

Juho Lod

Linjasaneeraustyömaan pölynhallinnan ja purkujätteen siirron kehittäminen

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Rakennusmestari (AMK)

Rakennusalan työnjohto

Mestarityö

22.8.2013

Tekijä Otsikko Sivumäärä Aika	Juho Lod Linjasaneeraustyömaan pölynhallinnan ja purkujätteiden siirron kehittäminen 32 sivua + 3 liitettä 21.8.2013
Tutkinto	Rakennusmestari (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennusalan työnjohto
Suuntautumisvaihtoehto	Talonrakennus
Ohjaajat	tekninen johtaja Esa Tammio lehtori Juha Virtanen
<p>Tämä työ tehtiin Rakennusyhtiö Muhonen Oy:lle, jonka työmaista suuri osa on asuinkerrostalojen linjasaneerauksia. Helsingin keskustan linjasaneeraustyömaat ovat usein samantyyppisiä ja ongelmat ovat työmaasta toiseen samanlaisia. Tässä työssä tutkittiin eri vaihtoehtoja purkutöiden aikaiseen pölynhallintaan sekä purkujätteiden siirtoon. Tarkoituksena oli löytää työmenetelmät, joiden avulla pölynhallintaa pystytään tehostamaan, purkujätteiden siirtoon kuluva aika lyhentämään ja purkutöiden aiheuttamia kustannuksia pienentämään.</p> <p>Työ toteutettiin tutustumalla kohdetyömaihin ja suorittamalla niiden henkilöstölle haastatteluja, sekä vertailemalla erilaisten koneiden ja laitteiden vaikutuksia työmaan työkustannuksiin. Osa vertailuun käytetyistä kustannuksista oli kohdetyömaan toteutuneita kustannuksia, osa tarjousten perusteella saatuja.</p> <p>Työn tuloksena saatiin selville parhaiten linjasaneeraustyömaalle soveltuvat pölynhallinta- ja purkujätteiden siirtomenetelmät. Pölynhallintamenetelmistä parhaaksi osoittautui osastointi ja alipaineistus, purkujätteen siirtoon todettiin purkutupken tai rakennushissin olevan paras vaihtoehto.</p>	
Avainsanat	pölynhallinta, linjasaneeraus

Author Title	Juho Lod Line Renovation construction site dust control and development of demolition debris transfer
Number of Pages Date	32 pages + 3 appendices 21 August 2013
Degree	Bachelor of Construction Management
Degree Programme	Construction site Management
Specialisation option	Building construction
Instructors	Esa Tammio, Technical Director Juha Virtanen, Principal Lecturer
<p>This work was carried out for Rakennusyhtiö Muhonen Oy, which construction sites are often a block-line renovations. Helsinki city center pipe rehabilitation work sites are often the same type, and the problems are similar to the construction site to another. This study examines the different options for demolition work, dust-term management and demolition waste transfer. The aim was to find methods that allow to step up dust management, transferring of demolition waste and shorten the time required for demolition work, and thus reducing costs.</p> <p>The work was carried out by looking at subject construction sites and completing the interviews with the staff, as well as comparing the various types of machinery and equipment, and their effects on the construction site labor costs. Some of the costs used in the comparison were actual costs from subject site, part of the basis of the tenders received.</p> <p>As a result, most suitable dust control and demolition waste transfer methods for line renovation site were found.</p>	
Keywords	dust control, line renovation

Sisällys

Lyhenteet

1	Johdanto	1
2	Tavanomaiset purkutyöt	2
2.1	Purkutöiden valmistelu	2
2.2	Purkutyöt yleisesti	5
2.3	Purkutyöt Mechelininkadulla	5
2.4	Purkutyöt Marståhdessä	6
2.5	Purkujätteen siirtotavat	7
2.6	Murskauspurku	10
3	Asbestipurkutyöt	12
3.1	Asbestitöiden ongelmat	12
3.2	Asbestikartoitus	12
3.3	Asbestityöntekijöiden koulutus	14
3.4	Asbestityön vaatimat koneet ja laitteet	15
4	Pölynhallinta	17
4.1	Pölynhallinta yleisesti	17
4.2	Pölynhallinta kohdetyömailla	17
4.2.1	Alipaineistus ja osastointi	17
4.2.2	Keskuspölynimuri	22
5	Tiedottaminen	25
5.1	Tiedottaminen linjasaneeraustyömaalla	25
5.2	Tiedottaminen kohdetyömailla	26
5.3	Tiedottamisen parantaminen	27
6	Yhteenveto	28
6.1	Suojaus- ja siivoustöiden kustannukset	28
6.2	Purkujätteiden ja rakennusmateriaalien siirrot	30
6.3	Toimintamalli tulevilla linjasaneeraustyömailla	31
	Lähteet	32

Liitteet

Liite 1. nokkamies Petri Koivun haastattelu

Liite 2. vastaava työnjohtaja Jani Rodenin haastattelu

Liite 3. projektipäällikkö Veli Hännisen haastattelu

1 Johdanto

Rakennusyhtiö Muhonen Oy on pääkaupunkiseudulla toimiva, saneeraamiseen erikoistunut keskisuuri rakennusliike, jonka työmaista merkittävä osa on asuinkerrostalojen linjasaneerauksia. Linjasaneeraustyömaalla näkyvin, äänekkäin ja pölyisin työvaihe on purkutyöt. Tämän työvaiheen toteutukseen haluttiin löytää purkujätteiden siirtomenetelmät, sekä pölynhallintamenetelmät, joiden avulla siivouskustannukset ja asukkaille aiheutettu haitta saataisiin pidettyä mahdollisimman pieninä, sekä työt saataisiin tehtyä mahdollisimman nopeasti ja ilman turhia kustannuksia. Muhonen Oy:n linjasaneerauskohteista valtaosa sijaitsee Helsingin keskustassa tai sen välittömässä läheisyydessä, eli logistiikan toimivuus on elintärkeää työmaiden jouhevalle etenemiselle. Kohdetyömaina oli As. Oy Mechelininkatu 18, sekä Mariankatu 24:ssä sijaitsevan As. Oy Mars-tähden työmaat. Kummallakin työmaalla suoritetaan perinteinen linjasaneeraus, eli viemäriputket ja vesijohdot vaihdetaan uusiin ja samalla joitain sähköasennuksia uusitaan.

Varsinaisten kohdetyömaiden lisäksi esimerkkejä ja kustannustietoja kerättiin kahdelta muultakin linjasaneeraustyömaalta: Aleksis Kiven katu 18:ssa sijaitsevan As. Oy Roinilan työmaalta, johon Muhonen Oy meni jatkamaan edellisen pääurakoitsijan tehtyä konkurssin, sekä Mannerheimintie 68:ssa sijaitsevan As. Oy Turuntie 40:n työmaalta, jossa Muhonen Oy toimi tytäryhtiönsä Talotekniikka-10:n aliurakoitsijana.

Tavanomaisten purkutöiden lisäksi valtaosassa linjasaneerauskohteita asbestipurkutyöt ovat merkittävä osa purkuvaihetta. Asbestipurkutöiden ongelmat ovat samantyyppisiä useilla työmailla. Tässä työssä tutkittiin, onko näitä ongelmia mahdollista ehkäistä ennen työmaan aloittamista, tai purkutöiden ollessa jo käynnissä. Lisäksi työssä selvitettiin omien asbestityöntekijöiden kouluttamisesta sekä asbestipurkutyöhön soveltuvien koneiden ja laitteiden hankkimisesta aiheutuvat kulut.

2 Tavanomaiset purkutytöt

2.1 Purkutöiden valmistelu

Purkutöiden valmisteluun kuuluu olennaisena osana suojaustyöt, useimmilla linjasaneeraustyömailla suojataan porrashuoneista askelmat ja välitasanteet, kaiteet sekä seinät osittain. Asunnoista suojataan normaalisti lattiat työalueilta sekä muut vahingoittumiselle alttiit pinnat, kalusteet ja rakenteet, näiden lisäksi tehdään pölynhallinnassa vaaditut muovisuojaseinät. Ennen suojaustöiden aloittamista tulisi asuntojen kunto dokumentoida tarkasti, jotta vältetään epäselvyydet työn aikana mahdollisesti rikkoutuneista kalusteista tai pinnoista. Asuntojen valokuvaaminen on paljon käytetty toimintamalli, valokuvaamalla dokumentointi kuitenkin jää valitettavan usein puutteelliseksi.

Rakennusyhtiö Muhonen aloitti maaliskuussa 2012 työt As. Oy Roinilan linjasaneeraustyömaalla. Erikoinen piirre tässä työmaassa oli se, että edellinen pääurakoitsija oli mennyt konkurssiin ja Muhonen Oy jatkoi työtä siitä, mihin edelliset olivat jääneet. Tällaisessa tilanteessa työmaan tilanteen dokumentointi on vielä tärkeämpi asia kuin normaalisti, varsinkin, kuten kuvassa 1 näkyy, työmaan suojaus- ja siivoustyöt oli laiminlyöty lähes kokonaan. Tätä työmaata varten yritykselle hankittiin videokamera valopaneeleineen ynnä muine tarpeellisine lisälaitteineen, tällä kameralla kuvattiin koko työmaan kaikki työn alla olleet alueet ennen töiden aloittamista, jotta myöhemmin oli mahdollista selvittää työmaan tilanne töiden aloitushetkellä. Videokuvaaminen osoittautui tarpeelliseksi, kun töiden valmistuttua tuli joidenkin asuntojen kohdalla epäselvyyttä hävinneistä asukkaiden tavaroista, sekä rikkoutuneista kalusteista ja pinnoista. Videolta pystyttiin tarkastamaan, mikä tilanne asunnossa oli töitä aloitettaessa ollut, edellisen urakoitsijan aiheuttamista kustannuksista ei näin ollen tarvinnut vastata. Useimmissa tapauksissa joissa asukas ilmoitti asunnosta jotain kadonneen, asukas kuin ihmeen kaupalla tuon kateissa olevan tavaran löysikin, kun hänelle ilmoitettiin, että tarkastetaan videolta, onko kyseistä esinettä asunnossa ollutkaan töitä aloitettaessa.



Kuva 1 Kalusteita As. Oy Roinilan työmaalla töiden alkaessa

Näiden kokemusten perusteella asunnot tulisikin videokuvata ennen suojaustöiden aloittamista, videolle jää talteen huomattavasti enemmän informaatiota kuin valokuviin. Yleensä riittää kun kävelee videokameran kanssa asunnon lävitse selostaen havaintojaan, kuvaten myös lattiat ja katot. Videokuvauksen yhteydessä tulee muistaa selostaa havaintoja kameralle, pienet halkeamat ja kolhut eivät välttämättä videokuvasta erotu, niinpä videolta kuuluva puhe on tärkeä osa onnistunutta dokumentointia. Erityistä huolellisuutta tulee noudattaa purettavien ja takaisin asennettävien kalusteiden, kuten keittiökaluksien, kohdalla. Monesti kalusteiden järjestystä tai muuta asennustapaa tulee tarve tarkastaa ennen takaisinasennusta, tällöin huolellinen dokumentointi säästää huomattavasti aikaa kun oikea asennustapa selviää videolta katsomalla. Oikeaa asennusjärjestystä ei tarvitse kokeilla paikan päällä tai pyytää asukasta katsomaan, miten

kalusteet asennetaan takaisin, vaan videolta nähdään suoraan oikea asennustapa kullekin kalusteelle.

Erikoisemmissa tapauksissa kannattaa videon lisäksi dokumentointia täydentää valokuvaamalla. Videolta ei pysty havaitsemaan ihan pienimpiä naarmuja tai muita virheitä, eli valokuvaaminen toimii hyvänä täydennyksenä videokuvalle. Videokuva osoittautui kaikkein hyödyllisimmäksi juuri kalusteita takaisin asennettaessa, sillä videolle tallentuu asunto paljon kattavammin kuin valokuviiin. Varsinkin tilanteissa joissa alun perin purettavaksi suunnitellut kalusteet asennettiin takaisin, oli videokuva korvaamaton apu. Purettavaksi suunnitelluista kalusteista ei valokuvia olisi otettu, eli pelkästään valokuvaamalla suoritettun dokumentoinnin avulla ei oikeaa asennusjärjestystä olisi useinkaan pystytty tarkistamaan. Videokuvassa sen sijaan lyhytkin vilahdus takaisin asennettavista kalusteista yleensä riittää, jotta oikean asennustavan pystyy päättämään.

Normaalisti yhden asunnon videoleikkeen pituus on kahdesta viiteen minuuttia, eli työmaan videotiedostot vaativat huomattavasti tallennustilaa. Yrityksen palvelimelle, joka on työmaiden tiedostojen ensisijainen säilytyspaikka, nämä videotiedostot eivät mahdu, eli piti keksiä vaihtoehtoinen tallennusväline. Työmaan toimihenkilöillä on kaikilla käytössään kannettava tietokone, joiden kovalevylle mahtuu ongelmitta useammankin työmaan kaikki videotiedostot. Pelkästään kannettavien tietokoneiden muistiin ei kuitenkaan kannata videoita jättää, koneet kun saattavat joutua varkaiden käsiin tai rikkoutua, niin että videoihin ei enää päästä käsiksi.

Parhaaksi vaihtoehdoksi osoittautuikin ulkoinen tallennusväline, tässä tapauksessa ulkoinen kovalevy. Noin sadan euron hintaisen kovalevyn muistiin mahtuu kaikki työmaan videotiedostot ongelmitta. Tämä kovalevy arkistoidaan työmaan takuuajaksi samaan paikkaan kuin piirustukset ynnä muut työmaan paperit. Ulkoinen kovalevy on muistitikku parempi fyysisen kokonsa puolesta, kovalevyn päälle pystyy tarrakirjoittimella kirjoittamaan työmaan tiedot, eikä kovalevy katoa niin helposti kuin paljon pienempi muistitikku. Pelkästään työmaan videotiedostojen käyttöön varattu ulkoinen kovalevy on lisäksi niin vähäisellä käytöllä, ettei sen rikkoutuminen ole kovinkaan todennäköistä.

2.2 Purkutyöt yleisesti

Kummallakin kohdetyömaalla purkutyöt suoritettiin perinteisin menetelmin, kylpyhuoneiden seinistä ja latioista piikattiin laatat irti ja alalaattapalkistorakenteisen välipohjan ylälaatta poistettiin pintamateriaalien poistamisen jälkeen. Normaalilla linjasaneeraustyömaalla purkutöiden suorittamiseen ei juuri ole vaihtoehtoja, käytännössä aina purkutyöt tehdään kuten kohdetyömailla on tehty, eli pintamateriaalit ja kylpyhuoneen pintalattia poistetaan piikkaamalla. Purkutöihin käytettävät koneet ja laitteet ovat pysyneet käytännössä samanlaisina jo pitkään, tuotekehityksessä pääpaino on ollut pölynhallinnan tehostamisessa ja työergonomiassa. Varsinaisen purkutyön välineisiin ja työtapoihin ei siis löydy mitään mullistavia uutuuksia, joilla purkutyön tekeminen muuttuisi merkittävästi nyt käytössä oleviin tapoihin verrattuna.

Kuten tätä työtä tehdessä kävi nopeasti ilmi, on kaikkein aikaa vievin osuus purkutöitä purkujätteen siirtäminen asunnosta jätelavalle. Koska varsinaiseen purkutyöhön ei löydy tapaa jolla työhön kuluva aika saataisiin merkittävästi lyhennettyä, päätettiin huomio kohdistaa purkujätteen siirtämiseen asunnosta jätelavalle. Jätteen siirtoon on olemassa lukuisia työtapoja ja välineitä, niinpä näiden vaikutusta kustannuksiin ja aika-tilaan päätettiin tutkia lähemmin.

2.3 Purkutyöt Mechelininkadulla

Mechelininkadun työmaalla tehdyissä haastatteluissa kävi ilmi että purkuvaiheen aikaa vievin osuus on purkujätteen siirtäminen jätelavoille. Työmaalla oli purkujätteiden poiskuljettaminen suunniteltu ja toteutettu niin, että jätteen siirtämiseen kuluva aika oli saatu minimoitua ja samalla pystytty vähentämään rakennustarvikkeiden kerroksiin siirtämiseen kuluva aika. Koska rakennuksen olemassa oleva hissi oli erittäin pieni kooltaan ja sen kantavuus ei ollut kuin 270 kiloa, oli työmaalle otettu rakennushissi jonka kyytiin purkujätteet siirrettiin joka toisen kerroksen kohdalla olevilta tuuletusparvekkeilta. Kivijätteelle oli roskalava sisäpihalla aivan rakennushissin vieressä, sekajätelava oli tilanpuutteen vuoksi kadunvarressa. Purkujätteen siirtäminen rakennushissin avulla on huomattavasti nopeampaa kuin portaita pitkin kantamalla, lisäksi siirtämisen työntekijöille aiheuttama rasitus on huomattavasti vähäisempää, eli energiaa jää varsinaiseen purkutyöhön enemmän. Raskaamman kivijätteen siirtomatka hissiltä lavalle ei ollut kuin pari metriä, kevyemmän sekajätteen kuljetusmatka oli huomattavasti pidempi.

Työmaalla oli harkittu myös purkuputken käyttämistä jätteen siirtämiseksi lavalle, mutta tilaaja kielsi purkuputken käytön pölyämiseen vedoten. Kuvassa 2 näkyy purettu kylpyhuoneen välipohja, josta on poistettu sekä betoninen ylälaatta, että rakennusjätteestä ja maa-aineksesta koostunut täyttömateriaali.



Kuva 2 Purettu kylpyhuoneen välipohja Mechelininkadun työmaalla

2.4 Purkutyöt Marstähdessä

As. Oy Marstähti sijaitsee Helsingin Kruunuhaassa, osoitteessa Mariankatu 24. Rakennus on valmistunut 1900-luvun alussa, rakenteiltaan talo on hyvin samantyyppinen kuin Mechelininkatu 18. Marstähden työmaalla kaikki purkutyöt tehtiin asbestityönä, tämä asetti jätteiden siirrolle omia vaatimuksia. Talon sisäpiha oli niin pieni että rakennushissi ei mahtunut roskalavojen kanssa samaan aikaan sisäpihalle, niinpä rakennushissiä ei työmaalle otettu lainkaan. Purkujätteen siirtämiseksi lavoille harkittiin useita vaihtoehtoja, lopulta työmaalla päädyttiin osittain purkuputken käyttöön ja osittain purkujätteen kuljettamiseen portaita pitkin kantaen.

Vaikka työmaan kaikki purkutyöt tehtiin asbestityönä, asbestipitoista purkujätettä syntyi todella vähän. Muut kuin asbestipitoiset purkujätteet säkitettiin kerroksissa ja pudotettiin purkuputkea pitkin roskalavalle. Sekajäte jäi lavalle sellaisenaan säkkeineen päiviineen, kivijäte kaadettiin lavalla säkeistä pois. Kivijätteen poistaminen säkeistä vaatii

yhden miehen työpanoksen, mutta jätekustannuksissa säästettiin merkittäviä summia kun kiviaines meni kaatopaikalle kivijätteenä sen sijaan, että jätesäkeissä oleva kiviaines menisi huomattavasti kalliimpina sekajätteenä.

Marstähden purkutöiden kustannukset asuntoa kohden olivat noin 1 800 euroa. Tämä hinta sisälsi kaikki purku- ja suojaustyöt joita linjasaneerauksen toteuttaminen vaati. Työalueiden suojaukseen ja kylpyhuoneen purkamiseen asuntoa kohden kului aikaa keskimäärin neljä työpäivää, eli 32 tuntia. 30 euron tuntihinnalla suojaus- ja purkutöiden kustannus oli noin 950 euroa kylpyhuonetta kohden. Tähän tuli lisäksi jätemaksuja päälle noin 150 euron arvosta, sekä suojausmateriaalit maksoivat noin 40 euroa asuntoa kohden. Kokonaiskustannus kylpyhuoneen purkutyölle oli siis noin 1140 euroa/alv 0%. Kylpyhuoneen purkutöihin sisältyi myös putkinousujen reittien tekeminen, tähän kului aikaa noin 3 tuntia kylpyhuonetta kohden. Eli ilman putkireitin tekemiseen käytettyä aikaa kustannus kylpyhuoneen purkutyöstä oli noin 1 000 euroa.

2.5 Purkujätteen siirtotavat

Linjasaneeraustyömaalla purkujätteen siirtämiseksi asunnoista roskalavalle on käytännössä neljä vaihtoehtoa; portaita pitkin kantamalla, purkuputkella, rakennuksen omalla hissillä tai työmaahissillä, sekä kurottajan avulla. Portaita pitkin kantaminen on kaikkein hitain keino, ja sitä tulisikin välttää mahdollisuuksien mukaan. Kevyehköjen ja isokokoisten tavaroiden siirtämiseen portaita pitkin kantaminen soveltuu, esimerkiksi välיוvien siirtämiseen usein paras vaihtoehto on kantaa ne portaita pitkin.

Purkuputki on kaikkein nopein tapa siirtää jätteet kerroksista lavalle, suurimpana miinuspuolena on pölyäminen. Purkuputken pystytykseen menee tapauksesta riippuen yleensä kahdesta neljään tuntiin kahdelta työntekijältä, tämä aika säästyy moneen kertaan purkujätteiden siirron aikana. Mikäli purkujätteet säkitetään, pystytään pölyämistä vähentämään merkittävästi, tällöin purkuputken käyttö onnistuu myös työmailla joilla pölyämistä piha-alueella tulee välttää. Purkuputkea ei voida käyttää asbestijätteen siirtämiseen, vaan haitta-ainesäkit on kuljetettava suljetulle roskalavalle hissillä tai portaita pitkin kantaen. Purkuputkea käytettäessä tulee huomioida putoavien esineiden aiheuttamat vaarat. Mikäli purkuputki on uloskäynnin läheisyydessä, joudutaan usein tekemään suojakatos oven edustalle.

Mikäli rakennuksessa on riittävän iso hissi, on hissin käyttäminen hyvä vaihtoehto sekä purkujätteen siirtämiseen että rakennusmateriaalien kuljettamiseen. Rakennuksen omaa hissiä käytettäessä tulee kuitenkin huomioida hissikorin riittävän hyvä suojaus, sekä se onko hissi suunniteltu jatkuvaan käyttöön. Asuintalojen hissit eivät useinkaan kestä jatkuvaa käyttöä, vaan hissikoneisto ylikuumenee ja hissi menee epäkuuntoon. Hissin ylimääräiset huoltokustannukset lankeavat tällaisissa tapauksissa useimmiten urakoitsijan maksettavaksi, eli käytännössä asuinkerrostaloissa rakennuksen omaa hissiä ei voida käyttää purkujätteen ja rakennusmateriaalien siirtoon kuin satunnaisesti.

Väliaikaisen rakennushissin käyttäminen on toimiva ratkaisu korkeissa rakennuksissa, joissa hissiä ei tarvitse siirtää kovinkaan usein. Pienet, ainoastaan tavarankuljetukseen tarkoitetut hissit mahtuvat useimmille työmaille ongelmitta, henkilökuljetukseen tarkoitetut hissit taas vaativat niin paljon tilaa että niitä ei kannata keskustatyömaalle ottaa. Henkilöhissin pystytys vaatii niin paljon tilaa ja aikaa, että henkilöhissin käyttäminen keskustassa sijaitsevalla asuinkerrostalotyömaalla on järkevää käytännössä vain ullakokorakentamisessa.

Pelkkään tavarankuljetukseen soveltuvan, 850 kilon kantavuudella olevan, rakennushissin vuokrahinta on noin 770 euroa kuukaudessa. Kuukausivuokran lisäksi kustannuksia kertyy kuljetuksesta n. 300 euroa per suunta, sekä pystytyksestä n. 900 euroa ja purkamisesta n. 700 euroa per kerta. Keskiwerrolla, 8 kuukautta kestäväällä ja neljä porrashuonetta käsittävällä linjasaneeraustyömaalla tavarahissille kertyy hintaa yhteensä 13 160 euroa, sisältäen kuukausivuokrat, kuljetukset, sekä pystytykset ja purkamiset jokaisen porrashuoneen osalta. 30 euron työtuntihinnalla laskettuna rakennushissin tulisi säästää noin 440 työtuntia ollakseen kustannuksiltaan samoissa verrattuna siihen, että purkujätteet ja rakennustarvikkeet kuljetetaan porrashuonetta pitkin kantamalla. Kuvassa 3 näkyy tavarahissi käytössä Mechelininkadun työmaalla.

Projektipäällikkö Veli Hännisen mukaan Marstähden työmaalla purkujätteiden ja rakennustarvikkeiden siirrolle oli laskettu noin 60 000 euroa. Siirtotyöhön kuluva aika olisi rakennushissin avulla pystytty puolittamaan, eli rakennushissin avulla olisi pystytty kustannuksia säästämään noin 18 000 euroa, mikäli kaikki siirrot olisi voitu tehdä hissiä apuna käyttäen. Kaikkia siirtoja ei kuitenkaan olisi voitu tehdä yhdellä hissillä, sillä purkutyöt ja rakennustyöt olivat käynnissä samaan aikaan eri porrashuoneissa. Kuitenkin valtaosa, noin 70 prosenttia rakennusmateriaaleista olisi voitu kuljettaa kerrokseen samalla kun purkutöitä tehtiin. Jos kaikki purkujätteet ja 70 prosenttia rakennusmateriaa-

leista kuljetettaisiin hissillä, olisivat siirtokustannukset noin 15 300 euroa pienemmät, kuin kaikki portaita pitkin kantamalla. Tällöin rakennushissiä siirrettäisiin purkutöiden edetessä. Samalla kun purkujätteitä tuotaisiin alas, vietäisiin laastit, vedeneristeet ja laatat asuntoihin valmiiksi, jotta portaita pitkin ei tarvitsisi kuljettaa suuria määriä raskaita tavaroita.



Kuva 3 Rakennushissi Mechelininkadun työmaalla

Kurottajan käyttämistä purkujätteen ja rakennusmateriaalien siirtoon on projektipäällikkö Veli Hännisen mukaan harkittu useilla linjasaneeraustyömailla. As. Oy Turuntien työmaalla kurottajan käytön esti sisäpihan riittämätön kantavuus, kadun puolella taas raitiovaunun ajolangat estivät kurottajalla tehdyt nostot. Kurottajaa ei ahtailla keskustatyömailla ole mahdollisuutta pitää jatkuvasti, eli kurottajan käyttäminen pääasiallisena jätteen ja rakennusmateriaalin siirtovälineenä ei usein ole toimiva ratkaisu. Kohteissa, joissa on tilaa varastoida purkujätteet väliaikaisesti kerroksiin, voidaan kurottajalla hoi-

taa purkujätteiden siirrot alas kerroksista ja rakennusmateriaalien siirrot kerroksiin keskitetysti. Tällöin kantamalla ei tarvitse siirtää kuin pieniä eriä tavaraa ja varsinaisen työn tekemiseen jää enemmän resursseja. Esimerkkinä kurottajan käytöstä Hänninen mainitsi Gramexin toimistotilojen saneerauksen Pikku Roobertinkadulla. Käytännössä kaikki työmaan siirrot pystyttiin tekemään kurottajalla.

Kurottajan kuljetus maksaa noin 200 euroa per suunta, eli yhden käynnin kuljetuskustannukset ovat noin 400 euroa. Linjasaneeraustyömaalle sopivan kokoisen, 17 metrin nostokorkeudella varustetun kurottajan tuntihinta kuljettajineen on noin 65 euroa, eli päivää kohden kustannus on 520 euroa, kuljetuksineen noin 920 euroa. Kurottajan avulla tehtyihin tavaransiirtoihin kuluu karkeasti yhtä paljon aikaa kuin rakennushissillä. Kurottajan käyttäminen tavaransiirtoon tulee kalliimmaksi kuin rakennushissin käyttäminen, sillä kaikkia purkujätteitä ja rakennustarvikkeita ei pystytä siirtämään yhdellä kerralla. Purkujätteitä asunnoissa ei voi varastoida käytännössä ollenkaan, eli purkujäte on siirrettävä jätelavalle viimeistään purkutyötä seuraavana päivänä. Rakennusmateriaaleja asunnoissa voidaan yleensä varastoida sen verran, että kurottajan pitäisi käydä työmaalla kaksi kertaa linjaa kohden, siltikin osa rakennusmateriaaleista pitäisi kuljettaa porrashuonetta pitkin.

Kurottajan käyttäminen siirtoihin on järkevää vain, jos yrityksen oma kurottaja on töissä lähellä sijaitsevalla työmaalla, josta se voidaan ajamalla siirtää paikan päälle, tai jos kurottajia vuokraavan yrityksen kanssa pystytään sopimaan, että kurottaja tulee työmaalle samalla, kun käy toisella lähellä olevalla työmaalla ja kuljetuskustannuksia saadaan näin pienennettyä.

2.6 Murskauspurku

Sekä tavanomaisten että asbestipurkutöiden suorittamiseen on kehitetty murskauspurkumenetelmä. Tässä purkumenetelmässä varsinainen purkutyö tehdään perinteiseen tapaan, erona on purkujätteen siirtäminen pois työpisteestä. Murskauspurussa purkujäte lapioidaan siirreltävään murskaimeen, murskaimesta menee imulinjasto pihalla olevaan imuautoon. Tämän lopputyön aikana ei murskauspurkua päästy seuraamaan käytännössä, eli todellista tietoa menetelmän eduista normaaliin tapaan ei ole, mutta menetelmä vaikuttaa kokeilemisen arvoiselta.

Murskauspurkua tekevän yrityksen edustajan mukaan tavanomaisessa 5-kerroksisessa kerrostalossa imulinjaston pystyttäminen vie aikaa muutaman tunnin, yhden linjan purkutyöt suojauksineen kahdesta kolmeen päivään. 3m² kylpyhuoneen purkukustannukset ovat noin 900 euroa, hintaan sisältyy suojaus, purkutyö, jätteen kuljetus kaatopaikalle ja jätemaksut. Suojaustöihin kuuluu osastointi, alipaineistus sekä säilytettävien pintojen suojaus purkualueen ympäristössä, purkutöihin kalusteiden purkaminen sekä pintamateriaalien ja rappausten poisto kantaviin rakenteisiin asti.

Murskauspurun suurimpana etuna on jätteen poiskuljetuksen nopeus ja siisteys, purkujätettä ei tarvitse tuoda ollenkaan osastoidun alueen ulkopuolelle. Purkujätteestä ei pääse pölyä rakennuksen sisätiloihin eikä piha-alueelle mikäli osastointi on tehty huolellisesti. Asuinkerrostalon linjasaneeraustyömaalla murskauspurku on kerrottujen asioiden valossa hyvinkin varteenotettava vaihtoehto, tätä purkutapaa toivon mukaan käytetään jollakin tulevalla linjasaneeraustyömaalla.

Murskauspurun miinuspuolena voi mainita sen äänekkyyden ympäristöön, keskusta-alueella imuauton pitämä ääni voi häiritä naapureita. Helsingin kaupungin ympäristönsuojelumääräysten mukaan imuauton käytöstä pitää tehdä ilmoitus Helsingin kaupungin ympäristökeskukselle, ympäristönsuojelumääräyksen §23 kohta 3:ssa sanotaan ilmoitusvelvollisuudesta seuraavasti;

3. muu kuin tavanomainen rakentaminen, purkaminen, korjaus, kunnossapito tai niihin rinnastettava tilapäinen työ, joka aiheuttaa yli 85 dB (L_{Aeq}) melutason 10 metrin etäisyydellä melulähteestä ja jota tehdään
 - kahtena tai useampana yönä klo 22.00–7.00
 - yli viisi päivää klo 18.00–22.00 välisenä aikana
 - kahtena tai useampana viikonloppuna lauantaista sunnuntaihin klo 7.00–22.00 taikka yleisenä juhlapäivänä
 - yli 25 päivänä arkisin maanantaista perjantaihin klo 7.00–18.00 välisenä aikana

[1.] (Helsingin kaupungin ympäristömääräykset, 23 § Ilmoitus- ja tiedotusvelvollisuus erityisen häiritsevää melua tai tärinää aiheuttavasta toiminnasta)

Vaikka linjasaneeraaminen lasketaan tavanomaiseksi rakennustyöksi, on määräystä tarkentavissa esimerkeissä erikseen mainittu 3. kohdan koskevan myös imuauton käyttämistä. Ennen murskauspurun valitsemista purkutavaksi onkin varmistettava kaupungin ympäristöviranomaiselta, että purkutyötä voidaan tehdä täysipainoisesti normaalina

työaikana. Mahdolliset aikarajoitukset tulee huomioida vaikutuksena purkutyön kustannuksiin ja aikatauluun.

3 Asbestipurkutyöt

3.1 Asbestitöiden ongelmat

Linjasaneeraustyömailla asbestipurkutöiden osuus vaihtelee paljon rakennuksen iän sekä saneerauksen laajuuden mukaan. Myös eri tilaajien teettämässä asbestikartoituksissa on suuria vaihteluita, yleensä kuitenkin kartoitukset ovat melko suppeita. Tässä työssä tutkittiin minkälaisia puutteita asbestikartoituksissa yleensä on ollut, sekä mitä mahdollisuuksia pääurakoitsijalla on vaikuttaa asbestikartoituksen laajuuteen ja sitä myötä sen paikkansapitävyyteen.

Usein linjasaneeraustyömailla asbestipurkutöitä ei päästä tekemään yhdellä kerralla, vaan asbestipurkumiehet joutuvat käymään työmaalla useita eri kertoja. Tämän takia työssä tutkittiin, minkälaisilla kustannuksilla yritykselle olisi hankittavissa asbestipurkutoihin vaadittavat luvat ja kalusto sekä työntekijöiden koulutus, jotta asbestipurkutöiden tekeminen olisi mahdollisimman joustavaa.

3.2 Asbestikartoitus

Mechelininkadun työmaalla tilaajan ennen urakan alkua tekemän asbestikartoitus oli erittäin puutteellinen, näytteitä oli otettu ainoastaan yhden kylpyhuoneen välipohjasta. Koska osakkaat ovat aikojen saatossa tehneet omia kylpyhuone- ja muita remontteja, käytetyt materiaalit vaihtelevat jopa asunnoittain. Tämän takia yhden kylpyhuoneen asbestinäytteistä ei voida päätellä muiden huoneistojen tilannetta. Purkutöiden aikana asbestia löytyikin useasta paikasta, tämän johdosta on otettiin lisänäytteitä suuresta osasta kylpyhuoneita. Kylpyhuoneista löytyneen asbestin lisäksi talon kellarista löytyi noin 450 metriä asbestilla eristettyjä putkia, näiden eristeiden poistaminen tehtiin lisätyönä. Kellarista on aiemmin purettu asbestieristystä pois ja tilaaja kertoiikin ennen urakan alkua, että kaikki asbestieristeet on silloin purettu pois. Tarkemmin tutkien oli kuitenkin selvinnyt, että aiemmin oli purettu ainoastaan noin 40 metriä asbestieristystä.

Uusien asbestinäytteiden ottamisen ja tutkimisen maksoi tilaaja, lisäksi käytännössä kaikki asbestipurkutyö oli lisätyötä. Ylimääräisten kustannusten lisäksi purkutyöt viivästyivät näytteiden tutkimisen takia, eli puutteellinen asbestikartoitus aiheutti merkittäviä lisäkustannuksia tilaajalle sekä urakoitsijoille töiden viivästymisen johdosta. Riittävän kattava asbestikartoitus siis säästää rahaa kaikilta osapuolilta, sekä mahdollistaa urakan läpiviemisen aikataulun puitteissa. Lisäksi työntekijöiden ja asukkaiden todennäköisyys altistua asbestille jää huomattavasti pienemmäksi, kun asbestipurkutöiden laajuus on pääosin tiedossa. Jatkossa ennen linjasaneeraustyömaiden aloittamista tulisi tilaajalta vaatia riittävän kattava asbestikartoitus, jotta työt saadaan tehtyä ilman näytteiden analysoinnin aiheuttamia viivytyksiä ja lisäkustannuksia. Riittävän laajassa asbestikartoituksessa tulisi ottaa näytteitä sekä alkuperäiskunnossa olevista huoneistoista että osakkaiden yksittäin remontoimista huoneistoista, mikäli remontti on tehty sellaiseen aikaan, että asbestipitoisia materiaaleja on yleisesti käytetty, tai muuten on aihetta olettaa materiaalien sisältävän asbestia. Lisäksi näytteitä olisi asuntojen lisäksi otettava muilta työalueilta, suuri osa linjasaneerattavista kerrostaloista on sen ikäisiä että asbestia on käytetty laajalti varsinkin putkieristeissä.

Marstähden työmaalla tilaaja ei ollut teettänyt asbestikartoitusta ollenkaan, vaan kaikki purkutyöt oli määrätty tehtäväksi asbestityönä. Asbestityönä tehtävät purkutyöt ovat kalliimpia kuin tavanomaisena purkutyönä tehtävät purkutyöt, mutta kaikki puutteellisen asbestikartoituksen aiheuttamat ongelmat jäävät pois. Asbestityönä tehtävät purkutyöt myös varmistavat toimivan pölynhallinnan purkutöiden aikana. Tavanomaisena purkutyönä tehtäessä purku-urakoitsijat menevät usein siitä mistä aita on matalin, eli osastointi ja alipaineistus on usein puutteellista. Asbestityönä tehtävässä purkutyössä urakoitsijan kynnyksellä on huomattavasti suurempi, sillä viranomaiset voivat peruuttaa yrityksen asbestipurkuluvat havaitessaan puutteita asbestipurkutyön osastoinnissa.

Marstähdessä purku-urakoitsija otti näytteitä kylpyhuoneista selvittääkseen haitta-ainepitoisuudet. Niistä kylpyhuoneista, joista asbestia ei löytynyt, purkujätteet toimitettiin normaalina rakennusjätteenä. Ainoastaan ne jätteet joissa asbestia oli, toimitettiin asbestijätteenä. Näin toimimalla saatiin minimoitua jätekustannukset, kuitenkin samalla varmistaen että työ tehdään määräysten mukaisesti ja vaaraa aiheuttamatta.

3.3 Asbestityöntekijöiden koulutus

Rakennusyhtiö Muhosella on harkittu omien työntekijöiden kouluttamista asbestipurkutyöhön, jotta pieniä asbestipurkutöitä voitaisiin tehdä omilla työntekijöillä ja välineillä. Omia asbestipurkutyöntekijöitä käytettäessä linjasaneeraustyömaiden asbestipurkutyöt ja muut verrattain pienet asbestityöt olisi mahdollista tehdä nykyistä joustavammin. Linjasaneeraustyömaiden lisäksi omien asbestipurkumiesten käyttö olisi järkevää muunkin tyyppisillä työmailla, joilla saattaa usein tulla yllätyksenä pieniä asbestipurkutyöitä. Usein tuon tyyppiset pienet asbestipurkutyöt ovat muiden töiden aikataulujen pitävyyden kannalta kriittisiä, eli asbestityöt pitää pystyä tekemään nopeasti.

Asbestipurkutyöntekijöiden koulutuksesta sekä yrityksen tarvitsemasta valtuutuksesta asbestipurkutyöhön säädetään valtioneuvoston päätöksessä asbestityöstä 1380/1994. Tuossa päätöksessä edellytyksenä valtuutukselle asbestipitoisten rakenteiden purku- ja saneeraustöihin on asetettu

- 1) työsuojelutoimisto on todennut hakijan päteväksi tekemään 1 momentissa tarkoitettua työtä tämän päätöksen ja muiden tällaista työtä koskevien määräysten mukaisesti;
- 2) työnjohtajat ja työntekijät ovat saaneet tai itsenäinen työsuorittaja on saanut 17 §:ssä tarkoitetun koulutuksen asbestipurkutyöhön;
- 3) työnjohtajille ja työntekijöille tai itsenäiselle työsuorittajalle on tehty asbestityötä tekevien lääkärintarkastuksista annetussa työsuojeluhallituksen päätöksessä tarkoitettu terveystarkastus ja lääkäri on todennut heidät terveydentilaltaan soveltuvaksi 1 momentissa tarkoitettuihin töihin; sekä
- 4) hakijalla on käytössään asianmukaiset laitteet ja muut varusteet.

[2.] (Valtioneuvoston päätös asbestityöstä 1380/1994 16 §)

Talonrakennusalan ammattitutkinto asbestitöistä on viranomaisten edellyttämä koulutus asbestipurkutöitä tekeville työntekijöille sekä työnjohdolle. Kursseja järjestetään aikuiskoulutuskeskuksissa, koulutus sisältää 2,5 päivän teoriaosuuden sekä näyttötehtävän. Koulutuksen hinta työntekijää kohden on 700 €/alv 0%, eli suunnitellun yhden työnjohtajan ja kolmen työntekijän koulutukset maksaisivat yhteensä 2800 €/alv 0%.

3.4 Asbestityön vaatimat koneet ja laitteet

Valtioneuvoston päätöksen 1380/1994 16 §:ssä vaadittuja laitteita ja muita varusteita ovat asianmukaiset alipaineistuslaitteet sekä työntekijöiden henkilökohtaiset suojava-rusteet. Yrityksellä ei ollut olemassa asbestityön vaatimia HEPA-suodattimellisia ali-paineistajia eikä puhaltimella varustettuja suodatinmaskeja, joten näiden välineiden hankintahinta tuli selvittää.

Tärkein suojava-ruste asbestipurkutyössä on moottoroitu hengityksensuojain, sen avulla työntekijän altistuminen asbestille saadaan minimoitua. Moottoroitujen hengityksen-suojainten hinnat ovat noin 1000 euroa, tähän sisältyy kasvo-osa sekä erillinen puhal-linosa akkuineen, latureineen ym. tarvikkeineen. Suodattimet maksavat mallista riippu-en 15 eurosta 30 euroon kappaleelta. Lisäksi kulutustavaraa ovat valkoiset suojahaala-rit, yhdet haalarit maksavat noin 7 euroa.

Pieniin tiloihin sopivien, 500 kuutiometriä tunnissa ilmaa siirtävien alipaineistajien han-kintahinta oli saadun tarjouksen mukaan 850 euroa kappaleelta. Suurempiin tiloihin tarkoitettu, 3700 kuutiometriä tunnissa siirtävä laite maksoi 2800 euroa. Linjasanee-raustyömaiden tyypillisiin asbestipurkutöihin sopii laitteista pienempi, ilmavirta riittää asuntojen normaalin kokoisten työalueiden alipaineistamiseen. Asbestityössä ali-paineistajan pitää siirtää ilmaa vähintään kymmenkertaisesti alipaineistettavan alueen tilavuuden verran tunnissa, 500 kuutiometriä siirtävää laitetta voidaan siis käyttää 20m² tilan alipaineistamiseen kun kerroskorkeus on normaali 2,5 metriä. Pienen kokonsa ansiosta laite soveltuu käytettäväksi ahtaissakin paikoissa, eli pienempi alipaineistaja olisi oikea valinta linjasaneeraustyömaiden asbestipurkuun painottuvaan työhön. Suu-remmissa tiloissa alipaineistus voidaan hoitaa useammalla laitteella, todella suuriin tiloihin yrityksellä on olemassa yksi 4000m³ alipaineistaja jota asbestityöhön voidaan käyttää.

Alipaineistajia tarvittaisiin kolme kappaletta, yksi kutakin purkumiestä kohden. Ali-paineistajat, kuten muutkin asbestipurkuvälineet olisivat henkilökohtaisella kuitilla, näin pyrittäisiin varmistamaan että koneet pysyvät tallessa ja hyvässä kunnossa. Hengitys-suojainten ja alipaineistajien lisäksi asbestipurkumiehille tulisi hankkia piikkauskoneet ja muut purkutyössä tarvittavat työvälineet, nämä olisivat käytössä ainoastaan asbesti-purkutyössä. Hiltin työkalupalvelun kautta purkutyössä tarvittavalle piikkauskoneelle

tulee hintaa n. 40 euroa kuussa, käsityökaluille ja piikkaustaltoille ym. hintaa kertyy noin 500 euroa vuodessa.

Asbestipurkutöiden vaatimista koulutuksista, koneista ja laitteista kertyy aloituskustannuksia noin 3000 euroa per työntekijä, tämän lisäksi leasing-koneiden, pientarvikkeiden, huoltojen ja suodattimien kustannukset vuodessa työntekijää kohden ovat noin 3000 euroa.

4 Pölynhallinta

4.1 Pölynhallinta yleisesti

Viime vuosina ovat yleistyneet urakka-asiakirjoissa esiintyvät vaatimukset pölynhallinnan toteuttamisesta. Onnistunut pölynhallinta onkin merkittävässä roolissa työmaan sujuvuuden, työntekijöiden ja asukkaiden hyvinvoinnin sekä siivouskustannusten minimoinnin takaamisessa. Onnistuneen pölynhallinnan mahdollistamiseksi on käytettävä useita eri menetelmiä samanaikaisesti; alipaineistus, osastointi, kohdepoistolla varustetut työvälineet, purkujätteen poiskuljettaminen sekä riittävän usein suoritettu siivous mahdollistavat pölynhallinnan toimivuuden ja onnistumisen. Pölynhallintamenetelmien tulee olla käytössä koko sen ajan kun työmaalla tehdään pölyävää työtä, todella pienillä laiminlyönneillä pystytään mitätöimään edeltävän pölynhallinnan merkitys.

4.2 Pölynhallinta kohdetyömailla

4.2.1 Alipaineistus ja osastointi

Marstähden työmaalla osastointi oli hoidettu tekemällä muoviset suojaseinät niiden huoneiden oviaukkoihin, joissa ei varsinaisia purku- tai rakennustöitä tehty, työalueita olivat kylpyhuone ja keittiö. Kylpyhuoneen ovelle tehtiin vielä asbestityön vaatima muovikoppi josta kylpyhuoneeseen kuljettiin. Nämä muovikopit pidettiin paikallaan siihen asti että kaikki pölyävät purkutyöt oli kylpyhuoneessa tehty, eli pintamateriaalien purun lisäksi jätteiden poisvienti ja putkinousujen piikkaustyöt.

Asbestityön vaatimusten takia alipaineistus hoidettiin HEPA-suodattimellisilla alipaineistajilla jotka puhalsivat purkualueelta poistetun ilman muoviputkea pitkin ikkunas- ta ulos. Alipaineistajat olivat käytössä koko purkutyön ajan, myös purkujätteen siirron aikana. Koska kaikki purkujäte säkitettiin ja kuljetettiin säkeissä jätelavalle, pölyn leviäminen purkualueelta muualle asuntoon pystyttiin estämään tehokkaasti.

Niissä huoneissa, joihin työn aikana ei tarvinnut käydä, pölyä oli todella vähän tai ei ollenkaan. Huoneissa, joissa tehtiin pieniä sähköasennuksia kun kylpyhuoneen purkutyöt ja muut pölyävät työt oli tehty, oli lattialla kenkien mukana kulkeutunutta pölyä. Loppusiivouksen yhteydessä siivoojalla kului aikaa puhtaalla puolella olleiden huoneiden siivoamiseen noin yhdestä kahteen tuntiin asuntoa kohden, kokonaiskustannus 30

euron tuntihinnalla siis keskimäärin 45 euroa asunnolta. Purkutöön aluksi tehtäviin suo-
jaseiniin kului aikaa noin kaksi tuntia asuntoa kohden, lisäksi suojausmateriaaliin meni
noin 40 euroa asuntoa kohden. Marstähdessä asukkaat suojasivat itse asuntoon jättä-
mänsä tavarat urakoitsijan toimittamilla materiaaleilla, näiden suojausmateriaalien kus-
tannukset olivat noin 20 euroa asuntoa kohden.

Pölynhallinnan edellyttämien suojaustöiden kokonaiskustannus asuntoa kohden oli
noin 120 euroa, siivoustöiden vähäisyyden takia kokonaiskustannukset puhtaiden tilo-
jen osalta jäivät noin 180 euroon asunnolta.

Mechelininkadun työmaalla pölynhallinta oli toteutettu jakamalla asunto puhtaaseen ja
likaiseen puoleen kuvassa 4 näkyvällä rakennusmuovista tehdyllä suojaseinällä, jossa
on vetoketjuovi asukkaiden kulkua varten. Suojaseinään tehdyn reiän kautta puhallet-
tiin HEPA-suodattimellisella alipaineistajalla ilmaa likaiselta puolelta koko sen ajan mitä
purkutöitä tehtiin. Kun ilma puhalletaan likaiselta puolelta puhtaalle puolelle, puhdas
puoli ylipaineistuu samalla kun likainen puoli alipaineistuu, näin pölyn leviäminen saa-
daan todella tehokkaasti estettyä. HEPA-suodattimen läpi puhallettu ilma on käytän-
nössä leikkaussalitasoista, asunnon puhtaalle puolelle ei siis kulkeudu yhtään pölyä
alipaineistajan kautta. Käytännössä ilma on jopa puhtaampaa kuin asunnossa on nor-
maalin käytön aikana.



Kuva 4 Suojaseinä ja alipaineistaja Mechelininkadun työmaalla

Normaaliin ulospuhaltavaan alipaineistukseen nähden HEPA-suodattimellisen alipaineistajan suurin etu tavanomaisissa purkutöissä lienee lämpöhukan minimoiminen. Talviaikaan ulospuhaltava alipaineistaja aiheuttaa todella suuren lämpöhukan, normaalisti linjasaneeraustyömailla käytettävät mallit siirtävät ilmaa 500 – 4000m³ tunnissa. Suuri lämpöhukka aiheuttaa merkittävän kasvun lämmityskustannuksiin, asumis- ja työskentelymukavuuden heikentymisen, sekä mahdollisia vaurioita pintamateriaaleissa lämpötilan vaihdellessa voimakkaasti. Ulospuhaltavan alipaineistajan yhtenä huonona puolena voi mainita vielä poistoputken. Vaikka poistoputket ovat pääasiassa helposti siirrettävää muovisukkaa, vie putki tilaa yllättävän paljon, sekä sen asettelu asuntoon

vie oman aikansa. Suuren lämpöhukan ja poistoputken aiheuttamien ongelmien takia alipaineistus jää todella usein tekemättä, pölyn leviämistä ei siis usein pystytä estämään ollenkaan.

Nykyisillä välineillä ehdottomasti toimivin alipaineistustapa tavanomaisissa purkutöissä on puhaltaa ilma HEPA-suodattimen läpi likaiselta puolelta puhtaalle puolelle. Linjasaneeraustyömaalle sopivan alipaineistajan kuukausivuokra on saman verran kuin rakennussiivoojan kahden – kolmen tunnin veloitus, hyvin toteutettu alipaineistus siis tuottaa säästöä jo pelkästään siivouskuluissa enemmän kuin koneiden vuokrat ovat. Oikein toteutetulla alipaineistuksella asumis- ja työskentelymukavuus ovat hyvällä tasolla koko linjasaneerauksen ajan, lisäksi välttyään asukkaiden elektronisten laitteiden, kuten televisioiden tai DVD-soittimien, rikkoontumisilta pölyn takia. Alipaineistuksessa ja osastoinnissa on myös huomioitava se, että tilat joissa purkutöitä tehdään, tulee olla alipaineistettuna ja osastoituna koko sen ajan kun pölyävää työtä asunnossa tehdään.

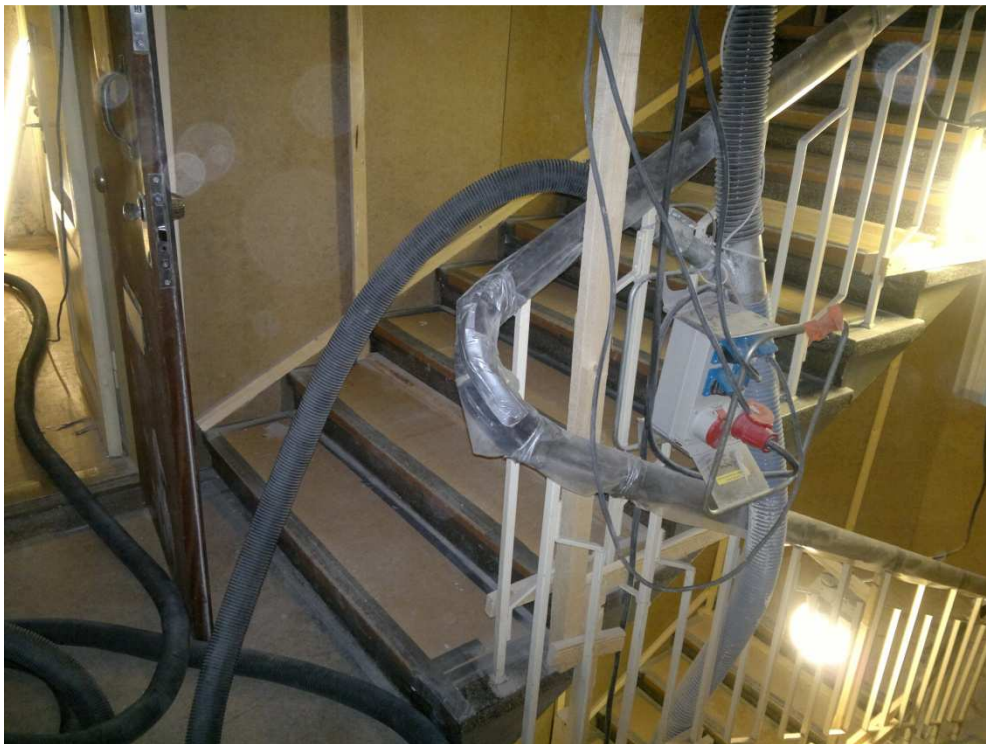
Osastointi on todella tärkeä osa onnistunutta alipaineistusta, ilman osastointia ei alipaineistajista ole mitään hyötyä. Osastoinnissa tuleekin muistaa jakaa tilat alipaineistajille sopivan kokoisiksi, liian isossa tilassa alipaineistajan teho jää liian vähäiseksi ja tilan alipaineistaminen ei onnistu. Normaalisti linjasaneeraustyömailla käytettävien alipaineistajien suurin suositeltu tilakoko on n. 20 - 25m², tätä suuremmissa tiloissa alipaineistajan teho jää riittämättömäksi, vastaavasti maksimikokoa pienemmissä tiloissa saadaan aikaan voimakkaampi alipaine. Osastoidut tilat tulisikin tehdä aina mahdollisimman pieneksi, kuitenkin huomioiden purkutyön vaatima tila sekä osastoinnin helpous. Käytännössä useilla linjasaneeraustyömailla on järkevintä osastoida kylpyhuone ja eteinen yhtenäiseksi likaiseksi tilaksi, mahdolliset muut työn alla olevat tilat omakseen sekä loput asunnosta puhtaaksi tilaksi.

Usein alipaineistusta ja osastointia käytetään ainoastaan pintamateriaalien piikkauksen ajan, purkujätettä roska-astioihin lapioitaessa alipaineistajat on siirretty jo seuraavaan asuntoon. Purkujätteen lapiointi roska-astioihin pölyää kuitenkin todella paljon, eli alipaineistuslaitteet saa viedä pois asunnosta vasta silloin kun kaikki purkujäte on siirretty roskalavalle ja kaikki pölyävät työvaiheet on tehty. Asuntojen osastointi tulee säilyttää koko työmaan ajan, suojaseinät saa purkaa vasta loppusiivouksen yhteydessä.

As. Oy Turuntien työmaalla osastointi oli puutteellista ja asuntojen loppusiivouksen kustannukset kohosivat verrattain suuriksi. Verrattuna Marstähden työmaahan, Turuntien työmaalla kustannukset työalueiden ulkopuolisten huoneiden loppusiivouksesta olivat moninkertaiset. Turuntiellä saman aliurakoitsijan urakkaan kuului niin suojaus-, purku-, rakennus-, kuin siivoustyötkin, eli puutteellisesta suojauksesta ei aiheutunut merkittävästi suoria kustannuksia Muhonen Oy:lle. Huonosti toteutettu osastointi ja pölynhallinta kuitenkin heikentävät niin työmaan turvallisuutta, työhyvinvointia, kuin asukastyytyväisyyttäkin, siksi asia on merkityksellinen myös työmaan johdosta vastaavalle yritykselle.

4.2.2 Keskuspölynimuri

Keskuspölynimureiden käyttö rakennustyömailla on lisääntynyt merkittävästi viime vuosien aikana, myös Mechelininkadun työmaalla oli keskuspölynimuri otettu käyttöön, kuvassa 5 näkyy keskuspölynimurin putkisto porrashuoneessa. Työmaalta saadut käyttökokemukset keskuspölynimurista olivat erittäin positiivisia, niin käytön helppouden kuin kustannustenkin kannalta. Työmaalla työt suoritetaan linjoittain, samassa portaassa on kolmesta neljään eri linjaa. Samassa portaassa on samaan aikaan käynnissä sekä purku- että rakennustöitä, joten porraskäytävän siisteys on erittäin tärkeässä osassa pölyn leviämisen estämisessä.



Kuva 5 Keskuspölynimurin putkisto Mechelininkadun työmaalla

Perinteisten teollisuuspölynimurien ongelmana ovat niiden suuri koko, sekä tyhjentämisen aiheuttama pölyäminen ja vaatima aika. Teollisuuspölynimuria tyhjennettäessä pölyä pääsee ilmaan huomattava määrä. Tyhjentäminen suoritetaan yleensä siinä kohdassa, joka on juuri imuroitu, näin ollen samaa aluetta joudutaan imuroimaan kahteen kertaan ja ilmaan pääsee takaisin osa juuri imuroidusta pölystä. Teollisuuspölynimureiden suuri fyysinen koko aiheuttaa myös ongelmia usein ahtaissa porraskäytävissä ja

asunnoissa. Imurin siirtäminen kerroksesta toiseen vaatii usein kaksi työntekijää ja imurin ohi käveleminen on monesti hankalaa, mikäli vielä sattuu käsissä olemaan työkaluja tai rakennustarvikkeita.

Keskuspölynimurin avulla pystytään poistamaan lähes kaikki linjasaneeraustyömaalla teollisuuspölynimureiden kanssa kohdattavat ongelmat. Keskuspölynimurin keskusyksikkö sijoitetaan yleensä joko kellarikerrokseen tai pihalle jossa siitä on vähiten haittaa töiden sujuvuuden kannalta. Keskusyksiköstä lähtee imuputkisto joka yleensä kulkee porraskäytävässä ylös, putkisto voi kulkea myös ulkona seinää pitkin. Imuputkistossa on jokaisen kerroksen kohdalla lähtö johon imuletku liitetään. Keskuspölynimuria käytettäessä työntekijän ei tarvitse siirtää kerroksesta toiseen kuin imuletkua ja –suulaketta, eli kerroksen vaihtaminen nopeutuu huomattavasti eikä raskaiden koneiden siirtelystä aiheutuneita portaiden reunojen rikkoontumisia tai tapaturmia pääse tapahtumaan. Imurin siirtämisen helpottumisesta johtuen on myös todennäköisempää että jälkikäteen tehtyjen pienten lisäpurkutöiden jäljet siivotaan välittömästi, eikä vasta silloin kun imuri siirrettäisiin muutenkin oikeaan kerrokseen.

Keskuspölynimuria ei tarvitse tyhjentää yhtä usein kuin teollisuuspölynimuria, joten tyhjentämiseen käytetty aika vähenee. Koska imurin keskusyksikkö sijaitsee ulkona, kuten Mechelininkadun työmaalta otetussa kuvassa 6, tai omassa tilassaan kellarissa, ei tyhjentäessä pöly pääse leviämään porraskäytävään tai asuntoihin. Keskusyksikkö sijaitsee usein lähellä roskalavaa, täyttöpölypussia tarvitsee siis kantaa yleensä lyhyempi matka kuin teollisuusimuria käytettäessä.



Kuva 6 Keskuspölynimurin ulkoyksikkö Mechelininkadun työmaalla

Kaikentyyppisissä rakennuksissa keskuspölynimuri ei kuitenkaan ole teollisuuspölynimuria parempi vaihtoehto. Korkeissa taloissa, joissa on vähän porrashuoneita, keskuspölynimuri on parhaimmillaan, mutta matalissa taloissa joissa on useita porrashuoneita muodostuvat keskuspölynimurin siirtämisestä aiheutuvat kustannukset todella suuriksi. Lisäksi jos useammassa porrashuoneessa on työt käynnissä samaan aikaan, joudutaan keskuspölynimurin lisäksi työmaalle ottamaan myös teollisuuspölynimureita, tai useita keskuspölynimureita. Keskuspölynimurin käyttöä tulisi harkita tapauskohtaisesti kulloisenkin työmaan vaatimusten mukaan, pääsääntöisesti jos talo on yli kolmikerroksinen ja työt ovat käynnissä pääasiassa yhdessä portaassa kerrallaan on keskuspölynimuri oikea valinta. Mikäli talo on enintään kolmikerroksinen on teollisuuspölynimuri usein parempi vaihtoehto, varsinkin jos talo on malliltaan sellainen että keskuspölynimurin keskusyksikköä joudutaan siirtämään aina porrasta vaihdettaessa.

5 Tiedottaminen

5.1 Tiedottaminen linjasaneeraustyömaalla

Yksi merkittävä tekijä linjasaneeraustyömaan sujuvuudessa on onnistunut tiedottaminen. Usein linjasaneeraustyömailla osa asukkaista asuu asunnoissaan koko työmaan ajan, heille toimiva tiedotus on todella tärkeää jotta päivittäinen eläminen sujuisi mahdollisimman vähillä työmaan aiheuttamilla ongelmilla. Vesikatkoista, sähkökatkoista ynnä muista pitää pystyä tiedottamaan asukkaita riittävän ajoissa, jotta he pystyvät poikkeuksellisiin tilanteisiin varautumaan. Remontin aikana muualla asuvien asukkaiden päivittäiseen elämään eivät työmaan vesi- tai sähkökatkot aiheuta muutoksia, mutta työmaan etenemisestä, mahdollisista aikataulupoikkeamista, pidettävistä vastaanottotarkastuksista ynnä muista kaikkia asukkaita yhtäläisesti koskevista asioista tulisi pystyä tiedottamaan tehokkaasti.

Tiedottamisen yksi ongelma on liiallinen informaatiotulva. A-portaan asukkaille on melko yhdentekevää jos D-portaassa on vesikatko, eikä kolme kuukautta sitten valmistuneen portaan asukkaita juuri kiinnosta se, että ensi viikolla luovutettavan portaan vastaanottotarkastus on seuraavana torstaina klo 11.00. Työssä tutkittiinkin miten tiedottaminen on nykyisin hoidettu, sekä miten tiedottamista olisi mahdollista tehostaa niin että tieto saavuttaisi kaikki kohteena olevat asukkaat, mutta ylimääräisiä tiedotteita ei läheteltäisi niille asukkaille joita asia ei ollenkaan koske. Tiedottamisessa on lisäksi otettava huomioon eri ihmisten valmius ottaa tiedotteita vastaan eri muodoissa. Joillain ihmisillä ei ole käytettävissään tietokonetta tai internet-yhteyttä, eli kaikkea tiedottamista ei voida hoitaa sähköisesti.

Liiallista informaatiotulvaa pahempi ongelma on kuitenkin liian vähäinen tiedottaminen, varsinkin ennen urakan alkua tulisi asukkaille jakaa riittävästi tietoa siitä mitä asukkaiden pitää itse tehdä ennen remonttia ja sen aikana, miten remontti vaikuttaa tilojen käyttöön ja keneen tulee olla yhteydessä missäkin remontiin liittyvässä asiassa. Monelle asukkaalle tuleva linjasaneeraus on ensimmäinen omalle kohdalle osuva isompi remontti, eli sen yhden tutun kokemukset täysin pieleen menneestä linjasaneerauksesta ovat päällimmäisenä mielessä ennen remonttia. Tämä tuli esille varsinkin Marstähdessä, jossa osaan taloista oli linjasaneeraus tehty aiemmin. Tämä aiempi urakka oli myöhästynyt aikataulusta, niinpä asukasinfotilaisuuksissa enemmän huomion vei kysymykset urakan myöhästymiseen liittyen.

Liian vähäistä tiedottamista suurempana syntinä työmaalla on vielä väärä tiedottaminen, asukkaille jaettavan tiedon tulee ehdottomasti olla paikkansapitävää. Aikataulua koskevista muutoksista tulee tiedottaa riittävän ajoissa, varsinkin muuttoihin ja väliaikaisiin asuntoihin liittyvät asiat vaativat asukkailta erilaisia järjestelyitä. Eli jos huomataan aikaisessa vaiheessa että työmaa tulee myöhästymään, kannattaa asukkaita tiedottaa asiasta välittömästi, eikä turhaan pantata tietoa ja toivoa että ihme tapahtuisi ja asunnot valmistuisivat ajallaan.

Kaikkien tiedotteiden tulee lisäksi olla selkeitä sekä ristiriidattomia. Se, mikä työmaan työnjohdon mielestä on päivän selvä asia, saattaa tulla asukkaille eteen ensimmäistä kertaa elämässä. Tiedotteiden pitää siis olla tarpeeksi selkeästi kirjoitettuja niin, että asiaa tuntematon maallikkokin ymmärtää mistä on kyse. Ristiriitaisuuksien välttäminen tiedotteissa on ehdottoman tärkeää, ristiriitainen tieto aiheuttaa asukkaissa entistä enemmän hämmennystä, sekä lisää työmaan työnjohdon työtaakkaa kun asioita pitää selvittää ja oikoa.

5.2 Tiedottaminen kohdetyömailla

Kohdetyömailla tiedottaminen oli hoidettu perinteisin menetelmin, eli porrashuoneiden ilmoitustauluille kiinnitettiin viikkotiedotteet, joissa kerrottiin käynnissä olevista ja alkavista työvaiheista, sekä muista asioista jotka asukkaiden tulisi ottaa huomioon. Käytössä olevien asuntojen vesi- ja sähkökatkoista ilmoitettiin porrashuoneessa olevan tiedotteen lisäksi asuntoihin jaettavalla tiedotteella. Näiden tiedotteiden lisäksi on sähköpostilla lähetetty tiedotteet kaikille niille osakkaille, joiden sähköposti on ollut tiedossa.

Marstähden työmaalla tiedottamisessa oli ollut pieniä puutteita työmaan alkuvaiheessa, työnjohtajat olivat kiinni vielä edellisessä kohteessaan, eivätkä näin ehtineet hoitaa kaikkia tiedotuksia niin kuin olisi pitänyt. Koska kaikista tarpeellisista asioista ei ollut osakkaita tiedotettu, oli asukkailla epätietoisuutta mallihuoneen sijainnista, kalusteiden valinnasta sekä työmaan aloituksesta. Varsinkin työmaan alkuvaiheessa tulisi huolehtia tiedottamisesta erityisen hyvin, aloitusvaiheessa asukkailla riittää hämmennystä omastakin takaa.

5.3 Tiedottamisen parantaminen

Vaikka nykyinen tiedotustapa on havaittu kohdetyömaalla hyväksi ja toimivaksi, olisi tiedotusta mahdollista parantaa verrattain pienillä toimenpiteillä. Merkittävin parannus saataisiin perustamalla jokaiselle linjasaneerauskohteelle omat internet-sivut, joiden välityksellä hoidettaisiin kaikki sähköinen tiedottaminen. Parannuksena nykyiseen sähköpostilla hoidettavaan tiedottamiseen olisi se, että monelle ihmiselle tuttua sähköpostitulvaa ei pahennettaisi enää linjasaneerauksen tiedotteilla, vaan jokainen asukas pystyisi itse kontrolloimaan työmaalta tulevien tiedotteiden määrää. Halukkaille voisi lähteä automaattisesti sähköposti-ilmoitus uusista tiedotteista, näin ylimääräisten sähköpostien määrää pystyttäisiin karsimaan, tarvittavan tiedon ollessa kuitenkin saatavilla heti kun tiedote on sivuille laitettu.

Internet-sivuille laitettavilla tiedotteilla pystyttäisiin helpottamaan myös työmaan työnjohdon työtä, yksi ainoa sähköisesti jaettava tiedote asiasta riittäisi. Sähköpostilla jaettavissa tiedotteissa on omat riskitekijänsä, jonkun sähköpostiosoite saattaa olla väärin kirjoitettu tai unohtunut postituslistalta, tällöin osakas saattaa olla pitkänkin aikaa uutisimennossa työmaan suhteen.

6 Yhteenveto

6.1 Suojaus- ja siivoustöiden kustannukset

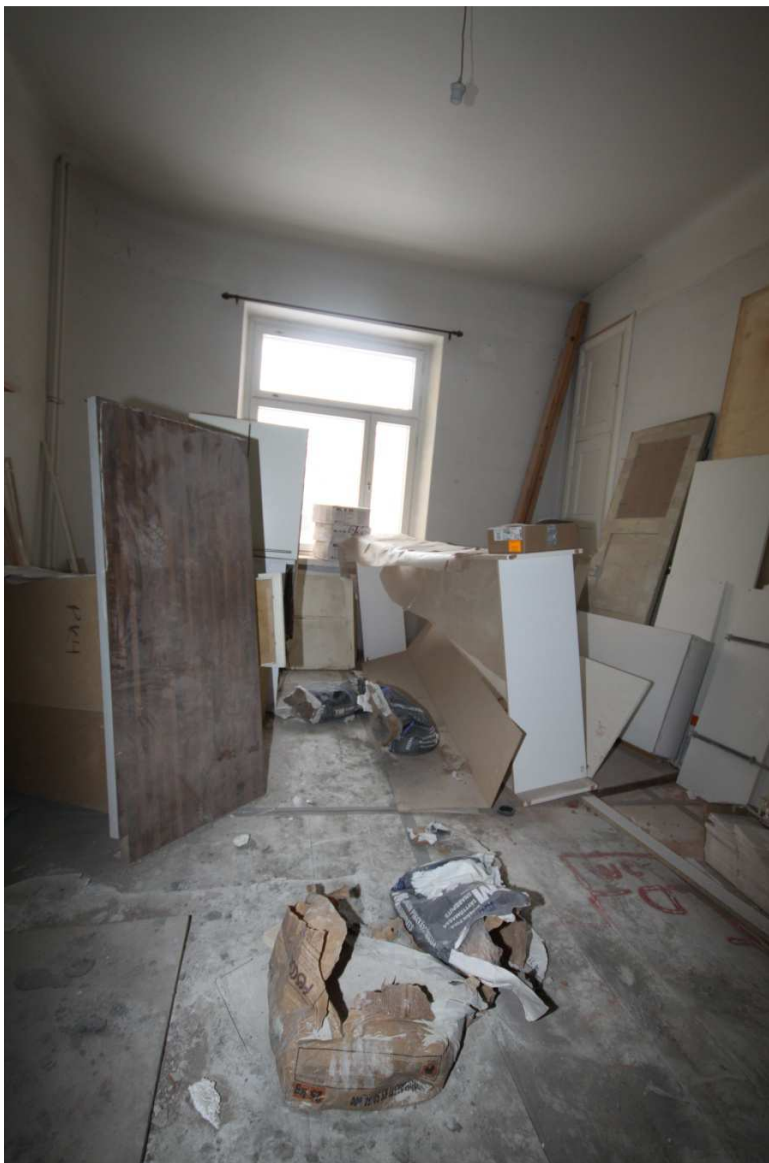
Kaikessa yritystoiminnassa tähdätään mahdollisimman suuriin tuloihin ja pieniin menoihin, linjasaneeraustyömaata suorittava rakennusyritys ei tee tässä poikkeusta. Ylimääräisten kustannusten karsimisella työmaan tuottavuutta pystytään parantamaan, purkutöiden kyseessä ollessa ylimääräisten kustannusten karsiminen johtaa jopa parempaan lopputulokseen.

Oikein toteutetuilla osastointi- ja suojaustöillä pystytään loppusiivouskustannuksista karsimaan jopa satoja euroja asuntoa kohden verrattuna puutteelliseen suojaukseen. Tilanteessa, jossa osastointi ja pölynhallinta on toteutettu oikein, loppusiivous maksaa työalueiden ulkopuolisissa huoneissa projektipäällikkö Veli Hännisen mukaan n. 5 euroa neliöltä. Mikäli osastointi ja pölynhallinta on jätetty tekemättä, tai on tehty puutteellisesti, voivat loppusiivouskustannukset olla jopa 15 euroa neliöltä huoneissa, joissa ei ole tehty mitään varsinaisia rakennustöitä. Kohdetyömailla asuntojen koot vaihtelivat pääsääntöisesti 30 ja 100 neliömetrin välillä. Keskiwerrossa, 50 neliön asunnossa työalue on noin 20 neliön laajuinen ja ulkopuolinen alue on kooltaan noin 30 neliötä. Tuon 30 neliön loppusiivous osastoidussa asunnossa maksaa keskimäärin 150 euroa, kun taas osastoimattomassa asunnossa 450 euroa. Osastointiin käytetyt työtunnit ja materiaalit huomioiden osastoidun asunnon kustannukset jäävät noin 150 euroa pienemmiksi kuin osastoimattoman asunnon pelkän loppusiivouksen osalta.

Kohdetyömaat ovat 39 – 79 asunnon taloyhtiöitä, oikein toteutetuilla suojaus- ja osastointitöillä säästetty rahamäärä on siis noin 6 000 – 12 000 euroa työmaata kohden pelkästään loppusiivouskustannuksissa. Suorien siivouskustannusten lisäksi osastoinnilla ja oikein toteutetulla pölynhallinnalla pystytään välttämään pölyn takia rikkoutuneiden asukkaan laitteiden korvaaminen. Lisäksi asukastyytyväisyys ja remontin aikana asunnoissaan asuvien asumismukavuus on huomattavasti parempi kun pölynhallinta ja osastointi on oikein toteutettu. Mechelininkadun ja Marstähden työmailla ei asukkailta tullut yhtään huomautusta pölyn aiheuttamista haitoista urakan ulkopuolisissa huoneissa. Osastoinnilla pystytään myös välttämään työalueiden ulkopuolisten huoneiden vaurioita. Kun huone on erotettu suojaseinällä työalueesta, ei huoneeseen kanneta ylimääräistä tavaraa työn aikana ja samalla kolhita lattiaa ja seiniä.

Työalueiden loppusiivoukset ovat yhtä suuret osastoidussa ja osastoimattomassa asunnossa, siksi niitä ei ole tässä erikseen vertailtu.

Ääritapauksena epäonnistuneen pölyhallinnan aiheuttamista kustannuksista voi mainita As. Oy Roinilan työmaan, jossa edeltävän urakoitsijan aikana kaikki pölyhallinta ja siivous oli laiminlyöty täysin. Asuntojen raivaamiseen ja siivoamiseen siihen kuntoon että niissä pystyi aloittamaan työt, kului aikaa noin kaksi työpäivää asuntoa kohden. Kuten kuvassa 7 näkyy, kaikki asukkaiden asunnoissa olevat tavarat olivat paksun pölykerroksen peitossa, eli urakoitsijan korvattavaksi olisi tullut huomattava määrä irtaimistoa. Tässä tapauksessa korvaukset jäivät taloyhtiön kontolle.



Kuva 7 Kalusteita säilytyksessä asunnossa Roinilan työmaalla edellisen urakoitsijan jäljiltä

6.2 Purkujätteiden ja rakennusmateriaalien siirrot

Purkujätteiden ja rakennusmateriaalien siirron suunnittelulla ja yhdistelemisellä saadaan aikaan merkittäviä säästöjä. Marstähden työmaalla hissien pystyttäminen sisäpihalle ei ollut mahdollista ahtaiden tilojen takia, mutta hissi olisi säästänyt tavaroiden siirtokustannuksia hieman yli 15 000 euroa. Tyypillisellä keskustan linjasaneeraustyömaalla rakennushissi on siis kannattava, vaikka purkujätteet saataisiinkin siirrettyä purkuputken avulla jätelavoille. Mikäli purkujätteet siirretään alas purkuputkella, voidaan käytännössä kaikki rakennusmateriaalit siirtää kerroksiin hissien avulla, eli Marstähden kaltaisella työmaalla rakennushissi säästää noin 9 000 euroa rakennusmateriaalien siirtokustannuksia työmaan aikana. Rakennushissin käyttäminen tavaroiden siirtoon vähentää myös yleensä ahtaiden porrashuoneiden liikennettä, porrashuoneissa tehtävät työt siis nopeutuvat hissien käytön ansiosta.

Perinteisellä tavalla toteutettujen purkujätteiden siirron ja murskauspurun välinen hintaero näyttäisi jäävän todella pieneksi. Murskauspurua tekevän yrityksen alustavan tarjouksen mukaan yhden kylpyhuoneen purkutöiden hinta jätemaksuineen on noin 900 euroa. Marstähden työmaalla toteutunut hinta jätemaksuineen oli noin tuhat euroa kylpyhuonetta kohden, koko työmaan purkutöiden osalta perinteinen purkujätteiden siirtotapa tuli siis noin 4000 euroa kalliimmaksi. Murskauspurun vaatiman imuauton melu- ja sijoitteluongelmat jäivät perinteisellä tavalla purettaessa pois, keskusta-alueella imuauton ääni olisi varmasti aiheuttanut haittaa viereisten talojen asukkaille. Lisäksi kadunvarret ovat Kruunuhaassa jatkuvasti täynnä pysäköityjä autoja, tilan varaaminen imuautolle olisi vaatinut mahdollisesti katualueen vuokraamisen ja päivittäisen puomituksen, mikä olisi nostanut kustannukset entistä lähemmäksi perinteistä purkujätteiden siirtotapaa.

Murskauspurku on kuitenkin ehdottomasti kokeilemisen arvoinen purkujätteiden siirtotapa. Kustannusero murskauspurun hyväksi kasvaa korkeammissa rakennuksissa, joissa perinteisen purkujätteiden siirtotavan vaatima aika nostaa purkutyön kustannuksia. Murskauspurua harkittaessa on kuitenkin tarkasti selvitettävä miten imulinjastot pystytetään. Mahdollisiin imuletkujen aiheuttamiin pintavaurioihin porraskäytävissä ja asunnoissa tulee varautua ja merkitä sopimukseen näistä vaurioista aiheutuvat kustannukset purku-urakoitsijan vastuulle.

6.3 Toimintamalli tulevilla linjasaneeraustyömailla

Tässä lopputyössä edullisimmaksi vaihtoehdoksi purkujätteen ja rakennusmateriaalin siirtoon todettiin rakennushissi, eli jatkossa jokaisella työmaalla on tutkittava mahdollisuus rakennushissin käyttöön ja tilojen niin salliessa otettava hissi työmaalle käyttöön. Rakennushissin avulla pystytään tyyppillisellä keskustatyömaalla säästämään n. 10 000 – 15 000 euroa purkujätteiden ja rakennusmateriaalien siirtokustannuksia. Purkupuutkea voidaan käyttää rakennushissin ohella, mikäli pölyäminen pystytään tehokkaasti estämään esimerkiksi purkujätteet säkittämällä. Kurottajaa ei kannata käyttää pääasiallisenä välineenä siirtoihin, ellei yrityksen oma kone ole lähellä sijaitsevalla työmaalla jatkuvassa käytössä niin, että koneen siirrot onnistuvat ajamalla ja toisen työmaan kanssa pystytään sovittamaan koneen aikataulut purku- ja rakennustöiden etenemisen mukaan.

Pölynhallinnassa parhaaksi toimintatavaksi selvisi kohdetyömailla käytetty osastointi ja alipaineistus. Osastoinnin avulla pölyn leviäminen työalueiden ulkopuolelle pystyttiin käytännössä estämään. Osastoinnin ansiosta siivouskustannukset pienenevät merkittävästi, osastoinnin työ- ja materiaalikustannukset huomioiden säästöä asuntoa kohden kertyi n. 300 euroa verrattuna tilanteeseen, jossa osastointia ei olisi tehty lainkaan.

Lähteet

1. Helsingin kaupungin ympäristömääräykset, 23 § Ilmoitus- ja tiedotusvelvollisuus erityisen häiritsevää melua tai tärinää aiheuttavasta toiminnasta, viitattu 3.7.2012 klo. 10.30
http://www.hel.fi/hki/ymk/fi/Yritykset,+toiminnanharjoittajat/Ymp_rist_nsuojelu+m__r_ykset/Tilap_isen+melun+ja+t_rin_n+torjunta
2. Valtioneuvoston päätös asbestityöstä 1380/1994, viitattu 15.8.2013 klo 12.00
http://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/1994/19941380_1

Haastattelu Petri Koivu, Mechelininkadun työmaan purku- ja rakennusteknisen aliurakoitsijan nokkamies

1. Mitä muutoksia pölynhallintaan käytettäviin tapoihin ja/tai välineisiin tulisi tehdä?

- Imuroinnin lisääminen, siistimpänä pitämiseen jo melkein asbestipurkutyövaatimukset. Keskuspölynimuri on hyödyllinen kaikin puolin. Nopeampi käyttää, Kiekensin osat kalliita, pussit maksaa. Keskusimuri nopeuttaa työntekoa, Kiekens kuljetettava rappusia pitkin. Keskusimuri on tehokkaampi

1. Mitkä asiat aiheuttavat eniten ongelmia purkutöissä?

- Logistiikka, hissi vain joka toisessa kerroksessa. Muilla työmailla viety rappusia pitkin

2. Miten näitä ongelmia olisi mahdollista ehkäistä?

- Keskustassa logistiikka aina ongelmana tilojen vähyyden takia, otettava huomioon urakkaa laskettaessa

3. Onko alipaineistus haitannut tai vaikeuttanut purkutöiden suorittamista?

- Ei ole, ainoastaan lisävaihe laittaa laite paikoilleen. Muuten auttaa ilman puhdistamisessa ja helpottaa työntekoa

4. Millä toimenpiteillä alipaineistuksen mahdolliset haitat olisivat poistettavissa?

- Alipaineistus on helpottanut enemmän kuin vaikeuttanut

5. Onko alipaineistus ollut riittävän tehokasta pölyn leviämisen estämiseksi?

- Ei aina, päivittäin joudutaan siivoamaan ja imuroimaan. Porraskäytävät imuroidaan päivittäin

6. Mitkä ovat eniten aikaa vieviä töitä purkuvaiheessa?

- Purkujätteen poiskuljettaminen

7. Miten purkutöiden tekemistä voisi nopeuttaa?

- Nykyisillä menetelmillä ei juuri ole keinoja. Alimakki ja jäteränni nopeuttavat jätteen poiskuljetuksessa. Murskauspurku olisi kokeilemisen arvoinen menetelmä

8. Miten purkujätteiden kuljetus roskalavoille on hoidettu?

- Alimakin avulla karräten, roskalava hissin vieressä ulkona

9. Onko tämä mielestäsi paras tapa tähän kohteeseen? Jos ei, niin mikä olisi?

- Näissä olosuhteissa paras tapa, lava oikeassa paikassa hissin lähellä

10. Miten jätteiden lajittelu on hoidettu?

- Sekajätteelle oma ja kivijätteelle oma lava

Haastattelu Jani Roden, Mechelininkadun työmaan vastaava työnjohtaja

2. Mitkä asiat aiheuttavat eniten ongelmia purkutöissä ?

- Logistiset ongelmat, rakennushissin kanssa ongelmia sijoittelun kanssa, ikkunat pieniä.
- Asbestikartoitus puutteellinen

3. Millä toimenpiteillä näitä ongelmia olisi mahdollista ehkäistä?

- Laajempi asbestikartoitus
- Logistinen puoli vaikea, urakoitsijalta joustavuutta asioiden järjestelyyn

4. Mitkä ovat eniten aikaa vieviä töitä purkuvaiheessa?

- Purkujätteen poiskuljettaminen

5. Onko näihin töihin kuluvaan aikaa mahdollista vähentää työn ennakkosuunnittelulla?

- Työmaalla rakennushissi helpottamaan tavaran kuljettamista
- Purkurännin käyttö, tässä kohteessa taloyhtiö kielsi pölyämiseen vedoten

6. Onko työmaan asbestikartoitus ollut riittävän laaja ja paikkaansa pitävä?

- Ei ole ollut, näyte otettu ainoastaan yhden kph:n välipohjasta. Taloyhtiön kustannuksella teetetty lisätutkimuksia suuresta osasta kylpyhuoneita. 14 asunnosta kolmesta löytyi asbestia lisätutkimuksissa, jatkossa silmämääräinen tutkinta ja tarvittaessa asbestipurkutyönä.

7. Miten asbestikartoituksen puutteita olisi mahdollista korjata ennen työmaan alkua tai sen aikana?

- Ennen työmaan alkua vaadittava kattava asbestikartoitus. Työmaan aikana silmämääräinen tutkinta ja tarvittaessa lisänäytteiden ottaminen. Tulosten valmistuminen kestää normaalisti pari viikkoa, työvaiheet viivästyvät tulosten odottelun ajan.

8. Onko asbestikartoituksen riittämätön laajuus aiheuttanut ylimääräisiä kustannuksia ja/tai aikatauluviiveitä?

- Aikatauluviiveitä tulosten odottelun takia. Lisätutkimukset tehty tilaajan piikkiin. Asbestipurkutöiden lisääntynyt määrä lisätyönä tilaajan piikkiin. Kellarista poistettu aiemmin 40 metriä asbestieristystä putkista. Jäljelle oli jäänyt 450 metriä joista ei tiedetty, niiden purkaminen lisätyötä.

9. Onko työmaalla ilmennyt ongelmia piilevien kosteusvaurioiden kanssa?

- Ei ole piileviä vaurioita, kosteuskartoitus tehty etukäteen Uudenmaan Kuivauspalvelun toimesta koska parista asunnosta on pesukone räjähtänyt. Vesivahingot tapahtuneet joitain vuosia sitten. Yhdessä asunnossa kylpyammeen viemäröinti vuotanut työmaan aikana, mutta ennen kys. linjan töiden aloittamista.

10. Miten olisi mahdollista tunnistaa etukäteen tai heti työmaan alkuvaiheessa piilevät kosteusvauriot?

- Silmämääräisellä tutkimisella, maalin kuplimisesta ja seinille ripustettujen koriste-esineiden taustoista. Asuinrakennusten kosteusvauriot tulevat nopeahkosti esille.

11.Miten purkujätteiden kuljetus roskalavoille on hoidettu?

- Käräämällä Alimakkia käyttäen. Kivilava hissien vieressä, siirtomatkat pidetty mahdollisimman lyhyinä

12.Miksi tämä tapa on valittu? Onko muita vaihtoehtoja harkittu?

- Käytännössä ainoa mahdollinen tapa, koska purkuputken käyttö kielletty pölyämisen takia. Portaita pitkin kantamalla aikaa kuluisi huomattavasti enemmän, lisäksi Alimakkia käytetään rakennusmateriaalien kuljettamiseen kerroksiin. Talon oma hissi ei sovellu tavaran kuljettamiseen pienuutensa takia.

13.Miten purkujätteiden lajittelu on hoidettu?

- Kiviaines erikseen, muut sekalavalle. Sekalava kadun varressa tilanahtauden takia, sekajäte kevyempänä helpompaa kantaa.

14.Onko purkujätteiden lajittelu tai sen puute aiheuttanut kustannussäästöjä tai lisäkustannuksia?

- Kiviaineen erottelu sekajätteestä pienentää jätemaksuja selvästi, metallijätettä ei tule merkittäviä määriä.

15.Millä tavalla työmaan pölynhallinta on hoidettu?

- Keskuspölynimuri. HEPA-suodattimelliset alipaineistaja jotka puhaltavat ilman asunnon puhtaalle puolelle ylipaineistaen sen ja näin estäen pölyn leviämisen puhtaalle puolelle. Muovisilla suojaseinillä osastoitu likaiseksi ja puhtaaksi puoleksi.

16.Onko tämä tapa ollut riittävän tehokas estämään pölyn leviäminen purkualueen ulkopuolelle?

- On, tilaajalta tullut kiitoksia rappukäytävien siisteydestä.

17.Miksi tämä pölynhallintatapa on valittu?

- Parhaaksi todettu, kokonaiskustannukset eivät ole korkeampia kuin Kieken-sien kanssa, työergonomia paranee kun ei tarvitse siirtää painavaa imuria rappukäytävässä. Suodattimelliset alipaineistajat poistavat normaalin ulospuhaltavan alipaineistaja aiheuttaman lämpöhukan, jolloin työviihtyvyys paranee ja lämmityskustannukset eivät karkaa käsistä.

18.Mitä muutoksia pölynhallintaan käytettäviin tapoihin ja/tai välineisiin tulisi tehdä?

- Nykyiset tavat ja välineet havaittu tehokkaiksi ja kustannuksiltaan järkeviksi, eli muutoksille ei ole tarvetta.

19.Miten asukkaiden tiedottaminen on hoidettu?

- Viikkotiedotteet ilmoitustaululle ja hissien oviin ja ulko-oviin. Vesikatkojen ja muiden tiedotteen jaetaan asuntoihin. Tiedotteet lähetetään myös sähköpostilla niille asukkaille joiden mailiosoite on tiedossa. Viikkotiedotteissa työvaiheet linjoittain, asbestin löytymisestä mainittu.

20.Miksi tämä tapa on valittu ja onko se ollut toimiva?

- Keksi parempi, valituksia huonosta tiedottamisesta ei ole tullut

21.Ovatko asukkaat aiheuttaneet ongelmia tai viivytyksiä purkutöihin?

- Ei varsinaisesti purkutöihin, muutamassa asunnossa ovet olleet takalukossa ja suojaustyöt niissä asunnoissa viivästyneet n. viikon. Ei vaikuta yleisaikatauluun.

22.Miten nämä ongelmat olisivat vältettävissä?

- Tiedottamiseen parannus olisi nettisivut työmaalle, jossa osakkaat voisivat tehdä osakaskyselyt ym. ja seurata tiedotusta. Nettisivujen ylläpitäminen haasteellista keskivertomestarille.

Haastattelu Veli Hänninen, Marstähden, Turuntien ja Roinilan työmaiden projektipäällikkö

1. Mitkä asiat aiheuttavat eniten ongelmia purkutöissä ?

- aiemmin tehdyt uppoasennukset, joista ei ole tietoa. Lattioista löytyy aiemmin asennettuja kaapeleita, esimerkiksi puhelinkaapeleita WC-istuimen alta. Huoneistoon tehtyjä sähköasennuksia menee poikki roilotessa paljon.

2. Millä toimenpiteillä näitä ongelmia olisi mahdollista ehkäistä?

- sähkökaapelit pitäisi peilata ennen kuin sähköt katkaistaan asunnosta ja purkutytöt aloitetaan

3. Mitkä ovat eniten aikaa vieviä töitä purkuvaiheessa?

- purkujätteen siirto roskalavalle

4. Onko näihin töihin kuluva aikaa mahdollista vähentää työn ennakkosuunnittelulla?

- kurottajan käyttö jos tilat sen sallivat. Jos purkujätteen pystyy väliaikaisesti varastoimaan asuntoon ja kerralla siirtämään pois, pystytään kurottajan avulla jätteet siirtämään ja samalla siirtämään rakennusmateriaaleja kerrokseen

5. Onko työmaan asbestikartoitus ollut riittävän laaja ja paikkaansa pitävä?

- Turuntiellä asbestikartoitus ollut erittäin puutteellinen. Vanha hormi oli muurattu asbestieristeisiä putkia vasten. Mahdollisuuksien mukaan kiviaineinen kotelo purettiin normaalina purkutytönä ja pelkät asbestieristeet asbestityönä. As. Oy Roinilassa paljastui huomattavat määrät kreosoottia paikoista, joista normaalisti kreosoottia ei löydy. Asuntojen kuivien huonetilojen alalaatan päältä ja ulkoseinän sisäpinnasta löytyi kreosoottisiveilyä. Pohjakerroksen liiketilan lattiat olivat kokonaisuudessaan kreosootilla käsiteltyjä pintamateriaalin alta.

6. Miten asbestikartoituksen puutteita olisi mahdollista korjata ennen työmaan alkua tai sen aikana?

- ennen aloitusta ei mitenkään. Aikataulussa varauduttava niin että asbestia löytyy, jos asbestikartoituksessa on maininta että ei olla päästy kaikkia rakenteita tutkimaan, mutta rakennuksen iän perusteella on syytä olettaa asbestia käytetyn. Asbestipurkutyo nostaa kustannuksia, tähän varauduttava jo tarjousvaiheessa

7. Onko asbestikartoituksen riittämätön laajuus aiheuttanut ylimääräisiä kustannuksia ja/tai aikatauluviiveitä?

- nykyään harvemmin, asbestikartoitus on nykyään pakollinen. Aiemmin kun asbestikartoitus ei ollut pakollinen, ei kartoitusta useinkaan ollut tehty ollenkaan. Roinilassa kreosootti aiheutti merkittäviä lisätöitä ja usean viikon viiveen joista kreosoottia löytyi.

8. Miten purkujätteiden kuljetus roskalavoille on hoidettu?

- porrashuonetta pitkin kantamalla. Yleensä rakennuksen hissien käyttö kielletty. Jos purkuputken käyttö on mahdollista, sitä käytetään. Kurottajan käyttöä harkittava tarkkaan, samanaikaisesti nostettava useamman asunnon purkujätteet alas ja samalla rakennusmateriaalit ylös. Parvekkeet eivät useimmiten kestä suursäkkejä, jos mahdollista olisi suursäkkien käytöllä mahdollisuus nopeuttaa siirtoja huomattavasti. Pikku Roobertinkadulla Gramexin toimistotilojen saneeraustyömaalla kaikki siirrot kerroksiin hoidettiin kurottajan avulla.

9. Miksi tämä tapa on valittu? Onko muita vaihtoehtoja harkittu?

- porrashuonetta pitkin kantaminen oli ainoa vaihtoehto Turuntiellä. Purkuputken käyttäminen oli kielletty, sisäpihan pihakannen kantavuus oli riittämätön roskalavalle tai kurottajalle.

10. Miten purkujätteiden lajittelu on hoidettu?

- kivijätteelle oma lava, sekajätteelle oma lava. HSY:n ohjeistuksen mukaan lajittelu, kivijäte aina erikseen kustannussyistä. Tilojen ja mahdollisuuksien mukaan puujätteet lajitellaan omaksi

11. Onko purkujätteiden lajittelu tai sen puute aiheuttanut kustannussäästöjä tai lisäkustannuksia?

- kivijäte aina omanaan, sekajätteen seassa nostaa jätekustannukset moninkertaisiksi.

12. Millä tavalla työmaan pölynhallinta on hoidettu?

- Turuntiellä alipaineistuksen on pystynyt suorittamaan joissakin linjoissa keittien läpi, se on onnistunut hyvin. Joissakin linjoissa rappukäytävän kautta parvekkeen ovesta, ei ole onnistunut toivotusti. Pölyä on levinnyt rappukäytävään ja asunnon muihin osiin.

13. Onko tämä tapa ollut riittävän tehokas estämään pölyn leviäminen purkualueen ulkopuolelle?

- ei ole ollut

14. Miksi tämä pölynhallintatapa on valittu?

- huonoista vaihtoehdoista paras. Ongelma oli alipaineistettavan tilan iso koko, alipaineistajien kapasiteetti oli riittämätön

15. Mitä muutoksia pölynhallintaan käytettäviin tapoihin ja/tai välineisiin tulisi tehdä?

- laitteiden vaihtaminen HEPA-suodattimellisiin, jolloin ei tarvitse puhaltaa ilmaa ulos vaan sen voi puhaltaa viereiseen huonetilaan. Vesisumutuksen käyttöä pölynhallinnassa kokeiltava paikoissa joissa alipaineistus on vaikea toteuttaa. Kohdepoistolla varustettuja koneita käytettävä mahdollisuuksien mukaan

16. Miten asukkaiden tiedottaminen on hoidettu?

- sähköpostilla ja porrashuoneisiin ja asuntoihin jaettavilla tiedotteilla

17. Miksi tämä tapa on valittu ja onko se ollut toimiva?

- todettu toimivaksi tavaksi aiemmilla työmailla.

18. Ovatko asukkaat aiheuttaneet ongelmia tai viivytyksiä purkutöihin?

- harvemmin varsinaiseen purkutyöhön, joskus työalueille jätetty asukkaan tavaroita eteen. Tavaroita joudutaan siirtämään ja suojaamaan ennen purkutyön aloittamista. Kellarikomeroissa ja ullakkotiloissa usein ongelmia, huoltomiehellä ei usein tietoa kenen käytössä varastokopit ovat.

19.Miten nämä ongelmat olisivat vältettävissä?

- riittäväällä ennakkotiedotuksella. Tyhjennettävät tilat kartoitettava n. kuukausi ennen työn aloitusta huoltomiehen kanssa. Asukkaille tiedotettava selkeästi että ylimääräisistä tavaransiirroista ja suojuuksista laskutetaan

20.Mitkä ovat purkutöiden kokonaiskustannukset kylpyhuonetta kohden?

- sähkömiehellä menee noin tunti ja putkimiehellä noin tunti ehjänä irrotettavien kalusteiden purkamiseen asuntoa kohden. Purkumiehellä neljä päivää pintamateriaalien poistoon ja kantamiseen.
- Marstähdessä toteutunut n. 1000 euroa per kylpyhuone asbestityönä, lisäksi putkinousun piikkaus 3 tuntia per kph. Työmailla, joissa purettavia kylpyhuoneita on vähän, kustannukset kylpyhuonetta kohden ovat isommat

21.Mitkä ovat työalueiden ulkopuolisten huoneiden suojauskustannukset

- n. 120 euroa per asunto suojaseinien tekoon, niiden materiaaleihin ja asukkaille jaettuihin materiaaleihin
- oviaukkojen muoviseinien tilalle hyvä etsiä parempia materiaaleja. Sääsuojapeitteen kaltainen materiaali voisi olla kokeilemisen arvoinen, nykyisin käytetty rakennusmuovi vaurioituu helposti

22.Mitkä ovat työalueiden ulkopuolisten huoneiden loppusiivouskustannukset?

- 5 eur/neliö jos osastointi ja pölynhallinta on toteutettu oikein

23.Kuinka paljon työalueiden ulkopuolisten huoneiden suojaus on vaikuttanut kokonaiskustannuksiin?

- ilman osastointia loppusiivous jopa 15 euroa neliö
- seuraavalla linjasaneeraustyömaalla jääkaapit ja tiskikoneet asukkaan vietävä pois työalueelta enne töiden aloitusta. Asukkaiden hoidettava koneiden suojaus. Vaatimuksia vanhojen kodinkoneiden korvaamiseksi tulee paljon

24.Onko osastointi lisännyt vai vähentänyt ulkopuolisista huoneista aiheutuvia kustannuksia?

- vähentänyt huomattavasti. Siivouskustannukset normaalissa 50 neliöisessä asunnossa noin 300 euroa pienemmät kun osastointi on tehty oikein

25.Kuinka paljon asukkaiden elektronisia laitteita ymv. tavaroita on jouduttu urakan aiheuttamien pölyvahinkojen tai puutteellisen suojuuksen takia korvaamaan?

- Turuntiellä töiden aiheuttamien vaurioiden takia jouduttu korvaamaan keittiökoneita, osakkaat vaatineet urakoitsijan mielestä aiheettomia korvauksia paljon. Osakkaat jättäneet lisätöitä maksamatta korvausvaateidensa takia. Seuraavassa kohteessa kaikki koneet siirrettävä pois ennen työn aloitusta. Kivitasojen purkamisesta ei voida ottaa vastuuta, virheellisesti asennetut kivitasot rikkoutuvat todella usein irroitettaessa.

26. Mitkä ovat näiden korvausten kustannukset?

- noin 4000 euroa Turuntiellä