

Antti Hakulinen

# Asukasmuutostöiden tiedonhallinta linjasaneerauksessa

Metropolia Ammattikorkeakoulu  
Insinööri (AMK)  
Rakennesuunnittelu  
Insinöörityö  
20.4.2012

Tekijä(t) Otsikko	Antti Hakulinen Asukasmuutostöiden tiedonhallinta linjasaneerauksessa
Sivumäärä Aika	39 sivua + 0 liitettä 20.4.2012
Tutkinto	Insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Rakennesuunnittelu
Ohjaaja(t)	Laboratorioinsinööri Matti Leppä Työpäällikkö Arttu Närvänen
<p>Tämän insinöörityön tavoitteena oli tutkia linjasaneerauksen asukasmuutostöihin keskeisesti liittyviä muuttujia ja luoda näille tiedoille oma tietokanta tiedonhallintaohjelmaan. Tietokannan avulla on tarkoitus hallita asukasmuutostöissä liikkuvaa tietoa ja helpottaa tallennetun tiedon löytämistä. Insinöörityössä luotu tietokanta otetaan käyttöön käynnissä olevaan kohteeseen heti sen valmistuttua. Työssä keskitytään itse muutostöihin, eikä niinkään paneuduta asukasmuutostöiden aikataulutukseen eikä kustannuksiin.</p> <p>Aluksi tutustuttiin linjasaneerauksen termistöön ja selvitettiin, mitä tietoja tietokannan tulisi sisältää, että sen käyttö olisi mahdollisimman tehokasta ja käyttäjäystävällistä. Tietojen valitsemisen jälkeen tutustuttiin itse hallintaohjelmaan internet-kurssin ja itseopiskelun muodossa. Kun riittävä tietotaito saavutettiin, aloitettiin lopullisen tietokannan kasaaminen. Tietokannan luomistyö sisälsi käyttöliittymän muokkauksen lisäksi suuren määrän tiedon kirjaamista luotuihin taulukoihin.</p> <p>Työ onnistui tavoitteessaan ja tietokanta otettiin käyttöön tilaajayrityksen käynnissä olevaan kohteeseen. Tietokannan toiminnasta saatu palaute ja siitä seuraavat muutokset eivät sisällyneet tämän insinöörityön piiriin. Tämä johtui lähinnä siitä, että tietokannan käyttöönotto tapahtui vasta keväällä 2012, jolloin aikaa ei enää ollut sisällyttää kyseisiä osia tutkimukseen.</p> <p>Suurimpia haasteita insinöörityössä olivat itse tiedonhallintaohjelman sisäisten toimintamallien opetteleminen ja ohjelmasta löytyneiden rajoitteiden kiertäminen. Loppujen lopuksi kuitenkin suunnitellut komponentit saatiin sisällytettyä tietokantaan, joskin muutamassa kohdassa tietokantaa lopputulos poikkesi hieman alkuperäisestä suunnitelmasta.</p>	
Avainsanat	Linjasaneeraus, asukasmuutostyöt, tiedonhallinta

Author(s) Title	Antti Hakulinen Mastering residential changes in a renovation project
Number of Pages Date	39 pages + 0 appendices 20 April 2012
Degree	Engineer
Degree Programme	Construction engineering
Specialisation option	Structural engineering
Instructor(s)	Arttu Närvänen, Title Work Manager Matti Leppä, Title Laboratory Engineer
<p>The goal of this thesis was to figure out the main information needed to successfully control all residential changes in a renovation project, and create a database inside an information management program to follow these variables. Using one database to monitor all the variables lessens the effort needed to find particular information, and lightens the effort needed to control all the information included in a large renovation project. The database made during this final project is put into service in an ongoing building site as soon as it is ready. Information concerning expenses and timetable of the renovation project were not observed in this thesis.</p> <p>The work begun by studying the key aspects of a renovation project and figuring out what information should be included in the database. After these matters were clear, the next step was to learn how to effectively use the information management program assigned to this final project. The final step was to actually create the database and insert all the information gathered during the ongoing renovation project in to the database.</p> <p>The final project achieved its goals and the database was taken into use in the example building site. Feedback gathered from the users of this database and possible changes this database may need are not included in this thesis. This was because of the time limit given to accomplish this final project.</p> <p>The biggest challenges in this final project were learning to use the information management program efficiently, and how to manage with the restrictions found inside this program. Nevertheless, all the elements planned at the beginning of this final project were successfully included in the final database, although some small concessions had to be made in the way things were inserted into the database in order for it to work properly.</p>	
Keywords	Renovation project, residential changes, data management

## Sisällys

1	Johdanto	1
2	Määritelmät	2
2.1	Rakennuskanta	2
2.2	Linjasaneeraus	3
2.3	Kuntoarvio	4
2.4	Kuntotutkimus	5
2.5	Asukasmuutostyöt	5
2.5.1	Asukasmuutostöiden suurimmat ongelmakohdat	6
2.6	Asukkaiden tyytyväisyys putkiremontissa	8
3	Esimerkkikohde	8
3.1	As Oy Lokkisaarentie	8
3.2	Linjasaneerauksen laajuus	9
3.2.1	LVI-tekniset työt	10
3.2.2	Sähkötyöt	11
3.2.3	Rakennustekniset työt	11
3.2.4	Asukasvalinnat	14
3.3	Tiedonhallintaohjelma	17
4	Asukasmuutosten tiedonhallinta	18
4.1	Tietokannan lähtökohdat	18
4.1.1	Asukastiedot	20
4.1.2	Huonekortit	21
4.1.3	Lisäyötarjoukset	22
4.1.4	Tilaukset	22
4.1.5	Hinnastot	23
4.1.6	Koonnit	23
4.1.7	Käyttöohje	23
4.1.8	Tietokannan käyttöönotto	24
4.2	Tietokannan luominen	25
4.2.1	Asukastietotaulukko	25
4.2.2	Huonekorttilomake	27
4.2.3	Lisäyötarjouslomake	29

4.2.4	Tilaustaulukko	31
4.2.5	Hinnastotaulukko	32
4.2.6	Koontien luominen	33
4.2.7	Käyttöohjeen luominen	34
5	Hallintaohjelman käyttöönotto	34
6	Insinööriyön yhteenveto	37
	Lähteet	39

## 1 Johdanto

Tämä insinööri työ tehdään Lemminkäinen Oy:lle, tarkemmin Lemminkäinen Talo Oy:n korjausrakentamisyksikölle. Lemminkäinen on Suomessa ja kansainvälisillä markkinoilla toimiva rakennuskonserni. Lemminkäinen toimii infrarakentamisen, talonrakentamisen ja talotekniikan asiantuntijana. Yrityksen päämarkkina-alueita ovat kotimaan lisäksi Itämeren ympäristö.

Insinööri työn aiheena on asukasmuutostöiden tiedonhallinta linjasaneerausprojektissa. Työn tavoitteena on tarkastella tiedonhallintaohjelman soveltuvuutta asukastöiden tietojen keräämiseen ja ylläpitämiseen. Lisäksi työssä selvitetään, mitä tietoja on keskeistä seurata, jotta päästään haluttuun lopputulokseen asukasmuutostöissä.

Lemminkäisen korjauspuolen on tarkoitus uudistaa tiedonhallintatapaansa kevään ja kesän 2012 aikana. Tässä insinööri työssä tarkasteltava ohjelma aloittaa tuon prosessin ja perehtyy niin sanotun kevyemmän järjestelmän kykyyn suoriutua kyseisenlaisesta tehtävästä. Insinööri työssä valmistuva tietokanta otetaan käyttöön käynnissä olevaan kohteeseen. Myöhemmin käytöstä saatujen tulosten ja palautteen avulla päätetään, onnistuuko ohjelma tehtävässään sellaisenaan, edelleen kehitettynä vai onko tarvetta sijoittaa raskaampaan ohjelmistoon henkilöstökoulutuksineen tulevaisuudessa.

Lemminkäisen korjauspuolella on tämän työn alkaessa käytössä useita eri tiedonhallintamenetelmiä, toimivia, mutta usein vain ohjelman laatijan ja hänen työmaansa hallitsemia. Tieto on myös usein ripoteltuna eri ohjelmiin ja tiedostoihin, jolloin tiedon etsiminen voi olla hankalaa. Tähän tarpeeseen insinööri työssäni tutkitaan mahdollisuutta käyttää Microsoft Access -hallintaohjelmaa, jonka avulla tieto olisi samassa paikassa ja helposti löydettävissä. Ideana olisi kehittää tietokanta, joka olisi niin yksinkertainen käyttää, ettei sen käyttämiseksi tarvitsisi erillistä pohjatietoa tai koulutusta asukasmuutosten kirjaamisen aloittamiseksi.

As Oy Lökkisaaressa on kirjattu tietoa ylös Excel-taulukoihin urakan alusta lähtien. Tarkoitus on ottaa tämän työn lopputuloksena saatava tietokanta käyttöön siten, että seuraavien talojen asukasvalinnat kirjataan ylös tietokantaan. Tämän jälkeen tutkitaan,

miten ohjelma tehtävässään onnistuu, ja miten sitä voitaisiin kehittää edelleen. Alkuperäisenä ideana oli myös tarkastella mahdollisuutta käyttää jo käytössä olevia taulukoita Access-ohjelmassa.

Työn laajuuden rajoittamiseksi tässä työssä ei paneuduta asukasmuutostöiden kustannuksiin eikä aikataulun hallintaan. Tulevaisuudessa olisi mielenkiintoista selvittää, mikä olisi näitä kaikkia samanaikaisesti palveleva tiedonhallintajärjestelmä, ja sen hallintaan tarvittava tietotaito.

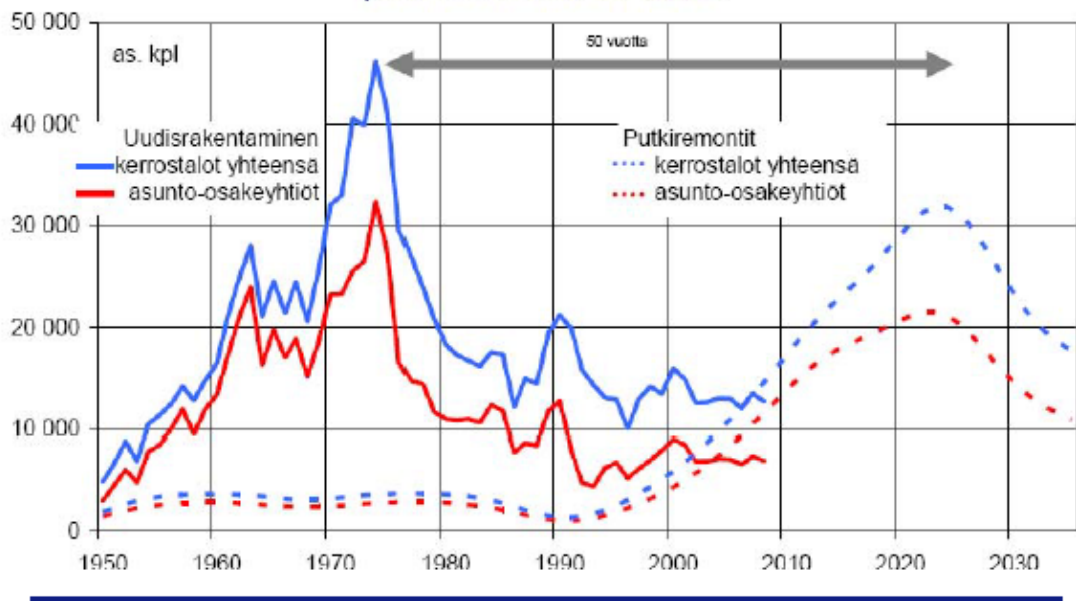
## **2 Määritelmät**

### **2.1 Rakennuskanta**

Suomen asuntokanta koostuu yhteensä noin 2 000 000 asunnosta. Linjasaneeraus tehdään vuosittain noin 10 000 asuntoon. Vesi- ja viemäriputkistojen korjausväli vaihtelee noin 30 - 60 vuoden haarukassa, kun taas lämmitysjärjestelmien vastaava väli on 50 – 80 vuotta. Linjasaneerausta suunniteltaessa on hyvä kartoittaa talon elinkaarta eteenpäin ja miettiä, kuinka suurella volyymillä mitäkin kunnostettavaa kohdetta tulee uusia.

Tänä päivänä linjasaneerauksia tehdään jo 1960- ja 1970-luvuilla rakennettuihin asuin-kerrostaloihin. Pääosa kyseisten aikakausien taloista ovat betonielementtitaloja, joiden vesi-, sähkö- ja lämmitysjärjestelmät ovat melko yhtenäisiä. [2. s. 17-19.]

## Kerrostaloasunnot rakennuskannassa 2008 ja putkiremonttien tarve



Kuvio 1. Ennuste putkiremonttitarpeen kehittymiselle vuoteen 2030 asti. [2. s. 19.]

Vuosina 1960-1980 rakennettiin Suomen nykyisestä talokannasta noin 47 %. 1960-luvulla kerrostaloasuntoja rakennettiin vuodessa keskimäärin noin 23 000 kappaletta ja 1970-luvulla noin 33 000 kappaletta. Kuten kuviossa 1 näkyy, asuinkerrostalojen korjauksien arvellaan kaksinkertaistuvan vuodesta 2010 vuoteen 2020 mennessä. [2. s. 19.]

### 2.2 Linjasaneeraus

Linjasaneeraus, eli kansankielellä putkiremontti, tarkoittaa rakennuksen vesi- ja viemärijohdojen uusimista. Yleensä putkiremontin aikana uusitaan koko kiinteistön käyttövesi-, lämmitysvesi- ja viemäriputket. Tämän lisäksi asunnoissa uusitaan märkätilat kalusteineen sekä yleensä myös keittiön vesikalusteet. Asuntojen lisäksi yleiset tilat, kuten saunatilat ja kellarikomerot muokataan uudestaan vastaamaan paremmin nykyajan kerrostaloasumisen tarpeita. Pakollisten purkutöiden ja uusien talotekniikkalaitteiden aiheuttamien muutostöiden jälkeen, yleisten tilojen muutoksien laajuus riippuu talonyhtiön tarpeista.



Suurin osa linjasaneerauksista tehdään perinteisellä korjaustavalla. Tämä korjausmenetelmän toimintatavat sopivat hyvin tällä hetkellä saneerauskunnossa oleviin asuinkerrostaloihin Hyvien työmenetelmien oppiminen korjaustavan sisällä on auttanut rakennusyhtiöitä kehittämään toimintaansa tehokkaammaksi. Perinteisen korjaustavan neljä eri toimintatapaa ovat seuraavat:

- Vanhat rakenteet, putkistot ja kaapelit puretaan ja tilalle rakennetaan kokonaan uudet
- Putkien nousukuilut puretaan tarvittavilta osin ja vanhoihin nousulinjoihin asennetaan uudet putket ja kaapelit
- Vanhat putket ja kaapelit jätetään rakenteisiin ennalleen ja poistetaan käytöstä. Uudet asennukset asennetaan pinta-asennuksina tai tehdään uusiin kuiluihin.
- Vanhat putkistot ja kaapelit jätetään rakenteisiin ennalleen. Asennetaan kuiluelementit, joissa putkistot ja kaapelit ovat valmiina yhdistämistä varten.

Perinteisen rakennustavan rinnalle on tullut uusia tapoja saneerata asuinkerrostaloja. Yksi uudemmissa tavoista on putkien pinnoitus. Tämä toimenpide vähentää merkittävästi purkutoimenpiteitä asunnoissa, mutta sen käyttöä ei vielä ole varmaa tietoa verrattuna perinteiseen tapaan.

Uusien menetelmien ja laitteiden tullessa mukaan saneerausprojektiin, eteen tulee uusia haasteita vanhan ja uuden tekniikan sovittamisesta yhteen. Saneerattavien talojen rakennusfysiikka voi kärsiä, jos vanhojen menetelmien toimintatapaa ei ymmärretä, vaan yritetään korvata kaikki uudella uudisrakentamiseen tarkoitettulla tekniikalla.[2. s. 83-87.]

### 2.3 Kuntoarvio

Putkiremontin ajankohtaa selvitetään usein asuinkerrostaloihin tehtävällä kuntoarviolla. Arvio suositellaan tehtävän silloin kuin kiinteistön ikä on 10 - 15 vuotta, mutta vanhemmissa asuinkerrostaloissa arviot tilataan talonyhtiötoimikunnan harkinnan mukaan. Kuntoarvio perustuu lähinnä aistinvaraisiin asiantuntijahavaintoihin ja aineita rikkomattomiin menetelmiin. Kuntoarvion suorittavat kolme asiantuntijaa kolmelta eri sektorilta. Nämä kolme sektoria ovat LVI-, sähkö- ja rakennustekniikka. Jos aistinvaraisissa arvi-

oissa jäädään epävarmoiksi kiinteistön kunnosta, voidaan kiinteistöön tilata kuntotutkimus.

Kuntoarvio ja sen pohjalta tehtävä tekninen pitkän aikavälin kunnossapitosuunnitelma antavat taloyhtiölle kokonaiskuvan kiinteistön kunnosta. Näiden avulla pystytään arvioimaan tulevan remontin ajankohtaa ja kustannuksia.[2. s. 57.]

## 2.4 Kuntotutkimus

Kun talonyhtiö haluaa varmistua kuntoarvion perusteella tehdystä korjaamisen tarpeellisuudesta, se teettää kuntotutkimuksen. Kuntotutkimuksessa tutkitaan kuntoarviossa havaitut ongelmakohdat. Putkien kuntotutkimuksen tavoitteena voi esimerkiksi olla:

- Tieto kiinteistön putkien seinämäpaksuuksista
- Tieto putkiliihtosten kunnosta
- Tieto putkien vaurioista
- Tieto viemäriputkien kaatojen tilanteesta.

Kyseisien tietojen selvittämiseksi on nykyään olemassa useita eri menetelmiä. Näiden menetelmien ongelma on se, että kattavan tiedon saamiseksi tulee taloyhtiön käyttää useampaa menetelmää, mikä nostaa kustannuksia tuntuvasti. Koska kustannukset ovat yleensä kiinteistön asukkaiden suurin huolenaihe, jää kiinteistön todellisen arvion selvittäminen, etenkin pienissä talonyhtiöissä, kuntoarvion varaan. Lähitulevaisuudessa asiaan toivottavasti tulee muutos, ja kiinteistön todellisesta kunnosta ollaan selvillä putkiremonttia aloittaessa. Tämä taas parantaa remontin onnistumista kaikkia osapuolia tyydyttävästi ja säästää urakoitsijan monilta yllätyksiltä niin tarjous-, kuin rakennusvaiheessakin.[2. s.57-58.]

## 2.5 Asukasmuutostyöt

Asukasmuutostyöt ovat viime vuosina kasvattaneet osuuttaan korjausrakentamisessa. Syynä tähän voidaan pitää ihmisten halua panostaa asuntoihinsa entistä enemmän. Rakennusliikkeet ovat innokkaita kehittämään uusia toimintamalleja, joilla asukkaiden kasvavat toiveet saadaan täytettyä aikataulussa pysyen ja työvirheitä välttäen. Suuri osa asunnoissa tapahtuvista työvirheistä tapahtuu siksi, että tiedonkulku katkeaa jos-

sain vaiheessa tietoketjua. Tietokatkos voi tapahtua useassa eri kohdassa, ja haastavinta onkin saada työntekijän tietoon asukkaan toiveet mahdollisine lisäyksineen ja muutoksineen.

Tässä työssä asukasmuutostöillä tarkoitetaan kaikkia niitä töitä, joita asukas valitsee asuntoonsa tehtäväksi. Prosessi lähtee käyntiin urakoitsijan toimittamasta valintalomakkeesta, josta asukas valitsee haluamansa vaihtoehdot urakoitsijan tarjoamista varusteista asuntoon. Vaihtoehdot on valittu taloyhtiön hallituksen avustuksella ja niin sanottu peruspaketti on valittu täyttämään useimman asukkaan mielihalut. Lomakkeessa voi valita myös muita perusrakan ulkopuolella tehtäviä töitä, kuten esimerkiksi keittiöremontin tai muun vastaavan toimenpiteen.

Asukasmuutostöissä on ratkaisevan tärkeää saada tieto asukkaiden toiveista kerättyä mahdollisimman tarkasti ja löytää keino saattaa tieto käytännöntyön tekeville työmiehille. Joskus asukkaiden toiveet ylittävät urakoitsijan mahdollisuuden toimia aikataulun puitteissa, johtuen esimerkiksi erikoistilausten toimitusaikatauluista tai työhön kuluvas- ta ajasta. Näihinkin tilanteisiin kuitenkin on mahdollista saada urakoitsijalta apua varsinaisen remontin loputtua tai erityisluvalla urakan ulkopuoliselta taholta.

Asukasmuutostöiden päätavoite on tyytyväinen asiakas. Tämän tavoitteen eteen korjausrakentamisessa ponnistellaan, jotta asukkaiden toiveet ja työnjälki kohtaavat. Tyytyväinen asukas on myös hyvää mainosta yrityksille, mikä taas takaa jatkuvuutta kotimaisilla korjausrakentamismarkkinoilla. Tämän vuoksi asukasmuutostyöt, niin perus- kuin erikoistyöt, nousevat merkittävään korjausrakentamisessa.[5.]

### 2.5.1 Asukasmuutostöiden suurimmat ongelmat

Aikaisempien urakoiden tietoja tutkimalla on saatu selkeyttä siihen, mitkä tekijät vaikuttavat eniten asukasmuutostöiden onnistumiseen kaikkia osapuolia tyydyttävästi. Onnistunut asukasmuutostyöprosessi lähtee liikkeelle valintalomakkeesta. Valintalomakkeeseen valittavien tuotteiden määrä vaikuttaa merkittävästi siihen, miten asukkaiden valinnat pystytään toteuttamaan heidän valitsemallaan tavalla. Toisin kuin yleensä, valinnan vapaus ja suuri valikoima jo valintalomakkeessa ei takaa hyvää lopputulosta. Usein paras lopputulos saadaan, kun valintalomakkeeseen valitaan muutama tuote kustakin tuoteperheestä. Tämä vähentää asukkaiden tarvetta valita erilaisia kokonai-

suuksia ja selkeyttää työn tekoa ja tuotteiden tilausta. Mahdollisuus yksilölliseen asuntoon kuitenkin säilyy yhtä hyvänä kuin laajassa valikoimassakin, johtuen asukkaiden vapaudesta omiin valintoihin. Se, että näitä kaikkia vaihtoehtoja ei kuitenkaan tarjolla heti, on usein kaikkia osapuolia loppujen lopuksi paremmin palveleva vaihtoehto.[5.]

Valintalomakkeen jälkeen seuraava haaste on asukkaiden valitsemien tuotteiden ja työsuoritteiden kirjaaminen urakoitsijan tietokantaan. Perusvalinnat eivät tietenkään aiheuta ongelmia, mutta kaikki poikkeavuudet, kuten esimerkiksi omat varusteet ja niiden urakasta poikkeavat paikat, aiheuttavat ongelmia, jos niitä ei pystytä kirjaamaan selkeästi ylös niin, että kirjattu tieto välittyy aina työn tekijälle saakka. Tärkeää on myös asukkaalle ilmoittaminen niissä tapauksissa, kun asukkaan toiveet eivät ole urakoitsijan mahdollisuuksien rajoissa. Tämän tietoketjun tallentamiseen on olemassa useita eri ohjelmia ja järjestelmiä, joista yhteen perehdytään tässä insinööriyössä.[5.]

Kun on onnistuttu kehittämään toimintamallit, joiden avulla asukasvalinnat siirretään remontoitavien asuntojen oviin kiinnitettyihin ovikortteihin, seuraavana kompastuskivenä on muutosten päivittäminen. Työmaalla on asiantunteva työnjohto ja yleensä äkillistenkin muutosten huomioiminen onnistuu siten, että asukkaan toiveet välittyvät työntekijöille. Joskus kuitenkin muutokset unohdetaan kirjata ylös, tai henkilö, jota asukas lähestyy muutostoiveineen, on esimerkiksi eri toimialan urakoitsija. Tästä johtuen asukkaan muutoksia ei ehditä huomioida ennen työn tekemistä, mikä taas vaikuttaa asukkaan mielipiteeseen työn onnistumisesta ja lisää uudelleen rakentamisen riskiä. Näihin tilanteisiin on olemassa toki ratkaisu, joka on yleensä oma asukasmuutoksista vastaava toimihenkilö. Ongelmana onkin usein tiedon saaminen asukkaille siten, että he lähestyvät muutostoiveillaan ainoastaan asukasmuutosinsinööriä, joka sitten välittää tiedon eteenpäin. Näin kaikki prosessissa ilmenevät tiedot tallentuu ylös ja muutokset saadaan kirjattua asianmukaisella tavalla huonekortteihin.[5.]

Viimeisimpänä haasteena asukasmuutostoissa ovat asukkaiden yksilölliset toiveet ja omavalintaiset tuotteet ja työsuoritteet. Pääsääntöisesti voidaan sanoa, että kun tehdään jotain tavallisesta poikkeavaa ja erilaista, virheiden mahdollisuus kasvaa huomattavasti. Usein näissä tilanteissa ongelmia aiheuttavat tekijät ovat asukkaan ja urakoitsijan eriävät näkökannat työn onnistuneesta lopputuloksesta. Ongelmaa aiheuttaa se, että usein työn lopputuloksesta ei ole valmiita piirroksia tai suunnitelmia, toisin kuin

urakkaan kuuluvista suoritteista. Näin urakoitsijan mielestä onnistunut työsuoritus voi olla asukkaan mielestä täysin muuta ja tyytyväisyys urakkaan kärsii. Ratkaisuna tähän on vaatimus asukkaiden toimittamista suunnitelmista muutostensa suhteen, kuten esimerkiksi asennuskaavio kylpyhuoneen omavalintaisista kalusteista. Usein kuitenkin suunnitelmien vapaakätisyys jättää mahdollisuuden virheille, joiden korjaamiseen liittyvät kustannukset voivat aiheuttaa suuria erimielisyyksiä [5.]

## 2.6 Asukkaiden tyytyväisyys putkiremontissa

VTT teki keväällä 2008 Internet-kyselyn osakkeenomistajille, jotka olivat olleet mukana linjasaneerauksessa tai heille oli suunnitteilla semmoinen. Tämän kyselyn pohjalta karotettiin, mitkä asiat koettiin tärkeimmiksi tyytyväisyyteen vaikuttaviksi tekijöiksi linjasaneerauksessa. Kyselyyn vastasi noin 400 osakkeenomistajaa.

Kyselyn vastauksista selvisi, että tärkeimpiä asioita linjasaneerauksen onnistumiseen kaikkia osapuolia tyydyttävästi olivat tiedottamisen sujuvuus, aikatauluissa pysyminen sekä työn laadun pitävyys. Useimmat vastaajista, jotka olivat tyytymättömiä oman putkiremontin onnistumiseensa, korostivat näitä seikkoja. Oleellista on kuitenkin se, että samat asiat korostuivat tyytyväistenkin vastaajien listoilla. Tästä voidaan päätellä, että näihin asioihin panostaminen ja perehtymien edesauttaa merkittävästi saneerauksen sujuvuutta tulevaisuudessa.[1.]

## 3 Esimerkkikohde

### 3.1 As Oy Lokkisaarentie

Esimerkkikohde sijaitsee Helsingissä, läntisessä Vuosaarella. Linjasaneerauskohteeseen sisältyy asuinkerrostaloja Lokkisaarentiellä ja Haapasaarentiellä. Lokkisaarentiellä remontoidaan talot 1, 3, 5, 9, 11 ja 13 ja Haapasaarentiellä talot 2,4,6,8 ja 10. Asuinkerrostalot ovat valmistuneet vuonna 1965 ja ne ovat betonielementtitaloja. Kaikki talojen rakenteet ovat joko elementtejä tai paikalla rakennettuja betonirakenteita. Alkuperäiset kylpyhuoneet on rakennettu kylpyhuone-elementeistä. Kyseisissä elementeissä on ollut viemärit ja vesijohdot valmiina, jotka on sitten yhdistetty hormoneissa kulkeviin

vastakappaleisiin työmaalla. Hormit on rakennettu betonielementeistä ja ne ovat korkeudeltaan yhden kerroksen korkuisia. Asuinkerrostalojen lämminkäyttövesijohdot ovat kupariputkia ja kylmävesijohdot ovat sinkittyä teräsputkea.



Kuvio 2. Lokkisaarentie 1.

### 3.2 Linjasaneerauksen laajuus

As Oy Lokkisaarentien urakka on niin sanottu perinteinen linjasaneerausurakka. Tarvitavien korjaustoimenpiteiden laajuus on selvitetty kiinteistöön vuonna 2005 tehdyn kuntotutkimuksen perusteella. Urakka käsittää vesijohtojen ja viemärijohtojen sekä osittain sähköjärjestelmien uusimisen rakennuksen sisällä, sekä näihin töihin liittyvät rakennustekniset työt ja aputyöt.[3]

Kohde on suuruusluokaltaan todella suuri. Siihen sisältyy:

- 14 saneerattavaa rakennusta
- 483 remontoitavaa asuinhuoneistoa
- 41 työmaakäyttöön valjastettavaa porrashuonetta
- 10 saneerattavaa saunaosastoa.

Saneeraustyöt suoritetaan joulukuun 2011 ja joulukuun 2012 välisenä aikana. Asukkailta on mahdollisuus asua asunnoissaan saneerauksen aikana, mutta johtuen työn laadusta, tätä vaihtoehtoa ei suositella. Asunnoissa ei ole saneerauksen ollessa käynnissä toimivia kylpyhuonetiloja eikä keittiötä. Lisäksi tehokkaasta pölynhallinnasta ja päivittäisestä siivouksesta huolimatta, asuntojen siisteys ja järjestys on usein heikohko asumista silmällä pitäen.

Työt suoritetaan linjakohtaisesti. Tämä tarkoittaa sitä, että kussakin asuinkerrostalossa työt aloitetaan yhdestä nousulinjasta purkutöillä. Linjojen purkutöiden aloitustaaajuus on noin kaksi viikkoa, mikä tarkoittaa sitä, että vaikka asunnoissa ei asuttaisikaan, porraskäytävissä on usein liikettä, erityisesti työajan jälkeen. Tämän vuoksi erityistä huomiota tulee kiinnittää työmaan siisteyteen ja tavaran varastointiin työmaalla.[3. s. 5.]

### 3.2.1 LVI-tekniset työt

Vesi- ja viemäriinjojen pystylinjat uusitaan joko uusiin, tai olemassa oleviin nousukuiluihin. Kylpyhuoneissa vesikalusteiden ja wc:n viemärit pyritään asentamaan kyseessä olevan kerroksen kylpyhuoneen välitilaan. Kylpyhuoneiden uudet vesijohdot asennetaan osin tilan alakattoon tai poikkeustapauksissa suoraan nousukuilusta pinta-asennuksena.

Asuntolinjojen pystyviemärit, jotka kulkevat linjakohtaisissa putkikuiluissa, tehdään valurautaputkesta. Tämän ansiosta saavutetaan urakassa asetetut ääni- ja paloteknilliset vaatimukset. Vaakaviemärit pyritään tekemään muoviputkesta. Poikkeuksena tähän on kuitenkin ne viemäroinnit, jotka eivät ole asuntojen sisäpuolella, kuten esimerkiksi alimman huoneiston viemäroinnit. Näissä tapauksissa vaakaviemäroinnitkin tehdään valuraudasta.

Keittiön uudet vesijohdot ja viemärit asennetaan kalusteiden alasokkeliin tai osittain avattavaan lattiarakenteeseen. Kaikki keittiön purkutyöt IV-töitä varten pyritään tekemään kalusteita tai näkyviä rakenteita rikkomatta. Irrotettavat keittiökaapistot varusteineen ja kalusteineen pyritään säilyttämään, ja näiden takaisinasennus kuuluu urakkaan.

Asuntojen vanhat ilmanvaihtoventtiilit uusitaan painovoimaisen ilmanvaihdon lautasventtiileiksi ja koneellisen poiston kartioventtiileiksi. Olemassa olevat hormit nuohotaan puhtaiksi ja koneellisen poistoilman taloissa säädetään ilmavirrat kohdalleen.

Vanhojen vesi- ja lämpöjohtojen eristeet sisältävät asbestia. Tästä johtuen kaikki eristeet puretaan kyseisistä putkista asbestipurkuna ja tilalle asennetaan uudet nykyaikaiset eristeet. Asuntojen lämpöpatterit jäävät ennalleen. Ainoastaan pattereiden ja siihen liittyvien komponenttien venttiilit uusitaan ja verkostot tasapainotetaan. Kylpyhuoneiden lämmitysjärjestelmäksi asennetaan lämpimään käyttöveteen liitetyt tikaspatterit vanhojen lämpöpattereiden tilalle.[3. s. 5-6.]

### 3.2.2 Sähkötyöt

LVI-järjestelmien uusinta aiheuttaa myös pakollisia muutoksia sähköjärjestelmiin. Asuinkerrostalojen sähköjärjestelmät uusitaan kellari- ja ullakotiloissa. Tämän lisäksi asuntoihin asennetaan uudet asuntokohtaiset sähkökeskukset vanhojen keskusten tilalle. Asuntoihin asennetaan myös uudet IT-keskukset, joiden avulla pystytään tulevaisuudessa päivittämään asuntojen tiedonsiirtojärjestelmät.

Kylpyhuoneen sähköasennukset uusitaan kokonaan. Kylpyhuoneessa sähkövedot tehdään alakaton sisään ja seinäpistorasiat asennetaan seinään roilottuihin varauksiin. Näiden lisäksi asuntokohtaisesti tiettyihin kylpyhuonetyyppeihin on myös mahdollista asentaa lattialämmitys.

Asuntojen muut sähkökaapeloinnit rasioineen jäävät ennalleen. Tästä poikkeuksena on kuitenkin keittiö, johon urakassa asennetaan uusi pistorasia astianpesukonetta varten. Myös liedelle tulevat ryhmäjohdot vaihdetaan uusiin. Näiden lisäksi asukkaiden on kuitenkin mahdollista tilata urakan yhteydessä lisäpistorasioita asuntoonsa pinta-asennuksina.[3. s. 6]

### 3.2.3 Rakennustekniset työt

Rakennustekniset työt sijoittuvat huoneistojen kylpyhuone- ja wc-tiloihin, sekä keittiöön. Kylpyhuone- ja wc-tiloissa vanhat kalusteet irrotetaan ja lattian sekä seinän laatoitukset puretaan. Asukkaan säästettäväksi toivotat kalusteet varastoidaan uudelleen-



kiinnitystä varten, mikäli niiden asennus vastaa nykypäivän vaatimuksia. Kiistanalaisia varusteita ovat muun muassa vanhat hanat ja valaisimet. Tämän lisäksi kyseisissä tiloissa avataan vanhat hormilinjat ja puretaan näiden sisältä vanhat viemärit ja vesijohdot.

Uusien vaakaviemäriasennusten jälkeen kylpyhuoneisiin valetaan uudet lattiat pinta-kaatoineen. Joissakin kylpyhuonetyypeissä vanhat hormit eivät tilan tai sijoituksensa puolesta sovi uusien pystyviemäreiden ja vesijohtojen asennuspaikaksi. Näissä tapauksissa tilojen sisään rakennetaan uudet rakennusaineiset hormit, joiden sisään kyseiset viemärit ja vesijohdot asennetaan

Seinä- ja lattiapinnat vedeneristetään ja laatoitetaan asukkaan valitsemilla laatoilla. Kylpyhuone- ja wc-tiloihin rakennetaan puurakenteiset alakatot. Alakattoihin tehdään avattavat tarkistusluukut, joiden avulla alakaton sisällä oleviin viemäri- ja sähköhajoituksiin päästään käsiksi. Tilojen kalusteet asennetaan kylpyhuonetyypin mukaan paikalleen, poikkeuksena ovat kuitenkin asukkaiden mahdolliset toiveet kalusteiden sijainneista sekä yksilöllisistä erikoiskalusteista.

Keittiössä puretaan keittiökalusteet siten, että päästään tekemään uudet viemäroinnit ja sähköasennukset. Usein työn laajuus on sitä luokkaa, että kaikki kalusteet puretaan ja jopa välitilan laatoitukset poistetaan. Kalusteet otetaan siististi irti ja varastoidaan keittiöön. Lattiapintaa avataan uusille viemäroinneille siten, että putket mahtuvat kokonaisuudessaan uuden valettavan lattiapinnan sisään. Tämän lisäksi, asunnon mallista riippuen, tehdään keittiöön läpivientireikä hormiin.[3. s. 6-7.]



Kuvio 3. Purkutöiden laajuus keittiöissä.

LVIS-töiden jälkeen lattian roilot valetaan umpeen ja seinän reiät ja mahdolliset sähköroiloukset täytetään. Jos asukas ei teetä keittiöremonttia, vanhat keittiökalusteet asennetaan takaisin ja uusitaan mahdollisesti puretut välitilalaatoitukset. Keittiö osalta pyritään pääsemään alkuperäiseen ilmeeseen ja mahdolliset lattiamateriaalien vauriot ynnä muut semmoiset pyritään korjaamaan alkuperäisellä materiaalilla mahdollisuuksien mukaan.

Melkein kaikki talonyhtiön saunaosastot remontoidaan. Saunaosastoista puretaan vanhat vesikalusteet ja laatoitukset seiniltä ja lattiasta. Lattiarakenteisiin tehdään tarvittavat työstöt uusille vaakaviemäreille ja seiiniin porataan varaukset uusien ilmastointijärjestelmien tarvitsemille putkille. Saunoissa puretaan kaikki seinän ja katon pintamateriaalit aina betoniin saakka. Saunan varusteet kiukaineen ja lauteineen puretaan. Pukuhuoneiden vanhat pintamateriaalit kuitenkin puretaan vain muutamassa saunaosastossa.

Saunaosastojen pesutilojen sekä saunan lattiat valetaan pintakaatoineen. Suihkuhuoneen seinät ruiskurapataan tasaisiksi, jonka jälkeen lattiapinnat ja seinät vedeneriste-

tään. Suihkutilan seinä- ja lattiapinnat laatoitetaan ja tilaan rakennetaan puurakenteinen alakatto tarkastusluokkuineen. Saunatilaan rakennetaan uudet puiset seinä- ja kattorakenteet betonin päälle. Rakenteiden sisään asennetaan asianmukaiset eristykset kosteussulkuineen. Saunatilassa katon ja seinän pintamateriaalina käytetään puupaneelia.. Saunaosastoon asennetaan uudet lauteet ja muutkin puuistuimet vaihdetaan uusiin tarpeen mukaan.

Porrashuoneissa rakennustöitä pyritään välttämään. Tästä poikkeuksena ovat muutamia rakennusaineiset kotelot, joita joudutaan tekemään erikoistilanteissa. Tällaisia tilanteita syntyy esimerkiksi silloin, kun alimman kerroksen wc-tilat osuvat rappukäytävän katon kohdalle.[3. s. 6-7.]

#### 3.2.4 Asukasvalinnat

As Oy Lokkisaaren linjasaneerausurakassa asukkaat saavat kotiinsa ennen urakan alkua asukasmuutoslomakkeen, josta he valitsevat asuntoonsa tehtävät toimenpiteet. Osa valinnoista on välttämättömiä, kuten esimerkiksi saneerauksen jälkeen uudelleen asennettavat vesikalusteet ja wc-tilojen pintamateriaalit. Tämän lisäksi asukas voi valita lisätöitä huoneistoonsa, kuten esimerkiksi lattialämmitys wc-tilaan tai mallistosta poikkeavat laatat. Asukkaiden valittavana As Oy Lokkisaarentiellä ovat:

- Kaikki saniteettitilojen pintamateriaalit
- Peili- ja allaskaapit
- Hanat ja suihkut
- Vesikalusteet
- saniteettitilan varusteet
- Ennalta määritetyt lisähintaiset työt.

Wc-tilojen pintamateriaalina toimii laatoitus. Lemminkäisen yhteistyökumppanina tässä kohteessa toimii laattapiste, joiden valikoimasta on valittu asukasvalintalomakkeeseen kolme eri lattialaattavaihtoehtoa ja kolme seinälaattavaihtoehtoa. Tämän lisäksi asukas valitsee seinä- ja lattialaatoitukseen kuhunkin oman saumavärinsä. Valintalomakkeessa kuhunkin pintaan on annettu vain yksi vaihtoehto. Asukkaalle on tässäkin kohtaa mah-

dollisuus valita oma värinsä ja tuotteensa, mutta rajoitteita asettaa aineiden ohjeistuksen mukainen yhteensopivuus sekä väripuolella taloyhtiö.

Peili- ja allaskaappeja asukkaiden valittavana on kolme kutakin. Allaskaappi valintaan sisältyy pesualtaan tyyppi. Joihinkin kylpyhuoneisiin ei tilan ahtauden puolesta kuitenkaan pystytä asentamaan kuin pelkkä pesuallas. Kaapeilla on useita toimittajia ja yleensä yhdeltä toimittajalta on valittavissa yksi kokonaisuus. Joihinkin asuntoihin ei voi tilan ahtauden puolesta asentaa tiettyjä kaappeja, mutta muuten valintalomakkeen kaappeja voi yhdistellä haluamallaan tavalla.



**TEMAL ECOLIGHT**  
peilikaappi PK50E  
loistevalolla 710x500x145,  
alaosassa halogeenivalo



**LAATTAPISTE**  
pesuallas 150x560x360



**LAATTAPISTE**  
MASCOT allaskaappi  
valkoinen, yhdellä  
ovella 480x500x350

Kuvio 4. Asukasvalintalomakkeessa on esitetty kuvat valittavista kalusteista jaoteltuna tuotekokonaisuuksiin.

Hanat ja suihkut tulevat kohteeseen Lemminkäisin putkipuolen aliurakoitsijan toimittamana. Hanat ja suihkut ovat Oraksen tuotteita. Valittavana on kolme eri yhdistelmää, joissa on yksi pesuallashana ja yksi suihkuhana. Tämän lisäksi asukkaat saavat valita käsisuihkun tyyppin kolmesta eri vaihtoehdosta. Saniteettitilojen lisäksi keittiöihin asennetaan uudet hanat, joissa kaikissa on talonyhtiön vaatimuksesta asennettuna valmiiksi liitettä astianpesukoneelle. Keittiön hanoja on valittavissa kaksi eri vaihtoehtoa. Kuten aiemminkin, hanojen ja suihkujen tyyppin voi valita myös valintalomakkeen ulkopuolelta. Hanojen suhteen kuitenkin rajoituksia asettaa se, että omavalintaiset hanat ovat yhteensopivia uusien järjestelmien kanssa ja niistä löytyy tarpeelliset tekniset tiedot, kuten esimerkiksi virtaamat. Usein päädytäänkin siihen, että omavalintaisia hanoja voi valita, mutta pelkästään urakoitsijan toimittajan valikoimasta.

Vesikalusteet pitävät tässä yhteydessä sisällään wc-pöntön, suihkukulman sekä tikaspatterin valinnat. Wc-pönttöjä on urakassa kaksi, joissa suurin ero on istumakorkeus. Omavalintaisen pöntön valinnassa suuria rajoitteita asettaa wc-pöntön viemärointitapa. Myös hanojen tapaan wc-pöntöstä tulee löytyä tarvittavat tekniset tiedot, ja putkiurakoitsijan on hyväksyttävä kyseinen kaluste, ennen kuin omavalinta voidaan löydä lukkoon. Urakan wc-pöntöt tulevat Idolta. Suihkukulmia on valintalomakkeeseen valittu myös kolme eri vaihtoehtoa. Suihkukulmat tulevat eri toimittajilta ja ulkonäön lisäksi valintaperusteeseen vaikuttaa kylpyhuoneen koko. Saniteettitilojen lämmityksenä toimivat tikaspatterit. Tikaspattereita on alkuperäisessä valintalomakkeessa kolme erilaista ja kuten muihinkin, myös näiden valintaan vaikuttavat suuresti kylpyhuoneen tyyppi ja koko.

Saniteettitilojen lisävarustuksiin kuuluvat valaisimet, paperitelineet, vaateripustimet sekä lisähintaiset erikoisvarusteet. Valaisimia on urakassa tarjolla vain yhtä tyyppiä. Urakan perushintaisia paperitelineitä ja vaateripustimia on kutakin myös vai yksi. Urakan valintalomakkeeseen on näiden lisäksi valittu vielä lisähintaiset vaihtoehdot molemmille tuotteille. Lisähintaisia varusteita ovat muun muassa tyyllitellyt sähköpistorasiat ja valokatkaisijat, sekä hidastesulkija wc-pönttöön.

Valintalomakkeeseen on sisällytetty muutamia lisähintaisia töitä, joiden on edellisissä saneerauksissa huomattu toistuvan usein asukkaiden valinnoissa. Näitä ovat tässä kohteessa kylpyhuoneen lattialämmitys ja uuden oven vaihtaminen vanhan kylpyhuoneen tai wc-tilan oven tilalle.

Asukasvalintojen laajuus riippuu täysin osakkaasta ja usein talonyhtiön hallituksen kanssa yhteistyössä suunniteltu perusvaihtoehtopaketti on hyvä vaihtoehto, niin urakoitsijan, kuin asukkaankin kannalta. Perusvaihtoehtoon on valittu kylpyhuonetyypin mukaan kalusteet siten, että ne ovat tilan kannalta järkevän kokoisia ja hintalaatusuhteeltaan hyviä. Asennuksen suhteen vakiokalustus helpottaa työn tekemistä toiston kautta, ja koska kylpyhuonetyypeistä piirretään arkkitehtikuvat kalusteineen, ei kalustusten asentamisessa ilmene ristiriitoja. Vakiokalustusta valittaessa urakoitsija voi myös taata toimitusaikojen pitävyyden sekä vastata tuotteen toimivuudesta asennuksen jälkeen.

Pääurakoitsijalla on linjasaneerauksessa useita yhteistyökumppaneita, jotka helpottavat asukkaiden sekä urakoitsijan toiveiden täyttymistä. Hyvänä esimerkkinä toimii urakoitsijan kanssa yhteistyössä toimiva keittiökalusteiden toimitus- ja asennusliike. Kun asukas valitsee jonkun urakoitsijan yhteistyökumppanin, voidaan lisätyöt tehdä usein linjasaneerauksen aikataulussa ja urakoitsija pysyy kärryillä huoneistossa tehtävistä töistä ja niiden etenemisestä.

### 3.3 Tiedonhallintaohjelma

Tiedonhallintaohjelmalla tarkoitetaan sellaista ohjelmaa, joka on tarkoitettu suurien tietomäärien käsittelemiseen. Tiedonhallintaohjelman tärkeitä ominaisuuksia ovat tallennetun tiedon vaivaton etsiminen, tietokannan tarvitsemien tietojen tallentuminen loogisiin tallennuspaikkoihin, käyttöliittymän helppokäyttöisyys sekä ohjelmalla luotavan tietokannan muokattavuus käyttäjän tarpeiden mukaan.

Suurenluokan linjasaneeraushankkeessa on tiedonkeruu- ja tallentamismenetelmät elintärkeitä. Esimerkkikohteessa As Oy Lokkisaarentiellä on lähes 500 asuntoa ja jotta kaikki asukkaiden toiveet pystytään tallentamaan ja saattamaan rakentajien tietoon, on elintärkeää, että tiedonhallinta on selkää ja mutkatonta.

Tarve uudelle tiedonhallintajärjestelmälle ilmeni remontoitavien asuntojen määrän noustessa, sekä Lemminkäisen toimintatapojen kehittyessä linjasaneerausurakoitsijana. Useilla työmailla on ollut käytössä erilaisia hyväksi todettuja tiedonhallintajärjestelmiä, joiden käyttö on kuitenkin ollut tekijää lukuun ottamatta hankalaa ja tieto on ollut ripoteltuna erilaisiin taulukko- ja tekstinkäsittelyohjelmiin.

Yleisesti käytössä olleet tiedonhallintatyökalut ovat olleet Microsoft Officen ohjelmia, kuten esimerkiksi Excel ja Word. Niinpä tämän opinnäytetyön ideana oli lähteä tarkastelemaan Microsoftin omaa tiedonhallinta järjestelmää Microsoft Accessia ja selvittää sen mahdollisuudet linjasaneeraushankkeessa.

Microsoft Access on Office-pakettiin kuuluva tietokantojen käsittelyohjelma. Ohjelma on relaatiotietokantaohjelma, joka soveltuu hyvin pienten ja keskisuurten aineistojen käsittelyyn. Ohjelma toimii sujuvasti muiden Microsoftin ohjelmien kanssa, kuten esimerkiksi paljon käytetyn Excelin.[4.]

## 4 Asukasmuutosten tiedonhallinta

### 4.1 Tietokannan lähtökohdat

Lemminkäinen Talo Oy:n korjauspuolella on tällä hetkellä suuri tarve kehittää toimintatapojansa linjasaneerauksessa käsiteltävän tiedon hallintaan. Tarve on syntynyt siitä, että saneerausurakoiden koko on suurentunut merkittävästi. Nykyurakoissa pelkästään asukkailta tulee niin paljon palautetta ja informaatiota, että kaiken kirjaaminen yksilöllisillä tavoilla yhteisellä työmaalla on hankalaa. Tämän lisäksi ideana on yhdenmukaistaa tiedonhallinta menetelmät siten, että kaikilla työmailla olisi käytössä samat toimintatavat ja ohjelmat.

Kuten sanottu, tällä hetkellä jokaisella työmaalla on käytössä omat tapansa hallita tietoa Lähitulevaisuudessa Lemminkäinen Talo Oy:n työmaille pitäisi saada yksi yhteinen toimiva tiedonhallintajärjestelmä. Tavoitteena on saada aikaan systeemi, jota käytettäisiin kaikilla työmailla ja näin esimerkiksi toimihenkilöiden vaihtuminen kesken projektin ei vaatisi tarpeetonta totuttelua uusiin toimintatapoihin.

Suurta ongelmaa sisäisten toimintamallien lisäksi aiheuttaa se, että tieto on ripoteltu eri ohjelmiin ja tiedostoihin. Tällä hetkellä usealla työmaalla käytössä oleva toimintatapa on se, että kaikki tieto kirjataan omiin tiedostoihinsa, jotka sitten tallennetaan työmaakohtaisen kansion sisällä olevaan tiedostokansiokokoelmaan. Tämä aiheuttaa usein hankaluuksia tallennetun tiedon hakuun, koska työmailla on useita eri toimihenkilöitä ja kaikilla on oma tapansa järkeillä tiedostojen loogisia tallennuspaikkoja ja tiedostonimiä. Tämä aiheuttaa ongelmia varsinkin silloin, jos työmaan toimintatavat eivät ole tuttuja, kuten esimerkiksi kesken työmaan vaihtuville toimihenkilöille tai lomittajille.

Hallintaohjelmia on markkinoilla monia, jotkut isoja kokonaisuuksia, jotka tarvitsevat kurssitukset toimihenkilöille jotta niitä pystyy tehokkaasti käyttämään työmailla. Tähän insinööriyöhön päätettiin valita kevyempi vaihtoehto tiedonhallintaohjelmien markkinoilta. Työhön valittu Microsoft Office paketin Access-ohjelma on taulukkopohjainen tiedonhallintaohjelma. Pääasiallisena ideana oli tutkia ohjelman mahdollisuuksia hallinoida linjasaneeraushankkeen asukasmuutostietoja siten, että kaikki asukasmuutoksissa kulkeva tieto löytyisi tämän ohjelman sisältä tallennettuna. Näin päästäisiin eroon

useista eri tiedostoista ja tallennuspaikoista, mikä helpottaisi tietojen etsimistä ja ylläpitämistä huomattavasti.

Ohjelman valintaan vaikutti suuresti se, että nykyisellään käytössä olevat ohjelmat, joita käytetään tiedonhallintaan työmailla, ovat Microsoft Office-paketin ohjelmia. Toinena merkittävänä tekijänä oli tietenkin ohjelmaan hankkimiseen käytettävät kustannukset. Insinööriyön alkumetreillä Lemminkäinen Talo Oy harkitsi useita eri ohjelmavaihtoehtoja tiedonhallintajärjestelmäksi. Viimeisimpänä kilpailussa oli mukana suuremman luokan tiedonhallintajärjestelmä ja kevyempi Microsoft Access. Kustannuspoliittisesti valinta päättyi Accessiin, koska suuremman luokan tiedonhallintaohjelman ker-tainvestointikustannukset olivat mittavat. Lisäksi Lemminkäisellä oli jo olemassa olevat lisenssit Accessiin, mikä mahdollisti ohjelman pikaisen käyttöönoton. Valitun ohjelman suuria pluspuolia oli myös se, ettei ohjelma tarvitse erillistä kurssitusta eikä käyttäjä-tunnusta, jotta sitä pystytään tehokkaasti käyttämään. Täten sillä luodun tietokannan käyttöönoton työmailla ei vaadi työmaahenkilöstöltä erityisiä koulutustoimenpiteitä, vaan ohjelma voidaan ajaa sisään jopa käynnissä olevalle työmaalle.

Ohjelman valinnan jälkeen oleellinen asia oli päättää, mitkä tiedot ovat keskeisiä asukasmuutoksien hallinnassa. Keskeisten tietojen valinnassa olennaista oli tutkia aikaisempia korjauskohteita ja sitä, mitkä tiedot niissä olivat keskeisiä onnistuneet lopputuloksen saamiseksi. Aikaisempien kohteiden tietojen tutkimisen jälkeen tuli perehtyä esimerkikohteessa tallennettuihin tietoihin, joilla työmaan asukasmuutoksia hallinnoidaan tällä hetkellä. Tietokannan tulevasta sisällöstä tehtiin tämän jälkeen listaus, johon sisällytettiin välttämättömimmät tiedot, joiden avulla pystyttäisiin vaivattomasti hallinnoimaan asukasmuutoksissa tarvittavaa tietoa. Se, mitä aiheita lopulta valittiin tietokantaan kirjattavaksi, päätettiin yhdessä esimerkikohteessa toimivan asukasmuutosinsinöörin kanssa. Työmaalla asukasmuutosinsinööri vastaa käynnissä olevan projektin tiedonhallinnasta. Esimerkkikohteen asukasmuutosinsinöörin kanssa päästiin siihen lopputulokseen, että tietokantaan tulisi sisällyttää seuraavat aiheet, joita sen avulla hallinnoitaisiin:

- Asukastietoja
- Huonekortteja
- Lisäyötarjouksia



- Tilauksia
- Hinnastoja
- Koonteja tallennetuista tiedoista.

Tämän lisäksi tietokantaan sisällytetään ohje, jossa selvennetään ohjelman toimintaa ja ohjeistetaan tekemään insinöörityössä luotuja toimintoja, kuten esimerkiksi koonteja.

#### 4.1.1 Asukastiedot

Asukastietoihin kuuluu kaikki asukkaiden yhteystiedot ja heidän valintalomakkeensa valinnat. Remontin aikana usein tulee aihetta ottaa yhteyttä asukkaisiin tai asunnon omistajiin erinäisistä syistä. Syitä voi olla esimerkiksi asukkaan oman lisätyötoiveen jonkin osa-alueen tarkentaminen tai ilmoitus asunnon luovutuspäivämäärästä. Tietokantaan listattavat yhteistiedot pitävät sisällään:

- Asukkaiden ja/ tai asunnon omistajien nimet
- Asukkaiden puhelinnumerot
- Asukkaiden osoitteen remontin aikana
- Asukkaiden sähköpostiosoitteet.

Myös remontin etenemisestä tiedotetaan asukkaita säännöllisesti. Nykyään vielä käytetään virallisissa ilmoituksissa kirjeitä asukkaan tavoittamiseksi, mutta tulevaisuudessa ehkä voisi remontinaikaisen osoitteen korvata pelkällä sähköpostilla.

Tällä hetkellä asukkaiden yhteystiedoista yksinään ei esimerkkikohteessa ole sähköistä koontia, vaan kaikki tiedot ovat tallennettuina yksittäisiin huonekortteihin. Sähköisen yhteistietolistan hyödyt tulevat esiin varsinkin silloin, kun etsitään jotain tiettyä tietoa asukkaista nopeasti. Tällainen tilanne voisi olla esimerkiksi soittokierros tietyille asukkailla koskien heidän asunnoissaan tapahtuvia yllättäviä muutoksia. Nykyisellään usean puhelinnumeron etsiminen veisi jonkin verran aikaa, mutta uuden tietokannan avulla kaikki tieto olisi saatavilla nopeasti.

Asukastietojen toinen tietokantaan tallennettava osa-alue on asukkaiden valintalomakkeessa valitsevien tuotteiden ja palveluiden kirjaamien sähköiseen muotoon. Tällä

saavutetaan tiedon tallentumisen lisäksi se, että tietoa on helppo etsiä ja tarvittaessa muokata tietokannan sisällä. Tämän lisäksi tietokanta, joka sisältää kaikki kohteen raput samassa ohjelmassa, mahdollistaa sen, että asukkaiden valitsemia tuotteita ja palveluita on helppo kerätä yhteen, esimerkiksi tilauksia tai tilastointia varten.

#### 4.1.2 Huonekortit

Tietokantaan sisällytetään sähköiset versiot huonekorteista. Huonekortti tarkoittaa remontoitavien asuntojen oviin kiinnitettävää tiedotetta. Tiedotteesta käy ilmi asunnon omistajan tiedot yhteydenottoa varten, sekä hänen asuntoansa koskevat valinnat ja muutokset remonttia koskien. Huonekortti on se työkalu, jonka avulla itse työn suorittaja tekee asukkaan valintalomakkeeseen valitsemat toimenpiteet.

päivitetty 2.4.2012

Lemminkäinen Talo Oy

As Oy Lokkisaarentie

**HUONEKORTTI**

Lemminkäinen

TALO / RAPPU	LST1	HUONEISTONUMERO	10
<b>RAKENNUSTYÖT</b>			
<b>KYLPYHUONE</b>			
<b>SUIHKUSEINÄ/-KULMA:</b> DANSANI, Helena puollipyöreä suihkukulma 800x800 <i>Huom:</i>			
<b>ALLASKAAPPI + ALLAS</b> LAATTAPISTE MASCOT allaskaappi, 500mm <i>Huom:</i>			
<b>PEILIKAAPPI:</b> TEMAL ECOLIGHT PK50E, 500X710 valkoinen <i>Huom:</i>			
<b>VARUSTEET, koukusto/koukut h=1600 mm:</b> Pyyhekoukusto Primo Presto 840 neljällä koukulla, alumiini/hopea <i>Huom:</i>			

Kuvio 5. Otos tällä hetkellä käytössä olevasta huonekortista.

Tietokannan avulla kaikki kohteen huonekortit ovat tavallaan yhdessä isossa kansiossa, eikä ripoteltuina rappukohtaisten kansioden sisälle. Tällä saavutetaan taas selkeyttä tallennetun tiedon etsintään, sekä helpotetaan muutoksien päivittämistä huonekortteihin.

#### 4.1.3 Lisäyötarjoukset

Lisäyötarjoukset tehdään jokaiselle asukkaalle erikseen. Poikkeuksena tähän ovat kuitenkin ne asukkaat, jotka ovat valinneet asuntoonsa niin sanotun vakiovaihtoehdon. Vakiovaihtoehto ei sisällä talonyhtiön asettaman kustannuksen lisäksi muita yksilöllisiä kustannuksia. Lisäyötarjoukseen sisällytetään kaikki asukkaan lisähintaiset valinnat valintalomakkeesta ja se lähetetään asukkaan hyväksyttäväksi. Vasta kun asukas on hyväksynyt lisäyötarjouksen, asukkaan toiveet kirjataan ylös huonekortteihin.

Lisäyötarjousten sisällyttäminen tietokantaan auttaa muutoksista vastaavaa toimihenkilöä pysymään perillä tehdyistä lisäyötarjouksista sekä niiden tilasta, eli siitä, ovatko asukkaat palauttaneet hyväksytyt tarjoukset vai ei. Lisäksi lisäyötarjousten sisällyttämien tietokantaan edesauttaa niiden tekemistä, sillä kaikki niihin tarvittava tieto löytyy jo tietokantaan tallennetuista tiedostoista. Kuten huonekorttienkin kohdalla, yhteinen tiedostopaikka kaikille lisäyötarjouksille helpottaa huomattavasti asukasmuutosinsinöörin työtä.

#### 4.1.4 Tilaukset

Asukasmuutosten hallinnoimisen kannalta on erittäin tärkeää olla selvillä tilauksista. Eli toisin sanoen tietää, mitä on tilattu ja milloin, ja mitä tulee vielä tilata. Tietokantaan lisättävät niin sanotut koonnit eritoimittajien tuotteista helpottaa tuotteen tilaajaa poimimaan tiedostosta oikeat määrät kutakin tuotetta. Tietokantaan tallennetun tiedon avulla pystytään seuraamaan tilauspäivän takarajoja niin, että tuotteet ehtivät työmaalle ennen työsuorituksen alkua. Tuotteen oikea-aikainen tilaaminen on tärkeää myös siksi, että tuotteiden turvallinen varastoiminen aiheuttaa usein hankaluuksia kiireisellä työmaalla.

Tilauksen kokoaminen taulukoihin helpottaa myös itse tilausprosessia, koska valmiit taulukot voidaan lähettää toimittajille sellaisinaan. Tilauksen edelleen lähettäminen taulukoille helpottaa myös aliurakoitsijoita pysymään kärryillä omista osa-alueistaan ja niihin käytetyistä tuotteista. Urakan päätyttyä yhteenvetojen tekeminen on helppoa tallennetuista tilauksista. Näiden avulla pystytään tarkistamaan urakkaan käytetyt tuot-

teet ja mahdollisesti analysoida asukkaiden valintamieltymyksiä seuraavaa urakkaa silmälläpitäen.

#### 4.1.5 Hinnastot

Esimerkkikohteessa on kaikki urakan tuotteet ja työsuoritteet kerätty yhteen Excel- taulukkoon ja näiden perään on lisätty kyseisen komponentin hinta. Hinnastojen avulla pystytään helposti luomaan tarjouksia asukkaille ja tarkistamaan jo hinnoiteltujen työsuoritteiden hinnat. Hinnasto pitää myös sisällään mahdolliset asukkaille hyvitettävät hinnat. Hyvitykset tulevat käyttöön silloin, kun asukkaan valintojen perusteella jokin vakiourakkaan kuuluva tuote jää kokonaan pois. Tällaisia tilanteita voi olla esimerkiksi silloin, jos asukas päättänyt toimittaa asennettavaksi jonkin omavalintaisen tuotteensa.

Hinnastojen sisällyttäminen tietokantaan mahdollistaa niiden käytön muissa tietokannan osa-alueissa, kuten esimerkiksi lisäyötarjouksissa. Lisäksi on loogista, että näinkin keskeisesti asukasmuutostöihin liittyvä tieto löytyy samasta paikasta muiden tietojen kanssa.

#### 4.1.6 Koonnit

Koonnit eivät varsinaisesti ole mikään tietokannan sisällä oleva taulukko, vaan se on lähinnä idea siitä, että toimivassa tietokannassa kaiken tiedon etsiminen ja suodattaminen on mahdollista. Koontien tulee olla sellaisia, että niiden sisältämää tietoa voidaan tarkastella ja käyttää edelleen selkeyttämään jotain urakkaan liittyvää osa- aluetta. Koonnit palvelevat esimerkiksi aliurakoitsijoita heidän tarkistaessa tehtyjen työsuoritteiden määrää. Tämän tyyppien tilanne tulee kyseeseen esimerkiksi silloin, kuin palkataan aliurakoitsijoita tekemään joitain töitä yksikköhinnoilla.

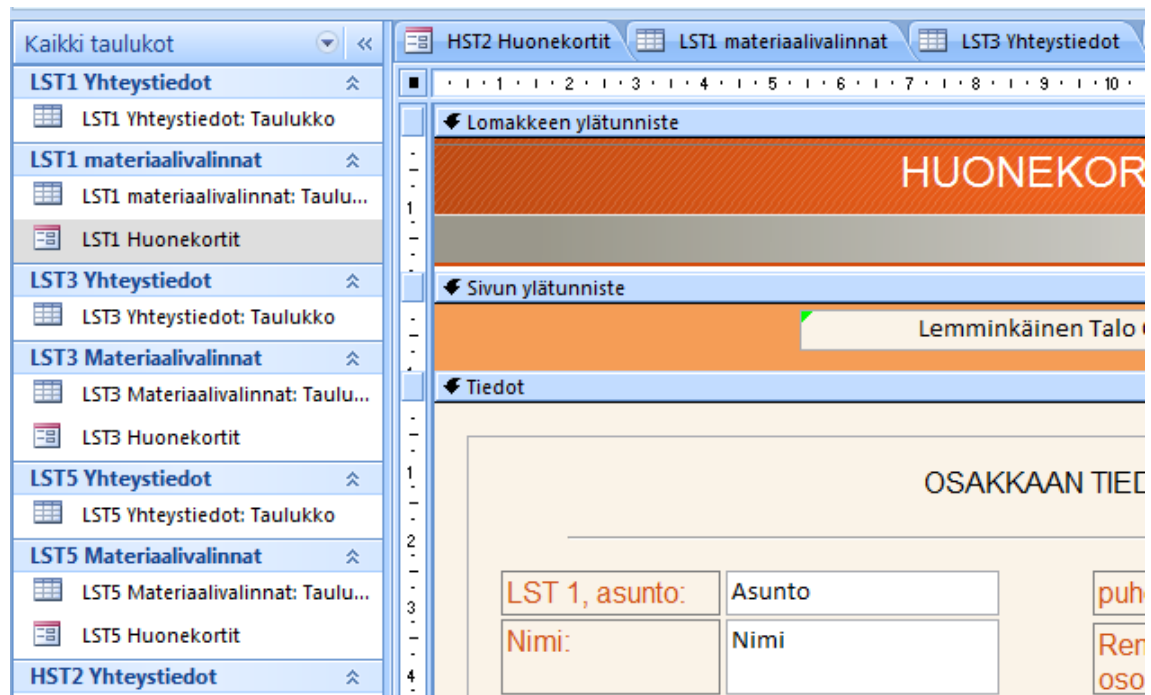
#### 4.1.7 Käyttöohje

Vaikkakin ohjelman käyttö muistuttaa paljolti muita Office-paketin tuotteita, on silti sen avulla luotu tietokanta tavallaan yksilöllinen kokonaisuus, joka avautuu paremmin sen tekijälle kuin ulkopuoliselle käyttäjälle. Ideana on sisällyttää tietokantaan tekstitiedosto, jossa kerrotaan tietokannan toimintaperiaatteet, sekä ohjataan tekemään suodatuksia

ja hakuja tietokannan tiedoista. Käyttöohjeeseen sisällytetään myös tieto Lemminkäinen Oy:n työntekijöilleen tarjoamasta internet-koulutuksesta Accessin käyttöön ja sen, miten siihen pääsee käsiksi.

#### 4.1.8 Tietokannan käyttöönotto

Kun tietue on valmis, sen avulla hallinnoidaan As Oy Lokkisaarentiellä Huhtikuun 2012 alussa alkavan rapun asukasmuutostöitä. Kun ohjelman pystyvyys on testattu ja palautteen avulla kehitetty, ohjelmaa on tarkoitus laajentaa muihinkin rappuihin, ja hallinnoida sillä itsenäisesti asukasmuutostöitä loppusaneerauksen ajan. Tämän jälkeen tietokantaa on tarkoitus ottaa käyttöön uusissa, Lemminkäinen Talo Oy:n kesäkuussa 2012 alkavissa, korjauspuolen kohteissa.



Kuvio 6. Valmis tietokanta sisältää kaikkien kohteen rappujen tiedot samassa hakemistossa.

## 4.2 Tietokannan luominen

### 4.2.1 Asukastietotaulukko

Asukastietotaulukko koostuu itse asiassa kahdesta eri taulukkokokonaisuudesta, materiaalivalinta- ja yhteystietotaulukosta. Toinen on rappukohtainen koonti asukkaiden yhteystiedoista ja toinen on rappukohtainen koonti asukkaiden valinnoista urakkaan liittyen.

Yhteistietotaulukko sisältää nimen ja puhelinnumeron lisäksi kaiken tarvittavan asukkaiden tavoittamiseen saneeraukseen liittyvissä asioissa. Yhteystiedot kootaan taulukoihin taloittain helpottamaan tiedon etsimistä ja selkeyttämään taulukon yleisnäkymää.

Yhteystietotaulukkoon kerätään huhtikuussa 2012 työn alle otettavan rapun asukkaiden yhteystiedot, sekä jo urakan kuluessa tallennetut, nyt jo käynnissä olevien asuntojen asukkaiden yhteystiedot. Yhteistiedot tallennetaan Accessin taulukkosovellukseen, johon jokaiselle asukkaalle tulee oma tietueensa. Tietueet linkitetään niihin tietueisiin, jotka ovat identtisiä kyseisen rapun materiaalivalintataulukossa. Näin estetään virhetietojen syöttäminen materiaalivalintoihin ja tietoa etsiessä tiedonhallinta helpottuu.

LST 3, asunto	Asukkaan nimi	puhelin 1	sähköposti 1	osoite remon
21	Niini salo	040-500 501	Niini.salo@hel.fi	Mannerheimintie 1:
22	Linda Lahti	040-500 502	Linda.Lahti@hel.fi	Mannerheimintie 1:
23	Kiril Heinola	040-500 400	khi@hel.fi	Mannerheimintie 1:
24	Oy asunnot AB	040-500 300	etunimi.sukunimi@helas.fi	Mannerheimintie 1:
25	Raijo Tampere	040-500 408	manse@hel.fi	Mannerheimintie 1:
26	Mika Uusjoki	040-500 522	Mikau@hel.fi	Mannerheimintie 1:
27			unimi.sukunimi@hel.fi	Mannerheimintie 1:
28			unimi.sukunimi@hel.fi	Mannerheimintie 1:
29			unimi.sukunimi@hel.fi	Mannerheimintie 1:
30			unimi.sukunimi@hel.fi	Mannerheimintie 1:
21			unimi.sukunimi@hel.fi	Mannerheimintie 1:

Kuvio 7. Yhteystietotaulukko. Ohjelman sisällä olevat etsintä- ja suodatustyökalut tekevät tietojen etsimisestä helppoa.

Yhteystietotaulukon toimintaperiaate on melko yksinkertainen, eikä sen luomisessa luultavasti ilmene mitään ongelmakohtia. Itse tietojen kirjaaminen taulukkoon kuitenkin voi osoittautua työlääksi kokonaisuudeksi. Tämä johtui pääosin siitä, että asukkaiden

tiedot on ripoteltu työmaan tiedostokansioihin yksitellen, ja tämä hidastaa työn tekemistä merkittävästi. Kuten olettaa saattaa myös pelkkä yhteystietojen määrä luo omat viivytyksensä taulukon luomiseen, onhan kohteessa lähes 500 remontoitavaa asuntoa. Syöttämällä tiedot tietokantaan säästetään kuitenkin loppujen lopuksi paljon aikaa ja vaivaa, sillä tietojen kirjaamisen toistolta vältytään loppu-urakan aikana.

Materiaalivalintataulukko pitää sisällään asukkaiden valitsemat vaihtoehdot urakassa tarjottavista materiaaleista, sekä asukkaan tavoittamiseen vaadittavat tiedot. Ideana on, että materiaalivalintataulukko toimii asukasmuutosinsinöörin päätyökaluna ja tietopankkina. Taulukkoon kootaan ensisijaisesti ne tiedot, jotka ovat tärkeitä työn suorittamiseen asunnossa. Tämän lisäksi taulukkoon kerätään tietoja asuntojen lisätarjous-ten tilanteesta. Taulukon valinnat tehdään tällä hetkellä käytössä olevien huonekorttien perusteella siten, että uusiin huonekortteihin sisällytettävä tieto on mahdollisimman yhtenäinen vanhojen huonekorttien kanssa. Tietokannan ideana on se, että materiaalivalintataulukon pohjalta pystytään luomaan jokaiselle asunnolle oma huonekortti. Huonekorttia suunniteltaessa on tärkeää, että kortti sisältää kaikki töiden suorittamiseen tarvittavat tiedot ja samalla pysyy selkeänä siten, ettei kortin tietomäärä aiheuta mahdollisuuksia väärinkäsityksille.

Materiaalivalintataulukko tehdään Accessin taulukkosovelluksella. Taulukkoon luodaan pystykentät valituille tiedoille, ja vaakatieueisiin syötetään asuntojen numerot. Valittuja kenttiä ovat muun muassa asukkaan nimi, puhelinnumero, kylpyhuonetyyppi, sekä itse materiaalivalinnat. Materiaalivalintoja ovat esimerkiksi lattialaatan tyyppi ja saumaineen väri. Taulukon pohjaksi Accessiin luodaan aputaulukko, johon syötetään kaikki mahdollisuudet, jotka asukkaat voivat valita valintalomakkeesta urakan alussa. Tämän aputaulukon avulla luodaan materiaalivalinnat taulukkoon ohjattuja valintakenttiä, joiden avulla asunnon tietueeseen valitaan asukkaan valitsemat palvelut ja tuotteet.

Yhteystiedot		LST1 materiaalivalinnat		LST1 Huonekortit	
LST 1, asunto	Lattialaatat	saumaväri lattia	Käsisuihku	WC-tilan hana	
1	TH Basic Antracite LA 3	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Nova ja Oras Sensiva	
2	Laattapisteen kuormaan	Laattapiste	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Vega ja Oras Apollo	
3	TH Basic Antracite LA 3	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Vega ja Oras Apollo	
4	TH Basic Wenge LWE	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Vega ja Oras Apollo	
5	TH Basic Antracite LA 3	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Vega ja Oras Apollo	
6	TH Basic Antracite LA 3	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Vega ja Oras Apollo	
7	TH Basic Wenge LWE	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Nova ja Oras Sensiva	
8	TH Basic Antracite LA 3	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Nova ja Oras Sensiva	
9	TH Basic Wenge LWE	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Vega ja Oras Apollo	
10	TH Basic Wenge LWE	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Vega ja Oras Apollo	
11	TH Basic Blue BB4	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Vega ja Oras Apollo	
12	TH Basic Blue BB4	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Vega ja Oras Apollo	
13	TH Basic Wenge LWE	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Vienda ja Oras Sensiva	
14	TH Basic Antracite LA 3	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Vega ja Oras Apollo	
15	TH Basic Blue BB4	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Nova ja Oras Sensiva	
16	Laattapisteen kuormaan	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Vienda ja Oras Sensiva	
17	TH Basic Wenge LWE	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Nova ja Oras Sensiva	
18	Omatoimitus	Oma	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Vega ja Oras Apollo	
19	TH Basic Antracite LA 3	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Vega ja Oras Apollo	
20	TH Basic Antracite LA 3	Vakio	Oras Vega Bide pk (1814)	Oras Nova ja Oras Sensiva	

Kuvio 8. Talokohtaiset materiaalivalinnat

Samoin kuin yhteistietotaulukko, materiaalivalintataulukko tehdään joka talolle erikseen. Tämä helpottaa tiedon syöttämistä ja mahdollistaa talokohtaisten huonekorttien tekemisen.

#### 4.2.2 Huonekorttilomake

Huonekorttilomake sisältää ne tiedot, jotka työn suorittaja tarvitsee remontoidakseen asunnon asukkaan toiveiden mukaisesti. Nämä tiedot koostuvat asunnon omistajan yhteystiedoista ja hänen tekimistään valinnoistaan asuntoansa koskien. Nämä tiedot valitaan jo materiaalivalintataulukkoa tehdessä, sillä tiedonhallintaohjelman on tarkoitus käyttää kyseistä taulukkoa pohjana huonekortteihin sisällytettävällä tiedolle.

Tällä hetkellä esimerkkikohteessa tehdään kaikille asunnoille oma huonekortti, johon syötetään remontoimiseen tarvittavat tiedot. Huonekortit tallennetaan asuntojen omiin kansioihin työmaan oman tiedostokansion sisään. Kun huonekortteihin tehdään muutoksia, useiden kansioiden selaaminen ja muutosten tekeminen on työlästä. Tavoitteena on luoda tietokannan sisään tiedosto, jonka sisältä kaikkien asuntojen huonekortit löytyisivät. Lisäksi tietokannan päätavoitteena on automatisoitu toiminto, joka syöttää asukkaiden valitsemat tiedot, mitkä ovat kirjattu materiaalivalintataulukkaan, automaattisesti huonekortteihin. Tämä säästää huomattavasti aikaa uutta rappua aloittaessa ja myöhemmin asuntokohtaisia muutoksia tehdessä. Huonekortit tallentuvat talon



muiden taulukoiden rinnalle samaan lokeriin, ja näin niiden selaaminen ja muokkaaminen on vaivatonta. Taulukoiden yhteyksiä hyödyntämällä ja tietokantaa käyttämällä säästetään kirjaamisen toistolta ja kaikki tieto on löydettävissä samasta paikasta.

Huonekortit tehdään Accessin lomakesovelluksella. Lomake tehdään materiaalivalinta- taulukon pohjalta. Ohjelma hakee tiedot automaattisesti lomakepohjalle ja asettelee ne omiin kenttiinsä. Tämän jälkeen lomakkeen ulkonäköä muokataan siten, että korteista tulee selkeän näköisiä ja työlajin mukaan jaksotettuja. Tämä tarkoittaa sitä, että esimerkiksi sähköasentajan tarvitsee tarkistaa kortista vain yksi osio, josta hän välittömästi havaitsee kaikki hänen asunnossa tehtäväksi määrätyt toimenpiteet. Ohjelma tekee kaikille materiaalivalintataulukon vaakatietueille merkityille asunnoille oman lomakkeensa. Lomakkeen ulkoasunmuutokset välittyvät kaikkien muidenkin asuntojen lomakkeisiin ja ulkoasun asetuksista voi tehdä mallin, minkä voi viedä seuraavan rapun huonekorttien pohjaksi. Tämä mahdollistaa sen, ettei muokkaustyötä tarvitse tehdä kuin yhden kerran koko projektin aikana. Tällä keinolla päästään eroon jokaisen asunnon kohdalla tapahtuvasta kirjaamisen toistosta. Lomakkeesta tehdään mahdollisimman yhtenäisen näköinen nyt jo esimerkkikohteessa olevasta huonekortista, jotta työmiesten on edelleen helppoa poimia omat työnsä kortista.

The image displays two screenshots of a software interface for room cards. The left screenshot shows a form titled "LST1 materiaalivalinnat" (Material Selections) with various input fields for apartment details and material selections. The right screenshot shows a form titled "HUONEKORTTI" (Room Card) with sections for "OSAKKAAN TIEDOT" (Owner Information), "LAATTATYÖT" (Tiling Work), and "PUTKITYÖT" (Plumbing Work).

**LST1 materiaalivalinnat**

LST 1, asunto:  keltionhena:

Nimi:  Wc-istuin:

Listatyyppi:  Suikkukulma:

puhelin numero:  Aliskaappi:

Remonttialueen osoite:  Pelikaappi:

Kh tyyppi:  Kuukustot:

Seinäläatat: TH Basic white SW21 Wc-paperit:

Saumaväri seinä:  Wc-tilan valo:

Laattojen asennus:  Lattiaämmitys:

Lattialäatat:  Kattoremontti: Smedbo Loft LK 341

saumaväri lattia:  Uusi ovi:

Käsisuihku:  Lisävarusteet:

WC-tilan hana:

Tikasetit:

**HUONEKORTTI**

#Nimi?

**OSAKKAAN TIEDOT**

LST 1, asunto:  puhelin numero:

Nimi:  Remonttialueen osoite:

Kh tyyppi:

**LAATTATYÖT**

Seinäläatat: TH Basic white SW21 Saumaväri seinä:

Laattojen asennus: Ohjelman mukainen

Lattialäatat: TH Basic Anticoic LA 3 Saumaväri lattia:

**PUTKITYÖT**

Kuvio 9. Huonekortin muutos alkuperäisestä mallista lopulliseen versioon.

Materiaalivalintataulukko ja huonekorttilomakkeet ovat linkitetty toisiinsa siten, että jos jokin asukkaan toiveista tai valinnoista muutetaan materiaalivalintataulukossa, muuttuu

kyseinen valinta myös kyseisen asukkaan huonekortissa. Tämä tietokannan osa tulee helpottamaan huomattavasti tiedon etsintää ja muutosten tekemistä asukasvalintoihin, sekä merkittävästi vähentämään asukasmuutosinsinöörin tietojen uudelleen kirjaamista projektin edetessä.

#### 4.2.3 Lisäyötarjouslomake

Lisäyötarjouslomake sisältää asukkaiden valitsemat, perusrakkaan kuulumattomat, erillishintaiset työt ja varusteet. Näitä ovat esimerkiksi hintaluokkaa kalliimmat hanat, erikoiskytkimet tai wc-tilan lattialämmitys. Tämän lisäksi tutkitaan mahdollisuutta sisällyttää tarjouksiin asukkaan pyytämät erillishintaiset työsuoritteet, kuten esimerkiksi pienet rakennus- tai asennustyöt. Lisäyötarjouslomaketta varten luodaan oma aputaulukko, joka poimii materiaalivalintataulukosta asukkaan perusrakkaan kuulumattomat valinnat. Insinööriyössä luodaan kaksi eri vaihtoehtoa lisäyötarjousten automatisoinniksi. Toinen on kokonaan Access-pohjainen ja toisessa Accessia käytetään keräämään tietoa asunnoista ja itse tarjous luodaan Microsoft Excel-ohjelmalla.

Access-pohjaisessa versiossa aputaulukkoon poimittujen asuntojen pohjalta luodaan lisäyötarjouslomake, joka sisältää jokaiselle tarjoustu vaativalle asunnolle oman lehdykkänsä. Tämän jälkeen hinnastotaulukosta tuodaan vakiohintaisten lisätöiden hinnat tarjouksiin ja ulkonäkö muokataan yhteneväisiksi jo käynnissä olevan urakan lisätarjousten kanssa. Tämän version kanssa suuria haasteita aiheuttaa lomakkeiden yksilöllinen muokattavuus sekä Access-ohjelman kapasiteetti ja muokattavuus matemaattisten kaavojen suhteen.

Excel-pohjaisessa versiossa Accessin aputaulukkoon keräämien tietojen avulla luodaan asunnoille omat lisäyötarjouksensa Excelin kaavoja hyödyntämällä. Accessiin luodaan lisäyötarjoustaulukko, jonka avulla pystytään tarkastamaan, mihin asuntoihin lisäyötarjous on tehty ja seuraamaan tarjoustu tilaa. Tämä vaihtoehto vaatii kuitenkin omat tallennuspaikat tietokannan ulkopuolelta Excel-taulukoille, mikä hieman rikkoo tietokannan ideaa. Excel-pohjaiset tarjoukset kuitenkin sisällytetään tietokantaan, josta niissä olevia tietoja voi tarkastella lukumuodossa, mutta muokkaaminen ei tätä kautta onnistu. Excelin apuna käyttäminen lisäyötarjouksissa oikeutetaan kuitenkin sillä, ettei Accessin työkaluilla päästä saman laajuisiin laskukaavoihin kun Excelillä. Tosiasia kui-

tenkin on se, että tarjouksia tehdessä toimivat matemaattiset laskukaavat ja lausekkeet ovat välttämättömiä, varsinkin tämän koko luokan kohteissa.

Access-ohjelmassa kokonaan hallinnoitavan lisätyötarjouslomakkeen tulisi toimia siten, että se poimisi aputaulukosta asukkaiden lisähintaiset tuotteet ja lajittelisi ne asukas-kohtaisiin tarjouslehdyköihin. Lehdyköihin poimituille tuotteille haettaisiin hinnastotaulukosta arvot, jotka siten summattaisiin lopulliseksi tarjoukseksi. Tämän idean toteuttaminen Accessilla tietenkin onnistuu, mutta jokainen tarjous tulisi muokata yksilöllisesti, johon Excel ohjelmassa on paremmat työkalut. Näin ollen menetetään se tietokannan hyöty mitä tavoiteltiin, eli samojen asioiden useasti kirjaamisen välttäminen.

Työn edetessä päätettiin, että valmiissa tietokannassa lisätyötarjoukset tehdään jälkimmäisellä tavalla. Tämä johtui pääosin siitä, että kokonaan Access-pohjaisen järjestelmän luominen tämän tyyppiselle tiedostolle osoittautui todella hankalaksi. Tämän aiheutti pääasiassa Access-ohjelman rajoittuvuudet matemaattisissa kaavoissa, varsinkin jos niitä verrataan jo käytössä olevaan Excel-ohjelmaan. Insinööriyön aiheena on kuitenkin kehittää toimintamalleja, eikä väkisin luoda tietokannan sisään jotain uutta, jos vanhat järjestelmät ovat jo toimivampia.

HUONEISTON LISÄ- JA MUUTOSTYÖTARJOUS		1	1.12.2011
As Oy Lökkisaarentie Haapasaarentie 6-8 00960 Helsinki Työnro: 2178		<b>ASIAKASTIEDOT</b>  Nimi: Osoite:  puh. koti puh. työ sähköposti:	
<b>HUONEISTO</b> <b>LISÄ- JA MUUTOSTYÖKUSTANNUKSET</b>		(alv 0%)	121,95 €
		(+ alv 23%)	28,05 €
		<b>YHTEENSÄ</b>	<b>150,00 €</b>
<b>JOSTA TYÖKUSTANNUSTEN OSUUS</b> (urakkaan kuulumaton osuus)		(alv 0%)	0,00 €
		(+ alv 23%)	0,00 €
		<b>YHTEENSÄ</b>	<b>0,00 €</b>
Mikäli hyväksytte oheisen tarjouksen, pyydämme Teitä ystävällisesti palauttamaan toisen tarjouskappaleen erittelyineen, allekirjoitettuna takaisin työmaatoimiston postilaatikkoon osoitteeseen Haapasaarentie 6-8.			

Kuvio 10. Excel-taulukko-ohjelman pohjalta luotu, asukkaalle lähetettävä lisätyötarjous.

Tulevaisuudessa lisätyötarjouslomakkeen teossa ilmenneisiin ongelmiin saattaa kuitenkin löytyä ratkaisu siten, että lomake saadaan toimimaan tässä insinöörityössä alun perin ideoidulla tavalla. Yksi tähän tarkoitukseen sopiva työkalu voisi olla Access-ohjelman mahdollisuus tuoda tietokantaan täysin toimivia Excel-taulukoita. Tämä mahdollisuus toki työn lomassa tutkittiin, mutta sen rajoitukset osoittautuivat lopuksi mahdollisuuksia suuremmaksi. Tähän ja lomakkeen muihin tässä työvaiheessa törmätyihin rajoitteisiin voi Accessin uudemmassa versiossa olla jo ratkaisuja ja version tullessa käyttöön kesällä 2012 ongelmakohtiin paneutua uudestaan.

#### 4.2.4 Tilaustaulukko

Tietokantaan sisällytetään tilaustaulukot eri tavarantoimittajien tuotteista. Taulukot kerätään rappukohtaisesti, jotta tarvittavista tilauspäivämääristä pysytään kärryillä. Näiden rappukohtaisten taulukoiden avulla luodaan tietokantaan yhteenvedotaulukot, joista käy ilmi kunkin tavarantoimittajan tuotteiden yhteismenekki. Tilaustaulukoiden pohjana toimii materiaalivalintataulukko. Tilaustaulukot toimivat tietopankkeina ja työkaluina asukasmuutosinsinöörille ja tämän lisäksi niitä voidaan lähettää sellaisenaan eteenpäin aliurakoitsijoille ja tavarantoimittajille. Kun kaikki kohteen tilaukset löytyvät samasta tietokannasta, helpottaa se huomattavasti tiedon etsintää sekä vähentää virheiden mahdollisuutta.

Tilaustaulukot kootaan Accessin kyselysovelluksella. Kysely aloitetaan kunkin talon materiaalivalintataulukosta ja siihen valitaan eri toimittajilta tulevat tuotteet omiin taulukoihinsa. Taulukot tallentuvat rappukohtaisiin hakemistoihin, joista niiden selaaminen on helppoa ja selkeää. Kyselyiden tekeminen ei ole automaattista, vaan kyselyt joudutaan suorittamaan aina erikseen uutta rappua aloittaessa. Kyselyt kuitenkin päivittyvät, jos alkuperäiseen taulukkoon tulee muutoksia tai kyselyn pohjana toimivaan taulukkoon lisätään kenttiä.

Kaikki taulukot		Laattatilaus	
LST1 Yhteystiedot	▼	Seinälaatat	Yhteenveto_ ▼
LST1 materiaalivalinnat	▼	Laattapisteen kuormaa	1
Aputaulukko	▼	Omatoimitus	1
Hinnasto	▼	TH Basic Antracite SA21	2
		TH Basic Gres SG21	2
		TH Basic white SW21	14
		Lattialaatat	Yhteenveto_ ▼
		Laattapisteen kuormaan	2
		Omatoimitus	1
		TH Basic Blue BB4	3
		TH Basic Wenge LWE	6
		TH Basic Antracite LA 3	8

Kuvio 11. Koonti materiaaleista ja niiden menekistä tavarantoimittajan mukaan.

Urakan loputtua tavaroiden yhteismenekin summataan samaan taulukkoon kaikista asunnoista ja näin saada tietoa kaikista asuntoihin tehdyistä laskutettavista töistä. Tämän tyyppiset tiedot antavat myös valistavaa tietoa seuraavaa urakkaa suunniteltaessa, koska pystytään ehdottamaan jo peruspakettiin ihmisten paljon valitsevia tuotteita ja asennuspalveluita.

#### 4.2.5 Hinnastotaulukko

Hinnastotaulukko sisältää koonnin urakan yksikköhintaisista tuotteista ja työsuoritteista. Hinnaston tarkoituksena on toimia tietopankkina asukasmuutosinsinöörille, sekä pohjana lisätarjous-taulukolle. Urakan kuluessa taulukkoon lisätään urakan ulkopuolisia, usein toistuvia yksikköhintaisia rakennus- tai asennustöitä.

Hinnastotaulukko tehdään tuomalla Excel-pohjainen, esimerkkikohteeseen tehty hinnastotaulukko Accessiin. Tuonnin jälkeen taulukon ulkoasua muokataan paremmin tietokantaan sopivaksi. Muokkausta tarvitaan, sillä Excelin vapaiden pysty- ja vaakasarakkeiden sijaan, Accessissa kyseiset sarakkeet ovat lukittuja ja sisältävät merkittäviä rajoituksia tiedon tyyppin suhteen. Accessissa on tätä toimenpidettä varten ohjattu toiminto, jonka avulla Excel-tiedosto tallentuu kaavoineen päivineen Accessin tietokantaan. Tarkoitus on testata tämän ominaisuuden mahdollisuuksia tietokannan luomisessa ja

koestaa toiminnon ominaisuuksia käytännössä. Toisin kuin lisätarjouksissa, tässä kohdassa toiminnon käytössä ei luultavasti esiinny ongelmia, koska taulukko on lähinnä listaustyyppinen ja se ei sisällä matemaattisia kaavoja.

Hinnasto	F2	F5	F7	F8
AS OY LOKKISAARI - PUTKIREMONTTI				
Yksikköhintaluettelo osakkeenomistajalle lisä-, muutos- ja hyvitystapauksissa materiaalien osalta (perusrakkaan kuuluvat)				
Urakoitsija antaa aina yksilöidyn kirjallisen tarjouksen lisä- ja muutostöistä osakkeenomistajalle.				
Materiaalit ja työsuorite (Hinnat sisältävät alv:n 23%)				
Laatat (urakkaan kuuluvat vaihtoehdot)		Yksikkö	materiaali €/yks.	yhteensä€/yks.
Seinälaatat				
TH BASIC WHITE SW21 20*20		m <sup>2</sup>	7	(=hyvitys materiaalista)
TH BASIC GRES SG21 20*20		m <sup>2</sup>		
TH BASIC BLU SB21 20*20		m <sup>2</sup>		
Lattialaatat				
TH BASIC ANTRACITE LA3 10*10		m <sup>2</sup>	10	(=hyvitys materiaalista)
TH BASIC WENGE LWE2 10*10		m <sup>2</sup>		
TH BASIC BLU LB4 10*10		m <sup>2</sup>		
Keittiön taustalaatoitus - (urakkaan kuuluu 2 m <sup>2</sup> / huoneisto, jos laatoitus rikkoutuu.)				yhteensä

Kuvio 12. Hinnastotaulukko.

Hinnastotaulukon vaakariveille kirjataan kaikkien urakaan sisältyvien tuotteiden nimet ja ne lajitellaan tuoteperheittäin. Pystyriveille kirjataan kunkin tuotteen yksikkö, hinta ja työn osuuden hinta. Lisäksi taulukkoon sisällytetään tietoa urakkaan kuuluvista näkymättömistä kuluista ja niiden määristä, kuten esimerkiksi keittiön taustalaatoituksen asuntokohtaiset purkutyöt ja niiden urakkaan kuuluva kiintöneliömäärä.

#### 4.2.6 Koontien luominen

Tietokannan sisällä tehtävien koontien tarkoitus on antaa tietoa jostain tietokantaan tallennetun tiedon osa-alueesta. Kyseessä voi esimerkiksi olla koonti siitä, kuinka moneen kohteen asunnoista tulee lattialämmitys. Tarkoitus ei ole tehdä niin sanottua valmista pohjaa tietyille koonneille vaan kokeilla mahdollisuutta tämän tyyppisen hakutoiminnon käyttöön. Tietokantaan lisätään ohje, jonka avulla uusi käyttäjä osaa hakea tarvitsemansa tiedon tietokannasta ja luoda koonteja.

Koonnit tehdään Accessin kyselytoiminnolla tai suodata-komennolla. Periaatteessa tietokannasta voi hakea ja tallentaa melkein mitä tahansa tietoa omiin taulukoihinsa ja hyödyntää näitä taulukoita edelleen. Koska koonteja ei ole valmiina tietokantapohjaa

ensikertaa avattaessa, sisällytetään käyttäjäohjeeseen kohta, jossa selvennetään, miten koonteja luodaan ja tallennetaan tietokannan sisällä.

#### 4.2.7 Käyttöohjeen luominen

Käyttöohjeen ideana on olla lyhyt ja mahdollisiin ongelma-kohtiin pureutuva ohjeisto. Käyttöohje luodaan Microsoft Word-ohjelmalla ja se tallennetaan Accessin tietokantaan. Tämä mahdollistaa sen, että ongelman sattuessa käyttäjä voi helposti avata ohjetiedoston ja sen avulla selvittää ongelmaa ilman, että tarvitsee lähteä etsimään tietoa ohjelman ulkoisista tallennuspaikoista. Samoin kuin Excel-tiedostoja, myös Word-tiedostoja voidaan tuoda Accessiin sen ohjatun toiminnon avulla.

Itse tietokannan ohjeiden lisäksi, tiedostoon linkitetään internet-sivusto, jossa Lemmin-käinen Oy:n työntekijä voi tutustua Access-ohjelman käyttöön. Tekstiedostoon sisällytetään myös vinkkejä siitä, miten ohjelman sisäisestä ohjepankista saa parhaiten tietoa irti.

## 5 Hallintaohjelman käyttöönotto

Tässä osiossa selvennetään tietokannan käyttöönottoa ja käydään läpi, miten tietokantaan lisätään uusi hallittava kohde. Insinööriyön tavoitteena oli saada uusi tietokanta käyttöön As Oy Lokkisaarentien huhtikuun alkupuolella alkavaan uuteen rappuun. Kyseinen rappu on Haapasaarentie 2 C, ja se sisältää kaksikymmentä asuntoa. Rapun asukkaille on jaettu valintalomake helmikuun aikana ja lomakkeet on pyydetty palauttamaan urakoitsijalle viimeistään 30.3.2012 mennessä. Tietokannan avulla luodaan kaikki tarvittava materiaali asukasmuutosten hoitamiseen ja tarkastetaan luodun tietokannan pystyvyys tehtävään. Tässä osiossa paneudutaan kertomaan tietokannan käyttöönottamisen kulusta. Itse tietokannan käytön ja sen pohjalta tehtyjen materiaalien onnistumisesta saadun palautteen käsittely ja mahdolliset muutokset eivät sisälly tähän insinööriyöhön. Syynä tähän on aikataulujen ristikkäisyys sekä palautteen keräämiseen vaadittava aika.

Asukasmuutosten tallentaminen tietokantaan lähtee liikkeelle keräämällä kaikkien asuntojen valintalomakkeet nippuun ja tarkastamalla, ettei tiedoissa ole suuria puutoksia.

Ensiksi asukkaiden yhteystiedot tallennetaan asunto kerrallaan yhteystietotaulukkoon. Yhteystietotaulukkoon on luotu valmis pohja rapulle, joka sisältää kaikki valintalomakkeessa kysyttävät tiedot. Pohja on luotu kopioimalla alun perin ensimmäiseen rappuun luotu yhteystietotaulukko. Näin kirjaamisen aloittaminen ei vaadi taulukon asetusten eikä yhteyksien muuttamista, vaan mekaaniseen kirjoitustyöhön pääsee käsiksi samoin tein.

Yhteystietotaulukon jälkeen siirrytään materiaalivalintataulukkoon. Samoin kun yhteystietotaulukossa, uudelle rapulle kopioidaan taulukkopohja, joka sisältää insinööriyössä luodut yhteydet ja nimikkeet. Asukkaiden materiaalivalintalomakkeeseen sisältyvät yhteystiedot, kuten nimi ja puhelin numero, haetaan aiemmin luodusta rappukohtaisesta yhteystietoluettelosta. Tämän jälkeen asukkaiden valinnat käydään läpi asunto kerrallaan ja merkitään valinnat taulukkoon. Taulukkoon ei tarvitse kirjata jokaista tuotetta erikseen, vaan tuotteet valitaan tuotekohtaisesta valikosta, joka perustuu urakassa tarjolla oleviin tuotteisiin. Lopuksi asukasvalintalomakkeesta kirjataan ylös asuntokohtaiset erikoisuudet, lisähuomiot tai poikkeamat normaalista urakasta.

Materiaalivalintataulukon pohjalta luodaan lomake toiminnon avulla tyhjä lomakesarja. Ohjelma tallentaa lomakesarjan sisään jokaiselle asukkaalle oman lomakkeensa, joka sisältää asukkaan yhteystiedot ja asukasvalinnat. Tämän jälkeen lomakkeen ulkonäkö ja tietueiden paikat viimeistellään lataamalla insinööriyössä luotu pohja lomakkeen pohjaksi. Tämä mahdollistaa ulkonäöltään yhtenäisten huonekorttien käytön kaikissa kohteen taloissa ilman, että jokaisen talon huonekortteja tarvitsee muokata alusta asti uudestaan. Kun automaattisesti lomakkeisiin tulevat asuntokohtaiset tiedot on tarkistettu, kirjataan huonekortteihin mahdolliset asuntokohtaiset lisähuomiot. Huomiot kirjataan huonekorttipohjaan tehtyihin tekstisarakkeisiin, jotka sijaitsevat kunkin työlajin tekstikentän alalaidassa.

Ennen huonekorttien tulostamista ja jakeluun laittamista tehdään jokaiselle asukkaalle henkilökohtainen lisäyötarjous, jos asukas on valinnut asuntoonsa jonkin lisähintaisen työsuorituksen tai tuotteen. Lisäyötarjouksia vaativat asunnot poimitaan aputaulukkoon materiaalivalintataulukosta käyttämällä ohjattua kyselytoimintoa. Toiminnossa etsitään asukkaiden valinnoista niitä tuotteita kustakin tuoteryhmästä, jotka ovat lisähinnallisia vakiourakkaan nähden. Lisäksi kyselyllä lisätään taulukkoon ne asukkaat, jotka ovat



toivoneet asuntoonsa tarjousta jostain suuremmasta kokonaisuudesta. Tämän jälkeen tarjoukset naputellaan manuaalisesti tarjouspohjaan, joka on tehty Excel-ohjelmalla. Kun kaikille tarvittaville asunnoille on luotu omat tarjouksensa, tuodaan Excel-taulukko lukumuodossa Accessiin ja tallennetaan se rapun sisäiseen tiedostoon. Lopuksi kirjataan materiaalivalintataulukkoon päivämäärä, jolloin asukkaalle on lähetetty lisätarjous.

Viimeisenä toimenpiteenä tässä vaiheessa tehdään koonti rapun tallennetuista tiedoista tilauksia varten. Koonnit tehdään kyselyinä materiaalivalintataulukosta, josta kyselyssä kerätään asukkaiden valitsemat tuotteet toimittajittain. Kohteessa rappukohtaisia tilaustaulukoita luodaan yhteensä 5 kappaletta, joita ovat:

- Taulukko laatoituksista ja sauma-aineista
- Taulukko hanoista, altaista, suihkuista ja wc-pöntöistä
- Taulukko allas- ja peilikaapeista
- Taulukko suihkukaapeista
- Taulukko sähkövarusteista.

Kun lisätarjoukset ovat palautuneet hyväksyttynä ja tieto siitä kirjattu ylös materiaalivalintataulukkoon, voidaan tilaustaulukot lähettää mahdollisilla muutoksilla täydennettyinä tavaran toimittajille ja aliurakoitsijoille. Tieto tilauksesta kirjataan ylös tietokantaan ja täydennetään huonekortteihin mahdolliset lisätarjouksissa ilmenneet muutokset. Tietokanta on tämän jälkeen siinä mallissa, että rapun töiden alkamisen lähestyessä, huonekortit tulostetaan tietokannasta ja laitetaan jakeluun.

## 6 Insinööriyön yhteenveto

Tämän insinööriyön tavoite oli tutkia tietyn tiedonhallintaohjelman soveltuvuutta linjasaneeraukseen ja selvittää keskeisimmät asiat, jotta asukkaiden toiveet saadaan tallennettua ja vietyä eteenpäin aina työn suorittajalle asti. Keskeisiä asioita, joita piti tarkastella, oli yhden ohjelman soveltuvuus kaikkeen siihen, mihin aikaisemmin käytettiin useaa eri ohjelmaa ja tallennuspaikkaa. Ohjelman oli tarkoitus olla yksinkertainen ns. perus ohjelma, jonka käyttö ei tarvitse erityistä koulutusta tai käyttöoikeuksia.

Ohjelmana käytetty Microsoft Access oli hyvä valinta siinä mielessä, että ohjelman käyttö oli tutun tuntuista, johtuen sen yhteneväisyyksistä muihin Microsoft Officen ohjelmiin. Accessin käyttö sujui kohtalaisen vaivatta ja Lemminkäinen Oy:n tarjoama internet-koulutuskurssi auttoi pääsemään ohjelmaan käsiksi.

Accessilla luotu tietokanta onnistuu tavoitteessaan ja sitä pystyy käyttämään lähes itsenäisesti asukasmuutostöiden hallintaa. Nykyisellään kuitenkin lisätarjoukset ja erilaiset matemaattiset tiedot ja laskutukset tarvitsevat rinnalle jonkun toisen ohjelman, kuten esimerkiksi Microsoft Excelin.

Accessissa oli hyviä ominaisuuksia ja usein tuntui, että jos tiettyihin osioihin olisi panostettu vielä paremmin, olisi Accessin käyttömahdollisuudet tämän kaltaiseen tehtävään ollut vieläkin paremmat. Suurin kehityskohde olisi ollut mielestäni itse taulukko-ohjelman kehittäminen vastaamaan enemmän Exceliä kaavioineen ja vapaine muokkauksineen. Mahdollisuus tuoda Excel-taulukoita täysin toimivina Access-tietokantaan olisi kuitenkin korvannut tämän tarpeen, mutta kyseinen toiminto ei toiminut siten, että siitä olisi saanut toimivaa lopputulosta.

Insinööriyön kuluessa ei ollut varsinaisia takaiskuja, vaan työtä pääsi tekemään aika-  
taulussa, mikä helpotti työn etenemistä. Ainoastaan itse ohjelman saanti viivästyi muutamana viikoksi. Kyseinen viivästys johtui siitä, että insinööriyötäni varten yritettiin hankkia uudempi versio Accessista. Tämän saaminen kuitenkin viivästyi niin paljon, että työ päätettiin tehdä Accessin 2007-versiolla. En usko, että vanhemman version käyttäminen vaikutti lopputulokseen paljolti, sillä tässä insinööriyössä luotu tietokanta pystytään avaamaan muokattavaksi sellaisenaan uudempaan versioon. Ainoa haittapuoli oli

se, että joitakin uusia ominaisuuksia olisi voinut käyttää taulukoissa esiintyneiden ongelmien ratkaisemiseen.

Itse insinööriyöraportin kirjoittaminen osoittautui aika ajoin hankalaksi, koska itse työn tavoite keskittyi toimivan tietokannan luomiseen. Lopputulos kuvastaa kuitenkin hyvin projektin kulkua ja antaa hyvän kuvan siitä, mitä insinööriyö piti sisällään.

Insinööriyö onnistui tavoitteessaan ja tietokanta voidaan ottaa käyttöön esimerkkikohteessa ja sen jälkeen alkavissa kohteissa. Ohjelma on hyvin mukautuvainen ja tietokantaan pystyy kehittämään tarpeen tullen vastaamaan tulevaisuuden haasteisiin. Lopullinen tietokanta, joka ohjelmalla luotiin, helpottaa tiedonhallitsemista ja erityisesti huonekorttien mallinnus asuntokohtaisesti oli erittäin käytännöllinen. Uuden projektin alkessa joutuu taulukot luomaan uudestaan ja tehdä riippuvuudet uusiksi, mutta projektin edetessä tietojen uudelleen kirjoittamisen vähentyä huomattavasti verrattuna esimerkiksi nykyiseen Excel-pohjaiseen tiedonhallintaan. Lisäksi edellisen projektin taulukoita ja lomakkeita voi käyttää mallina seuraavassa projektissa, mikä taas vähentää uudelleen tehtävän työn määrää.

Asukasmuutoksiin liittyy kuitenkin myös paljon hallittavia ominaisuuksia tiedon lisäksi. Näitä ovat muun muassa aikataulut ja kustannukset. Tulevaisuudessa tulisi suunnata ohjelmisto siihen suuntaan, jossa kaikki tämä tieto olisi samassa tietokannassa. Tämänlaiset ohjelmat vaativat kuitenkin yleensä suurempaa sijoitusta sekä henkilöstön koulutusta.

## Lähteet

- 1 Putkiremonttien uudet hankinta- ja palvelumallit, VTT, Helsinki 2009.
- 2 RIL 252-1-2009, Asuinkerrostalojen linjasaneeraus, Suomen rakennusinsinöörien liitto RIL ry, Saarijärven Offset Oy, 2009.
- 3 Rakennusselostus osa1/4, As Oy Lökkisaarentie, Helsinki, 29.4.2011
- 4 Microsoft Oy:n kotisivut, [www.microsoft.fi/access](http://www.microsoft.fi/access), luettu 29.3.2012
- 5 Lemminkäinen Talon Oy, loppuraportit korjauskohteista, 2009-2011.

