvonta, edellytysten varmistaminen, laatuvaatimukset ja laatuvarmistus sekä riskien tunnistaminen. (Ratu S-1228 2010, 1.)

Edellytykset tehtävän varmistamiseksi on

- ajantasaiset suunnitelmat
- edellisten työvaiheiden valmius
- sopivat olosuhteet
- riittävät resurssit
- hyvä työturvallisuustaso (kuva 1). (Ratu S-1228 2010, 16.)

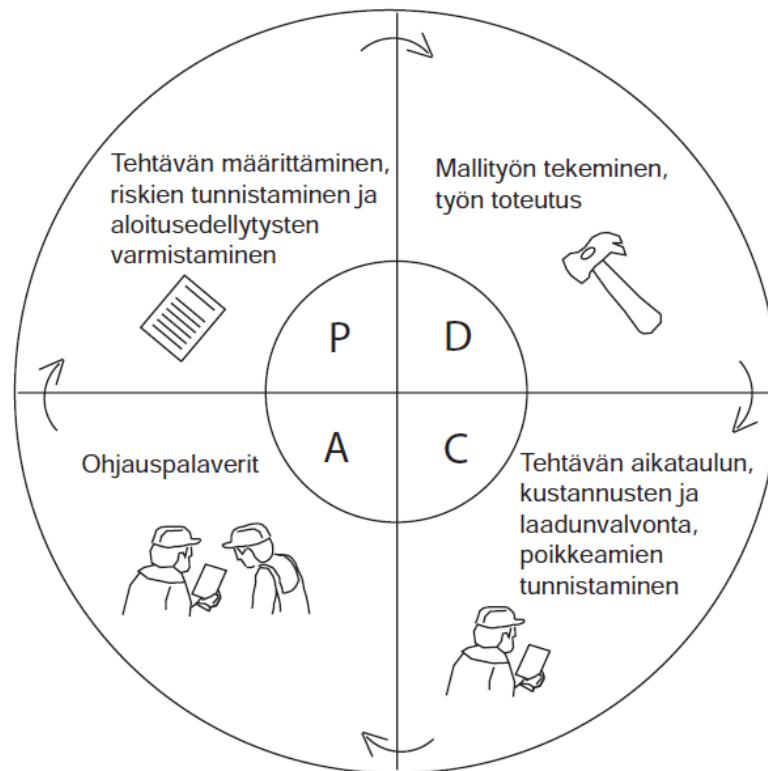
Nämä luovat sujuvan ja turvallisen perustan tehtävän läpiviennille. (Ratu S-1228 2010, 16).



Kuva 1. Tehtävän suorittamisen edellytyksiä (Ratu S-1228 2010, 16).

Työn sisältö ja tavoitteet pitää olla kaikille osapuolille selvät, mikä onkin yksi syy, miksi tehtäväsuunnitelmia tehdään. Tehtäviä suunnitellaan, jotta saadaan sujuva tuotanto sekä hyvä taloudellinen tulos. Tulosten varmistaminen vaatii tuotannon hyvää johtamista, joka on riskien hallintaa. Riskejä ovat vaihtuvat olosuhteet sekä työntekijät, mitä pystyy hallitsemaan työsuunnitelmalla. Mahdollisia riskejä ennakoidaan ja suunnitellaan niihin ratkaisut. Laadunvarmistukseen ja aikatauluihin tehdään tarkat määritykset, jolloin ne tunnistetaan ja pystytään korjaamaan riittävän nopeasti. (Ratu S-1228 2010, 2.)

Demingin ympyrä-malli (kuva 2) antaa hyvän kuvan, miten tehtäväsuunnittelu tapahtuu. Plan-kohdassa on tehtävän määrittäminen, riskien tunnistaminen ja aloitusedellytysten varmistaminen. Do-kohdassa on mallityön tekeminen ja itse työn tekeminen. Check-kohdassa on tarkastelussa aikataulu, kustannukset sekä laatu. Act-kohdassa puututaan check-kohdassa huomattuihin virheisiin. (Ratu S-1228 2010, 2.)



Kuva 2. Demingin ympyrä (Ratu S-1228 2010, 2).

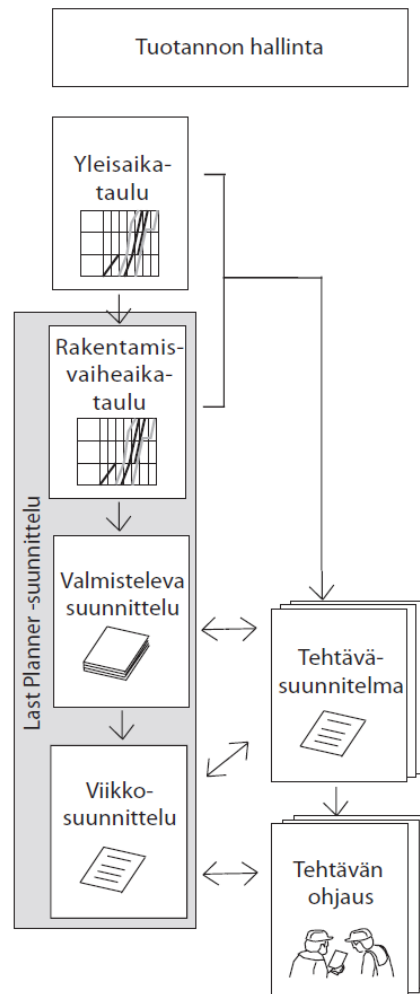
Viranomaismäärityksiin kuuluu tiettyjen toimenpiteiden tekemistä, kuten ilmoituksia, työmaasuunnitelmia, katselmuksia, tarkastuksia, turvallisuusseurantaa sekä työterveyteen liittyviä asioita. Näihin kaikkiin vastataan tehtäväsuunnittelulla. Se myös toimii apuna sopimuksia tehtäessä, jolloin kaikki osapuolet tietävät, mitä työnkuvaan kuuluu. (Ratu S-1228 2010, 3.)

Tehtäväsuunnittelu liittyy muuhun tuotannon ohjaukseen laadun kautta. Laatu tarkoittaa

- lopputuotteen laatuvaatimusten täyttymistä
- aikataulu- ja kustannustavoitteen saavuttamista
- sujuvaa yhteistyötä eri osapuolten kanssa
- hallittua hyvän rakennustavan mukaista toteutusta
- työterveyttä ja työ- ympäristöturvallisuutta. (Ratu S-1228 2010, 3.)

Osana tuotannosuunnittelua ja ohjausprosessia on tehtäväsuunnittelu, joka tarkoittaa yleisaikataulua, rakentamisaikataulua ja viikkosuunnitelmaa (kuva 3). Viikkosuunnittelusta tehtäväsuunnittelu poikkeaa siinä, että tehtäväsuunnittelu keskittyy vain yh-

teen tehtäväkokonaisuuteen, jonka tarkoituksena on täyttää laatuvaatimukset, aikataulun määrittämät puitteet sekä rahalliset määritykset. (Ratu S-1228 2010, 3.)



Kuva 3. Tehtäväsuunnittelun sijainti muihin suunnitteluihin (Ratu S-1228 2010, 3).

Tehtävän yleisaikataulussa pysymiseksi on tehtäväsuunnitteluun määritetty tavoitearviossa asetetut aikataulutavoitteet sekä kustannustavoitteiden ja laatuvaatimusten varmistus. Itse työ voi muodostua useammastakin työlajista, niiden osista tai vain yhdestä työlajista, kuten kaideasennuksesta. Tehtäväsuunnitelma tehdään viimeistään ennen työn aloitusta, ja sillä varmistetaan, että kaikilla osapuolilla on sama käsitys työn sisällöstä ja tavoitteista. Siihen kuuluu laatuvaatimuksissa sekä aikataulu- ja kustannustavoitteissa pysyminen sekä työssä tarvittavien resurssien määritys. Ongelmien ennaltaehkäisy sekä aloitusedellytysten varmistus tarkistetaan tehtäväsuunnittelusta, kun teh-

tävä aloitetaan. Erityispiirteet ja kohdekohtaiset vaatimukset tulee ottaa aina huomioon tehtäessä tehtäväsuunnitelmaa. (Ratu 1197-S 2002, 1.)

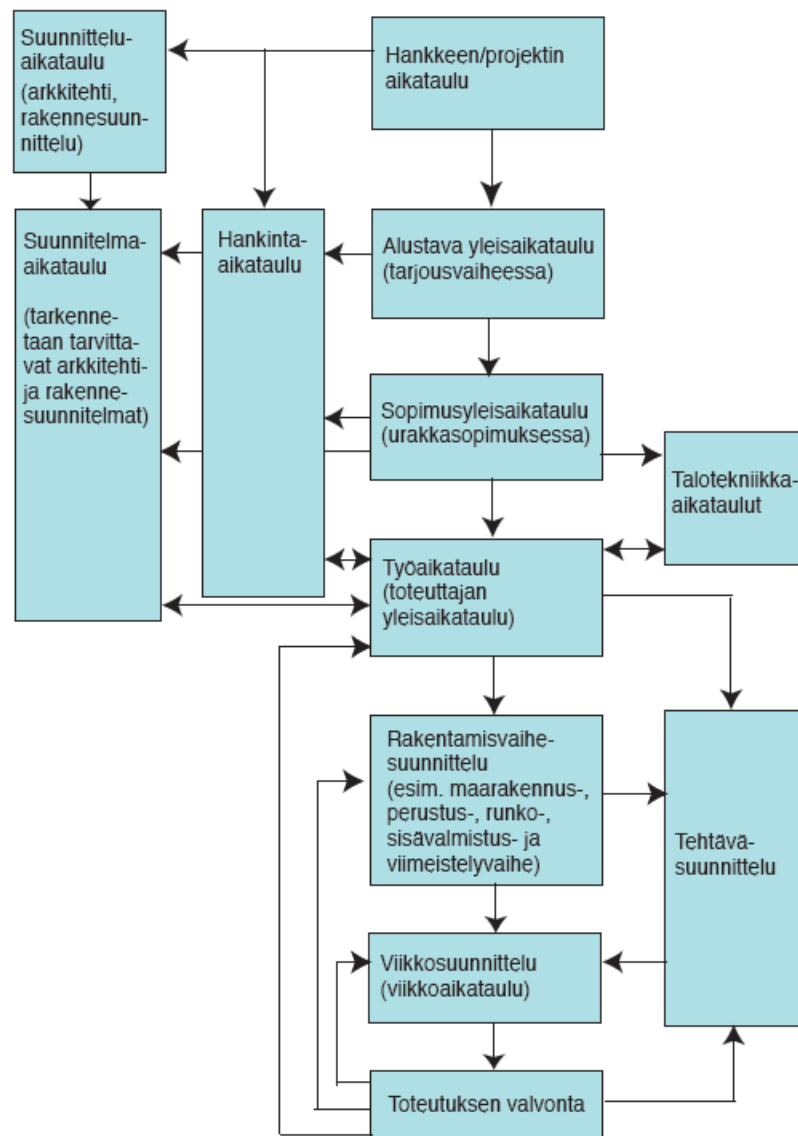
Tehtäväsuunnitteluun valittavat tehtävät voidaan jakaa viiteen eri kategoriaan ajallisesti kriittisiin, taloudellisesti merkittäviin, korkeisiin laatuvaatimuksiin, tuntemattomiin tehtäviin sekä virhealttiin tehtäviin. (Ratu S-1228 2010, 6.)

2.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Riskien tunnistamisen takia jo suunniteltaessa yleisellä tasolla joudutaan miettimään työmaan riskejä. Koska kaikista tehtävistä ei automaattisesti tehdä tehtäväsuunnitelmaa, valitaan usein ajallisesti kriittinen tehtävä, josta se tehdään sen riskialttiuden vuoksi. Riskit voidaan jakaa kahteen ryhmään, negatiivisiin ja positiivisiin. (Ratu S-1228 2010, 9.)

Tarkastuslistojen käyttäminen riskien tunnistamiseksi on hyvä tapa, jolloin ne voi myös jaotella mm. turvallisuusriskeihin ja laadullisiin sekä taloudellisiin riskeihin. Myös suunnitelmat, sopimukset, työselostukset sekä kokemukset ovat hyviä apuja riskien kartoitukseen. Riskien todennäköisyys, vaikutus ja vakavuus arvioidaan sen jälkeen, kun riski on tunnistettu, minkä tulee johtaa ennaltaehkäiseviin toimenpiteisiin. Aikataulu- ja kustannussuunnitelmissa otetaan huomioon tehtävien mahdolliset riskit ja niiden aiheuttamat toimenpiteet. Riskit voivat olla myös positiivisia, jolloin saadaan aikaiseksi menestyvää toimintaa. (Ratu S-1228 2010, 9.)

Ajallisten ja laadullisten tavoitteiden saavuttaminen yleensä helpottaa myös kustannustavoitteiden saavuttamista. Ajallinen suunnittelu, kustannusten suunnittelu sekä laadunvarmistus ovat sidoksissa toisiinsa koko tehtävän ajan (kuva 4), mutta laadusta eikä turvallisuudesta voi tinkiä, jotta pysyttäisiin aikataulussa tai kustannustavoitteissa. Huonosta laadusta seuraa korjauksia sekä aikataulun pitämättömyyttä. (Ratu S-1228 2010, 11.)



Kuva 4. Aikataulusuunnittelun eteneminen (Ratu Ki-6021 2011, 40).

Kunkin tehtävän kesto selviää rakentamisvaiheaikataulusta tai yleisaikataulusta. Lähtötietoina käytetään kunkin kohteen määrätietoja sekä työmenekkitietoja. (Ratu S-1228 2010, 11.) Hankkeen onnistuminen vaatii toiminnan ohjaamista kaikissa vaiheissa, mistä pelkkä hyvin suunniteltu aikataulu on yksi osa (Ratu KI-6021 2011, 40).

Yleisaikatauluun työtehtävien sovittaminen ja ajoittaminen on yksi keskeisimmistä asioista. Yleisaikataululla on kolme eri muotoa

- alustava yleisaikataulu
- sopimusyleisaikataulu

- työaikataulu (Ratu KI-6021 2011, 43).

Alustava yleisaikataulu tehdään ennen rakentamispäätöstä, jossa tarkistetaan tehtävien suunniteltu rakennusaika ja sen sovittaminen hankeaikatauluun. Alustavan yleisaikataulun tärkein asia on työvaiheiden toteutus eri tavoilla ja niiden vertaus keskenään. Alustavalla yleisaikataululla pystytään tarkistamaan aikataulun yleinen kireys sekä siitä johtuvat mahdolliset välitavoitteet. Mihin vuodenaikaan työtehtävä tulee sijoittumaan sekä tärkeimpien materiaalihankintojen mahdolliset toimitusajankohdat. (Ratu KI-6021 2011, 43.)

Sopimusyleisaikataulun tekemisessä käydään läpi alustava yleisaikataulu sekä tehdään tarkennuksia ja korjauksia. Alkamis- ja lopetuspäivämääriä pystytään harvoin muuttamaan, mutta työvaiheiden muotoon ja keston pystytään vaikuttamaan. (Ratu KI-6021 2011, 45.)

Työaikataulu tarkentuu sopimusyleisaikataulusta, mikä toimii urakoitsijan ja päätoteuttajan aikataulupohjana. Työaikataulu on sama kuin yleisaikataulu. Työaikataulussa työvaiheita tarkastellaan tarkemmin ja tehdään tarvittaessa tehtävistä pienempiä osatehtäviä työtehtävän koosta riippuen. (Ratu KI-6021 2011, 45.)

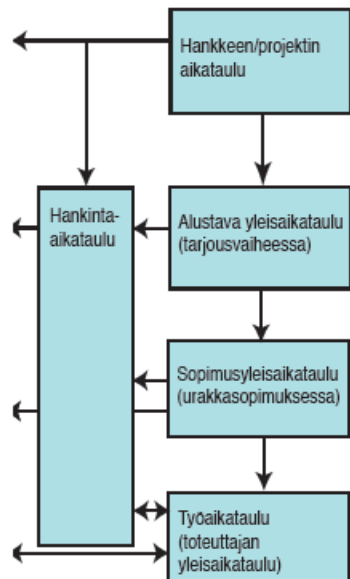
Työaikataulun laadinnan lähtötietoja ovat

- alustava yleisaikataulu tai sopimusyleisaikataulu
- tekniset suunnitelmat
- sopimusasiakirjat
- määrälaskelmat ja kustannusarvio
- työvoiman käytön periaatteet ja aliurakkana tehtävät työt
- tuotantotiedostot
- käytettävissä olevat resurssit
- rakennuspaikan olosuhteet
- lomapäivät ja vapaapäivät. (Ratu KI-6021 2011, 46.)

Työaikataulussa tehtävät suunnitellaan ja jaotellaan niin, että saadaan pelivaraa, jolloin mahdolliset häiriöt eivät vaikuta koko aikatauluun ja sitä kautta muidenkin työvaiheiden myöhästymiseen (Ratu KI-6021 2011, 46).

Hankinta-aikataulu tehdään ennen työnaloitusta, ja osa hankinnoista tehdään välittömästi. Hankinnat sidotaan yleisaikatauluun (kuva 5), koska osissa hankinnoissa toimitusaikataulu saattaa venyä monen kuukauden päähän, minkä seurauksena esimerkiksi

aliurakoiden aloitus saattaa viivästyä, mistä aiheutuu lisäkustannuksia. (Ratu KI-6021 2011, 51.)



Kuva 5. Hankinta-aikataulun liittyminen muihin aikatauluihin (Ratu KI-6021 2011, 52).

Ajankäytön suunnittelun vuoksi aikataulujen pitää olla tarkkuuksiltaan kyseiseen tarkoitukseen sopivia sekä realistisia, ne eivät saa olla liian tiukkoja, mutta eivät myöskään liian väljiä. Olosuhteiden ja suunnitelmien sekä tuotannon ongelmiin tulee varautua jättämällä aikatauluun tilaa niiden varalle. (Ratu KI-6021 2011, 62.)

Aikataulujen hallinta on todella vaativaa, esimerkiksi jos ei varauduta tarpeeksi mahdollisiin ongelmiin, saattaa siitä koitua merkittäviä kustannuksia. Aikatauluihin kytketään kustannuksia, sopimuksia, laadunvarmistuksia sekä työvoimaa (kuva 6). Aikataulujen laadinnalle tulee varata aikaa tarpeeksi, jotta saadaan sovitettua kaikki edellä mainitut asiat toimivaan aikatauluun. (Ratu KI-6021 2011, 62.)

Hankkeen kesto ja ajoitus

Määritetään hankkeelle rakennusaika, tarkastetaan aikataulun kireys ja huomioidaan mahdolliset työkatkot sekä varaudutaan häiriöihin.

Kohteen osittelu

Pilkotaan kohde fyysiin lohkoihin ja osakohteisiin ja valitaan lohkoille toteutusjärjestys.

Tuotannon jakaminen tehtäviin

Pilkotaan kohteessa tehtävät työt sopiviin hankinta- ja toteutuskokonaisuuksiin.

Tehtävien mitoitus

Määritetään ja tarkastetaan tehtävien toteusaikoja.

Työjärjestyksen määrittäminen

Määritetään missä järjestyksessä tehtävät tulee tehdä.

Tehtävien tahdistus ja rytmitys

Tarkistetaan, että samassa työkohteessa ei tehdä samanaikaisesti useaa eri tehtävää ja että tehtävät jatkuvat katkeamattomina työkohteesta toiseen.

Aikataulun laadinta

Mitä jana-aikataulun ja paikka-aika-kaavion tulee pitää sisällään. Onko aikataulu toteutuskelpoinen.

Korjausrakentamisen erityispiirteet

Käydään läpi eri tyyppisten kohteiden tuotannosuunnittelu ja -ohjaus.

Aikataulun valvonta

Esimerkkejä tuotannon häiriötilanteista, miten ne näkyvät aikataulussa ja miten niihin tulisi reagoida.

Kuva 6. Aikataulussa huomioon otettavia asioita (Ratu KI-6021 2011, 62).

Työjärjestyksen määrittämisessä tulee ottaa huomioon riippuvuudet eli onko samassa paikassa jokin toinen työvaihe menossa vai estääkö jokin toinen työvaihe tai -tilanne kyseiselle paikalle pääsyn. Töiden riippuvuudet voidaan jakaa neljään ryhmään

1. Looginen riippuvuus
Ehdottomia riippuvuuksia, jotka johtuvat siitä, että tehtävät voidaan toteuttaa vain tietyssä järjestyksessä, esimerkiksi kaide voidaan asentaa vasta, kun parvekelaatta on asennettu.
2. Olosuhderiippuvuus
Työmaan olosuhteet voivat vaikuttaa tehtävien välisiin riippuvuuksiin. Eroja voivat aiheuttaa mm. sääolosuhteet, työmaajärjestelyt ja sopimukset.
3. Tekniset riippuvuudet
Toteutuksessa on käytetty tekniikkaa, joka vaikuttaa muihin tehtäviin.
4. Resurssiriippuvuus
Samaa resurssia voidaan käyttää vain yhdessä kohteessa kerrallaan.

Kun tehtävät on mitoitettu ja niille on määritetty riippuvuudet, voidaan työtehtävien aikataulut ja lohkot lyödään lukkoon (Ratu KI-6021 2011, 81, 82, 84).

Korjauskohteissa talon käyttöä pyritään jatkamaan normaalina niin usein kuin mahdollista, jos talo tyhjennetään sen normaalista toiminnasta, tulee toiminnan siirtämisestä lisäkustannuksia. Korjaustapoja on useita. Korjaustavan valinnan lähtökohta on kuntotutkimus ja sen perusteella korjausaste, korjaustapa ja käyttöikä. (Ratu KI-6021 2011, 94.)

Esimerkiksi parvekkeen kunnostamisessa voidaan valita laastipaikkaus ja maalaus tai kaiteiden korvaaminen uusilla, tai molemmat, mutta joskus on parveke järkevintä purkaa kokonaan ja rakentaa uudestaan parveketyypistä ja vaurioitumisasteesta riippuen. (Ratu KI-6021 2011, 94.)

Korjaaminen etenee hyvätasoisesta kuntotutkimuksesta, laadukkaasta ja teknisesti mahdollisimman vähän riskejä sisältävästä suunnittelusta ammattitaitoiseen työn toteutukseen. Vaurioitumisen syyt tulee aina selvittää ja syyn aiheuttaja poistaa. Korjauskohteen tuleva käyttöikä tulee myös määrittää. Julkisivukorjauksen ajallisen suunnittelun kannalta olennaiset asiat ovat

- vähän työvaiheita
- suuria määriä samaa työvaihetta
- olosuhteiden tavanomaista suurempi merkitys (talvi, vesisateet), joiden vaikutukset voidaan hallita esim. peitetyillä kiintotelineillä
- ympäristöä haittaavat työt (melu, pölyäminen)
- toistuvan tilakorjauksen piirteet
- asukkaille koituvan haitan minimointi, esimerkiksi parvekkeiden käyttökatkoksen lyhentäminen lohkojaon avulla. (Ratu KI-6021 2011, 94.)

2.3 Aliurakkasopimukset

Rakennusurakan yleiset sopimusehdot on tarkoitettu elinkeinonharjoittajien välisiin rakennusurakkasopimukseen (Ratu 417-T 1998, 1). Yleiset sopimusehdot määräävät urakoista seuraavaa:

Urakoitsija on velvollinen sovittua urakkahintaa tai muuta maksuperustetta vastaan tekemään kaikki urakkasopimuksen ja siinä noudatettaviksi määrättyjen so-

pimusasiakirjojen edellyttämät työt ja toimenpiteet sekä hankinnat aikaansaadaan näissä asiakirjoissa määritetyn työtuloksen ja luovuttamaan sen sopimusasiakirjojen mukaisesti tehtynä valmiina tilaajalle (YSE 1.1/1998).

Urakkaan kuuluvat kaikki suoritukset, joita sovitun työtuloksen aikaansaaminen edellyttää tehtäväksi (YSE 1.2/1998).

Urakoitsijan tulee suorittaa sopimuksenmukainen tehtävänsä ammattitaidolla noudattaen voimassa olevia rakentamista koskevia säädöksiä ja hyvää rakentamistapaa (YSE 1.3/1998/).

Urakoitsijan laadunvarmistamiseksi on hänen meneteltävä niin, että sopimuksen mukainen laatu saavutetaan, sekä kaikkien rakennustuotteiden, joita urakoitsija käyttää, on vastattava vähintään urakoitsijan takuu-aikaa:

Urakoitsijan edellytetään käyttävän rakennustuotteita, joiden takuu-aika vastaa vähintään urakoitsijan takuu-aikaa, ellei kaupallisissa asiakirjoissa ole toisin määrätty (YSE 10.2/1998).

Tilaajalla on oikeus saada tieto urakoitsijan käyttämien tärkeimpien aliurakoitsijoiden ja rakennustavaroiden valmistajien laadunvarmistuksesta (YSE 10.3/1998).

Urakoitsija vastaa oman työnsä laadusta sekä tekee tarvittavat korjaukset, mutta tilaajan järjestämä valvonta ei vaikuta urakoitsijan vastuuseen. Urakoitsijan on myös ilmoitettava kaikista havaitsemistaan virheistä yleiset sopimusehdot määräävät seuraavaa:

Urakoitsija tarkistaa itse suoritusvelvollisuuteensa kuuluvan työn laadun sekä korjaa mahdolliset puutteet ja virheet ennen tilaajalle tapahtuvaa luovutusta (YSE 11.1/1998).

Urakoitsijan on ilmoitettava tilaajan edustajalle havaitsemistaan vakavista virheistä urakkasuorituksessaan ja toimenpiteistä niiden korjaamiseksi (YSE 11.2/1998).

Tilaajan taholta tapahtuva valvonta ei rajoita eikä vähennä urakoitsijan sopimukseenmukaista vastuuta (YSE 62.1/1998).

Urakasta tehdyt sopimusasiakirjat täydentävät aina toisiaan. Jos on annettu määräys jossakin sopimuksessa, joka liittyy urakkaan, katsotaan se päteväksi, vaikka sitä ei löytyisi muista sopimusasiakirjoista:

Sopimusasiakirjat täydentävät toisiaan siten, että yhdessäkin asiakirjassa annettu urakkaan liittyvä määräys katsotaan päteväksi, vaikka se puuttuisi muista sopimusasiakirjoista (YSE 12/1998).

Urakkahinta on urakkasopimuksessa sovittu urakoitsijalle maksettava vastike (YSE 39/1998).

Urakan suoritus aika ei saa venyä, vaan se on aloitettava ja varsinkin saatava loppuun sopimuksen aikataulun mukaan:

Urakkasopimuksessa edellytetty rakennustyö on aloitettava, tehtävä ja loppuunsaatettava sopimuksen aikamääräyksiä noudattaen (YSE 17/1998).

Muutostyöt on urakoitsijan tehtävä, elleivät ne muuta urakkasuoritusta toisenlaiseksi. Muutostöiden syyt on selvitettävä, on tiedettävä mistä ne johtuvat ja mikä on niistä koituva lisäkustannus:

Urakoitsija on velvollinen toteuttamaan tilaajan vaatimat muutostyöt, elleivät ne olennaisesti muuta urakkasuoritusta toisen luontoiseksi (YSE 43.1/1998).

Muutokset on selvästi osoitettava urakoitsijalle. Urakoitsijan on tehtävä ja tilaajan käsiteltävä muutostyö muutostyötä koskeva tarjous viipymättä. Muutosta ei saa ryhtyä toteuttamaan ennen kuin sen sisällöstä ja vaikutuksesta on kirjallisesti sovittu (YSE 43.2/1998).

Tehtäväsuunnitelmaa käytetään urakkasopimuksien tarjouspyynnöissä tarvittavien tietojen lähteenä. Sopimuksien ja suunnitelmien on vastattava toisiaan, jotta ongelmien sattuessa pystytään puuttumaan tilanteisiin tarpeeksi nopeasti. (Ratu S-1228 2010, 4.)

Tarjouspyyntö laaditaan aikataulu- ja kustannustavoitteista, osakohteiden suoritusjärjestyksestä sekä laatuvaatimuksista. Myös saadut tarjoukset arvioidaan, ja valitaan niistä sopivin. (Ratu S-1228 2010, 4.)

Aliurakkaehdot, laatuvaatimukset ja aliurakan sisältö määritetään tehtäväsuunnitelman pohjalta. Aliurakoitsijan tarjouksessa tulee esittää keinot ja tavat kustannuksien ja aikataulun pitävyydestä ilman että laatu tai työturvallisuus kärsii. Aliurakoitsijan kanssa lyödään lopullinen aikataulu lukkoon, esimerkiksi montako parvekekaidetta päivässä saadaan paikoilleen. (Ratu S-1228 2010, 4.)

Kaluston ja suunnitelmien valmius kuuluu pääurakoitsijalle, tämä myös kirjataan sopimusasiakirjoihin. Laatuvaatimukset kirjataan myös samoihin sopimuksiin, jotta molemmille osapuolille tulee selväksi ,mitä pitää tehdä ja milloin. (Ratu S-1228 2010, 4.)

Työn ajallisessa ohjauksessa eli aloituspalaverissa tarkastetaan määrätyt välitavoitteet ja tehtävään liittyvät muut työvaiheet sekä sovitaan tapa miten eri osapuolten yhtenäinen työskentely ja eteneminen tulee tapahtua. Samalla käydään mahdollisia ongelmia ja niiden ratkaisuja läpi (kuva 7). (Ratu S-1228 2010, 13.)

Rakennustyötä pitää aina valvoa ulkopuolinen valvoja. Urakan valvonnasta löytyy määräykset yleisistä sopimusehdoista:

Rakennuttajan puolesta urakkasuoristusta valvovat rakennuttajan tähän tehtävään asettamat pätevät valvojat. Valvojana ei ilman urakoitsijan suostumusta saa toimia saman alan urakoitsija tai tämän palveluksessa oleva henkilö. (YSE 60.1/1998.)



Kuva 7. Aliurakan sisällön määrittäminen (Ratu S-1228 2010, 4).

Tilajailla on oikeus purkaa sopimus, jos urakoitsija ei aloita töitään sovittuna aikana tai on jättänyt vakuuden suorittamatta. Tilajailla on purkioikeus myös silloin, jos työssä

käytetään sopimuksen vastaisia rakennusosia. Tilaajan on tehtävä kirjallinen huomautus ennen sopimuksen purkamista.

Tilaajalla on oikeus purkaa sopimus (YSE 78.1/1998).

- a) urakoitsija ei noudata sovittua työn alkamisajankohtaa tai jos työtä tehdään niin hitaasti, ettei se ilmeisesti valmistu sopimuksen mukaisessa ajassa paitsi jos tämä aiheutuu syistä, jotka oikeuttaisivat urakoitsijan saamaan urakka-aikaan pidennystä.
- b) rakennustyö muodostuu rakennustavaroiden, rakennusosien tai työn osalta tahi muuten olennaisesti sopimuksen vastaiseksi taikka, jos urakoitsija ei muuten noudata sopimusasiakirjoissa olevia määräyksiä
- c) urakoitsija ei ole 21 vuorokauden kuluessa sopimuksen allekirjoittamisesta antanut sovittua vakuutta tai lisävakuutta tilaajan määräämässä ajassa. (YSE 78.1/1998.)

Ennen sopimuksen purkamista tilaajan tulee kirjallisesti huomauttaa urakoitsijaa ja ilmoittaa urakkasopimuksen purkamisen uhasta, ellei laiminlyöntiä tilaajan vaatimassa kohtuullisessa ajassa korjata (YSE 78.2/1998).

Myös urakoitsijalla on oikeus purkaa sopimus, jos tilaaja on menetellyt väärin, esimerkiksi jättänyt maksamatta sopimuksen mukaisen välisumman tai estää toimillaan urakasuorituksen täyttämistä. Sopimuksen purkamiseen voi olla peruste myös jokin muu tilaajan toimenpide, joka estää urakoitsijaa tekemästä työtään, mutta myös urakoitsijan on annettava kirjallinen huomautus ennen sopimuksen purkamista:

Urakoitsijalla on oikeus purkaa sopimus, ellei tilaaja täytä sopimuksen mukaisesti maksuvelvollisuuttaan tai urakan suorittamiseen olennaisesti vaikuttavaa muuta velvollisuuttaan taikka jos tilaaja toimenpiteillään estää urakasuorituksen täyttämisen sopimuksen mukaisesti. Ennen sopimuksen purkamista urakoitsijan tulee kirjallisesti huomauttaa tilaajaa ja ilmoittaa urakkasopimuksen purkamisen uhasta, ellei laiminlyöntiä kohtuullisessa ajassa korjata. (YSE 84.1/1998).

Yleinen periaate riitatilanteissa on pyrkiä ratkaisuun laadittujen sopimusten avulla:

Sopijapuolten välillä syntyvissä erimielisyyksissä on ratkaisu pyrittävä löytämään sopimusasiakirjojen määräyksistä ja niistä ilmenevistä periaatteista silloinkin, kun asiakirjoista ei saada suoraa vastausta syntyneisiin riitakysymyksiin. Riitaisuudet ja erimielisyydet on pyrittävä ratkaisemaan keskinäisin neuvotteluin sitä mukaa, kun niitä ilmenee. (YSE 89/1998.)

2.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Suurin olennainen vaatimus rakennukselle on, että rakennuskohde on suunniteltu ja rakennettu turvallisesti:

Kohde on suunniteltava, rakennettava ja varusteltava siten, ettei sen käyttöön, huoltoon tai ylläpitoon liity sellaista tapaturman, onnettomuuden tai vahingoittumisen vaaraa jota ei voida pitää hyväksyttävänä. (F2 2001/1.2.1.)

Rakennuslaissa on myös määritetty olennainen vaatimus rakennuksen lujuuden ja vakauden kannalta, niin ettei rakenteissa tapahdu suuria muutoksia tai ettei rakennus pääse pahimmassa tapauksessa sortumaan, eikä se saa aiheuttaa vaurioita muihin laitteisiin.

Rakennuksen lujuuden ja vakavuuden kannalta rakentamisen ja käytön aikana rakennukseen todennäköisesti kohdistuvat kuormitukset eivät saa johtaa mihinkään seuraavista:

- koko rakennuskohteen tai sen osan sortumiseen
- suuriin muutoksiin, joita ei voi sallia
- rakennuskohteen muiden osien tai siihen asennettujen laitteiden ja kiinteiden varusteiden vaurioitumista kantavissa rakenteissa tapahtuneiden suurten muodonmuutosten seurauksena
- ulkopuolisen tekijän aiheuttama vaurio. (B1 1998/1.2.1.)

Yleisesti suunnittelussa lähtökohtana on, että rakenne tulee suunnitella ja mitoittaa rakennuksen käyttöön tarkoitettujen arvojen mukaan.

Kantava rakenne suunnitellaan ja mitoitetaan siten, että sillä on riittävä varmuus murtumista vastaan. Rakenteet mitoitetaan yleensä sekä murto- että käyttörajatilat huomioon ottaen. (B1 1998/2.1.1.)

Murtorajilatarkasteluissa osoitetaan, etteivät laskentakuormituksen aiheuttamat rasitukset ylitä rakenteen tai rakenneosan kestävyyttä (B1 1998/2.2.3).

Käyttörajilatarkasteluissa osoitetaan, etteivät ominaiskuormien aiheuttamat muodonmuutokset ja kuormat ylitä annettuja rajoja. Tarvittaessa osoitetaan, että rakenteen muodonmuutokset eivät aiheuta haitallisia lisärasituksia muihin rakenteisiin eikä rakenteeseen synny sen käyttötarkoitukseen nähden haitallisia värähtelyitä. (B1 1998/2.2.4.)

Kuormien katsotaan jakautuvan kahteen eri kategoriaan, pysyviin sekä hyötykuormiin, joita on rakennuksen oma kuorma sekä käytöstä tuleva kuorma.

Pysyviksi kuormiksi katsotaan kiinteiden rakennusosien omapaino ja muu rakenteeseen vaikuttava muuttumaton kuorma (B1 1998/3.1.1).

Hyötykuormia ovat oleskelukuorma, kokoontumiskuorma, tungoskuorma, tavara-kuorma. Hyötykuormien edellytetään vaikuttavan sen jälkeen, kun rakennus on otettu käyttötarkoituksensa mukaiseen käyttöön. (B1 1998/3.2.1.)

Ihmisen aiheuttamat kuormat pitää huomioida aina kuormia määrittäessä.

Kaiteet, vesikatot, ullakot, sekä muut rakenteet, joita ihminen voi joutua painollaan kuormittamaan tarkistetaan pystysuoralle pistekuormalle, jonka suuruus on $F_k = 1,0 \text{ kN}$ ja kuormitusala $100 \times 100 \text{ mm}^2$. (B1 1998/3.2.9.)

Tuulen vaikutus kuormiin on otettava laskuihin mukaan. Kuorman suuruus määritetään rakennuspaikan, korkeuden ja rakennusmuodon avulla. Kuorman suuruuteen vaikuttaa, onko rakennus meren rannalla, kaupungissa, haja-asutusalueella tai harvaan asutulla alueella.

Tuulelle vaikutukselle alttiisiin pintoihin kohdistuvat tuulikuormat lasketaan säätiellisesti havaittujen tuulennopeuksien perusteella laskettujen nopeuspaineen ja rakenteen muodosta sekä tuulen suunnasta riippuvien painekertoimien avulla (B1 1998/3.4.1).

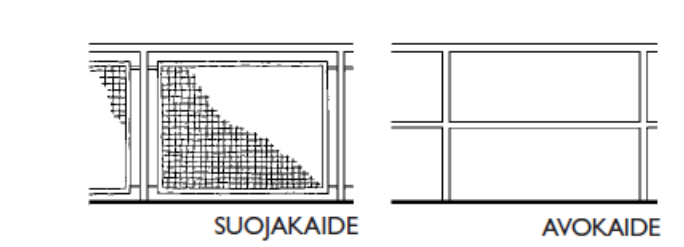
Tuulennopeuspaineen suuruuteen vaikuttaa rakennuksen ympäristöä vastaava maastoluokka sekä rakenteen korkeus maanpinnasta (B1 1998/3.4.2).

Kuormitustapauksissa, joissa on useita kuormia yhtä aikaa vaikuttamassa, lasketaan kuormat aina isoimman yhdistelmän mukaan, jotta saadaan suurin varmuus rakenteille.

Useiden kuormien vaikutuksessa samanaikaisesti valitaan kuormayhdistelmät ja varmuuskertoimet sekä kuormien sijoittelu siten, että eri rakenteille ja rakennesille tulee suurimmat mahdolliset vaikutukset (B1 1998/3.6.1).

Kaiteiden rakentaminen kohteissa, joissa putoamiskorkeus on yli puoli metriä, pitää rakentaa kaide suojaamaan putoamista. Kaiteen malli voi olla suojakaide tai avokaide (kuva 8), riippuen paikasta ja tilanteesta.

Kaide tulee rakentaa, kun putoamiskorkeus ylittää 500 mm ja putoamisen ja harhaanastumisen vaara on olemassa. Kaiteen tulee olla turvallinen ja tarkoitukseen soveltuva. Kaide voi olla suojakaide tai avokaide. (F2 2001/2.4.1.)

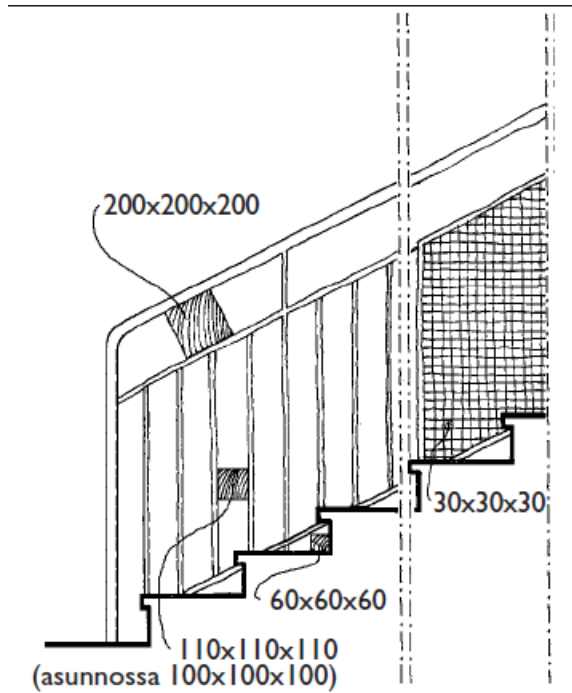


Kuva 8. Suojakaide ja avokaide mallit (F2 2001, 7).

Kaiteen tulee kestää sijaintipaikan käytön mukaiset tulevat kuormat, mutta on myös tapauksia, jolloin kaidetta ei tarvitse rakentaa ollenkaan, kun toiminnan luonne sen vaatii, esimerkiksi näyttämön reuna. (F2 2001, 7.)

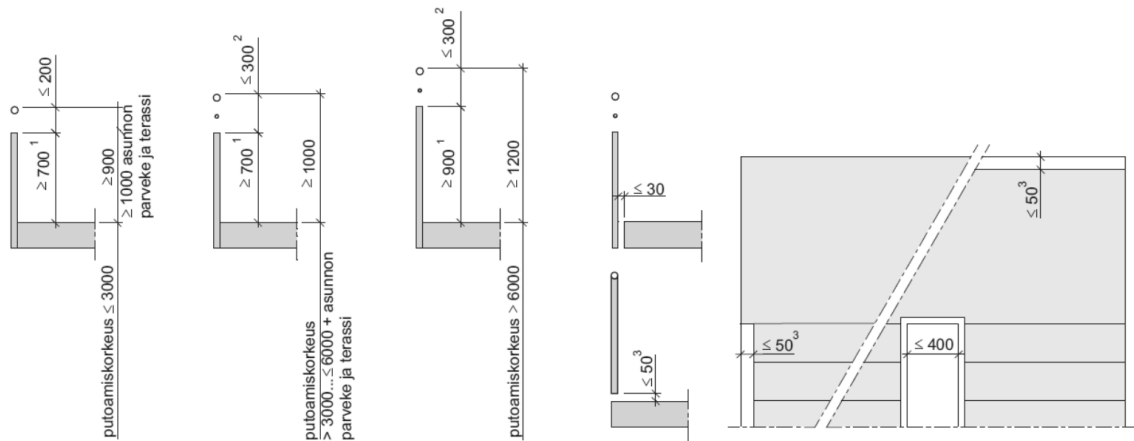
Kaiteen muoto ja siinä olevat peittävät rakenteet määrittävät sallitut raot, esimerkiksi jos kaiteen suojaavassa osassa on ainoastaan pystyrakenteita, sen aukoista saa mahtua läpi särmältään enintään 110 mm:n mittainen kuutio, mutta jos kaiteessa on pysty- sekä poikkirakenteita, siitä ei saa mahtua läpi isompaa kuin 30 mm:n kokoinen kuutio. Kaiteen käsijohteen alta saa mahtua läpi enintään 200 mm:n kokoinen kuutio, alareunasta ja tasanteen välistä taas ei saa mahtua isompaa kuin 60 mm:n mittainen kuutio. Putoamiskorkeuden ylittäessä 700 mm:n rajan on käytettävä suojakaidetta. Kaiteissa ei saa olla mitään sellaisia rakenteita, jotka mahdollistavat kiipeämisen. (Kuva 9 ja 10.) (F2 2001, 7.)

Suojakaidetta on käytettävä yli 700 mm:n tasoeroissa kohteissa, joihin lapsilla on pääsy. Suojaavan osan tulee ulottua vähintään 700 mm:n korkeudelle tasanteen tai askelman pinnasta. Siinä ei saa olla vaakasuoria rakenteita tai kuvioita, jotka tekevät kiipeilyn mahdolliseksi. (F2 2001/2.4.2.)



Kuva 9. Mitoittavia määräyksiä kaiteelle (F2 2001, 7).

Avokaidetta voidaan käyttää, jos sinne on lapsilta pääsy kielletty tai putoamismatka on tarpeeksi pieni, enintään 500 mm. Kaiteen korkeus määräytyy kohteen putoamiskorkeuden sekä käyttötarkoituksen mukaan. (F2 2001, 7.)

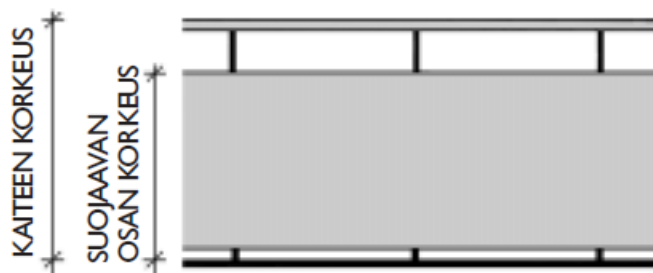


- ¹ suojaava osa
- ei vaakasuoria rakenteita
 - pystyrakenteiden aukkoista saa mahtua särmältään enintään 110 mm:n – asuinhuoneistossa enintään 100 mm:n – mittainen kuutio
 - muunlaisen suojaavan osan aukkoista saa mahtua särmältään enintään 30 mm:n kuutio
- ² kaiteen ja suojaavan osan välistä saa mahtuasärmältään enintään 200 mm:n kuutio
- ³ porrassyöksen ja välitasanteen sivupinnan sekä seinän välistä ei saa mahtua läpi särmältään yli 50 mm:n mittainen kuutio, suurempi aukko edellyttää kaidetta tai muuta suojarakennettä.

Kuva 10. Suojakaiteiden aukkojen mittoja (RT 88-11019 2011, 2).

Asunnon parvekkeen ja terassin kaiteen on oltava vähintään metrin korkuinen asunnon lattiasta mitattuna (kuva 11).

Putoamiskorkeudesta riippumatta asunnon parveke- ja terassikaiteen suojaava korkeus on oltava vähintään 700 mm ja koko korkeus vähintään 1000 mm (F2 2001/2.4.4).



Kuva 11. Kaiteen korkeuden määräykset (F2 2001/2.4.4).

Lasirakenteisen kaiteen rakenne tulee suunnitella ja rakentaa niin, ettei sen rikkoutumisesta aiheudu vaaraa.

Lasikaiteen rakenne mitoitetaan ja lasityyppi valitaan siten, ettei rikkoutuminen aiheuta henkilön putoamisvaaraa eikä sirpaleiden putoaminen alle jäävää haavoittumisvaaraa (F2 2001/3.2.1).

Jos kaidelasin rikkoutuminen voi johtaa putoamisvaaraan, esimerkiksi kaiteen läpi, voidaan lasiksi valita laminoitu-, lanka- tai laminoidun ja karkaistun lasin yhdistelmä, jotka estävät lasia hajoamasta sirpaleiksi ja tippumaan pois kaiteesta. Toinen keino estää putoaminen on tehdä kaiteeseen sopiva suojarakenne lasin lisäksi, joka estää suoranaisten putoamisen. (F2 2001, 10.)

Kaiteet ovat yleensä alumiinisia, jota käytetään sen lujuuden, kestävyuden, hyvän muovattavuuden, pintakäsittelyn, työstämisen ja keveyden vuoksi. Alumiinin työstäminen käy helposti seuraavin tavoin

- sahaamalla
- poraamalla
- stanssaamalla
- jyrsimällä
- pursottamalla
- taivuttamalla ja rullamuovaamalla
- syvävedolla.

Myös rakennustyömaalla alumiinia voidaan helposti työstää sahaamalla, poraamalla, kierteistämällä ja taivuttamalla (Siikanen. 2001, 202).

Alumiinia voidaan pintakäsitellä, jotta saadaan vaadittu ulkonäkö ja sen käyttöpaikkaan tarvittavien ominaisuuksien kestämistä. Pintakäsittely voidaan tehdä neljällä eri tavalla sähkökemiallisesti, mekaanisesti, kemiallisesti sekä pinnoittamalla. (Siikanen. 2001, 203.)

Koska Alumiinin muovattavuus on hyvä, materiaalin muoto voi olla periaatteessa mikääläinen vain. Alumiini on helposti käsiteltävää, koska se on myös kevyttä. Eikantavissa rakenteissa alumiinilla saadaan helposti ulkonäköön muotoja ja värejä, jotka myös kestävät kulutusta. Mitoituksessa täytyy huomioida alumiinin taipuminen ja lämpölaajentuminen. Toisin kuin muissa metalleissa alumiinin hitsaussauman lujuus on pienempi kuin muu osa rakenteesta, joka pitää huomioida suunniteltaessa. (Siikanen. 2001, 206, 208.)

Alumiinin valmistukseen kuluu sähköä noin 40 % koko tuotantokustannuksista, mutta alumiinin uudelleen käyttöarvo on suuri. Sähkön käyttökustannuksien takia alumiinia valmistetaan yleensä maissa, joissa sähkövoiman hinta on mahdollisimman edullista. Alumiinia voidaan kierrättää lähes kokonaan, kierrätysalumiinista voidaan tehdä esimerkiksi tölkkejä, folioita tai parvekekaideprofiileja. (Siikanen. 2001, 208.)

Useisiin muihin rakennusmateriaaleihin verrattuna lasin kemialliset ominaisuudet ovat hyvät. Lasi on keraaminen aine, joka on valmistettu kiteyttämällä. Sulan lasin jäähtyminen on estetty sopivilla seosaineilla. Hyvän lujuusominaisuuden saavuttamiseksi on lasien reunat hiottava. (Siikanen. 2001, 230.)

Valon- ja kuvanvälitysominaisuuksien perusteella lasit jaotellaan kolmeen eri kategoriaan, läpinäkyviin, läpikuultaviin sekä läpikuultamattomiin.

- Läpinäkyvät lasit näyttävät kuvat ilman mainittavia muutoksia (esimerkiksi tavallinen kirkas, värjäämätön ikkunalasi).
- Läpikuultavat lasit läpäisevät valon ja voivat olla joko läpinäkyviä tai läpinäkymättömiä (esimerkiksi kuviolasit ja opaalilasit).
- Läpikuultamattomat lasit eivät läpäise valoa tai kuvia (esimerkiksi täysopaalilasi). (Siikanen. 2001, 233.)

Float-laseista löytyy vikoja vain harvoin, toisin kuin konelaseista, joihin syntyy helposti virheitä valmistusvaiheissa, esimerkiksi tasaisuus- ja rakennevikoja sekä käsittely- ja muotovikoja. Myös sameus luokitellaan viaksi.

- Tasaisuusviat ovat pinnan poikkeamia tasomaisuudesta, esimerkiksi aaltoja, kohoumia ja vetoraitoja. Ne aiheuttavat lasissa epäsäännöllisiä valontaittumis- ja -heijastumisia. Tasaisuusviat vaikuttavat voimakkaasti läpinäkyvyyteen.
- Rakenneviat ilmenevät esimerkiksi aaltomaisina paksunnoksina eli pantoina tai lankamaisina viivoina, jotka aiheuttavat epäsäännöllistä valontaittumista ja -heijastumista. Rakennevikoja ovat myös kivet, jotka ovat lasimassassa olevia sulamattomia ainesosia, sekä kaasurakkulat.

- Käsittelyvikoja ovat lasin pintaan tulevat vauriot, esimerkiksi naarmut ja reunalohkeamat, jotka syntyvät huolimattomasta käsittelystä tai huolimattomasta leikkauksesta.
- Muotovikoja ovat poikkeamat tarkoitetuista mitoista ja muodoista. Sallittu muotovaihtelu riippuu lasilevyn paksuudesta.
- Sameus syntyy virheellisen varastoinnin aikana. Sitä voidaan estää sirottelemalla lasien väliin erityistä jauhetta, joka estää lasilevyn painautumisen liian tiiviisti toisiaan vasten. (Siikanen. 2001, 233, 234.)

Kaikki lasien virheet vaikuttavat lujuteen ja sisäisiin jännityksiin. Lasin paksuus ja muoto vaikuttavat myös lasien lujuteen. (Siikanen. 2001, 232.)

Lasia voidaan käyttää uudelleen valmiina lasina, murskattuna tai sulatettuna uusien lasituotteiden valmistukseen, esimerkiksi lasivillan tai pullojen valmistukseen. Lasi valmistetaan uusiutumattomista luonnontuotteista, minkä takia kierrätys laskee lasin kustannuksia. (Siikanen. 2001, 246.)

Rakenteiden suunnittelussa tulee ottaa huomioon materiaalien epäpuhtauspäästöt, käyttötarkoituksen mukaiset kosteustekniset ominaisuudet, helppo puhdistettavuus, kulutuskestävyys sekä toimivuusvaatimukset. (Siikanen. 2001, 201, 202, 203).

2.5 Cad-ohjelmien hyödyntäminen tuotannossa

CAD-piirustus poikkeaa käsin piirtämisestä siinä, että ohjelmalla piirtäessä ei tarvitse miettiä mittakaavaa eikä piirustusaluetta, vaan ne voidaan valita ennen piirustuksen tai sen osan tulostamista. Yksi CAD-piirtämisen parhaita puolia on, että piirustuksen eri osat voidaan piirtää eri tasolle, joita voi sammuttaa pois tarvittaessa. Erona käsin piirrettyyn on myös se, että viivat sisältävät ominaisuuksia, joita voidaan muokata, esimerkiksi viivan leveyttä voidaan tarvittaessa kasvattaa. (CADS. 2006, 34.)

CADS Planner Profile -suunnittelujärjestelmä on alumiini- ja teräsrakenteisten ovien, ikkunoiden, lasiseinien, parvekekaiteiden ja julkisivukokonaisuuksien suunnitteluun kehitetty avoin järjestelmä. Järjestelmä luo profiilirakenteiden naamakuvat, leikkaukset, osaluettelot ja katkaisulistat. (CADS 2007, 5, 6.)

Katkaisulistojen optimointi minimoi profiileista tulevaa hukkaa, mikä tarkoittaa suoraan kustannusten pienenemistä (CADS 2007, 17).

Järjestelmä sisältää valmiit profiilikirjastot Pursolta, Nordic Aluminiumilta, Fosterilta ja Jansenilta, mutta järjestelmä ei kuitenkaan ole sidottu yksittäisten valmistajien profiileihin, vaan käyttäjä voi lisätä sinne profiilejaan (CADS 2011).

2.6 Aliurakoiden hallinta

Aliurakoiden hallintaa auttaa yleisissä sopimusehdoissa määritetyt lait:

Urakoitsijan tulee suorittaa sopimuksen mukainen tehtävänsä ammattitaidoilla noudattaen voimassa olevia rakentamista koskevia säädöksiä ja hyvää rakentamistapaa (YSE 1.3/1998).

Urakoitsijan on noudatettava sopimusasiakirjoissa edellytettyä laadunvarmistusta. Urakoitsijan on viimeistään ennen työn aloitusta vaadittaessa kirjallisesti osoitettava, kuinka hän varmistaa suorituksen laadun. Urakoitsijan on joka tapauksessa meneteltävä siten, että sopimuksen mukainen laatu saavutetaan. (YSE 10.2/1998.)

Ennen aliurakan aloituspalaveria tehdään lista, johon laitetaan työn edellytyksen vuoksi tärkeitä asioita, kuten aloitusedellytykset (edeltävien työvaiheiden valmius ja työkohteen kunto, materiaalien saatavuus ja olosuhteet). On varmistettava, että kyseinen työpaikka on valmiina työn aloitusta varten. Jos jotain ongelmia ilmenee, niin suunnitellaan miten korjaukset voidaan tehdä, jotta työt voidaan aloittaa suunnitellun aikataulun mukaan. (Ratu S-1228 2010, 17.)

Aliurakan työntuloksesta on määritetty, että urakoitsija on velvollinen korjaamaan tai korvaamaan työn, jos se ei vastaa sopimuksessa asetettuja yhteisiä tavoitteita.

Työntulos tai sen osa, joka työn aikana todetaan sopimuksen mukaisia vaatimuksia vastaamattomaksi, on urakoitsijan korjattava tai korvattava uudella suorituksella (YSE 27.1/1998).

Urakoitsijan takuu-aika on vähintään kaksi vuotta, joka sisältää lisä- ja muutostyöt. Jos työstä löytyy törkeästä laiminlyönnistä johtunut virhe, urakoitsijalla on vastuu myös takuuajan jälkeen, mutta ei kuitenkaan pitempää aikaa kuin 10 vuotta rakennuskohteen käyttöön otosta.

Urakoitsija vastaa suorituksensa sopimuksenmukaisuudesta takuuajan, jonka pituus on, ellei urakkasopimuksessa ole muuta määrätty, kaksi vuotta. Urakoitsijan suoritukseen, jota takuu koskee, luetaan myös lisä- ja muutostyöt. (YSE 29.1/1998.)

Urakoitsija on velvollinen toteuttamaan tilaajan vaatimat muutostyöt, elleivät ne olennaisesti muuta urakkasuoritusta toisen luonteiseksi (YSE 43.1/1998).

Urakoitsija vastaa takuuajan jälkeenkin sellaisista virheistä, joiden tilaaja näyttää aiheutuneen urakoitsijan törkeästä laiminlyönnistä, täyttämättä jääneestä suorituksesta tai olevan seurausta sovitun laadunvarmistuksen olennaisesta laiminlyönnistä ja joita tilaaja ei ole kohtuuden mukaan voinut havaita vastaanottotarkastuksessa eikä takuuajana. Tästäkin vastuusta urakoitsija on vapaa, kun kymmenen vuotta on kulunut rakennuskohteen vastaanottamisesta tai, mikäli vastaanottotarkastusta ei ole pidetty, siitä päivästä, jolloin rakennuskohde on otettu käyttöön. (YSE 30/1998.)

Työn vastaanottotarkastus tehdään jokaisen työn jälkeen, ennen kuin työ luovutetaan tilaajalle:

Sekä urakoitsijalla että rakennuttajalla on oikeus pyytää vastaanottotarkastus pidettäväksi, kun sopimuksen tarkoittama rakennuskohde on siinä valmiudessa, että mahdollisesti kesken tai suorittamatta olevat työt ehditään suorittaa valmiiksi ennen vastaanottotarkastusta (YSE 71.1/1998).

Taloudellinen loppuselvitys tarkoittaa selvitystä työnaikana tulleista epäselvyyksistä, joista voidaan vaatia korvauksia puolin tai toisin

Ellei 70 tai 71 §:n mukaisissa tarkastuksessa jo ole lopullisesti selvitetty kaikkia sopijapuolten välisiä tilisuhteita ja ellei määrääjoista muuta sovita, urakoitsijan tulee kahden viikon kuluessa tarkastuspöytäkirjan saatuaan lähettää tilaajalle yksilöity lopputilitys kaikista sopijapuolten välisistä epäselvistä asioista. Tilitys ja siihen annettava tilaajan vastine käsitellään loppuselvityksessä, joka on pidettävä kuukauden kuluessa tilityksen luovuttamisesta tilaajalle. (YSE 73/1998.)

3 TEORIAN SOVELTAMINEN KÄYTÄNTÖÖN TYÖMAALLA

3.1 Tehtäväsuunnittelu

Kasvupotentiaalin takia työntajani ryhtyi laajentamaan toimintaansa pääkaupunkiseudulla, mikä johti toimihenkilöiden lisäykseen. Tavoitteena oli saada kehitettyä toimintaa sekä parantaa tiedonkulkua työmailta suunnittelijoille ja tuotantoon.

Olen ollut mukana pääkaupunkiseudun toiminnan kehittämisessä, ja seuraavaksi esitelen yhden kohteistamme, joka toteutettiin yrityksen uudella toiminnalla. Kohde oli YIT Rakennus Oy:n rakentama As.oy Espoon Rastasniityntie 1. Rakennuskohde oli neljäkerroksinen kerrostalo, jossa parvekkeita oli kaiken kaikkiaan 25 kappaletta (kuva 12).



Kuva 12. Rastasniityntie 1.

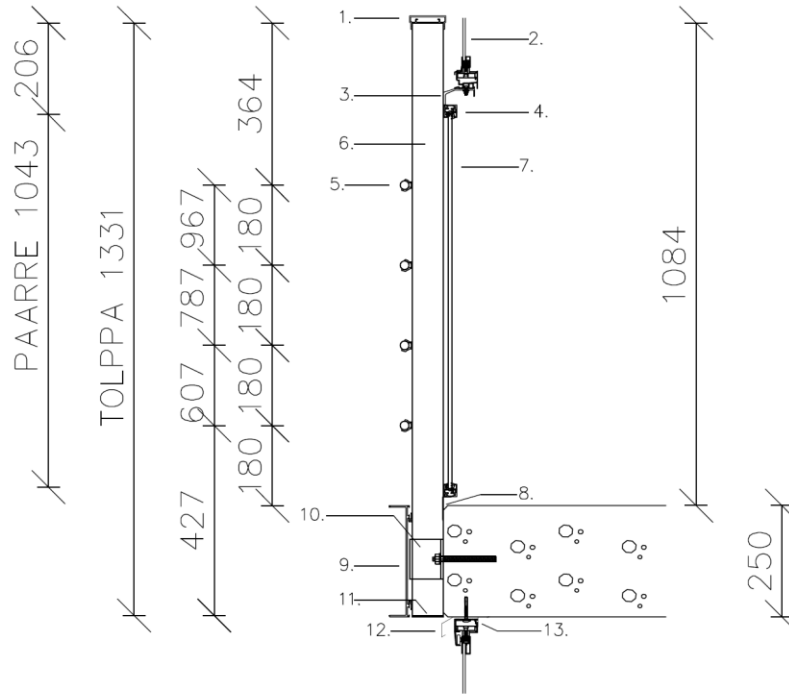
Kohteeseen oli tilattu parvekekaiteet sekä -lasit. Rakennuksen rakennusaika oli 9.2011–9.2012 ja kaide- sekä parvekelasiasennuksen ajankohdaksi oli yleisaikatauluun merkitty vuoden 2012 toukokuun viikot 19–22.

Kohde sijaitsee vilkasliikenteisen tien varrella, joten siihen täytyi tehdä äänieristysmittaus mallityön ohella. Kohteeseen piti hyväksyttää myös kaide-elementin leikkauskuva sekä toimittaa rakennuttajalle lujuuslaskelmat ennen työn aloitusta.

Asiakkaalla oli erityisiä vaatimuksia koskien parvekekaiteiden ja -lasien ulkonäköä ja mallia. Parvekelasien paksuus on tavallisesti 6 mm, mutta rakennuspaikan takia ylimpiin kerroksiin parvekelasit piti tehdä 10 mm:n paksuisina. Melumittaus vaadittiin vain alimmista kerroksista, joissa oli 6 mm:n parvekelasit.

Kaiteiden alumiiniosat olivat pulverimaalattu, RAL 7024-värillä ja verhouksena käytettiin laminoitua 4+4 mm:n kirkasta lasia (IG 88). Kaiteiden tolppajako tehtiin oman järjestelmämme mukaan ja kiinnikkeet olivat ruostumatonta sekä maalattua terästä. Kaiteiden kiinnitys tapahtui parvekelaatan otsaan kemiallisilla ankkureilla ja kaidehatuilla (kuva 13).

Kaide-elementit koottiin tehtaalla ja kuljetettiin työmaalle, jossa asentaja asensi ne paikoilleen sekä nosti kaideverhouksen paikoilleen, joka oli tässä tapauksessa kirkasta lasia. Kaideasennus tapahtui henkilönostimen avulla.



LASIVERHOUS SISÄPUOLELLA

1. Käsijohde RAL 7024
2. Parvekelasitus 6mm KIRKAS
3. Parvekelasituskulma RAL 7024
4. Lasipaarre RAL 7024
5. Koristeputki $\varnothing 20$ RAL 7024
6. Kaidetolppa RAL 7024
7. Kaidelasi 4+4mm Lam. Kirkas
8. Savunsulkupeltti RR23
9. Otsapalkki C250x51 RAL 7024
10. Hattukiinnike/Ankkurointi
11. Tolppatulppa
12. Ylätipappeltti RAL 7024
13. Sisäsuojaipeltti RAL 7024

Pvm. 21.2.2012	Suunn. Jami Niemi	Mk
Kohde Rastasniityntie 1A 02620 ESPOO		
Piirustuksen sisältö Kaideleikkaus		
RIIKKU Parvekekaiteet & -lasit www.riikku.fi		Riikku Rakenteet Oy Lasipellontie 8 63400 ALAVUS As. p. 0207 631 400 f. 0207 631 408

Kuva 13. Poikkileikkaus kaiteesta.

Kaideasennuksen edettyä tarpeeksi pitkälle parvekelasiasentaja tuli paikalle ja alkoi asentaa laseja. Parvekelasien yläprofiili asennettiin ylemmän laatan pohjaan ja alaprofiili käsijohteen sivuun yhtenäisellä integroidulla kulmalla.

Parvekelasien asennuksen ajaksi asentajan turvavyökoukku asennettiin ylemmän laatan pohjaan, joka poistettiin asennuksen jälkeen. Parvekelasitus tapahtui huoneistojen kautta. Parvekelasit jaettiin suoraan parvekkeille omalla nostimella.

Kaikki pellitykset tehtiin RR23-värillä, jotta se näyttäisi mahdollisimman samalta kuin alumiiniprofiilien väri.

Asennuksessa käytettiin työryhmänä yhtä kaideasentajaa sekä yhtä parvekelasiasentajaa.

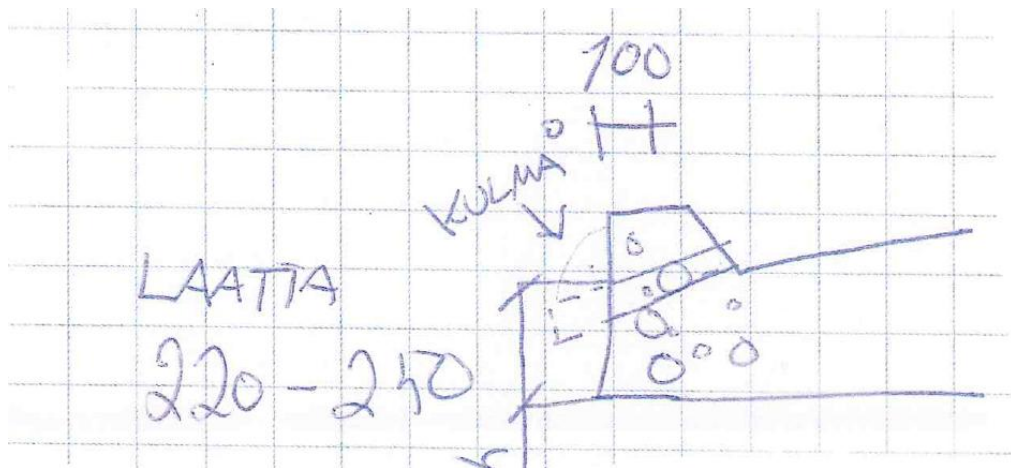
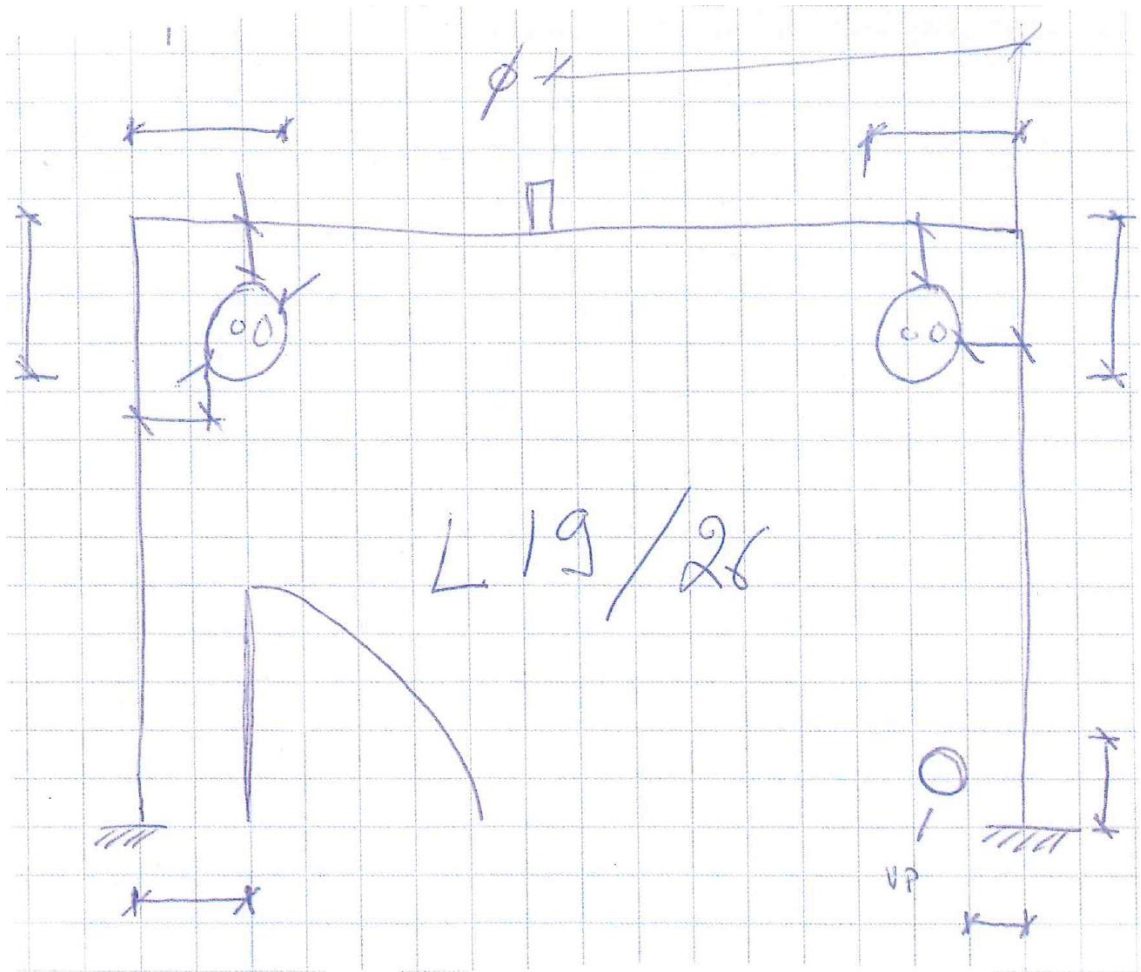
Oma toimintani sijoittui parvekekaiteiden ja -lasien suunnitteluun, materiaalihankintoihin sekä niiden aikataulutukseen, vaadittujen laskelmien tekemiseen sekä kuvien hyväksyttämiseen. Myös parvekelasien avaukset piti hyväksyttää.

Myyjä lähetti minulle hänen tarjouksensa lähtötiedoksi sekä kaikki kuvat paperi- ja dwg.-muodossa. Kaiteen mallin, värin, sekä verhouksen oli myyjä selvittänyt jo tarjousvaiheessa, jotta niiden vaikutus tuli huomioitua tarjouksessa.

Tarkoituksena oli saada mahdollisimman helppo ja nopeasti asennettava kaideelementti, jolloin työmaalla ei tarvitsisi tehdä muutoksia kaiteille tai lasille. Tavoitteisiin pääsemiseksi työmaalla piti käydä mittaamassa erikseen jokainen parvekelaatta.

Parvekkeista mitataan

- jokainen sivu erikseen
- oven sijainti
- laatan paksuus, muoto, holkat
- pilarien paikat ja koot
- vedenpoistoputkien koko ja sijainti
- vedenuhosheittäjän koko ja sijainti
- parvekelasien avaus (mittaajan näkemys asiasta)
- parvekelaattojen välinen korkeus vähintään jokaisesta kulmasta (kuva 14).



Kuva 14. Mittauksien määrittäminen.

Mittausten jälkeen aloin suunnittelemaan kohdetta ja siihen tulevia parvekekaiteita, minkä jälkeen käytin kaidekorkeuksia parvekelasien määrittämiseen.

3.2 Ajallinen suunnittelu ja valvonta

Aloituspalaverissa huomattiin, ettei julkisivurappaus ollut edennyt aikataulun mukaan, jolloin sovittiin erilaisesta työjärjestyksestä. Koko kevään kestäneet sateet aiheuttivat ongelmia nostimien käytön kannalta, koska piha oli savimaata, joka pehmenisi sateissa ja vaikeutti työkoneilla liikkumista. Asia saatiin ratkaistua telaketjuisella nostimella.

Työmaan yleisaikataulu oli hyvin tehty ja aikataulussa, minkä perusteella teimme oman tuotantoaikataulumme. Parvekelaattojen mitat saatiin 8 viikkoa ennen sovittua työn aloitusta, mikä riitti todella hyvin, jotta ehdin suunnitella kohteen ja tilata profiilit mahdollisimman pienillä hukkaprosenteilla. Kaidelasien toimitusaika oli myös yksi mitoittava tekijä työmaan aloituksen kannalta. Jokainen kaide tehtiin omaan mittaansa, jolloin vain harva lasi oli samankokoinen. Tarpeeksi aikainen lasien tilaus mahdollisti, että lasitoimittaja sai toimitettua tilatut lasit määrämitoilla oikeaan aikaan.

Sovimme seuraavanlaisen aikataulun:

- mitat viikolla 11
- alumiiniprofiilien ja kaidelasien tilaus viikolla 12
- parvekelasien tilaus viikolla 13
- mallityö viikolla 18
- kaideasennuksen aloitus viikolla 19
- parvekelasien asennus viikolla 20
- kaiteet valmiina viikolla 21
- parvekelasit valmiita viikolla 22.

Parvekekaiteiden mittojen takia jouduin tilaamaan alumiiniprofiilit erikoismitalla, mikä pidensi toimitusaikaa huomattavasti. Profiilit saatiin tehtaalle sahausta varten puolta-toista viikkoa ennen kuin valmiit elementit piti olla työmaalla. Tehtaalta saapui kuorma viikon 19 maanantai-iltapäivänä.

Parvekelasienasennuksen aloitusaikataulu oli viikkoa myöhemmin verrattuna kaiteiden aloitukseen, jotta kaideasentaja sai kaiteita asennettua ennen kuin parvekelasi-asentaja aloitti työt.

Parvekelasien mitoitus pohjana käytin kaiteen korkeutta sekä paikkaa kaiteissa, johon lasitus tuli. Parvekelaseista piti ensin määrittää lasien koot ja korkeudet. Lasit tilattiin määritettyjen kokojen mukaan lasivalmistajalta. Lasivalmistaja leikkasi lasit, hioi reunat

ja teki tarvittavat reiät kiinnikkeille, minkä jälkeen parvekelasit toimitettiin tehtaalle. Tehtaalla parvekelasien ala- sekä yläkiskot kiinnitettiin, minkä jälkeen ne lähetettiin työmaalle asennettaviksi.

Kuljetuksessa rikkoutui parvekelaseja kolmesta parvekkeesta, mikä viivästytti valmistamista, mutta ehjänä särkyneet lasit saatiin asennettua määräaikaan mennessä. Kaideasennus saatiin valmiiksi aikataulun mukaisesti viikolla 19 ja parvekelasien asennus viikolla 21.

3.3 Aliurakkasopimukset

Parvekekaiteiden sekä -lasien asennuksessa käytettiin ennestään tuttuja aliurakoitsijoita. Aliurakointiryhmäksi valittiin henkilöt työtuloksen perusteella, sekä huomioitiin kokemus hankalassa maastossa nostimella liikkumisesta, jotta pysyttiin sovituksessa aikataulussa. Kohdetta varten tehtiin tarjouspyyntö kohdekohtaisesta aikataulusta sekä hinnasta, joista valittiin sopivin. Kaideasentaja sekä parvekelasiasentaja tulivat keski-suomesta, jolloin sovittiin työmaan kanssa, että he tekevät vain neljä päivää viikossa, mutta pitempää päivää, jotta aikataulu ei kärsisi.

Sopimus tehtiin kaideasennusurakasta ja erikseen parvekelasiasennusurakasta. Sopimuksen lähtökohdan tärkein asia oli asennusaikataulu työmaan tiukan yleisaikataulun takia. Sopimuksen teossa sovittiin yleisten sopimusehtojen mukaiset sakot sekä laatuvaatimukset käytiin läpi.

Työmaan lähtötiedot ja katselmukset tehtiin yhdessä hyvissä ajoin ennen työkohteen aloitusta, jotta kummallekaan osapuolelle ei tule yllätyksiä työn kuvauksesta.

Aliurakoitsijoiden kanssa sopimuksen yhtenä kohtana oli itselleluovutus, jonka jälkeen meillä oli tarkastus ja sitten vasta luovutus tilaajalle.

3.4 Työ- ja ympäristöturvallisuus

Kaideasennus vaati nostimen ajajalta ajokorttia, työturvallisuuskorttia sekä henkilökorttia, jotka tarkistettiin työntekijältä työmaalla tilaajan toimesta. Tilaaja myös perehdytti työntekijät työmaahan, tehtäviin sekä kävi läpi tarvittavat henkilösuojaimet.

Parvekkeissa oli kiinni holvinreunuskaiteet, joihin oli kiinnitetty lankut vaakasuunnassa, jotta putoaminen estettäisiin. Kaiteiden asennus alkoi poraamalla jokaisen laatan otsaan tulevien tolppien kiinnityshattujen reiät sekä injektoimalla kierretapit. Kaiteet saapuivat ajallaan maanantai-iltapäivänä. Aliurakoitsijan kanssa lähtökohtana oli, että porataan parvekelinja kerrallaan, minkä jälkeen asennettiin kaiteet ja lasit.

Turvallisuuden ja rakentamismääräyksien takia aina, kun väliaikainen kaide otettiin pois parvekkeelta, piti uusi kaide asentaa välittömästi.

Tilaaajan kanssa tekemässä sopimuksessa oli kohta, jossa väliaikaiset kaiteet tuli purkaa ja kuljettaa alas niille varatulle lavalle. Työn alkaessa tilaaja ei ollut kuitenkaan toimittanut kyseistä lavaa, joten vastaavan mestarin kanssa sovittiin sopiva paikka kaiteille siksi aikaa, kunnes he saivat lavan paikalle.

Työkohteessa tehtiin TR-mittauksia joka perjantai, jossa varmistettiin työmaan turvallisuus. Kaiteista sekä parvekelaseista ei löytynyt turvallisuuteen liittyvää huomautettavaa. Ainoastaan asentajilta löytyi puutteita työturvallisuusasioista, kuten suojalasiensa puuttuminen.

Nostimen käyttäjän valinnassa huomioitiin, että kuljettaja oli kokenut hankalan maaston muodon ja maaperän kunnon takia, mikä oli yksi kriteeri aliurakoitsijan valintaan.

3.5 Cad-ohjelmien hyödyntäminen tuotannossa

Työmaan lähettämät dwg.-kuvat olivat hyödyllisiä ja tarpeellisia, koska paperiversion julkisivukuviin ei ollut merkitty esimerkiksi ylimpien kerrosten laattoihin tulevia C-profiileja. Niistä sai hyvin lähtökohtatietoja sekä mittoja työn suunnittelun aloittamiseksi.

Suunnittelin kaiteet CADS-ohjelman avulla. Kyseisellä ohjelmalla pystyy määrittämään jokaiselle viivalle oman profiilin, jolloin jokaisella piirtoviivalla on oma tarkoituksensa.

Tein kaiteesta ensin leikkauskuvan, jonka jälkeen piirsin jokaisen kaiteen profiilin elementtikuvan, jolloin sain määritettyä pituudet jokaisesta laatasta erikseen. Ohjelman avulla kaiteisiin pystyi määrittämään myös kaidelasien mallit ja koot.

Kun kaide-elementit olivat valmiita ja oikean mittaisia, tein katkaisuluettelon kuvista. Vakiomitta profiilien varastomitalle on 7400 mm, josta sahataan tarvittavan mittaisia kappaleita. Tässä tapauksessa jouduin muuttamaan tilattavien profiilien mittaa, jotta

sahauksen hukkaprosentti olisi mahdollisimman pieni. Profiilien mittaa muuttamalla näin myös montako salkoa mitäkin profiilia piti tilata.

Kun kaide-elementit sekä katkaisuluettelo oli tehty, otin kuvista elementtien lasien koot luetteloon. Lasien koot sain tulostettua suoraan Excel-taulukkoon, josta pystyi tarkistamaan, onko esimerkiksi korkeudessa jotain virheitä.

Ennen kuvien lähettämistä tehtaalle tuotantoon piti kaikki tiedot kerätä vielä yhteen. Ensin tein kansilehden, josta löytyi kohteen tiedot sekä tarvikkeiden määrät. Katkaisulistasta näkyi, montako salkoa piti hankkia, jotta saataisiin sahattua tarvittavat profiilit, jolloin profiilien ylijäämä jäisi mahdollisimman pieneksi. Lasien koot tulivat koonnin viimeiseen osioon.

Kyseisen ohjelman hyödyntäminen kaiteiden suunnittelussa on todella tehokasta, sillä ohjelman sisälle on asennettu omat profiilit, joita käyttämällä saadaan suoraan tulostettavaan katkaisulistaan oikeat profiilit. Myös lasien kokojen määrittäminen ohjelman avulla on todella helppoa, mutta vaatii tarkkuutta.

Jokaisesta linjasta tarvitsee tehdä vain yksi kuva, minkä jälkeen kyseistä elementtiä pystyy kopiomaan sekä muokkaamaan. Esimerkiksi kyseisen kohteen ylemmän laatan mitta on 20 mm pitempi kuin alemman, jolloin valmista kuvaa pystyy venyttämään kyseiset 20 mm.

3.6 Aliurakoiden hallinta

Aliurakoiden hallintaan vaikutti suuresti tehty työsopimus yleisten sopimusehtojen pohjalta ja se, mitä siinä sovittiin. Aliurakoitsija tutustui kohteeseen kuvien avulla sekä käymällä työmaalla, jotta hän pystyi huomioimaan tarjoukseensa työmaan erikoispiirteet.

Hallintaa helpotti tuttu aliurakoitsija sekä kohdekohtaiset sovitut sakot. Aliurakoitsijalla oli velvollisuus ilmoittaa ongelmista välittömästi, kun hän niitä huomaa, jotta asiaan saataisiin mahdollisimman nopeasti ratkaisu meidän sekä tilaajan kanssa, eikä työaika-
taulu kärsisi.

Aloituspalaverissa ennen urakkaa tehtiin lista huomioitavista asioista, kuten työjärjestyksestä, aikataulusta ja työturvallisuudesta. Aloituspalaverissa, joka pidettiin kahta

viikkoa ennen työn aloitusta, oli paikalla tilaaja, aliurakoitsijat sekä yrityksemme työjohtaja.

Tutuiksi tulleet toimintatavat helpottivat huomattavasti urakan hallintaa sekä yhteydenpitoa aliurakoitsijaan. Työn alkaessa kävin paikan päällä vielä aliurakoitsijan kanssa läpi työjärjestyksen sekä mieleen tulleita kysymyksiä. Kävin työmaalla vähintään joka toinen päivä tarkistamassa tilannetta sekä työn etenemistä. Aliurakoitsija huolehti itse työturvallisuudesta sekä siihen liittyvistä tarvikkeista.

Työmaan valmistuttua aliurakoitsijan piti laadunvalvonnan takia tehdä itselleluovutus, jonka jälkeen me tarkastimme työn jäljen ja luovutimme sen tilaajalle.

4 OMA OSAAMISTASO JA KEHITTÄMISTARVE

Aloittaessani työt parvekekaide ja -lasiyrityksessä vuoden 2012 alussa olin käynyt koulustani suurimman osan. Opinnäytetyötä ja muutamaa opintopistettä lukuun ottamatta olin suorittanut opintoni rakennusmestarina. Opintojeni lisäksi minulla oli kokemusta kerrostalotyömaan mestarina olemisesta, vanhan rintamamiestalon laajentamisesta ja kunnostamisesta, omakotitalon rakentamisesta, sekä useista muista pienistä rakennustöistä.

Olen työssäni oppinut soveltamaan teoriaa käytännössä. Hyvän koulupohjan ansioista olen pystynyt ottamaan vastuuta työssäni ja toimimaan ammattilaisena ammattilaisten joukossa. Asioita, joita en voinut oppia koulussa, mutta sitäkin paremmin työssäni, on ollut tavaran hankinnat, vastuun kantaminen ratkaisuistani, kohteiden suunnitteluista ja yhteistyöstä muiden kanssa.

Tehtäväsuunnitteluun kuuluu laatuvaatimusten ja aikataulu- ja kustannustavoitteiden tarkastaminen, työssä tarvittavien resurssien suunnittelu, riskien tunnistaminen ja turvallisuuden varmistaminen. Vahvuuksiini tehtäväsuunnittelussa kuuluu aikataulu- ja kustannustavoitteissa pysyminen, resurssien suunnittelu sekä turvallisuuden varmistaminen. Kehittämistarpeisiini kuuluu tuotteen laatuvaatimusten tarkastaminen sekä riskien tunnistaminen.

Ajalliseen suunnitteluun ja valvontaan tarkastuslistojen käyttäminen riskien tunnistamiseksi on hyvä konsti, jolloin ne voi myös jaotella mm. turvallisuusriskeihin ja laadullisiin sekä taloudellisiin riskeihin. Myös suunnitelmat, sopimukset, työselostukset sekä kokemukset ovat hyviä apuja riskien kartoitukseen. Vahvuuksiani ajallisessa suunnittelussa ja valvonnassa on turvallisten sekä taloudellisten riskien hallinta. Kehittämistarpeita on rohkeus jota vaaditaan nopeisiin ratkaisuihin työmaalla sekä riskien hallinta.

Aliurakkasopimuksissa vahvuuteni on laadunseuranta sekä sopimusten aikataulutus. Kehittämistarpeita minulla on tilanteissa, joissa tehdään työvaiheiden muutosmenettelyjä sekä niissä johtuvissa riitatilanteissa.

Työ- ja ympäristöturvallisuuden suunnittelussa lähtökohtana on, että rakenne tulee suunnitella ja mitoittaa rakennuksen käyttöön tarkoitettujen arvojen mukaan. Nämä

sekä elementtien muokkaukseen liittyvät asiat kuuluvat vahvuuksiini. Kaikkien osatekijöiden samanaikainen huomioiminen taas kuuluu heikkouksiini.

CAD-ohjelmien hyödyntämisessä tuotannossa on yksi iso vahvuuteni sekä taito piirtää ja hahmottaa tuotantokappaleita. Heikkouksiini kuuluu se, että en aina muista huomioida kaikkia pieniä yksityiskohtia.

Aliurakoiden hallintaan liittyen ennen aloituspalaveria tehdään lista, johon laitetaan työn edellytyksen vuoksi tärkeitä asioita kuten aloitusedellytykset; edeltävien työvaiheiden valmius ja työkohteen kunto, materiaalien saatavuus ja olosuhteet sekä mahdolliset ongelmat. Näistä vahvuuksiini kuuluu edeltävien työvaiheiden valmiuden, kohteen kunnan sekä materiaalien saatavuuden huomioiminen. Olosuhteiden ja mahdollisten ongelmien tuottamien tilanteiden nopeat ratkaisut ovat heikkouksiani.

Rakennusmestarin työssä mielenkiintoisinta ovat haasteet, vaihtelevuus, työn vapaus ja ihmisten kanssa toimiminen. Motivaationi on korkealla ja haluan kehittää itseäni jatkossakin. Tulevaisuudessa haluaisin työskennellä omakotitalo- tai vapaa-ajanasantorakentamisen puolella. Tähän astisen työkokemukseni valossa uskon, että alalla riittää haasteita, kehittymismahdollisuuksia sekä uusia innovaatioita. Olen motivoitunut kehittämään itseäni ja uskon, että saamani rakennusmestarikoulutuksen jälkeen olen saanut eväät kehittää itseäni työelämässä ja kohtaamaan uusia haasteita.

5 YHTEENVETO

Tässä opinnäytetyössäni tarkastelin parvekekaide sekä -lasien ohjausta keskisuomalaisessa yrityksessä. Työssäni ei otettu kantaa parvekekaide sekä -lasien myyntiin vaan suunnitteluun sekä asennuksen ohjaukseen. Tarkastelin As.oy Rastasniityntie 1. parvekekaiteiden ja -lasien tuotannon ohjausta.

Tehtäväsuunnittelussa tärkeintä oli huomioida kaikki vaikuttavat asiat, kuten sijainnin aiheuttamat vaikutukset, kuvien hyväksyttäminen kaiteista ja parvekelasien avautumisesta sekä lujuuslaskelmiin vaikuttavat asiat.

Työmaan yleisaikataulu oli tarkka ja pysyi aikataulussa, minkä johdosta teimme oman tuotantoaikataulumme. Parvekelaattojen mittojen saanti sovitussa aikataulussa mahdollisti profiilien sekä lasien oikea-aikaisen tilauksen.

Aliurakkasopimuksissa määritettiin parvekekaiteiden sekä -lasien asennusryhmä, jossa käytettiin ennestään tuttuja aliurakoitsijoita. Aliurakointiryhmä valittiin kokemuksen, työtuloksen sekä tiukkaan aikatauluun venyvyyden perusteella.

Työ- ja ympäristöturvallisuus kohdassa vaadittiin nostimen ajajalta ajokorttia, työturvallisuuskorttia, henkilökorttia sekä henkilökohtaisia suojainten käyttöä asennusten aikana.

CAD-ohjelmia pystyi hyödyntämään tuotannossa tehokkaasti, sillä ohjelman sisälle on asennettu omat profiilit, joita käyttämällä saadaan suoraan tulostettavaan katkaisulis-taan oikeat profiilit sekä lasien koot. Ohjelman käyttö tosin vaatii todella paljon tarkkuutta ja asioiden huomioimista.

Aliurakoiden hallintaa helpottivat huomattavasti tutut aliurakoitsijat, yhteiset pelisäännöt sekä tutuiksi tulleet toimintatavat. Sopimukset ja sakot myös määrittävät raamit aliurakoille.

Työssäni olen oppinut hankinnoista ja niiden aikatauluttamisesta, yhteistyöstä muiden kanssa sekä kantamaan vastuuta ratkaisuistani ja kohteiden suunnitteluista. Vahvuuksiini kuuluu työturvallisuus ja aikataulutusasiasiat sekä yhteistyö muiden ihmisten kanssa ja halu kehittyä rakentamisen ammattilaisena. Kehitettävää työssäni on mahdollisten

riskien havaitseminen sekä työvaiheiden tunteminen. Näiden taitojen uskon kuitenkin kehittyvän työkokemuksen karttuessa.

LÄHTEET

B1. 1997. B1 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakenteiden varmuus ja kuormitukset. Määräykset 1998. Ympäristöministeriön asetus 15.12.1997.

CADS. 2006. CADS käsikirja. CADS 11. Kotka: Kymdata.

CADS. 2007. CADS Planner Profile Pro. Kotka: Kymdata.

CADS 2011. CADS Planner Profile. Viitattu: 5.10.2012

F2. 2001. F2 Suomen rakentamismääräyskokoelma. Rakennuksen käyttöturvallisuus. Määräykset ja ohjeet 2001. Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta. 01.03.2001.

Ratu KI-6021. 2011. Ratu, Rakennushankkeen ajallinen suunnittelu ja ohjaus. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu S-1228. 2010. Ratu, Rakentamisen tehtäväsuunnittelu, Ohje aliurakan ja työkaupan hallintaan. Suunnitteluohje. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Ratu 1197-S. 2002. Ratu, Metall- ja lasijulkisivut. Tehtäväsuunnittelu, -aliurakka, työkauppa. Helsinki: Rakennustieto Oy.

RT 88-11019. 2011. Kaiteet ja Käsijohteet. Helsinki: Rakennustieto Oy.

Siikanen, U. 2001. Rakennusaineoppi. Helsinki: Rakennustieto Oy.

YSE. 1998. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot. Helsinki: Rakennustieto Oy.