

OULUN SEUDUN
AMMATTIKORKEAKOULU



Komula Jani

TIMANTTIPORAUKSET KAUKOVAINION MONITOIMITALOSSA

TIMANTTIPORAUKSET KAUKOVAINION MONITOIMITALOSSA

Jani Komula
Opinnäytetyö
Kevät 2012
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma
Oulun seudun ammattikorkeakoulu

TIIVISTELMÄ

Oulun seudun ammattikorkeakoulu
Rakennusalan työnjohdon koulutusohjelma, Talonrakennustekniikka

Tekijä: Jani Komula
Opinnäytetyön nimi: Timanttiporaukset Kaukovainion monitoimitalossa
Työn ohjaaja: Kauko Tulla
Työn valmistumislukukausi ja -vuosi: Kevät 2012 Sivumäärä: 24 + 3 liitesivua

Opinnäytetyön aiheena oli timanttiporaukset ja sahaukset Kaukovainion monitoimitalossa. Tavoitteena oli kuvata ja havainnollistaa timanttiporausta sekä timanttisahausta ensin teoreettisesti ja sitten käytännön kannalta. Opinnäytetyön teoriaosuudessa käydään läpi erilaiset työmenetelmät sekä työturvallisuus. Käytännön osiossa käydään läpi timanttiporauksen ja -sahauksen työsisältö sekä tehtävän suoritus ja kuvaus. Pääpainotteisesti tutustutaan työmaalla esiintyneisiin ongelmiin.

Lähtötilanteena oli, että LVIS-reitityksille oli saatava uudet läpiviennit jo olemassa oleviin rakenteisiin. Työmenetelminä käytettiin timanttisahausta sekä timanttiporausta. Suurimmalta osaltaan työt olivat timanttiporausta. Töiden eteneminen tapahtui eri alojen sekä työnjohdon yhteistyöllä. Työn vaiheet olivat tiivistettynä merkkkaus, poraus, tarkastus ja läpiviennin asennus.

Olenneisimmat tulokset ja johtopäätökset kohdistuivat työmaalla esiintyneisiin ongelmiin. Niihin saatiin vastauksia sekä ratkaisuja työn edetessä. Merkittävin ongelma oli suunnitelmien puutteellisuus tai niiden puuttuminen. Ratkaisuksi löytyi eri alojen suunnittelijoiden yhteistyön lisääminen ja parantaminen. Muita tärkeitä ja myös hoidettavissa olevia ongelmia olivat tekniset ongelmat sekä hankinnalliset ongelmat. Niiden ratkaisuksi löytyi ammattitaidon lisääminen ja kehittäminen sekä riittävän työmaatekniikan saatavuuden turvaaminen.

Asiasanat: timanttiporaus, timanttisahaus, työturvallisuus, ongelmat, henkilökohtaiset suojaimet

SISÄLLYS

TIIVISTELMÄ	3
SISÄLLYS	4
1 JOHDANTO.....	5
2 TIMANTTIPORAUS- JA SAHAUSMENETELMÄT	6
2.1 Erilaiset työmenetelmät.....	6
2.2 Työturvallisuus.....	9
2.3 Mahdolliset ongelmat työn aikana.....	11
3 TIMANTTIPORAUS JA SAHAUS KAUKOVAINION MONITOIMITALOSSA .	13
3.1 Kohde ja työsisältö.....	13
3.2 Reikäpiirustukset ja niiden suunnittelu	14
3.3 Reikien paikalleen merkkkaus.....	16
3.4 Työn suoritus.....	16
3.5 Työmaalla esiintyneet ongelmat.....	17
4 POHDINTA	21
LÄHTEET	23
LIITTEET	24

1 JOHDANTO

Tällä hetkellä suomessa on paljon vanhenevia julkisia rakennuksia, joita korjataan ja kunnostetaan vastaamaan nykyisiä tarpeita ja määräyksiä. Ennen kuin uudet tehokkaammat sekä ekologisemmat ilmastoinnit, putkitukset tai sähköistykset voidaan tehdä, tarvitaan paljon ennalta tehtyä työtä. Ennen kuin uudet laitteet voidaan asentaa, tarvitaan tarkat ja yksityiskohtaiset suunnitelmat töistä ja niiden suorituksista. Suunnitelmissa on otettava huomioon, miten ja mistä uudet LVIS-vedot suoritetaan. Myös purkutyöt ja niiden toteuttaminen vaativat tarkan ja yksityiskohtaisen suunnitelman työn joustavan etenemisen sekä työn turvallisen suorittamisen vuoksi.

Tässä työssä aiheena ovat timanttityö ja erityisesti timanttikoraukset Kaukovainion monitoimitalossa. Kaukovainion monitoimitalon meneillään olevassa peruskorjauksessa rakennukseen uusitaan kaikki lämpö-, vesi-, ilmastointi- ja sähkölinjat sekä tilojen käyttötarkoituksia muutetaan. Näiden uusintojen vuoksi täytyi jo olemassa oleviin rakenteisiin tehdä uudet reitit kaikille uusille linjoille sekä purkaa olemassa olevia rakenteita uusia käyttötarkoituksia vastaavien tarpeiden mukaisiksi. Työssä käsitellään tarvittavia timanttikorauksia ja sahauksia monitoimitalossa yleisesti.

Työn tavoitteena on kuvata ja havainnollistaa timanttitöitä ensiksi teorian ja sen jälkeen käytännön kautta. Työssä myös otetaan kantaa siihen, miten timanttityöt sujuivat kyseisessä kohteessa ja minkälaisia ongelmia niissä esiintyi. Työssä käydään läpi teorian osalta työmenetelmät ja niiden turvallinen suorittaminen. Tällä saralla suurin paino on työturvallisuudessa. Käytännön osuus käsittelee työn sisältöä ja sen suorittamista. Käytännön osuudessa pääpaino on työmaalla esiintyneissä ongelmissa.

2 TIMANTTIPORAUS- JA SAHAUSMENETELMÄT

Timantti porausta tai sahausta käytetään yleensä erilaisten aukkojen tai reikien tekemiseen. Kuten jo sana timantti kertoo, on menetelmä tarkoitettu jonkin kovan materiaalin työstämiseen. Kyseessä voi olla betoni, teräsbetoni, kivi, asfaltti, tiili tai jokin muu kova materiaali. Timanttisahaussessa ja -porauksessa käytettävät terät sisältävät pieniä keinotekoisesti valmistettuja timanttirakeita. (Parkkonen 2011.)

Timanttiporalla tai timanttisahalla sahatessa käytetään miltei aina samanaikaisesti vesijäähdytystä. Vesijäähdytystä tarvitaan, koska aina kovaa materiaalia leikatessa syntyy paljon kitkaa ja näin ollen leikattava/sahattava materiaali ja työstössä käytettävä työkalu lämpenevät syntyneen kitkan johdosta. Timanttiporaus soveltuu hyvin uudis- ja korjausrakentamiseen, koska se ei aiheuta pölyä eikä runkomelua. Timanttisahaus mahdollistaa kiviainesten leikkauksen siististi ja pölyttömästi. Hyvän lopputuloksen saamiseksi työn on oltava ammattitaitoista ja tarkkaa. Timantilla työstö on myös todella äänekkäs ja liikaava työmuoto, joten erilaisista suojuuksista tulee huolehtia. (Parkkonen 2011.)

2.1 Erilaiset työmenetelmät

Timantilla sahatessa tai poratessa on mahdollista käyttää erilaisia työmenetelmiä. Sopiva menetelmä riippuu paljolti työkohteesta, ja se tulee valita aina tilanteen mukaan. Kokeneet poraajat ja sahaajat osaavat valita kulloiseenkin työkohteeseen sopivan menetelmän. Työmenetelmää valittaessa tulee ottaa erityisesti huomioon työn turvallisim mahdollinen suorittamistapa. (Ratu 1221-S.)

Holvisahaus

Holvisaha on yleensä pyörillä varustettu, työnnettävä timanttisaha. Holvisahausta käytetään yleensä tasaisten ja vaakatasossa olevien aukkojen sahaamiseen. Holvisahaussessa voidaan säätää sahan terä siten, että se ei mene rakenteesta läpi. Yleisimmät kohteet holvisahaussessa ovat lattian, ylä-, ala- tai välipohjan aukot. Holvisahaussella päästään jopa 500 mm sahausvyönteeseen. Holvisahat ovat joko bensiini- tai voimavirtakäyttöisiä ja vesijäähdytteisiä. (Kuva 1.)



KUVA 1. Holvisaha

Seinäsahaus

Seinäsaaha käytetään yleensä seinä- ja ikkuna-aukkojen tekemiseen tai suurentamiseen. Seinäsaha on kiskoilla liukuva suuri timanttisaha, jolla päästään jopa 900 mm sahaussyvyyteen. Seinäsahan kiskot kiinnitetään ankkuroimalla kohteeseen. Seinäsahat ovat voimavirtakäyttöisiä. (Kuva 2.)



KUVA 2. Seinäsaha

Käsisahaus

Käsisahausta käytetään yleensä seinän ja holvin aukkojen käsivaraiseen sahaukseen. Pilareiden, palkkien ja betonipaalujen katkaisussa käsisahaus on yleinen menetelmä. Käsisahoja on ketjullisia, laikallisia ja rengastyypisiä sahoja. Ketjulliset käsisahat ovat yleensä polttomoottorikäyttöisiä. Ketjusaha muistuttaa paljolti moottorisahaa. Laikkasaha on hieman suurta kulmahiomakonetta muistuttava polttomoottorikäyttöinen saha, jossa laikka on kiinnitetty sahaan laipan keskeltä, eli koko laikka pyörii leikatessa. Laikan maksimikoko on 400 mm, josta maksimisyvyys on noin 40 prosenttia. (Kuvat 3 ja 4.)



KUVA 3. Rengasterässäsa



KUVA 4. Käsisaha

Timanttiporaus

Timanttiporausta käytetään, kun tehdään pyöreitä reikiä seinään, kattoon tai lattiaan. Timanttiporausta käytetään läpivientien tekemiseen. Timanttiporat ovat joko voima- tai valovirralla käytettäviä poria. Porauksessa voidaan käyttää joko käsikäyttöistä poraa tai ankkuroitavaa, jalustallista poraa. Käsikäyttöisellä poralla tehdään pienemmät ja

matalammat reiät. Jalustallisella tehdään suuremmat ja syvemmät reiät. Jalustallisella, ankkuroitavalla mallilla pystytään myös suorittamaan vinoporauksia. Jalustassa on portaaton kulman säätö, mikä mahdollistaa vinoporauksen. Timanttiporan maksimiteräkkö on 1200 mm. Timanttiporat ovat vesijäähdytteisiä. (Kuva 5.)



KUVA 5. Timanttipora

2.2 Työturvallisuus

Työnantajalla on velvollisuus huolehtia ja järjestää työntekijälle asianmukaiset henkilökohtaiset suojaimet sekä velvoittaa työntekijää käyttämään niitä. Timanttityöt ovat aina erittäin meluisia ja sotkuisia töitä sekä niissä ollaan aina tekemisissä painavien kappaleiden kanssa, joten on erittäin tärkeää, että työturvallisuudesta pidetään huolta sekä noudatetaan tarkasti turvallisia työmenetelmiä. (Parkkonen 2011.)

Timanttityöissä käytetään henkilökohtaisia suojaimia:

- Kuulosuojaimet, joilla estetään kuulovaurioiden synty. Kuulosuojainten käyttö on aina tarpeellista, kun melutaso ylittää 85 dB, mielellään jopa alhaisemmissakin melutasoissa. Myös muiden samassa tilassa työskentelevien työntekijöiden on huolehdittava riittävästä kuulonsuojauksesta.

- Suojalasit, jotka suojaavat roiskeilta, irtoroskilta ja silmiin kohdistuvilta muilta iskuilta.
- Hengitys-suojain, jolla suojaudutaan mahdolliselta pölyltä ja muulta ilmassa leijailevalta pölyltä ja roskalta.
- Kypärä, joka on pakollinen aina työmaalla ollessa. Kypärä suojaa päätä lentäviltä kappaleilta sekä muilta päähän kohdistuvilta iskuilta tai putoavilta esineiltä ja kappaleilta.
- Riittävä suojavaatetus, jonka on oltava huomiota herättävä, jotta työntekijä voidaan havaita helposti työmaalla esimerkiksi nosturista. Lisäksi työntekijän henkilökortti sekä mahdollinen kulkulupa tulee olla kiinnitettävissä työvaatetukseen näkyvästi.

Turvalliset työmenetelmät ja ympäristön turvaaminen

Varmistetaan, että työntekijä on perehtynyt työhön, työolosuhteisiin ja työturvallisuuteen. Työhön opastuksesta vastaa työnjohtaja. Varmistetaan, että työntekijä tuntee ja osaa käyttää tarvitsemaansa työkaluja ja laitteita ja että hänellä on mahdolliset luvat erikoistyökaluihin ja laitteisiin. (Ratu 27-0287.)

Mahdolliset haitat vanhan rakenteen kantavuudelle on tarkistettava ennen työtä. Epäselvissä tilanteissa tulee ottaa yhteys työstä vastaavaan työnjohtajaan ja pyytää häntä varmistamaan tilanne. Myös mahdolliset sähkökaapelit, viemäriputket ja vesijohdot on paikallistettava ennen työn aloittamista, koska niillä saattaa olla vaikutusta työn turvallisuuteen ja siihen, että vältetään muiden rakennusosien vaurioituminen. (Ratu 27-0287.)

Ensimmäinen asia, josta tulee huolehtia porausta tai sahausta aloittaessa on, että työkohteeseen on riittävän puhdas työn turvallista tekemistä varten. Kaikki mahdolliset esteet ja roskat on poistettava kohteesta. Käytettävät telineet tai muut työtasot on tarkastettava ja huolehdittava siitä, että ne ovat asianmukaiset ja asianmukaisessa kunnossa. Telineillä ja nostolaitteissa tehtävässä työssä noudatetaan telinetyöstä ja henkilönostoista annettuja turvallisuusohjeita. Ensisijaisesti työtasoina käytetään aina työtelineitä. Nojatikkaiden ja A-tikkaiden käyttö työtelineinä ei ole suotavaa. (Ratu 27-0287.)

Jos sahaus tai poraus tapahtuu aukon tai muun reunan lähellä, täytyy työntekijän sekä työkalun putoamissuojauksesta huolehtia. Työntekijä voi käyttää esimerkiksi suojavaalijaita

ja myös käytettävä työkalu, kuten saha, voidaan kiinnittää esimerkiksi narulla niin, ettei se pääse putoamaan. (Ratu 27-0287.)

Jos sahattavan tai porattavan kohteen alapuolella on tyhjä tila, täytyy huolehtia siitä, etteivät sahattavat palat pääse putoamaan alas holtittomasti. Alapuoliseen tilaan kulku tulee estää. Sahaus täytyy suunnitella siten, että saha ei pääse jumiutumaan kiinni palojen irrotessa. Sahattavien ja porattavien palojen mahdolliset nostot täytyy ottaa huomioon jo ennen sahausta. Sahatut aukot tulee merkitä ja suojata huolellisesti, ettei niistä pääse putoamaan alas. Jos samalla alueella on paljon aukkoja, joista voi pudota, voidaan kulku koko alueelle estää. Seinään poratessa tai sahatessa tulee myös huolehtia kohteen takana sijaitsevan tilan eristämisestä ja sen takana olevan henkilöliikenteen estämisestä. Tällaisissa tilanteissa voidaan myös käyttää vahtia, joka varmistaa takana olevan tilan. (Ratu 27-0287.)

2.3 Mahdolliset ongelmat työn aikana

Ongelmat, joita timanttitoissa esiintyy, voidaan jakaa kolmeen eri osa-alueeseen: teknisiin, toiminnallisiin ja hankinnallisiin ongelmiin. Yleisimpiä teknisiä ongelmia ovat poraus- ja sahauskaluston toiminnan pettäminen, veden saannin katkeaminen, puuttuvat tai virheelliset porauskohteiden merkinnät tai virransaantiongelmat. Tekniset ongelmat johtuvat yleensä työntekijöistä riippumattomista syistä. Toiminnallisia ongelmia ovat reiän tai sahauksen virheellinen koko tai sijainti sekä riittämätön syvyys. Toimintaan haitallisesti vaikuttavia tekijöitä ovat myös huonot työskentelyolosuhteet sekä työturvallisuuteen vaikuttavat häiritsevät tekijät. Hankinnalliset ongelmat johtuvat yleensä siitä, että porausurakoitsijalla ei ole riittävästi työntekijöitä tai riittävää kalustoa työn suorittamista varten tai että työtä suorittavilla työntekijöillä ei ole riittävää kokemusta työstä. Näin ollen työaika pitenee, työn laatu kärsii sekä tapaturmariski kasvaa. (Ratu 1221-S.)

Kaikkiin riskeihin ja ongelmiin tulee puuttua ennalta ehkäisevästi sekä niihin tulee varautua työn edetessä. Reikien ja sahausten koot tarkastetaan mittajaan toimesta ennen lopullista porausta tai sahausta. Poraaja huolehtii, että reiät porataan huolellisesti. Poraaja huolehtii omalta osaltaan työkohteensa kunnosta ja näin ollen pitää huolen, että olosuhteet työn tekemiselle ovat hyvät. Poraajan tulee myös huolehtia siitä, että työkonet ovat kunnossa ennen työn aloittamista. Poraajalle osoitetaan piste, josta saa vettä, sekä keskus, josta saa virtaa tarvittavien laitteiden toimintaan. Mittauksista vastuussa oleva henkilö pitää

huolen siitä, että reiät ovat oikeilla kohdillaan sekä oikean kokoiset. Porausurakoitsijan tulee huolehtia siitä, että työmaalla on asiansa osaava työntekijä tekemässä työtä. Porausurakoitsijan tulee myös huolehtia omasta kalustostaan sekä siitä, että sitä on käyttämässä osaava ja ammattitaitoinen henkilö. (Ratu 1221-S.)

3 TIMANTTIPORAUS JA SAHAUS KAUKOVAINION MONITOIMITALOSSA

3.1 Kohde ja työsisältö

Työn kohteena oli Kaukovainion monitoimitalo, jonka saneerauksessa pääurakoitsijana toimi Oululainen saneeraukseen erikoistunut rakennusliike. Aliurakoitsijana oli erillinen purkutöihin erikoistunut yritys joka hoiti kaikki betonipurkutyöt sekä vastasi asbestitöistä. Työn tavoitteena oli saada uudet läpiviennit uusille LVIS-asennuksille kohteessa sekä uusien ovi-aukkojen teko. Kohteessa oli porattavana ja sahattavana uusia läpivientejä sekä oviaukkoja kolmessa kerroksessa ja noin 6000 brm² alueella yhteensä noin 1600 reikää ja 70 oviaukkoa. Kohteessa oli myös paljon lattiaroilotusta uusille viemäröinnille sekä muille lattiaan tuleville vedoille. Läpivientien koot vaihtelivat 50 mm:stä aina 600 mm:iin. Poraus- sekä sahausyössä työnjohto tuli pääurakoitsijan puolelta ja työvoima sekä työvälineistö aliurakoitsijalta. Työryhmänä kohteessa toimi suunnitelmien mukaan 2 poraajaa ja 1 sahaaja. Työryhmän koko vaihteli tilanteiden ja tarpeiden mukaan (tästä eteenpäin poraajia tai sahaajia kutsutaan yleisesti timanttityöntekijöiksi koko loppuraportin ajan). Timanttityöntekijät huolehtivat aukkojen sekä läpivientien teosta. Yksi työnjohtaja, joka huolehti aukkojen sekä läpivientien merkkauksesta, aikataulutuksesta sekä paikalleen mittauksesta, osoitettiin pääurakoitsijan puolelta. Esimerkkinä kuva ilmastointiputkelle poratusta läpiviennistä (kuva 6) sekä kuva keittiön viemäröinnille tehdystä roilotuksesta (kuva 7).



Kuva 6. Läpivienti ilmastointiputkelle



Kuva 7. Keittiön viemäröinnin roilotus

3.2 Reikäpiirustukset ja niiden suunnittelu

Kohteen tuleville uusille LVIS-vedoille sekä muille mahdollisille uusille läpivienneille, roiloituksille tai muille timanttitoille oli olemassa reikäpiirustukset. Piirustukset olivat käyneet eri alojen suunnittelijoilla, jotka olivat merkinneet niihin omien vetojensa tarvitsemat reiät, roilot ja niiden koot. Reikäpiirustuksiin oli merkittynä uusien reikien sekä roilojen sijainti ja koko. Reikien sijaintia ei ollut merkitty piirustuksiin mittatarkasti, vaan ne tuli mitata kaikki mitata kuvista suhdeviivaimen avulla. Reikien paikalleen mittaus reikäpiirustusten mukaan sujui hyvin. Jonkin verran esiintyi sitä, että vanha rakenne ei ollut täysin sama tai sen vahvuus oli muuta kuin reikäkuvissa oli piirretty, mikä johti siihen, että reikä ei sattunut aivan kohdalleen tai sen sijainti heitti hieman. Suurin osa näistä ongelmista ei haitannut työtä, koska uudet reititykset voitiin muokata läpivienteihin sopiviksi osien avulla. Liitteenä ja esimerkkinä valokopiot kolmesta kohteen reikäpiirustuksista (liite 1,2 ja 3).

Kohteen LVI- suunnitelmat tulivat samalta suunnittelutoimistolta. Ilmastointi sekä vesi- ja putkipuolen suunnittelijoina toimi eri henkilöt. Suunnittelijoiden yhteistyössä olisi ollut hieman toivomisen varaa, koska suunnitelmissa oli jonkin verran päällekkäisyyksiä. Päällekkäisyydet saatiin kuitenkin ratkaistua työmaalla, mutta ne vaativat hieman lisätyötä ja näin ollen ylimääräistä aikaa sekä asentajilta että työmaan työnjohdolta. LVIS-

suunnittelijoilla oli myös jonkin verran puutteita suunnitelmissa. Kaikkia tarvittavia läpivientejä ei ollut merkitty reikäpiirustuksiin, joten niitä ei aina osattu tehdä ajoissa tai ne jäivät kokonaan tekemättä. Tämä ongelma saatiin hoidettua sillä, että asentajat merkitsivät tarvittavat uudet läpiviennit rakenteisiin ja työnjohto porautti niille tarvittavan kokoiset reiät. Koska kyseessä ei yleensä ollut kantavia rakenteita, ei tarvittu erillistä lupaa tai hyväksyntää rakennesuunnittelijalta. Kantavia rakenteita lävistettäessä tarvittiin aina hyväksyntä rakennesuunnittelijalta.

Sähkö suunnittelussa ja LVIS-suunnittelussa oli keskenään päällekkäisyyksiä sekä ristiriitaisuuksia verrattaen paljon. Sähkösuunnittelija ei ollut merkinnyt reikäpiirustuksiin kuin 16 lävistystä. Suunnittelija oli jättänyt loppujen reikien suunnittelun työmaalle. Kun kaikki Sähköläpivientien reiät oli tehty valmiiksi, oli niitä loppujen loppuksi noin 300. Reitityksissä sekä läpivienneissä tuli eteen ongelmia hyvinkin usein. Uudet reitit tai läpiviennit saatiin ratkaistuksi työmaalla asentajien sekä työnjohdon avulla, mutta nekin vaativat hieman lisätyötä sekä ylimääräistä aikaa sekä asentajilta että työnjohdolta.

Rakennesuunnittelija oli varmistanut ja hyväksynyt etukäteen kaikki reikäkuviissa esiintyneet reiät, jotka olivat kantavissa rakenteissa. Esimerkkinä kuva 8 kantavaan palkkiin tehdyistä rei'istä, jotka rakennesuunnittelija oli hyväksynyt.



Kuva 8. Reiät kantavassa palkissa

3.3 Reikien paikalleen merkkaus

Paikalleen merkkäminen alkoi piirustusten luvulla. Reikäpiirustuksissa reiät oli merkittynä paikoillensa normaalilla piirustus merkinnällä, joka ilmaisee aukon kohdan. Kuvissa ei kuitenkaan ollut annettu reikien sijainnille minkäänlaista mitoitusta. Sijainnin mitoitus oli jätetty työmaan tehtäväksi. Mitoituksessa käytettiin suhdeviivainta, joka osoittautui riittävän tarkaksi menetelmäksi. Osassa reikiä täytyi mittauksia ja merkintöjä hieman soveltaa, koska reikäkuvien mukaiset ja niihin piirretyt rakennuksen rungot eivät pitäneet täysin paikkaansa itse olemassa olevan rakennuksen rungon mittojen kanssa. Tästä johtuneet mittaheitot olivat muutamia kymmeniä senttejä, ja niitä ei suhteessa reikien lopulliseen määrään ollut kovin paljoa mutta mainittava määrä kuitenkin.

Reikien yhteen sovittaminen jo oleviin rakenteisiin sekä muihin reitityksiin vaati myös hieman sovittamista paikka paikoin. Ilmastointi-, viemäri- ja vesipuolen kuvia täytyi verrata toisiinsa ja selvittää, että onko mahdollista sovittaa kaikille tarvittavat reiät juuri suunnitelmien mukaisesti. Hyvin usein reititykset oli kuvissa saatu mahdutettua kulkemaan hyvässä sovussa mutta käytännössä niitä ei olisi saanut sopimaan. Tällaisissa kohteissa uudelleensuunnittelu pyrittiin ja saatiinkin hoidettua työmaalla työkohteessa työnjohdon sekä asentajien kesken.

Reikien merkkäamisessä suurena apuna toimi eri alojen asentajat. Monesti reikäkuviin merkityt läpiviennit olivat reilusti liian suuria tai pieniä, tai niiden sijainnit olivat täysin väärin. Ennen merkkäamista ja porautusta käytiin asentajien kanssa läpi, minkä kokoiset reiät läpiviennit todellisuudessa tarvitsevat ja mitkä olisivat niiden oikeat ja optimaalisimmat sijainnit. Asentajien kanssa käydyn ”suunnittelun” johdosta säästyttiin monelta turhalta ja turhan suurelta reiältä. Kun reiät oli merkattuna paikoilleen, käytiin ne itse porauksen tekevän työntekijän kanssa henkilökohtaisesti läpi.

3.4 Työn suoritus

Alkutilanteessa lähdettiin siitä, että edeltävät työvaiheet olivat tehtynä eli vanhat pintamateriaalit oli purettuna pois ja työkohde puhdistettu riittävästi työn suoritusta varten. Kun reiät oli merkattuna paikoilleen, käytiin ne itse porauksen tekevän työntekijän kanssa henkilökohtaisesti läpi. Työnjohdon kuului varmistaa, että timanttimiehellä oli tarvittava veden ja virran saanti, riittävä valaistus ja riittävät telineet tarjolla työn tekemistä varten. Timanttimiehen tuli huolehtia siitä, että hänen käyttämänsä kalusto oli asianmukainen sekä

toiminnallisesti kunnossa. Timanttimities huolehti myös mahdollisista suojauksista, väliaikais-tuennoista ja takana tai alla olevien tilojen eristämisestä ja kulun estosta.

Reikiä poratessa sekä oviaukkoja sahatessa timanttimities huolehti koko ajan välineistön asiallisesta ja oikeasta käytöstä sekä oikeista työmenetelmistä. Reikien porauksessa ja oviaukkojen sahausuksessa käytettävän veden vesi-imurointi sekä betonipalasten lopullinen irrotus (esimerkiksi kohdissa joissa porausta ei voida porata täysin perille asti) kuului timanttityöntekijälle. Syntyvän betonijätteen poiskuljetus kohteesta kuului pääurakoitsijan poiskuljetettavaksi.

Lopputilanteessa poraus sekä sahaus olivat valmiina. Kohde oli siivottuna ja betonijäte kuljetettuna pois sekä työ tarkastettuna, jonka jälkeen se hyväksyttiin suunnitelmien mukaisena. Porauksen jälkeen LVIS-urakoitsijat pääsivät aloittamaan oman työnsä ja omat asennuksensa.

3.5 Työmaalla esiintyneet ongelmat

Työn aikana työmaalla esiintyi yllättävän paljon ongelmia. Vaikka kaikkiin riskeihin ja ongelmiin tulisi puuttua jo ennen kuin työt aloitetaan, ei se aina ole mahdollista, ja näin ollen ongelmia syntyi. Kohteessa olleet ongelmat vaikuttivat tärkeytensä vuoksi muiden töiden etenemiseen.

Pahin ja toisaalta myös helpoiten ratkaistavissa oleva ongelma oli suunnittelijoiden yhteistyön puutte. Lämpö-, vesi-, ilmastointi- ja sähkösuunnittelijat eivät olleet ilmeisesti tehneen minkäänlaista yhteistyötä suunnitellessaan uusia reitityksiä. Piirustuksissa ja suunnitelmissa esiintyi todella paljon päällekkäisyyksiä ja näin ollen tilanteet tuli ratkoa työmaalla, mikä aiheutti lisätöitä ja mistä johtuen työt viivästyivät. Esimerkkinä kuva 9 erään Ilmastointikonehuoneen ilmastointiputkien sekä vesiputkien reititysten päällekkäisyyksistä.



Kuva 9. Ristiriitaiset läpiviennit ilmastoinnille sekä vesiputkille

Suurin tekninen ongelma oli veden saanti. Porauksessa ja sahauksessa jäähdytyksessä käytettävä veden saanti tuotti työmaan alussa ongelmia. Syynä veden saannin vaikeuteen oli, että putki-asentajat eivät saaneet asennettua kunnollista liittymää vesirunkolinjaan. Näin ollen kaikki timanttitoissa käytettävä vesi oli aluksi lastattava säiliöihin ja sen jälkeen vesikanistereiden avulla kannettava porauskohteeseen, mikä merkittävästi hidasti poraustöitä. Ongelma ratkesi, kun työmaalle saatiin oikeanlainen liitännä vesirunkolinjaan. Tässä tilanteessa tavallaan hidastuneet poraustyöt hidastivat putkitöitä, jotka taas puolestaan hidastivat poraustöitä.

Toinen tekninen ongelma, joka esiintyi työkohteessa, oli virheelliset porauskohteiden merkinnät. Koska työmaan alkuvaiheilla kohteet merkitsi jokainen osa alue (lämpö, vesi, ilmastointi ja sähkö) itse erikseen, oli merkintöjen oikeellisuudessa puutteita ja virheitä. Merkinnät olivat sekavia, ne olivat aivan väärissä paikoissa tai niiden työjärjestys ei ollut oikea. Lisäksi läpivieneissä oli ongelmia reikien liian suurissa koissa. Esimerkkeinä kuvat sähköpuolen sekä lämpöpuolen poraustamista rei'istä, joiden koko oli aivan liian suuri läpimenevään vetoon nähden (kuvat 10 ja 11).



Kuva 10. Sähköpuolen liian suuret läpiviennit



Kuva 11. Vesiputkien liian suuret läpiviennit

Hankinnalliset ongelmat olivat työmaan suurin riesa. Ongelma oli pahimmillaan työmaan alkuvaiheilla, mutta parani aina loppua kohden. Töiden loppuvaiheilla työ sujui jo kiitettävällä tasolla. Tämä ongelma johtui täysin timanttitoistä vastaavasta yrityksestä ja siitä, ettei se ollut varautunut työhön sen vaatimilla resursseilla. Porausurakoitsijalla oli suuria ongelmia saada työmaalle riittävästi työntekijöitä ja lisäksi saada työntekijät

pysymään työmaalla. Työntekijöistä osan ammattitaidossa oli myös toivomisen varaa ottaen huomioon timanttikorauksen vaativuuden ja työn vaarallisuuden väärin toteutettuna.

Timanttitöiden työnjohtaja ei pitänyt siitä huolta, että työmaalla olisi riittävästi työntekijöitä. Pahimmillaan työmaalla odotti niin ilmastointi-, sähkö- kuin putkimiehet reikiä vedoilleen, mutta työmaalla ei ollut ainuttakaan timanttityöntekijää. Työntekijät saattoivat tulla aamulla työmaalle mutta jossakin vaiheessa katosivat toisille työmaille työnjohtajansa käskystä. Tämä ongelma parani ja myös hävisi työmaan edetessä, kun timanttitöiden vastaavalle työnjohtajalle mainittiin asiasta riittävän useasti. Kun ongelmasta oli päästy eroon, timanttityöt sujuivat mallikkaasti töiden loppuun asti.

4 POHDINTA

Tämän opinnäytetyön tavoitteena oli käsitellä sekä kuvata timanttitoita kaukovainion monitoimitalossa. Tavoitteena oli ensiksikin kertoa ja havainnollistaa erilaiset työtavat sekä niiden turvallinen toteuttaminen. Työssä esiteltiin sekä käytiin läpi Kaukovainion monitoimitalon timanttitoiden tehtävän suoritus pääpiirteittäin, keskityttiin työmaalla esiintyneisiin ongelmiin ja tutustuttiin työn sisältöön pääpiirteittäin. Työn toteutus osiossa pääpaino oli työmaalla esiintyneissä ongelmissa ja siinä, kuinka ne ratkaistiin. Ongelmien ratkaisutapoja on hyvä käyttää tulevaisuudessa vastaavissa työkohteissa ja niitä voidaan aina parantaa tilanteiden sekä uusien parannusehdotusten mukaan.

Työtä tehdessä ja sen edetessä havaittiin, että vaikka teoria olisikin täysin hallussa, ei se ole takuu hyvin ja virheettömästi sujuvalle työlle. Koska työssä on aina mukana se inhimillinen tekijä, on mahdollista ja miltei varmaa, että virheitä ja ongelmia esiintyy.

Oman lisänsä työn vaikeuteen ja ongelmiin toi se, että kyseessä oli korjauskohde. Aina on helppo tehdä uutta, mutta on vaikeampaa mennä purkamaan vanhaa ja yrittää vielä sovittaa siihen jotakin uutta pitäen samalla kokonaisuus kasassa. Työssä nousi esille myös se, että suunnittelulla ja ennaltaehkäisyllä on suuri rooli asioiden sujuvuudelle. Aina kun tehdään suunnitelmia, olivatpa ne kuinka loppuun asti hiottuja tahansa, on mahdollisuus, että ne eivät onnistu tai niissä esiintyy jonkinlaisia ongelmia. Suunnitelmia voidaan aina kehittää ja hioa paremmiksi. Suunnitelmat voivat toimia yksinään omina osinaan, mutta kun ne yhdistetään yhdeksi kokonaisuudeksi, ne eivät usein toimikaan. Näin voi käydä jopa silloin, kun suunnitelmat tulevat samasta suunnittelutoimistosta. Kuinka tämä on oikein mahdollista? Pelätäänkö sitä, että joudutaan tekemään lisää työtä niiden yhteensovittamisen vuoksi?

Tämänkaltaisessa työssä, jota tämä opinnäytetyö käsittelee, voisi etukäteissuunnittelulla ja suunnitelmien yhteensovittamisella säästää paljon aikaa sekä rahaa. Kaikki tässä työssä esiintyneet ongelmat ovat itse asiassa todella helposti ratkaistavissa. Ensinnäkin täytyy keskittyä siihen, missä vika on. Suunnitelmat toimivat moitteettomasti tietokoneen näytöllä ja omana itsenään, mutta kun suunnitelmat yhdistetään niin ne eivät toimikkaan. Niistä löytyy päällekkäisyyksiä, aikaisemmin mahdolliset reititykset muuttuvat sekamelskaksi tai sitten suunnitelmia ei ole lainkaan. Suunnitelmana on, että ”ratkaistaan sitten työmaalla”.

Puutteet suunnitelmissa ovat monesti hyvinkin yksinkertaisesti hoidettavissa. Suunnitelmien päällekkäisyydet olisi ratkaistavissa sillä, että suunnitelmia verrattaisiin toisiinsa. Etsittäisiin ne solmukohtat, jotka tuovat ongelmia ja aiheuttavat lisätyötä työmaalla. Ongelmat on helpompi ratkaista jo suunnitteluvaiheessa tietokoneen näytöllä kuin jo käynnissä olevalla työmaalla paikanpäällä, jossa asentaja odottaa kanava kädessään uutta suunnitelmaa. Työnjohdolla ja sen läsnäololla työmaalla on suuri vaikutus työn sujuvuuteen ja mahdollisten ongelmien ratkaisuihin.

Vaikkakin tässä opinnäytetyössä esitellyllä työmaalla oli ongelmia, päästiin niistä kaikista yli. Tulevaisuudessa tämänkaltaisissa työkohteissa suurin asioita eteenpäin vievä, auttava ja ongelmia poistava asia olisi suunnittelun parannus. Asiaan tulisi panostaa enemmän, koska siihen vaikuttaminen on helppoa, koska suunnitteluvaiheessa työmaa ei ole edes vielä alkanut ja ongelmat ovat vasta edessä ja näin ollen vielä poistettavissa. Teknisiin ja hankinnallisiin ongelmiin ei ole ihan niin helppo vaikuttaa, koska niissä on niin paljon muuttujia. Ne ongelmat tulee ratkaista työmaalla kokemuksen ja ammattitaidon avulla.

LÄHTEET

Parkkonen, S. 2011. Timanttöiden työturvallisuus. Kuopio: Savonia-Ammattikorkeakoulu, rakennustekniikan koulutusohjelma. Insinööriä.

Ratu 27-0287. Piikkaus ja paikkaus. Työlajit: menekit ja menetelmät.

Ratu 83-0385. Roilutus ja rei'itys. Työlajit: menekit ja menetelmät.

Ratu 1221-S. Purkutöiden suunnittelu. Suunniteluohje.

Siiki, P. 2004. Työturvallisuuslainsäädäntö. Helsinki Edita Oy.

LIITTEET

Liite 1 Valokopio kohteen reikäpiirustuksen kansilehdestä

Liite 2 Valokopio kohteen reikäpiirustuksesta

Liite 3 Valokopio kohteen reikäpiirustuksesta

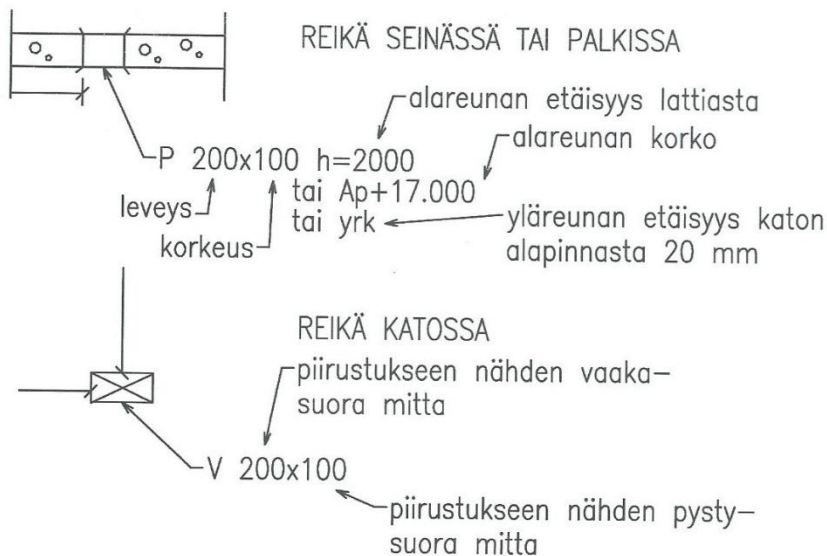
TÄSSÄ PIIRUSTUKSESSA ON ESITETTY KERROKSEN SEINIIN, KATTOON JA PALKKEIHIN TULEVAT REI'ÄT

REIKÄPIIRUSTUSMERKINNÄT

I = ilmanvaihtolaitteille

S = sähkölaitteille

P = putkijohtolaitteille



HUOM! REIJÄN KOON LISÄKSI MYÖS SIJAINIMITAT TULEE MERKITÄ

PIENEMMÄT KUIN $\varnothing 100$ mm REI'ÄT MERKITÄÄN JA TARKASTETAAN PAIKALLA KAIKKI PILAREIHIN JA PALKKEIHIN TULEVAT REI'ÄT MERKITÄÄN PIIRUSTUKSEEN

RYÖMINTÄTILA JA PUTKITUNNELI PITÄÄ KUNNOSTAA ENNEN ALAPOHJAN REIKIEN TEKOA MIKROBIEN LEVIÄMISEN ESTÄMISEKSI

REIKÄPIIRUSTUSTEN KIERTO

	TULOPÄIVÄ	LÄHTÖPÄIVÄ	YRITYS
Rakennesuunnittelija	21.06.11	20.03.11	
LVIÄ-suunnittelija	21.03.11	26.05.11	
Sähkösuunnittelija	26.05.11	31.05.11	
Ilmanvaihto-urakoitsija	07.06.11	09.06.11	
LV-urakoitsija	13.06.11	14.06.11	
Sähköurakoitsija	14.06.11	21.06.11	

