

Lauri Pahkala

# LAADUNHALLINTA LINJASANEERAUKSISSA

Metropolia Ammattikorkeakoulu

Insinööri (AMK)

Rakennustekniikka

Insinöörityö

29.1.2014

Tekijä(t) Otsikko  Sivumäärä Aika	Lauri Pahkala Laadunhallinta linjasaneerauksissa 41 sivua + 2 liitettä 29.1.2014
Tutkinto	insinööri (AMK)
Koulutusohjelma	Rakennustekniikka
Suuntautumisvaihtoehto	Tuotantotekniikka
Ohjaaja(t)	Laboratorioinsinööri Matti Leppä Kehitysjohtaja Lars Lindeman
<p>Tämä insinöörityö tehtiin NCC Rakennus Oy:n Korjaus- ja elinkaari palveluille.</p> <p>Tässä työssä tavoitteena oli kehittää toimintamalli, jota voidaan hyödyntää jatkossa kaikissa linjasaneerauskohteissa.</p> <p>Työssä käytiin läpi laadunjohtamisen teoriaa, historiaa ja lopuksi esiteltiin johtopäätelmät ja kehitysehdotuksia havaituille ongelmille.</p> <p>Näkökulmana tutkimuksessa oli pääurakoitsijan työmaan toteutuksen laadunhallinnan parantaminen ja toteutuksen helpottaminen. Tutkimusaineistona käytettiin yhdeltä linjasaneerausyömaalta kerättyä ja siellä kehitettyä aineistoa ja As Oy Suursuontie 8 testattavista menetelmistä saatuja kokemuksia.</p> <p>Tässä työssä lähdettiin tutkimaan asunto-osakeyhtiöihin tehtävää perinteistä linjasaneeraus muotoa, jossa kaikki vesi- ja viemäriputkistot ja kylpyhuoneet uusittiin.</p> <p>Tuloksena tässä työssä syntyy tarkastuskortti, jota käytetään jatkossa osana laadunhallinta käytäntöä.</p>	
Avainsanat	Linjasaneeraus, tarkastuskortti, huonekortti

Author(s) Title	Lauri Pahkala Quality Control in Pipeline Renovations
Number of Pages Date	41 pages + 2 appendices 29 January 2014
Degree	Bachelor of Engineering
Degree Programme	Civil Engineering
Specialisation option	Construction and Site Management
Instructor(s)	Matti Leppä, Laboratory Engineer Lars Lindeman, Development Manager
<p>This study was made for the Repair and Life Cycle Services of NCC Construction Ltd. In this study, the aim was to develop an operations model which can be applied to any pipeline renovation. The main goal was to improve quality control and ease execution at construction site for the main contractor.</p> <p>This study contains theory and history of pipeline renovations. Conclusions and development suggestions for the detected problems are presented in the end.</p> <p>Material developed in one pipeline renovation site and testing experiences from Suursuontie 8 site were used as research material. In this study, the focus is on so called traditional pipeline renovations in housing cooperatives.</p> <p>An inspection card is been developed as a result in this study, which will be used as a part of quality control procedure in future.</p>	
Keywords	pipeline renovations, inspection card, room card

## Sisällys

### Lyhenteet

1. JOHDANTO	1
1.1 NCC	1
1.2 Tausta	1
1.3 Tavoitteet	2
1.4 Rajaus	2
2. LINJASANEERAUS	3
2.1 Yleistä	3
2.2 Linjasaneerauksen erilaiset menetelmät	5
3. LAADUN HALLINTA OSAKKAIDEN NÄKÖKULMASTA	7
3.1 Asukas- ja osakastiedotus	7
3.1.1 Tiedotusmediat	8
3.1.2 Infopaketit	9
3.2 Asukasinfo-tilaisuus	11
3.3 Ennakkokatselmus	13
3.4 Käyttöönottokatselmus	16
3.5 Viranomaiskatselmus	17
3.6 Puutelista ja hyväksyntälomake	17
3.7 Aikataulu	18
4. LAADUNHALLINTA TALOYHTIÖN NÄKÖKULMASTA	19
4.1 Urakkaneuvottelut	19
4.1.1 Asiakaspalveluinsinööri	20
4.1.2 Viimeistelymies	20
4.2 Ennakkokatselmus	21
4.3 Malliasennukset	22
4.4 Tarkastukset	22
4.4.1 Pystylinjojen tarkastus	22
4.4.2 Uusien kallistusvalujen tarkastus	23
4.4.3 Vedeneristeiden tarkastus	24
4.4.4 Kalusteliitosten tarkastus	25
4.5 Taloyhtiön lisä- ja muutostyöt	25

4.6	Työmaakokoukset	26
4.7	Käyttöönottokatselmus	27
4.8	Aikataulu	27
5.	VIRANOMAISEN EDELLYTTÄMÄT LAADUNVALVONTATOIMET	28
5.1	Rakennushankkeeseen ryhtyvän velvoitteet ja vastuut	29
5.2	Pääurakoitsijan velvoitteet ja vastuut	30
6.	LAADUN TEON JA VALVONNAN KÄYTÄNNÖN APUVÄLINEET	32
6.1	Huonekortti	32
6.2	Tarkastuskortti	33
7.	KÄYTÄNNÖN TOTEUTUKSEN TESTAAMINEN	35
7.1	Tarkastuskortti	35
7.2	Huonekortti	37
7.3	Tarkastuskortin työmaakokemukset	38
7.4	Huonekortin työmaakokemukset	39
8.	YHTEENVETO	40
8.1	Johtopäätelmät	41
8.1.1	Tarkastuskortti	41
8.1.2	Huonekortti	42
8.2	Kehitysehdotukset	42
8.2.1	Tarkastuskortti	42
8.2.2	Huonekortti	43
	Lähteet	44
	Liitteet	
	Liite 1. Tarkastuskortti ja tarkastus- ja työsuunnitelmat	
	Liite 2. Huonekortti	

## Lyhenteet

As Oy	Asunto-osakeyhtiö
IV	Ilmanvaihto
NCC	Nordic Construction Company
TRP	Talonrakennuksen Korjaus- ja elinkaari palvelut-yksikkö.
YSE 98	Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 98

## 1. JOHDANTO

### 1.1 NCC

NCC on yksi Pohjoismaiden johtavista rakennus- ja kiinteistökehitysyhtiöistä. Sen myynti on 5,3 miljardia €, ja se työllistää 17 500 henkilöä. NCC:n kotimarkkinat sijaitsevat Pohjoismaissa. Se kehittää ja rakentaa asuntoja ja liikekiinteistöjä sekä rakentaa teollisuuslaitoksia, julkisia rakennuksia, maanteitä, maa- ja vesihuoltorakenteita muun tyyppisten infrastruktuurien lisäksi. NCC tarjoaa myös rakentamisessa käytettäviä materiaaleja ja vastaa päällystys- ja tiepalveluista. NCC rakentaa tulevaisuuden työskentely-, asumis- ja viestintäympäristöä vastuulliseen rakentamisen pohjalta, luoden sitä myötä ihmisten ja ympäristön välistä kestävää vuorovaikutusta. [1.]

Suomen NCC:n liiketoiminta-alueita ovat asuntojen ja toimitilojen rakentaminen, infrarakentaminen sekä kiviaines-, asfaltti- ja päällystystyöt. NCC on myös korjausrakentamisessa Suomen johtavia toimijoita. [1.]

Toimitilojen kiinteistökehittämisestä vastaa NCC Property Development Oy, asuntojen markkinoinnissa ja kehittämisessä NCC Asuminen ja rakentamistoiminnasta NCC Rakennus Oy. Asfaltti- ja kiviainesliiketoiminnasta vastaa NCC Roads Oy. [1.]

NCC Rakennuksen tytäryhtiö on täyden palvelun suunnittelutoimisto Optiplan Oy [1].

### 1.2 Tausta

Tämän työn on tilannut NCC Rakennus Oy:n Talonrakennuksen Korjaus- ja elinkaari palvelut-yksikkö (TRP).

NCC Rakennus Oy:llä on tarve kehittää asunto-osakeyhtiöiden linjasaneerauksissa tehokkaampia toimintamalleja.

Linjasaneerauksien määrä tulee kasvamaan ainakin seuraavat kymmenen vuotta. NCC haluaa tehostaa tuotantoa siirtämällä YSE 98 mukaisia laaduntarkistusvastuita muillekin kuin pääurakoitsijalle ja tilaajan edustajille. Tehostamisen mahdollistavia työkaluja ja työmenetelmiä tulee kehittää mahdollisimman yksinkertaisiksi ja tehokkaiksi, jotta niiden käyttö ja toimivuus säilyisi.

Lisäksi tulee vakioida osakasmuutostöitä luomalla esihinnoiteltuja paketteja ja tuotteita, joita voidaan siirtää koko markkina-alueelle.

### 1.3 Tavoitteet

Tämän työn tavoitteena on kehittää toimintamalli, jota voidaan hyödyntää jatkossa kaikissa linjasaneerauskohteissa.

Työssä keskitytään etenkin projektin alkupään laadunhallinnan kehittämiseen.

Työssä käydään läpi laadunjohtamisen teoriaa, historiaa ja lopuksi esitellään lopputulokset ja uusia ratkaisumalleja havaituille ongelmille.

### 1.4 Rajaus

Näkökulma tutkimuksessa on pääurakoitsijan työmaan toteutuksen laadunhallinnan parantaminen ja toteutuksen helpottaminen. Tutkimusaineistona käytetään yhdeltä linjasaneeraustyömaalta kerättyä ja siellä kehitettyä aineistoa ja As Oy Suursuontie 8 testattavista menetelmistä saatuja tietoja. Työmaalla kehitetyt ratkaisumallit eivät suoraan käy kaikille työmaille, vaan niitä täytyy muokata kunkin työmaan erityispiirteiden mukaan.

Asuinrakennusten viemäri- ja käyttövesiputkistojen linjasaneeraukset jakautuvat karkeasti kahteen eri päätoteutusmuotoon: perinteiseen linjasaneeraukseen ja putkistojen pinnoitustapoihin. Tässä työssä lähdetään tutkimaan perinteistä muotoa, jossa kaikki vesi- ja viemäriputkistot ja kylpyhuoneet uusitaan.



Linjasaneerauksia tehdään omakotitaloihin, rivitaloihin, asuinkerrostaloihin ja julkisiin tai muihin liikekiinteistöihin. Tässä työssä on keskitytty asunto-osakeyhtiö-muotoisiin asuinkerrostaloihin.

Työn sisältö koostuu viidestä laadunhallinnan päänäkökulmasta:

- osakkaiden näkökulma
- taloyhtiön näkökulma
- toteutuksen ja valvonnan näkökulma
- viranomaisen edellyttämät valvontatoimet
- käytännön toteutuksen testaaminen asunto Oy Suursuontie 8 työmaalla.

## **2. LINJASANEERAUS**

### **2.1 Yleistä**

Vesi- ja viemäriputkistojen korjausikä vaihtelee eri taloyhtiöissä noin 30-60 vuoden haarukassa ja lämmitysjärjestelmän taas vaihtelee 50-80 vuoden haarukassa, joten niiden uusiminen sattuu harvoin samanaikaisesti [2, s.10].

Linjasaneeraus tarkoittaa vesi- ja viemärijohtojen uusimista. Uusimiseen voi ja kannattaakin liittää esimerkiksi sähköverkoston, IV-järjestelmän, keittiöiden ja tele- ja puhelinverkkojen uusiminen, jos tarvetta on ilmennyt [2, s.13].

Suomen kerrostalokannasta suuri osa noin 47 % rakennettiin vuosina 1960-1980. Ne ovat iältään nyt tulossa linjasaneerauksen piiriin.

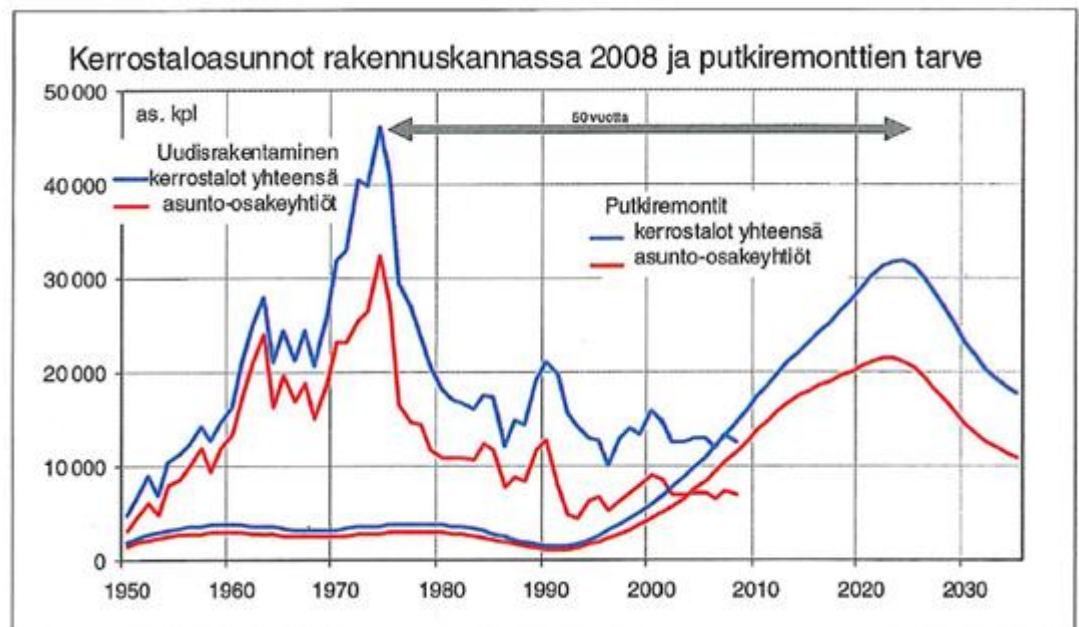
Syynä kerrostaloasuntojen määrän kasvuun oli asumistason päivitys ja suuri muuttoliike maaseudulta kaupunkeihin. Parantunut taloustilanne ja sen kasvu ja suuret ikäpolvet vaikuttivat myös kerrostaloasuntojen kysynnän lisääntymiseen.

1960-luvulla kerrostaloasuntoja rakennettiin vuodessa 23 000 kpl ja 1970-luvulla 33 700 kpl. Rakentamisen huippu saavutettiin vuonna 1974, jolloin asuntoja valmistui 73 033 kpl. [2, s.17].

Suomessa on noin 77 000 kerrostalo- tai rivitalo-asunto-osakeyhtiötä, noin 90 000 rakennusta ja noin 1,1 miljoonaa asuntoa. Näistä puolet on rakennettu Etelä-Suomeen ja puolet muualle. Muualle Suomeen näiden rakentaminen yleistyi 1960-luvun jälkeen.

1960- ja 1970-luvun rakennuksia saneerataan nyt. Korjaustarve tulee kasvamaan seuraavan kymmenen vuoden aikana, kun suuret korjausmassat tulevat korjausikään.

Linjasaneerausmarkkinat kasvoivat 1990-luvun puolessa välissä, kun 1960-luvulla valmistuneet kerrostalot tulivat korjausikään. Tämän jälkeen linjasaneeraustarve moninkertaistui. Kuviosta 1 näkyy korjaustarve, jonka huippu saavutetaan 2020-luvulla. [2, s.18-19.]



Kuvio 1 Kerrostaloasunnot rakennuskannassa 2008 ja putkiremonttien tarve [2, s 19]

Suuri osa 2010-luvulla korjaukseen tulevista kerrostaloista ovat 1960- ja 1970-luvulla rakennettuja betonielementtitaloja, joiden rakenne, korjaustarve ja -menetelmät ovat pääosin yhtenäisiä. Tämä helpottaa suunnittelijoita ja korjausten suorittajia kehittämään hallittuja ja teollisempia ratkaisumalleja. [2, s.19.]

## 2.2 Linjasaneerauksen erilaiset menetelmät

Linjasaneeraukset jakautuvat karkeasti kahteen eri toteutusmuotoon: perinteiseen linjasaneeraukseen ja eri pinnoitustapoihin.

Perinteisessä linjasaneerauksessa vanhat vesi- ja viemäriputkihormit avataan, putket poistetaan ja uudet asennetaan niiden tilalle. Perinteisen linjasaneerauksen yhteydessä yleensä märkien tilojen lattiavalut, vedeneristeet, laatoitus ja myös kalusteet uusitaan. Perinteinen linjasaneeraus sopii erityisesti taloyhtiöille, joissa kylpyhuoneiden kalusteet ja laatoitukset ovat pääsääntöisesti useita kymmeniä vuosia vanhoja. Näin saadaan uudet vedeneristykset, nykyaikaiset kalusteet ja uudet laatoitukset joka kylpyhuoneeseen, mikä myös nostaa huoneiston asumismukavuutta ja jälleenmyyntiarvoa.

Pinnoitusmenetelmässä vanhat viemärit pinnoitetaan massalla tai sujutetaan uudella putkella ja vesijohdot viedään uutta reittiä, yleensä rappukäytävän kautta, ja koteloidaan tai käytetään tehdasvalmisteisia elementtejä. Viemärien pinnoitusmenetelmä sopii hyvin taloyhtiöille, joissa kylpyhuoneissa on pääosin uudet kalusteet ja laatat ja ne ovat ehjiä ja muutoinkin kunnossa ja vedeneristeiden toimivuus on varmistettu. Tällöin ei ole tarpeellista uusaa kylpyhuoneen kalusteita tai laatoitusta vaan ainoastaan uusia vesijohdot pinta-asennuksena. Tällä on työtä ja kustannuksia alentava vaikutus. Pinnoitusmenetelmä on melko uusi korjaustapa, joten sen kestävydestä ei ole paljon käytännön kokemusta Suomen olosuhteissa.

Vesijohtojen uudelleenreitityksessä haittapuolena on huoneistotilavuuden menetys kotelointien vuoksi.

Kolmas vaihtoehto on yhdistelmä. Esimerkiksi pystylinjat uusitaan perinteisellä tavalla ja maanalaiset pohjaviemärit ja -vesijohdot sujutetaan tai sukutetaan. Yhdistelemällä perinteistä tapaa ja pinnoitusta voidaan säästää kustannussäästöjä ja lyhentää urakkasuorituksen kokonaisläpimenoaika.



Kuvio 2 Omega-putken asennus vanhaan pohjaviemäriin käynnissä. NRG Nordic Renovation Group Oy:n kotisivuilta.

Vesi- ja viemärijohtojen uusiminen (vanhan järjestelmän purku ja uuden asennus sen tilalle samaan paikkaan) on järkevä ratkaisu, jolla saadaan varmasti järjestelmälle 30-60 vuotta lisää elinkaarta [2. s.110].

Sujutus ja vesiputkien uudelleenreititys on harkitsemisen arvoinen menetelmä taloyhtiöissä, joissa kylpyhuoneiden pintaremontteja on tehty jo paljon (vähintään puolet).

Yksi vaihtoehto myös nousulinjojen (suoraan ylöspäin nousevat vesi- ja viemärijohdot) pinnoitus tai sukutus ja vaakalinjojen eli hajotusten uusiminen. Tällöin nousuhormeja ei tarvitsisi purkaa ja uusia. Tässä vaihtoehdossa venttiilit ja niiden tiivisteet uusittaisiin. Näissä osissa ensimmäisenä

todetaan toiminnan puutteita ja vuotoja epäpuhtauksien takia [2, s.110-111].

### 3. LAADUN HALLINTA OSAKKAIDEN NÄKÖKULMASTA

Laadunhallinta osakkaiden näkökulmasta koostuu seuraavista asioista ja tilaisuuksista:

- asukas- ja osakastiedotus
- asukasinfo-tilaisuus
- ennakkokatselmus
- käyttöönottokatselmus
- viranomaiskatselmus
- puutelista ja hyväksyntälomake
- aikataulu.

#### 3.1 Asukas- ja osakastiedotus

Huoneiston osakkaan ja/tai asukkaan haittojen minimoimiseksi linjasaneerauksen toteuttamissuunnitelma ja -aikataulu tulee laatia hyvin ja huolellisesti. Niistä ja työvaiheiden edistymisestä tiedottaminen osakkaalle ja/tai asukkaalle on erittäin tärkeää. Riittävä ja asiallinen tiedottaminen ja sen mahdollistava käytännön asioiden sujuva hoitaminen takaa kaikkia miellyttävän lopputuloksen. Tiedotuksen toteuttaa yleensä urakoitsija tai projektin johtaja.

Asukas- ja osakastiedotteissa ilmoitetaan asukas-infotilaisuuksista, aloituskatselmuksista, huoneistojen remontin aloituspäivämääristä, asukkaiden ja osakkaiden velvollisuuksista, vesikatkoksista, huoneiston käyttöönottopäivämääristä ja muista tärkeistä asioista ja tapahtumista.

Urakoitsijan perinteinen paperijakelulla tehtävä tiedotusvastuu kohdistuu yleensä suoraan huoneistoihin, rappukäytäviin ja liiketiloihin tiedottamiseen. Taloyhtiön isännöitsijän tiedotusvastuu vastuu kohdistuu suoraan

osakkaille, jotka eivät asu kyseisissä huoneistoissa. Projektin johtajalle lähetetään tiedotteista kopiot sähköpostilla, jotka hän toimittaa postitse eteenpäin osakkaille.

### 3.1.1 Tiedotusmediat

Asukas/osakastiedotusmedioita voi olla useampia:

- perinteinen paperitiedote
- sähköposti
- projektin oma kotisivusto
- asukas-televisio
- tekstiviestit.

Perinteinen paperitiedote huoneistoihin, joissa tiedotetaan asukasinfoista, ennakkokatselmuksista ja käyttöönottopäivämääristä, myös info-paketit toimitetaan suoraan huoneistoihin ja, jos osakas ei asu huoneistossa, so-vittuihin osoitteisiin.

Sähköposti, jos sähköpostiosoite on saatavilla ja osakas/asukas on ilmoit-tanut haluavansa tiedotteet sähköpostitse, tietyt tiedotteet toimitetaan hä-nelle sähköpostitse.

Projektin oma kotisivusto internetissä, jossa työmaan yhteystiedot, yleiset tiedot ja kaikki yleisimmät tiedotteet on luettavissa ja aikataulu nähtävissä. Kotisivut ovat ehdottomasti kätevin tiedotusmedia, koska siellä pystyy seuraamaan saneerauksen etenemistä ja muita tiedotteita miltei reaaliajassa ja niitä pystyy seuraamaan vaikka kesämökiltä. Kuviossa 3 on esitetty As Oy Satakallion vaihe 3:n projektin kotisivun etusivu.

**As Oy Satakallio** olet kirjautunut sivuille kirjautu ulos **NCC**

etusivu tietoa ja ohjeita kysymykset ja vastaukset lisäyöpalvelu yhteystiedot

### Kylpyhuone- ja putkistosaneeraus etenee

As Oy Satakallion putkistosaneerauksen vaiheessa III, saneeraamme talojen Porvoonkatu 5-7 ja 9 asuin- ja liiketilojen vesi- ja viemäriputkistot, sekä wc- ja kylpytilat.

Talojen kylpyhuoneet uusitaan täydellisesti.

Urakkaan kuuluvat uudet kylpyhuoneiden vesi- ja viemäriputket, sähköt, vesieristys, laatoitus, vesikalusteet, hanat, suihkut, räppätteri ja valaistus. Lisäksi kylpyhuoneisiin tulee kuultolakattu kuusipanelikatto, peilikaappi, sähkötoiminen lattialämmitys ja erilliset pesukoneliitännät.

Huoneistojen keittiöihin uusimme vesi- ja viemäriputkistojen lisäksi hanat.

Työ etenee urakkaohjelman aikataulun mukaisesti.

**Ajankohtaista**

[Katso kaikki tiedotteet »](#)

[seuraava →](#)

#### Rakennusaikataulu

Vuosi	05	09	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	01	05	09	13	17	21	25	29	33	37	41	45	49	
2008																										
2009																										
Porvoonkatu 5-7, Porras B																										
Porvoonkatu 5-7, Porras A																										
Porvoonkatu 9, Porras A																										

Copyright © NCC 2008

Kuvio 3 As Oy Satakallion linjasaneeraus internet-sivuston etusivu, josta oli luettavissa urakan perussisältö ja nähtävissä porraskohtainen linjasaneerauksen eteneminen. As Oy Satakallio vaihe 3:n työmaalta.

Asukas-televisio, joka on nähtävissä kaikissa urakka-alueen huoneistossa. Asukas-television tiedotteet linkitetään myös työmaan kotisivuille, joilta ne ovat myös luettavissa. Tällä medially on tarkoitus tehostaa viestintää nimenomaan ikääntyviä asukkaita ja osakkaita kohtaan, joilla ei ole laitteita, yhteyksiä tai osaamista käyttääkseen internet-sivustoa.

Pikaisiin ja lyhyisiin tiedotteisiin käytetään tekstiviestejä, jotka lähetetään esimerkiksi jonkun operaattorin palvelun kautta. Palvelun kautta on kätevä lähettää keskitettyjä tiedotteita tietyille kohderyhmälle. Palvelun kautta pystyy vaivattomasti lähettämään saman viestin useammalle vastaanottajalle.

### 3.1.2 Infopaketit

Infopaketteja lähetetään asukkaille ja osakkaille kaksi kappaletta, paketit 1 ja 2.

**Infopaketti 1:**

Infopaketti 1, eli aloituskatselmuspaketti numero 1, jaetaan asukkaille ja osakkaille ennen ennakkokatselmusta. Infopaketissa ilmoitetaan ennakkokatselmuksen ajankohta ja mitä huoneistoja katselmus koskee, myös katselmuksen arvioitu kesto ilmoitetaan.

Paketissa kehoitetaan lukemaan tarkkaan kaikki huoneistoon jaetut paperitiedotteet ja luetellaan kaikki tiedotusmediat, jotka ovat käytössä.

Paketti sisältää myös ”laattavalinnat ja yhteystiedot” -lomakkeen täyttöohjeineen, luettelon urakan sisällöstä huoneistossa, sivuprojektio- ja pohjakuvat kylpyhuoneesta ja urakoitsijan yhteystietolistan vastuualueineen kuvilla varustettuna.

**Infopaketti 2:**

Infopaketti 2, eli aloituspaketti numero 2, jaetaan asukkaille ja osakkaille ennen kyseisen linjan aloituspäivämäärää. Infopaketissa ilmoitetaan kyseisten huoneistojen aloituspäivämäärät ja linjasaneerauksen arvioitu kesto kyseisissä huoneistoissa. Paketissa oli myös listattu asukkaalle 10 remontin onnistumisen kannalta tärkeää remontinaikeista toimintaohjetta.

Paketissa on myös mukana seinien vaurioiden korjauskaavake, johon osakkaan tulee merkitä kylpyhuoneeseen liittyvien seinien pintamateriaalit ja valita mieleisin korjaustapa, sekä seloste siitä, mitä seinien vaurioita korjataan, miten ne korjataan ja vaihtoehtoiset korjaustavat. Valittavissa on noin 4 perusvaihtoehtoa riippuen seinän alkuperäisestä pintamateriaalista, mikäli seinä vaurioituu linjasaneerauksen yhteydessä. Jokaisessa perusvaihtoehdossa on maksuton urakkaan kuuluva vaihtoehto sekä lisähintaisia vaihtoehtoja. Seinien vaurioiden korjauskaavake on kehitetty siitä syystä, että usein kylpyhuoneisiin liittyvät seinät ovat erittäin huonokuntoiset eivätkä kestä normaalia laatoituksen purkua kuten kuvioista 4 näkyy.





Kuvio 4 kylpyhuoneen ja olohuoneen välinen seinä ennen linja-saneerauksen aloitusta, kuva otettu huoneiston ennakkokatselmuksessa. As Oy Satakallio vaihe 1 työmaalta.

### 3.2 Asukasinfo-tilaisuus

Asukasinfo-tilaisuuksia järjestetään asukkaille ja osakkaille ennen linjasaneeraustyön alkamista heidän huoneistoissaan. Info-tilaisuuksia järjestetään portaittain tai useampi porraskerrallaan riippuen huoneistojen lukumäärästä.

Asukasinfo-tilaisuuteen osallistuvat projektin johtaja, taloyhtiön valvoja, vastaava työnjohtaja, asiakaspalveluinsinööri ja laatoitusurakoitsijan edustaja. Asukasinfo-tilaisuudet pidetään noin 1 kk ennen ensimmäisen huoneistolinjan aloittamista. Asukasinfoon taloyhtiö kutsuu kyseisten rappun tai rappujen osakkaat ja asukkaat.



Kuvio 5 Työmaatoimiston näyteikkuna, jossa linjasaneerauksen peruskalusteet ja laatta- ja kaakelimallit olivat asukkaiden ja osakkaiden nähtävissä ympäri vuorokauden. As Oy Satakallio vaihe 1:n työmaalta.

Asukasinfotilaisuudessa käydään läpi työmaan organisaatio ja sen yhteystiedot, aikataulu, työnkulku, urakan sisältö pääpiirteittäin, osakkaille ja asukkaille kymmenen tärkeintä asiaa, joihin on syytä kiinnittää huomiota, asukkaille esitellään ”laattavalinnat ja yhteystiedot” -lomake, käydään läpi ”laattavalinnat ja yhteystiedot” -lomakkeen täyttämistä ja esitellään remontin mukaiset laattavaihtoehdot. Myös työmaasuunnitelma käydään läpi, jossa tärkeimpiä asioita ovat sallitut kulkureitit ja työmaatoimiston sijainti, jonka näyteikkunassa on näytteillä peruskalusteet, peruslaatta- ja kaakelivaihtoehdot ja valmiiksi hinnoitellut lisähintaiset laatoituspaketit. Näyteikkunassa (kuvio 5) on nähtävissä edellä mainitut kalusteet ja laattamallit ympärivuorokauden.

Lisäksi esitellään valmiiksi lisähinnoitellut vaihtoehtolaatat. Ne sisältävät lattiakaakelit, seinälaatat ja joissakin tapauksissa boordit ja tehosteseinät.

Asukkaille ja osakkaille kymmenen tärkeintä asiaa:

- remontinaikainen asuminen
- lemmikkieläimien pito urakan aikana
- osakkaalle tai asukkaalle kuuluva omien huoneistoon jäävien tavaroiden ja kalusteiden suojaaminen
- helposti vietävän arvotavaran pito asunnoissa (asuntojen ovet ovat työaikana auki urakan keston ajan)
- kylpyhuoneisiin jätettyjen ja säilytettäväksi haluttujen kourukosten, kalusteiden ja muun kylpyhuoneisiin jäävän tavaran merkitseminen
- tyhjennettävät alueet huoneiston muissa tiloissa
- asukaslisä- ja muutostöitten tilauskäytäntö
- mahdollisten purusta aiheutuvien vaurioiden korjausmenettely
- urakanaikainen tiedottaminen
- esitellään asiakaspalveluinsinöörin rooli ja asiakaspalveluajat.

### 3.3 Ennakkokatselmus

Ennakkokatselmukseen osallistuvat taloyhtiön valvoja ja urakoitsijan asiakaspalveluinsinööri ja viimeistelymies. Myös taloyhtiön projektin johtaja voi olla läsnä. Ennakkokatselmus pidetään linjoittain tai rapuittain riippuen huoneistojen määrästä noin 2 viikkoa ennen ensimmäisen huoneiston aloituspäivämäärää. Ennakkokatselmuksessa käydään tarkemmin läpi remontin kulku, osakkaalta vaadittavat toimenpiteet ja kartoitetaan huoneiston kunto ennen remontin alkua. Ennakkokatselmus aloitetaan linjan tai rapun ylimmästä huoneistosta lähtien alaspäin. Ennakkokatselmus kestää noin 15-20 minuuttia huoneistoa kohden, joten varsinkaan alimpien huoneistojen tarkkaa ennakkokatselmuksen aloitusajankohtaa ei pystytä etukäteen ilmoittamaan. Tarvittaessa sovitaan erillisajankohta, jos osakkaalla ei ole mahdollista olla paikalla ennakkokatselmuspäivänä. Sovittuna aikana paikalla on ainakin asiakaspalveluinsinööri, koska hän on kokopäiväisesti paikalla työmaalla. Valvoja ei aina pääse tulemaan paikalle.

Asunnon kunto kartoitetaan digitaalikameralla ja videokameralla urakoitsijan toimesta ja sanelukoneella valvojan toimesta. Valvoja on kartoittamassa huoneiston kuntoa ennakkokatselmuksessa kuviossa 6. Näin teh-

dään välttääksemme mahdolliset riitaisuudet valmistumisen jälkeen. Valvoja tekee sanelun perusteella ennakkokatselmuspöytäkirjan linjoittain tai rapuittain.



Kuvio 6 Valvoja kartoittamassa huoneiston kuntoa sanelukoneen avulla ennakkokatselmuksessa ennen linjasaneerauksen alkua. As Oy Satakallio vaihe 3 työmaalta.

Osakkaalle selvitetään myös ”laattavalinnat ja yhteystiedot” -lomakkeen merkitys ja tarvittaessa sen täyttötapa käydään läpi henkilökohtaisesti. Jos osakas haluaa urakkaohjelman ulkopuolisia lisä- ja muutostöitä, hänelle jaetaan lisä- ja muutostöiden tilauslomake. Lisä- ja muutostöiden tilauslomakkeeseen osakas merkitsee lisä- ja muutostyötoiveensa ja/tai valitsee valmiiksi hinnoiteltuja vaihtoehtoja, jotka on listattu lomakkeeseen.

Osakkaille jaettavaan ”laattavalinnat ja yhteystiedot” -lomakkeeseen osakkaan tai osakkaan valtakirjalla valtuuttaman henkilön tulee merkitä laattavalinta, yhteystietonsa ja kaikki urakkaan kuulumattomat lisä- ja muutostyötoiveet.

Kun "laattavalinnat ja yhteystiedot" -lomake on palautettu ja urakkaan kuulumattomat lisä- ja muutostyötarjoukset on hyväksytty ja lisä- ja muutostarjouksen liitteenä lähetetty tilauslomake on palautettu allekirjoitettuna pääurakoitsijalle, asukaspalveluinsinööri laatii sen perusteella huoneistoon vietävän huonekortin muutoksineen ja liitteineen (esim. pohjapiirustus tai naamakuva merkittynä tarvittavine dimensioineen). Kuviossa 7 on esitetty malli valmiista huonekortista.

Omistaja vastaa ohjelmasta pakkaavien tuotteiden LVIS-yhteensopivuudesta rakenteissa

HUONEKORTTI /  
TILAUSSKAAVAKE  
PÄIVITETTY 11.12.2008

**NCC**

As Oy Satakallio  
Porvoonkatu 5-7

<b>RAPPU</b>	<b>B</b>	<b>HUONEISTON NRO</b>	<b>63</b>
--------------	----------	-----------------------	-----------

<b>OSAKAS</b>		<b>VUOKRALAINEN / ASUKAS</b>	
Nimi:	Kohtala Paavo	Nimi:	
Osoite:	Pitkäjärvenranta 2 A 02730 Espoo	Osoite:	
Puh.nro/Gsm	0503087952	Puh.nro/Gsm	
S-posti:	paavo.kohtala@ppc.inet.fi	S-posti:	

**MUUTOSTÖISTÄ JA NIIDEN TILAUksesta VASTAA:**  
OSAKAS  tai OSAKKAAN VALTUUTTAMA HENKILÖ

valtuutetun nimi ja puh.nro: \_\_\_\_\_

<b>HALUAN REMONTTIA KOSKEVAT TIEDOTTEET</b>		<b>LAATOITUSMALLIN VALINTA</b>	
huoneistoon jaettuina (jäsien ansi)		<b>A</b>	vihreä
automaattisesti		<b>B</b>	beige
postitse		<b>C</b>	sininen
sähköpostilla		<b>MUU</b>	<input checked="" type="checkbox"/> Muutostyö
tekstiviestinä			

**MUUT MUUTOSTYÖTÖNVEET:**  
KPH: Otetaan talteen: pellivalaisin, peli ja hanat.  
Peltikappia ei asenneta, jätetään huoneistoon. Sähköpitoon pinta-petierasia.

**LAATOITUS:**  
SEINÄ, alaos: Moma Easy Grey 20x25 EY 200, 15650250  
BOORDI, n. 1m kork: Ape Pietra Gris 6x20, 3435026055  
SEINÄ, alaos: Moma Easy Grey Co 20x25 EY 250, 15655250  
LATTIA: Ebru Tina Grey 10x10, 4350111  
Sauma, seinä: Mira 182 Supercolor  
Sauma, lattia: Mira 121 Teräs

**ETEINEN**

**KEITTIÖ**

---

**OSOITETIEDOT MAHDOLLISTA LISÄ-/MUUTOSTYÖTARJOUKSTA JA LASKUTUSTA VARTEN**  
(täytetään mikäli eri tiedot kuin yllä)

**OSOITE:** \_\_\_\_\_

Osakas \_\_\_\_\_ Valtuutettu \_\_\_\_\_

pvm \_\_\_\_\_ Allekirjotus ja nimen selvitys \_\_\_\_\_ pvm \_\_\_\_\_ Allekirjotus ja nimen selvitys \_\_\_\_\_

Kuvio 7 Esimerkki huonekortista. As Oy Satakallio vaihe 3 työmaalta.

Huonekortti siirretään tämän jälkeen urakan alkamispäivänä kyseiseen huoneiston seinälle helposti nähtävään paikkaan. Huonekortti on täten jokaisen urakoitsijan ja työntekijän luettavissa huoneistossa, josta he pystyvät tarkistamaan, mitä muutoksia urakkaohjelmasta kyseiseen huoneistoon tulee. Oikein täytetty huonekortti on linjasaneerauksessa tärkein työkalu pääurakoitsijalle varmistaakseen asukastyytyväisyyden ja laadun. Urakan nopean tahdin takia on vaikeaa saada huonekortit täysin valmiiksi

ajallaan, eli ennen kuin kyseisen linjan suojaus- ja purkutyöt alkavat. Useasti joudutaan huonekortteja päivittämään jopa useamman kerran remontin alettua, tämä helposti pidentää urakka-aikaa ja huoneistokohtaisia kustannuksia.

### 3.4 Käyttöönottokatselmus

Käyttöönottokatselmuksent suoritetaan kun kyseisen linjan tai rapun huoneistot ovat viimeistelytöitä vaille valmis. Käyttöönottokatselmukseen osallistuvat valvoja, projektin johtaja ja pääurakoitsijan viimeistelijä. Käyttöönottokatselmuksessa kartoitetaan asunnon kaikki mahdolliset puutteet ja virheet ja ne kirjataan itselleluovutuslistaan kahtena kappaleena valvojan ja viimeistelymiehen toimesta, siten että taloyhtiön edustajalle jäi yksi kappale ja urakoitsijalle yksi kappale. Valvoja ja viimeistelymies ovat kirjaamassa itselleluovutuslistoja kuviossa 8. Lisäksi huoneistoihin jaetaan osakkaille virhe- ja puutelistat, johon osakkaan tulee täyttää kaikki mahdolliset virheet/puutteet, tiettyyn määräaikaan mennessä (noin 2 viikkoa käyttöönottokatselmuksen jälkeen).



Kuvio 8 Valvoja ja viimeistelymies kirjaamassa virheitä ja puutteita itselleluovutuslistoihin, kummallakin on oma lista joista yksi kappale jää valvojalle ja toinen viimeistelymiehelle. As Oy Satakallio vaihe 3:n työmaalta.

### 3.5 Viranomaiskatselmus

Rakennusvalvontaviranomainen käy tarkastamassa joka linjan tai rapun, kyseisen linjan tai rapun käyttöötkatselmuksen yhteydessä, tai pistokoemaisesti joitakin huoneistoja kyseisessä linjassa tai rapussa. Rakennusvalvontaviranomainen tarkastaa asunnon teknisen toimivuuden ja rakennusmääräysten mukaisuuden, eikä sinänsä ota kantaa rakennettujen rakenteiden esteettisyyteen, eli näkyvään pinnanlaatuun.

### 3.6 Puutelista ja hyväksyntälomake

Käyttöönottokatselmuksen yhteydessä jaetaan osakkaille tarkoitettu puutalista, johon osakkaan tulee merkitä kaikki mahdolliset urakkaan liittyvät puutteet ja virheet. Puutelistat tulee toimittaa pääurakoitsijalle tiettyyn päivämäärään mennessä. Lomake toimii viimeistelijän työohjeena.

Viimeistelymies käy läpi puutelistat ja soittaa puhelimella osakkaalle ja sopii, milloin huoneistoon voi tulla korjaamaan mahdolliset puutteet ja vir-

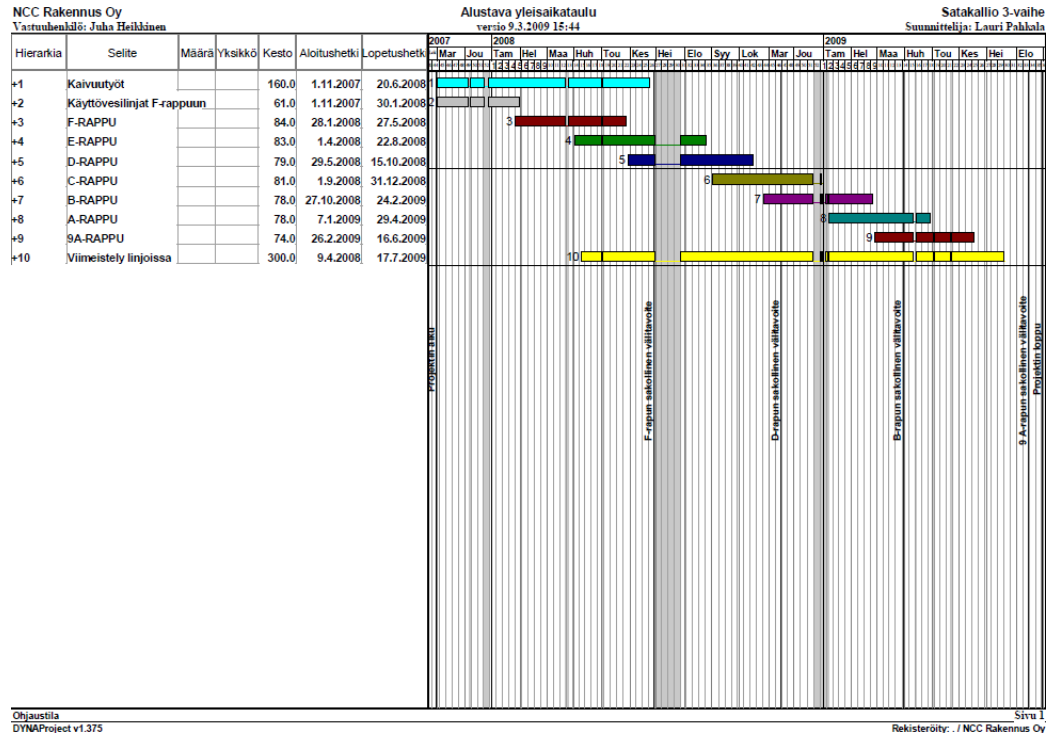
heet. Viimeistelymies tarkastaa puutelistan puutteet asunnossa ja vertaa niitä ennakkokatselmuspöytäkirjaan, ennakkokatselmuksissa otettuihin valokuviiin ja kuvattuun videomateriaaliin. Uudet vauriot ja puutteet korjataan, vanhat jätetään korjaamatta ja ilmoitetaan osakkaalle niiden olleen havaittavissa jo ennen remontin alkua, ja näin ollen niiden korjaus ei kuulu urakkaan. Tämän jälkeen viimeistelijä antaa osakkaalle hyväksyntälomakkeen.

Hyväksyntälomakkeella osakkaan tulee hyväksyä remontissa tehdyt työt eli todeta työt valmiiksi. Riitatapauksissa taloyhtiön edustaja tarkastaa ja hyväksyy remontin laadun osakkaan puolesta.

### 3.7 Aikataulu

Asukkaille ja osakkaille aikataulun pitävyys on tärkeä laatunäkökulma. Asukkaille ja osakkaille ilmoitettu linjakohtainen remontin kesto on yleensä 8- 14 työviikkoa, riippuen huoneistojen lukumäärästä ja urakan laajuudesta. Osakkaille ilmoitetusta aikataulusta ei saa jäädä jälkeän. Kuviossa 9 on esitetty As Oy Satakallio vaihe 3:n alustava yleisaikataulu.





Kuvio 9 alustava yleisaikataulu, aikataulusta on myös nähtävissä sakolliset väliarvioitukset portaittain. As Oy Satakallio vaihe 3:n työmaalta.

## 4. LAADUNHALLINTA TALOYHTIÖN NÄKÖKULMASTA

### 4.1 Urakkaneuvottelut

Urakkaneuvotteluissa sovitaan erikseen tiettyjä lisä- ja muutostöihin liittyviä yksikköhintoja:

- rakennusmiehen ja rakennusammattimiehen tuntihinnat
- sähkö- ja putki- ja ilmanvaihtoasentajan tuntihinnat
- työnjohdon tuntihinta
- kylpyhuoneisiin liittyvien seinien yksikköhinta, mikäli eivät kestä normaali purkua
- vanhojen purkutyössä esiin tulleiden vesivaurioiden kuivatushinta
- erillisen asiakaspalveluinsinöörin kuukausihinta
- erillisen viimeistelymiehen kuukausihinta
- vanhojen vuotavien IV-hormien uudelleen pinnoitushinta
- yms.

Taloyhtiön kannattaa tilata urakkaneuvottelujen yhteydessä asiakaspalveluinsinööri- ja viimeistelymiespalvelun. Näillä erillishintaisilla palveluilla ta-

loyhtiö parantaa asukaspalvelun laatua ja varmistaa, että urakkasuoritus saadaan mahdollisimman nopeasti huoneistoissa valmiiksi.

#### 4.1.1 Asiakaspalveluinsinööri

Asiakaspalveluinsinöörin päätehtävä on hallinnoida osakkaiden lisä- ja muutostöitä. Linjojen aloitustahti on tiukka. Yleensä 1-2 viikon välein aloitetaan uusi huoneistolinja, jossa on 4-8 huoneistoa. Asiakaspalveluinsinööri katselmoi huoneistot, ottaa vastaan mahdolliset lisä- ja muutostyötarjouspyynnöt, tekee tarjoukset, muuttaa tarjouksia, jos ne eivät ole ensimmäisellä kerralla osakkaan hyväksyttävissä ja lopulta laskuttaa lisä- ja muutostyöt. Laskutus tapahtuu yhdessä erässä urakan kyseisen huoneiston käyttöönoton jälkeen, mikäli lisä- ja muutostyön arvonlisäverollinen hinta oli alle 300 €. Yli 300 € lisä- ja muutostyöt laskutetaan kahdessa erässä, puolet tilauksen yhteydessä ja loput urakan valmistuttua kyseisessä huoneistossa.

Asiakaspalveluinsinööri toimii osakkaiden ja asukkaiden ja pääurakoitsijan rajapintana. Kaikki kommunikointi osakkaiden ja asukkaiden ja pääurakoitsijan välillä hoidetaan asiakaspalveluinsinöörin kautta, näin vältetään päällekkäisyydet ja saadaan kaikki urakasta poikkeavat muutokset hallitusti kokoon. Kun lisä- ja muutostyötarjous on hyväksytty, asiakaspalveluinsinööri kirjaa kaikki urakasta poikkeavat muutokset huoneistokohtaiseen huonekorttiin, joka toimitetaan kyseisen huoneiston seinälle remontin alkaessa. Asukaspalveluinsinööri päivittää myös huonekortteja tarpeen mukaan, koska muutoksia tulee ns. jälkijunassa.

Asiakaspalveluinsinööri huolehtii osakas- ja asukastiedotuksesta, eli peritiedotteet asuntoihin ja rappukäytäviin. asiakaspalveluinsinöörin tehtäviin kuuluu myös päivittää asukas-televisio ja internet-sivusto.

#### 4.1.2 Viimeistelymies

Viimeistelymies nopeuttaa ja helpottaa huoneistokohtaista viimeistelyä, ja näin nostaa osakkaalle ja asukkaalle suunnattua laatua. Viimeistelymies

hoitaa osakkaan ilmoittamat virheet ja puutteet itsenäisesti irrallaan urakan varsinaisesta aikataulusta.

Taloyhtiö yleensä haluaa osakkaalta kirjallisen hyväksynnän remontin laadusta. Viimeistelymiehen tehtäviin kuuluu tämän hyväksynnän hankkiminen osakkaalta puutteiden korjaamisen jälkeen. Jos hyväksyntää ei saada, taloyhtiön edustajat katselmoivat huoneiston ja hyväksyvät laadun. Tämä myös aiheuttaa kustannuksia taloyhtiölle. Viimeistelymies vähentää näin taloyhtiön edustajien työtaakkaa, syntyneet kulut kohdistuvat näiltä osin viimeistelymiehelle pois taloyhtiön edustajilta.

Koska viimeistelymiehestä maksetaan erikseen, se mahdollistaa pienten urakkaan kuulumattomien korjausten tekemisen samalla kun käydään läpi varsinaisia puutteita. Tämä osaltaan parantaa asukas- ja osakastyytyväisyyttä ja siten myös laatua.

Viimeistelymies on ennakkokatselmuksissa mukana ja ammattimiehenä hän pystyy siinä ohessa antamaan hyviä vinkkejä osakkaan mahdollisiin muutostyötoiveisiin.

## 4.2 Ennakkokatselmus

Ennakkokatselmuksessa taloyhtiön valvoja, joka on taloyhtiön palkkaama konsultti, ja pääurakoitsijan edustajat, yleensä viimeistelymies ja asiakaspalveluinsinööri, kartoittavat huoneistojen kunnon.

Valvoja kartoittaa huoneiston huoneistojen kunnon ja laatii huoneistolinjatkohtaisen ennakkokatselmuksipöytäkirjan. Pääurakoitsijan edustajat dokumentoivat huoneiston kunnon kameralla ja videokameralla kuvaamalla. Ennakkokatselmuksessa käydään läpi myös urakan kulku ja osakkaan tai asukkaan haluamat lisä- ja muutostyöt. Asiakaspalveluinsinööri kirjaa ylös mahdolliset lisä- ja muutostyötarjouspyynnöt. Osakkaan tulee kuitenkin tehdä tarkennettu lisä- ja muutostyötarjouspyyntö tarvittavineen liitteineen, esimerkiksi pohjapiirustus dimensioineen, ja toimittaa ne työmaatoimistoon allekirjoitettuna sovittuun päivämäärään mennessä.

### 4.3 Malliasennukset

Kaikki malliasennukset tehdään yhteen kylpyhuoneeseen (kuvio 10). Malliasennuskylpyhuoneena pidetään 1. linjan 1. asunnon kylpyhuonetta, jossa pidetään malliasennuskatselmus. Tätä kylpyhuonetta pidetään jälkimmäisten kylpyhuoneiden laadun kriteerinä.



Kuvio 10 Malliasennus, joka tehtiin talon ensimmäisen linjan ylimpään asuntoon, jonka laatutaso määrittä kaikki muiden asuntojen laatutason. As Oy Satakallio vaihe 3 työmaalta.

### 4.4 Tarkastukset

#### 4.4.1 Pystylinjojen tarkastus

Vesijohtojen pystylinja painetaan 10 bar:in paineella neljä tuntia kylmällä vedellä, jonka jälkeen valvoja ja putkiurakoitsija tarkastaa paineen pysyneen lähtötasolla. Tämän jälkeen pystylinja tarkastetaan silmämääräisesti mahdollisten vuotojen havaitsemiseksi ja korjaamiseksi. Tarkastettuaan pystylinjan vuodottomuuden, tarkastajat merkitsevät sen huonekohtaiseen tarkastuskorttiin päivämäärällä ja allekirjoituksella varustettuna. Li-



#### 4.4.3 Vedeneristeiden tarkastus

Vedeneristeet tarkistetaan linja kerrallaan silmämääräisesti ja käsin kosketellen joka kylpyhuoneesta ja korjauskohdat merkitään tussilla korjattavaan kohtaan, jonka jälkeen vedeneristäjä käy korjaamassa merkatut kohdat. Kun korjaukset on todettu tehdyiksi, valvoja kuittaa vedeneristysten tarkastetuksi kyseisen huoneiston tarkastuskorttiin. Lisäksi valvojan määräämistä kylpyhuoneista otetaan vedeneristenäytteet, kolme kappaletta lattiasta ja kolme kappaletta seinästä. Ne merkitään kyseisen huoneiston tarkastuskorttiin otetuiksi, sitten vedeneristenäytteet rapsutetaan puhtaaksi ja mitataan mikrometrillä, että niiden kuivakalvopaksuus on yli vedeneristysmassan toimittajan ohjearvon. Jos näin ei ole, valvoja määrää kyseisen seinän tai lattian vielä kertaalleen sivellettäväksi. Vedeneristenäytteisiin merkataan tussilla niiden paksuudet ja ne pussitetaan ja liitetään kyseisen linjan kosteusmittaustarkastuskortin liitteeksi. Työjohtaja on ottamassa vedeneristysten kalvopaksuusnäytettä kuviossa 12.



Kuvio 12 Työjohtaja ottamassa vedeneristysnäytettä kylpyhuoneen lattiasta. As Oy Satakallio vaihe 3:n työmaalta.

#### 4.4.4 Kalusteliitosten tarkastus

Kylpyhuoneiden kalustuksen valmistuttua kalusteet ja paineiset vesijohdot painetaan 10 bar:in koepaineella neljä tuntia ensin kuumalla vedellä ja sitten neljä tuntia kylmällä vedellä, tämä tehdään, koska aikaisemmin lämpökatkosten jälkeen on havaittu jo valmistuneissa kylpyhuoneissa putkiliittimien vuotoja. Nämä vuodot johtuvat todennäköisesti siitä, että komposiittiputken runkorakenne on alumiinia ja putkiliittimet terästä ja näillä aineilla oli toisistaan poikkeavat lämpölaajenemiskertoimet. Tämän jälkeen paine tarkastetaan valvojan ja putkiurakoitsijan toimesta pysyneen lähtötasolla. Linja tarkastetaan silmämääräisesti mahdollisten vuotojen havaitsemiseksi. Tarkastettuaan kalustejohtoliitoksien ja kalusteiden vuodotmuuden, tarkastajat merkitsevät sen huonekohtaiseen tarkastuskorttiin päivämäärällä ja allekirjoituksella varustettuna. Lisäksi putkiurakoitsija merkitsee koeponnistuspaineen ja ajankohdan erilliseen ylläpitämäänsä tarkastusasiakirjaan ja arkistoi sen.

#### 4.5 Taloyhtiön lisä- ja muutostyöt

Taloyhtiön lisä- ja muutostyöt tilaa projektin johtaja työmaakokouksessa ja tilaukset kirjataan työmaapöytäkirjaan, jonka jälkeen lisä- ja muutostyöt toteutetaan. Suuremmissa lisä- ja muutostöissä tilaaja pyytää pääurakoitsijalta suuntaa antavan budjettihinnan ennen lisä- ja muutostyön tilaamista.

Budjettihintaisissa lisä- ja muutostyötarjoukset tehdään jälkikäteen, niin sanotusti tuntityönä. Tarjouksien liitteenä on aina kaikki kulutusitteet, laskut ja erittely pääurakoitsijan omien miesten ja työnjohdon töistä (omien miesten ja työnjohdon lisä- ja muutostöistä on urakkaneuvotteluissa sovittu yksikköhinnat). Lisä- ja muutostyötarjoukset esitetään työmaakokouksissa, joita pidetään noin kolmen viikon välein. Työmaakokouksien jälkeen sovitaan lisätyöpalaverien ajankohdat.

Lisä- ja muutostyötarjoukset käydään läpi lisätyöpalaverissa, ja ne joko hyväksytään sellaisenaan tai sovitaan, millä muutoksilla ne ovat hyväksyttävissä. Kun tarjoukset mahdollisine muutoksineen on hyväksytty, ne las-

kutetaan. Tämä menettely on erittäin toimiva tapa, kun molemminpuolinen luottamus on saavutettu.

Osasta lisä- ja muutostöistä voi sopia erilliset yksikköhinnat, kuten asiakaspalveluinsinööri ja viimeistelymies. Nämä laskutetaan yksikkökohtaisesti.

Lisätöistä pidetään taulukkoa josta ilmenee seuraavat asiat

- lisä- ja muutostyötarjouksen numero
- lisä- ja muutostyön kuvaus
- arvonlisäveroton hinta
- arvonlisäverollinen hinta
- tarjouspäivämäärä
- hyväksyntäpäivämäärä
- laskutuspäivämäärä
- onko kyseinen lisä- ja muutos maksettu tilaajan toimesta.

Tämä taulukko toimitetaan päivitettynä taloyhtiön edustajille joka työmaakokouksen yhteydessä uusien lisä- ja muutostyötarjousten liitteenä.

#### 4.6 Työmaakokoukset

Työmaakokouksia järjestetään koko linjasaneerauksen ajan noin kolmen viikon välein, niihin osallistuu projektin johtaja, valvoja ja joitakin hallituksen jäseniä, pääurakoitsijan edustajia (vastaava työnjohtaja, työmaainsinööri ja työpäällikkö), aliurakoitsijoiden edustajia (putki-, sähkö- ja laotitusurakoitsija) ja tarvittaessa suunnittelijoita.

Projektin johtaja johtaa työmaakokousta ja valvoja toimii sihteerinä ja laatii siitä pöytäkirjan.

Työmaakokouksessa käydään läpi käynnissä olevat työvaiheet linjoissa ja muissa tiloissa, työvoimavahvuus, aikatauluseuranta, rakennuttajan asiat, urakoitsijoiden asiat ja suunnittelijan ja valvojan asiat. Myös maksettujen



maksuerien ja lisä- ja muutostyölaskujen kertymistä seurataan ja esitetään viimeisimmät lisä- ja muutostyötarjoukset ja päivitetty listaus niistä.

#### 4.7 Käyttöönottokatselmus

Käyttöönottokatselmukseen pidetään linjoittain tai portaittain. Käyttöönottokatselmukseen osallistuu aina taloyhtiön valvoja ja pääurakoitsijan viimeistelymies, jotka kirjaavat asuntojen virheet ja puutteet itselleluovutuslistoihin.

Linjasaneerauksen alussa rakennusvalvontaviranomainen tarkastaa jokaisen linjan sen valmistuttua. Todettuaan rakennusorganisaation (urakoitsijat ja taloyhtiön edustajat) olevan ammattitaitoinen ja valvontatoimenpiteiden riittävyyden rakennusvalvontaviranomainen osallistuu vain jokaisen rapun viimeisen linjan käyttöönottokatselmukseen, jolloin käydään pistekoemaisesti rapun muissakin linjoissa. Viranomainen ei ota kantaa urakan esteettiseen laatuun vaan rakennusluvan edellyttämiin ehtoihin ja määräyksiin.

#### 4.8 Aikataulu

Aikatauluja tehdään useampia erilaisia. Ensin tehdään yleisaikataulu, jossa kuvataan kaivutöiden, käyttövesilinjojen, rappujen ja viimeistelytöiden etenemistä urakan alusta loppuun. Rappujen valmistumisesta määritellään sakollisia välitavoitteita. Sakolliset välitavoitteet on sidottu ennalta sovittuihin rappujen valmistumispäivämääriin. Viivästyssakon määräksi sovitaan YSE 98:n mukainen 0,05 % arvonlisäverottomasta urakkahinnasta työpäivää kohden, mutta kuitenkin maksimissaan viideltäkymmeneltä työpäivältä yhtä välitavoitetta kohden. Tällä toimenpiteellä taloyhtiö auttaa pääurakoitsijaa pysymään sovituissa aikataulussa [5].

Yleisaikataulusta tehdään tarkempi linjakohtainen aikataulu, jossa kuvataan rappujen lisäksi myös linjojen etenemistä ensimmäisestä linjasta viimeiseen.

Linjakohtaista aikataulua tarkennetaan niin sanotuksi työaikatauluksi, jossa eritellään kaikki linjaa koskevat jaksottavat työvaiheet esimerkiksi ”suojaus ja purku”, ”pystylinjat ja koeponnistus”, ”palomassat, valut ja hormit”, ”vedeneristys”, ”laatoitus ja saumaus”, ”kalustus ja eristys” ja ”alakatot ja silikonit”. Työaikataulu tehdään niin tiukaksi kuin mahdollista ja se on noin 1 – 3 viikkoa lyhyempi kuin osakkaille ilmoitettu tavoiteaikataulu. Työaikataulua seurattiin työmaakokouksissa ja miltei joka linjan kohdalta se on jossain vaiheessa myöhässä. Ideana on kuitenkin se, että vaikka työaikataulusta myöhästyäänkin, niin tavoiteaikataulussa pysytään, ja osakkaiden tyytyväisyys näiltä osin taataan.

Taloyhtiön yleisistä tiloista tehdään erillinen aikataulu. Tämä aikataulu ei ole kovin tiukka, koska urakan pääpaino halutaan pitää asuinhuoneistoissa.

## **5. VIRANOMAISEN EDELLYTTÄMÄT LAADUNVALVONTATOIMET**

Yleisin urakkamuoto linjasaneerauksissa on kokonaishintaurakka. Tämä tarkoittaa, että rakennushankkeeseen ryhtyvällä, eli taloyhtiöllä ja sen organisaatiolla on suunnitteluvastuu, joka käsittää kokonaisuudessaan LV-suunnitelmat, sähkösuunnitelmat, IV-suunnitelmat, arkkitehtisuunnitelmat ja rakennesuunnitelmat. Pääurakoitsijalla ja sen organisaatiolla, eli pääurakoitsija aliurakoitsijoinen, on tuotannon toteutusvelvoite valmiiden suunnitelmien perusteella. Tämä tarkoittaa sitä, että pääurakoitsija ei ole mitään suunnitteluvastuita, vaan toteuttaa käytännön rakentamisen rakennushankkeeseen ryhtyvän teettämien suunnitelmien puitteissa.



Kuvio 13 Viranomaisen edellyttämät veloitteet rakentamisvaiheissa. As Oy Satakallio vaihe 3 työmaalta.

### 5.1 Rakennushankkeeseen ryhtyvän veloitteet ja vastuut

Rakennushankkeeseen ryhtyvällä täytyy olla rakennushankkeen laajuuden suhteen riittävä rakennusalan osaaminen tai rakennushankkeeseen ryhtyvän on hankittava se palkkaamalla rakennusalan-ammattikonsultti projektin johtajaksi.

Rakentamisen valmisteluvaiheessa rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee hankkia tarvittavat rakennusluvut ja hyväksyttää suunnitelmat rakennusvalvontaviranomaisella.

Rakentamisvaiheessa heti urakkasopimuksen solmimisen jälkeen rakennushankkeeseen ryhtyvä kutsuu kokoon aloituskokouksen. Aloituskokoukseen osallistuu vähintäänkin:

- rakennuttajan edustajat
- rakennusvalvontaviranomainen
- vastaavatyönjohtaja
- pääsuunnittelija.

Aloituskokous tulee kutsua koolle, mikäli rakennusluvan lupamääräyksissä on niin edellytetty.

Rakennushankkeeseen ryhtyvän tulee sopia kunnan rakennusvalvontaviranomaisen kanssa aloituskokouksen ajankohdasta ja kutsua kokous koolle ennen rakennustyön aloittamista.

Kokouksessa tulee olla läsnä, rakennusvalvontaviranomaisen edustajan lisäksi, ainakin rakennushankkeeseen ryhtyvä tai tämän edustaja, rakennuksen pääsuunnittelija sekä vastaava työnjohtaja.

Rakennuskohteen luonteesta, laajuudesta ja vaativuudesta riippuen kokouksessa tulee olla läsnä muitakin suunnittelijoita ja asiantuntijoita. Aloituskokouksen osallistujat on syytä sopia rakennusvalvonnan kanssa aina kokousajankohtaa sovittaessa [3.]

Koko kohteen käyttöönottovaiheessa, kun kaikki työt on suunnitelmien mukaisesti saatu valmiiksi, rakennuttaja pyytää rakennusvalvontaviranomaiselta loppukatselmusta.

Loppukatselmus pidetään aina rakennuksissa, joissa asutaan tai työskennellään vakituisesti. Katselmuksessa varmistetaan, että rakennustyöt on tehty rakennusluvan ja siihen liittyvien suunnitelmien mukaisesti. Rakennusvalvontaviranomainen tarkistaa, että käyttö- ja huolto-ohjeet ovat asianmukaisesti laadittu rakennuksissa joissa käyttö- ja huolto-ohjeet on määrätty laadittaviksi. Tarkastuksesta tehdään merkintä lopputarkastuspöytäkirjaan. Loppukatselmuksen hyväksymisen jälkeen vastaava työnjohtaja vapautuu rakennusaikaisesta vastuusta. Varsinaiseen urakkasuorituksesta rakennuttaja pitää erikseen vastaanottotarkastuksen.

Loppukatselmuuspöytäkirjaan merkitään käytetty tarkastusasiakirjamenettely ja arvioidaan tarkastusasiakirjan merkintöjen vastaavuus luvassa edellytettyihin tai aloituskokouksessa osoitettuihin tarkastuksiin. Tarkastusasiakirjan pitämisestä vastaava henkilö toimittaa rakennusvalvontaviranomaisen arkistoon yhteenvedon tarkastusasiakirjasta [2, s 89].

## 5.2 Pääurakoitsijan veloitteet ja vastuut

Rakentamisen valmisteluvaiheessa kokonaishintaurakan ollessa kyseessä pääurakoitsijan veloitteisiin kuuluu vastaavan työnjohtajan, KVV-työnjohtajan ja IV-työnjohtajan hyväksyttäminen rakennusvalvontaviranomaisella ja nimeäminen työmaalle lupamääräysten edellyttämässä laajuudessa.

Rakennusvaiheessa pääurakoitsija osallistuu aloituskokoukseen ja kutsuu koolle rakennusvalvontaviranomaisen seurantakokouksen. Pääurakoitsija myös pitää yllä tarkastusasiakirjaa.

Rakentamisen asianmukaisen toteuttamisen varmistamiseksi ja tarkastusten todentamiseksi rakennustyömaalla pidetään rakennustyön tarkastusasiakirjaa. Siihen tehdään merkinnät katselmuksista, viranomaisen toimittamista tarkastuksista sekä yksityisen vastattaviksi määräytyistä työn suorituksen tarkastuksista.

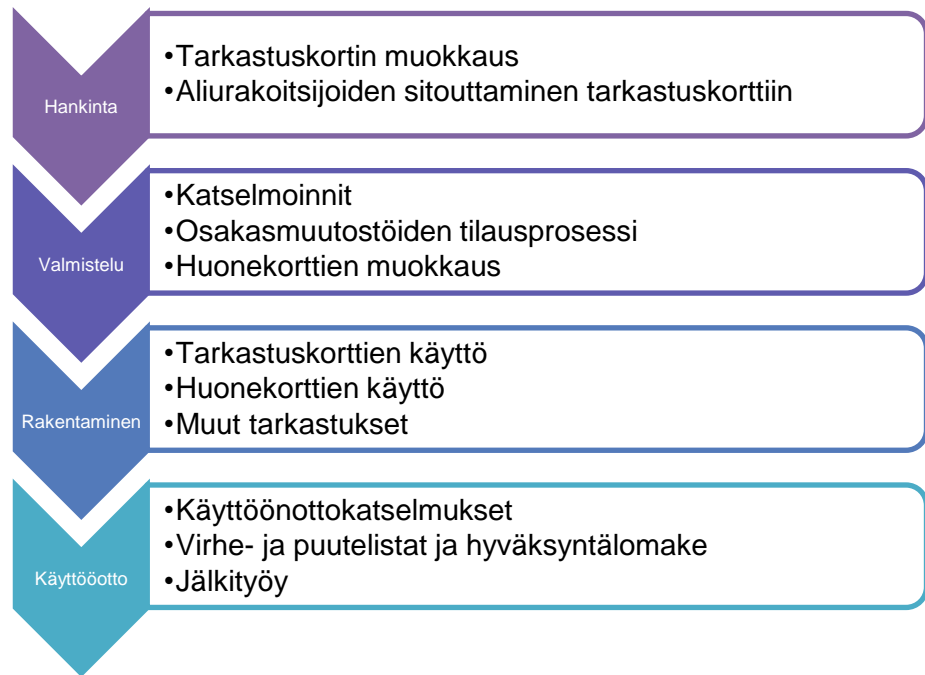
Rakennusluvassa määrätyt tai aloituskokouksessa sovitut rakennusvaiheiden tarkastusten vastuhenkilöt sekä työvaiheiden tarkastuksia suorittavat henkilöt varmentavat suorittamansa tarkastuksen rakennustyön tarkastusasiakirjaan tai yhteenvetolomakkeeseen.

Vastaavan työnjohtajan tulee huolehtia siitä, että rakennustyömaalla on käytettävissä ajan tasalla oleva rakennustyön tarkastusasiakirja. Tarkastusasiakirjan pitämisestä tehdään merkintä loppukatselmuspöytäkirjaan ja sen yhteenveto arkistoidaan rakennusvalvontavirastossa rakennuksen lupa-asiakirjojen yhteyteen.

Ympäristöministeriön julkaisemat ympäristöoppaat no 76 "Pientalotyömaan valvonta ja tarkastusasiakirja" ja no 43 "Asuinkerrostalotyömaan tarkastusasiakirja" voivat kyseisissä hankkeissa toimia rakennustyön tarkastusasiakirjoina tai sen osana [4.]

Käyttöönottovaiheessa pääurakoitsija osallistuu loppukatselmukseen ja luovuttaa yhteenvedon tarkastusasiakirjasta rakennustarkastusviranomaisen arkistoon.

## 6. LAADUN TEON JA VALVONNAN KÄYTÄNNÖN APUVÄLINEET



Kuvio 14 Laadunvarmistusprosessi linjasaneerauksessa. As Oy Satakallio vaihe 3:n työmaalta.

### 6.1 Huonekortti

Huonekorttiin merkitään kaikki huoneistossa tehtävät työt ja se jaetaan kyseiseen huoneistoon näkyvälle paikalle.

Huonekortin yhteystieto-osioon merkitään asukkaan ja osakkaan nimet, yhteystiedot, puhelinnumerot ja sähköpostiosoitteet, mikäli ne on saatavilla. Laattavaihtoehto merkitään huonekorttiin, joka on esimerkiksi yksi kolmesta perusvaihtoehdosta (A, B tai C), valmiiksi hinnoiteltu vaihtoehtolaatta kokonaisuus tai sovitun laattatoimittajan valikoimista valittu kokonaisuus.

Kaikki muutkin mahdolliset perusrakasta poikkeavat muutokset merkitään huonekorttiin. Huonekortin tietojen keräämisestä ja huonekortin laatimisesta vastaa asiakaspalveluinsinööri.

Huonekortit jaetaan huoneistoihin kunkin huoneiston aloituspäivänä. Huonekortista jokainen työntekijä ja aliurakoitsija kykenee näin tarkistamaan, tuleeeko huoneistoon jotain urakasta poikkeavaa työtä, esimerkiksi tuliko käyttövesipatteri poikkeavalle paikalle, tai materiaaleja, esimerkiksi urakasta poikkeava kromattu käyttövesipatteri. Huonekorttiin merkatut muutokset on myös värikoodattu jokaiselle urakoitsijalle erikseen. Tällä helpotetaan ja nopeutetaan kyseisen muutoksen huomioimista. Tarvittaessa, jos huoneistoon tulee massiivisia muutoksia, huonekortin liitteeksi tulee liittää tarvittavat pohja- ja naamakuvat muutoksineen.

## 6.2 Tarkastuskortti

Tarkastuskorttiin merkitään kaikki huoneistossa tehtävät tarkastukset ja valitut työvaiheet ja se jaetaan kyseiseen huoneistoon näkyvälle paikalle.

Tarkastuskortti kehitettiin As Oy Satakallion linjasaneeraustyömaalla NCC Rakennus Oy:n työmaatoimihenkilöiden ja Suomen Talokeskuksen valvojan Tomas Anderssonin toimesta. Tarkastuskortti hioutui työmaakohtaiseen muotoon käytännön kokemusten kautta, mutta sillä on ehdottomasti potentiaalia toimia universaalina mallina muillakin linjasaneeraustyömaille.

Tarkastuskorttiin valittiin työvaiheiden tarkastukset tahdistavuuden ja peittyvien rakenteiden riskialttiuden mukaan. Tarkastuskortista on pyritty tekemään mahdollisimman yksinkertainen ja käytännöllinen, jotta sen käyttö olisi mahdollisimman helppoa.

Tarkastuskortti toimii työmaalla osana laadun valvontaa. Tarkastuskortin tärkein tehtävä on toimia **työkaluna**, joka helpottaa kaikkien urakoitsijoiden toimintaa työmaalla. Jokainen aliurakoitsija ja työntekijä pystyy tarkastamaan tarkastuskortista suoraan huoneistossa, onko edeltävä työvaihe ja tarvittavat tarkastukset tehty.

Toinen tehtävä on toimia laatupaperina ja dokumentaationa, joka toimii mahdollisten myöhempien kiistojen ratkaisijana taloyhtiön tai osakkaiden

ja urakoitsijan välillä. Tarkastuskorteista otetaan urakan päätteeksi valokopiot, jotka liitetään taloyhtiölle luovutettavaan luovutuskansioon.

Tarkastuskortin tarkastuksista ja töistä tehdään suunnitelmat ja kopiot niistä jaetaan kaikille urakoitsijoille luettavaksi.

As Oy Satakallion työmaalla tarkastuskorttiin valittiin seuraavat työvaiheet, tarkastukset ja kokeet sovittujen tahojen kuittaamaksi:

- vesijohtojen painekoe tehty sekä paineasennustapa-tarkastus suoritettu
- putkieristykset tehty ja tarkastettu
- kalustejohdot, paineet päällä
- kalustejohdot, paine tarkastettu
- pesukoneen poistoviemäriputken kaadon tarkastus suoritettu
- lattiakaivojen suoruus tarkastettu ja palomassat tehty
- kallistusvalut tehty
- kallistusvalujen kosteusmittaus suoritettu
- kallistusvalut tarkastettu (kaadot lattiakaivolle)
- vedeneristys tehty
- vedeneristys tarkastettu
- vedeneristeestä on näyte otettu.

Työnjohtaja on tekemässä tarkastusta kuviossa 15.





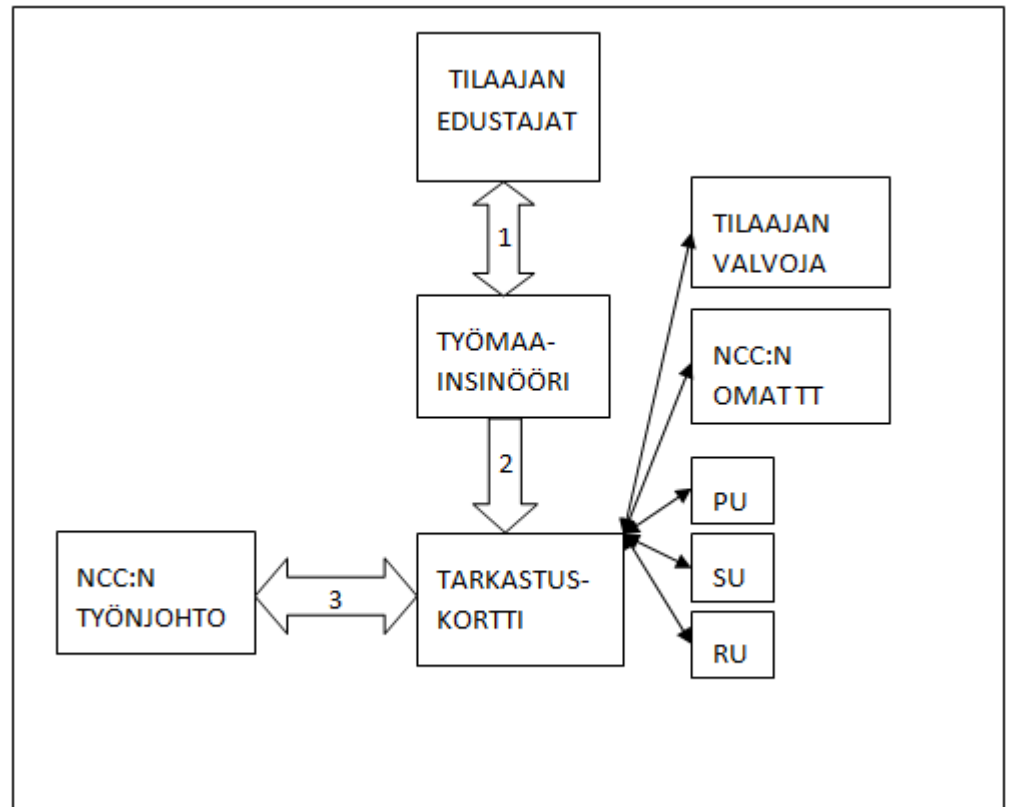
Kuvio 15 Työnjohtaja kuittaamassa tarkastuskortin kohtaa vedeneristys tarkastettu. As Oy Satakallio vaihe 3:n työmaalta.

## 7. KÄYTÄNNÖN TOTEUTUKSEN TESTAAMINEN

Tarkastuskorttia ja huonekorttia lähdettiin pilotoimaan ja testaamaan uudella linjasaneeraustyömaalla. Työmaa sijaitsi Helsingin Maunulassa. Taloyhtiön nimi, jossa linjasaneerausta lähdettiin toteuttamaan, oli As Oy Suursuontie 8.

### 7.1 Tarkastuskortti

Tarkastuskortin (liite 1) tarkastukset päätettiin kohdetyömaalla sitoa alirakoitsijoiden maksueriin. Rakennusalan yleisten sopimusehtojenpykälien 1998 §9 ja §10 mukaan, jokaisella urakoitsijalla tulee olla omantyon-tarkastusjärjestelmä. Järjestelmän puuttuessa urakoitsija sitoutetaan maksuerien kautta tarkastuskorttiin [5.]



Kuvio 16 Tarkastuskortin prosessikaavio. As Oy Satakallio vaihe 3 työmaalta.

1:

Työmaainsinööri ja työnjohto määrittelevät yhteistyössä tilaajan edustajien kanssa tarkastuskortin sisällön.

2:

Työmaainsinööri siirtää määritellyt tarkastukset tarkastuskorttiin, joka vietään sitten huoneistoihin helposti nähtävälle paikalle. Työmaainsinööri myös tekee tarkastus- tai työkohtaisen tarkastus- tai työsuunnitelman, josta ilmenee, kenelle kunkin tarkastuksen suoritusvastuu kuuluu, tarkastusmenetelmät ja muut tarkastukseen liittyvät tiedot, esim. vedeneristyksen kalvon paksuus. Tarkastuskortti ja tarkastus- ja työsuunnitelmat liitetään ko. tarkastuksen tekijän urakkasopimukseen ja sidotaan maksuposteihin.

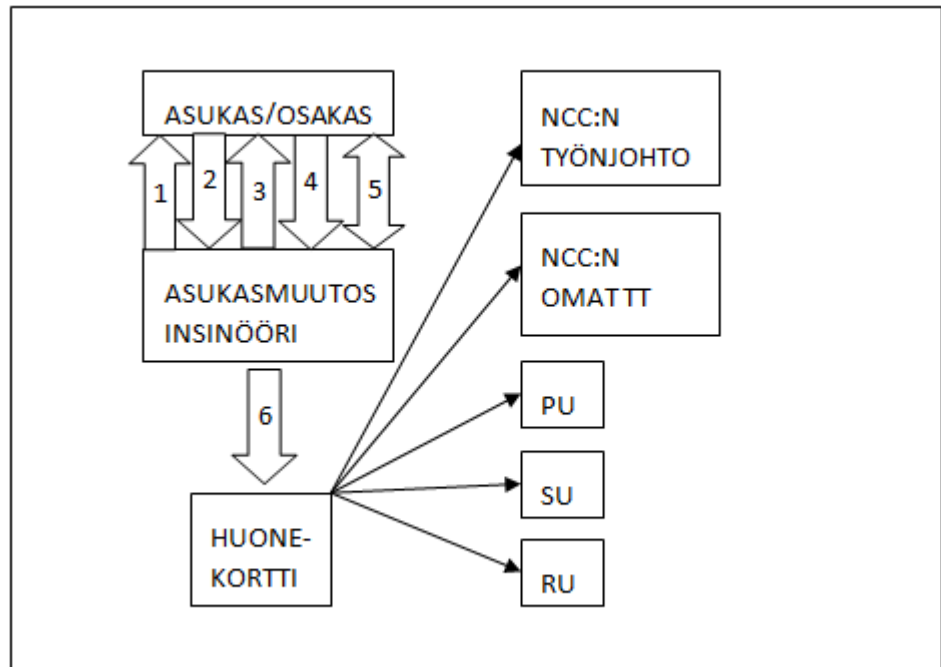
3:

Työnjohto käyttää ja valvoo tarkastuskortin oikeanmukaista käyttöä.

Työnjohtajat, NCC:n omat miehet ja aliurakoitsijat tekevät heille kuuluvat tarkastukset ja työsuoritteet ja kuittaavat ne tarkastuskorttiin päivämäärällä ja nimikirjoituksella varustettuna. Ennen työsuoritteen aloittamista kukin työntekijä myös tarkastaa tarkastuskortista onko työsuoritteen aloittaminen kyseisellä hetkellä mahdollista (kuivumisajat yms.)

## 7.2 Huonekortti

Huonekorttiin (liite 2) merkittiin joka huoneistossa osakkaan laattavalinta ja kaikki osakkaan urakkaan kuulumattomat lisä- ja muutostyöt.



Kuvio 17 Huonekortin prosessikaavio. As Oy Satakallio vaihe 3 työmaalta.

1:

Laattavalinta- ja muutostyölomake lähetetään osakkaalle noin kuukausi ennen aloituskatselmusta.

2:

Osakas tekee tarjouspyynnön 2 viikkoa ennen aloituskatselmusta.

3:

Osakkaalle tehdään tarjous viikko ennen aloituskatselmusta.

4:

Osakas hyväksyy tarjouksen, tekee tilauksen ja palauttaa sen allekirjoitettuna.

5:

Asukaspalveluinsinööri ja osakas käyvät esitetyt huonekortin läpi aloituskatselmuksessa. Näin varmistetaan, että molemmat osapuolet ovat ymmärtäneet muutokset samalla tavalla.

6:

Tiedot siirretään huonekorttiin, joka viedään ko. huoneistoon huoneistoa koskevan urakan aloituspäivänä.

Työnjohtajat, NCC:n omat miehet ja aliurakoitsijat saavat tarvittavat tiedot toteuttamiseen huonekortista.

### 7.3 Tarkastuskortin työmaakokemukset

Työnjohdon kokemukset:

- On vähentänyt tarkastuskorttiin valittujen työvaiheiden jälkikorjausten määrää. Käytännössä kohteessa ei ole ollut lainkaan tarvetta näille korjauksille.
- Tarkastuskortti on ohjannut aliurakoitsijoiden omia tarkastuksia hyvin. Toimii aliurakoitsijan laadunvarmistusjärjestelmänä.
- Rakennusvalvontaviranomainen on todennut tarkastuskortin hyväksi osaksi laadunvarmistusta [7,8].

Valvojan kokemukset:

- Tarkastuskortti on toiminut hyvin ja sitä käytetään jo muilla työmailla valvojan työkaluna.

- Tarkastuskortti on vähentänyt tarkastustyömäärää. Projektin alussa tarkastuksia tehdään paljon, ja kun huomataan, että kaikki projektin osapuolet tekevät tarkastuskortin tarkastukset, niin tarkastuksia voi vähentää pistokoemaisiksi. Eli siirrytään tarkastuksista enemmän tarkkailuun.
- Viranomainen on pitänyt tarkastuskorttia hyvänä osana laadunvarmistusta.
- Jälkikorjauksia on todella paljon vähemmän verrattuna muihin työmaihin [6].

Urakoitsijoiden kokemukset:

- Tarkastuskortille pitäisi saada selkeämpi paikka huoneistossa, eli joka huoneistossa samalla paikalla.
- Tarkastuskortin käyttö pitäisi saada rutiininomaiseksi, että kaikki muistaisivat tehdä tarkastusten lisäksi tarvittavat merkkaukset.
- Tarkastuskortti toimii laadunvarmistusjärjestelmänä.
- Tarkastuskortti on myös urakoitsijan turvana siinä mielessä, että siinä on edellisen työvaiheen tekijän kuittaus ennen kun on oma työ aloitettu [9].

#### 7.4 Huonekortin työmaakokemukset

Työnjohdon kokemukset:

- Huonekortit olivat hyviä, niistä sai yhdellä silmäyksellä kuvan, mitä muutoksia huoneistoon tuli.
- Tärkeintä on, että huonekortit ovat täysin valmiina ennen kun työt aloitetaan huoneistossa, eli muutoksia ei saa tulla niihin myöhemmin.
- Huonekortin ulkoasu on tärkeä (jokaiselle urakoitsijalle oma värikoodaus). Se saa olla vain yhden A4:n kokoinen ja tarvittavat tarkennukset liitteenä [7,8].

Valvojan kokemukset:

- Hyvä ja selkeä dokumentti huoneiston töistä.
- Helpottaa laadunvarmistusta muutosten osalta, esimerkiksi huoneistossa voi tarkistaa, onko sinne tuotu oikeat laatat ennen laatoitustöiden aloittamista [6].

Urakoitsijoiden kokemukset:

- Huonekortit olivat selkeitä.
- Huonekortit toimivat hyvinä muutostyöohjeina.
- Huonekortille pitäisi saada selkeämpi paikka huoneistossa. Hyvä paikka olisi tarkastuskortin vieressä [9].

## 8. YHTEENVETO

Tässä työssä tavoitteena oli kehittää toimintamalli, jota voidaan hyödyntää jatkossa kaikissa linjasaneerauskohteissa.

Työssä keskityttiin etenkin projektin alkupään laadunhallinnan kehittämiseen.

Työssä käytiin läpi laadunjohtamisen teoriaa, historiaa ja lopuksi esiteltiin johtopäätelmät ja kehitysehdotuksia havaituille ongelmille.

Näkökulma tutkimuksessa oli pääurakoitsijan työmaan toteutuksen laadunhallinnan parantaminen ja toteutuksen helpottaminen. Tutkimusaineistona käytettiin yhdeltä linjasaneeraustyömaalta kerättyä ja siellä kehitettyä aineistoa ja As Oy Suursuontie 8 testattavista menetelmistä saatuja kokemuksia.

Tässä työssä lähdettiin tutkimaan asunto-osakeyhtiöihin tehtävää perinteistä linjasaneerausmuotoa, jossa kaikki vesi- ja viemäriputkistot ja kylpyhuoneet uusittiin.

Työn sisältö koostuu viidestä laadunhallinnan päänäkökulmasta:

- osakkaiden näkökulma
- taloyhtiön näkökulma
- toteutuksen ja valvonnan näkökulma
- viranomaisen edellyttämät valvontatoimet
- käytännön toteutuksen testaaminen asunto Oy Suursuontie 8 työmaalla.

## 8.1 Johtopäätelmät

Tarkastuskortti ja huonekortti saatiin testattua kohdetyömaalla suunnitelman mukaan. Työmaan kokemukset olivat pääsääntöisesti hyviä.

Etenkin tarkastuskortti koettiin hyödylliseksi, koska siinä olleita työvaiheita ei ole tarvinnut jälkeinpäin korjata. Tässä säästöä on todennäköisesti tullut useita tuhansia euroja ja asiakastyytyväisyyskin on parantunut.

### 8.1.1 Tarkastuskortti

Yhteenveto tarkastuskortin työmaakokemuksista:

- Tarkastuskortti on vähentänyt jälkikorjauksia.
- Tarkastuskortti on ohjannut aliurakoitsijoiden omia tarkastuksia.
- Rakennusvalvontaviranomainen on todennut tarkastuskortin hyväksi osaksi laadunvarmistusta.
- Testauskohteen valvoja on ottanut tarkastuskortin käyttöön myös muilla valvomillaan työmailla.
- Projektin alkuvaiheen jälkeen tarkastuskortti on vähentänyt tarkastusten määrää. Alussa tarkastuksia tehdään enemmän, kun toiminta on todettu toimivaksi siirrytään ns. tarkkailuun.
- Tarkastuskortti toimii myös aliurakoitsijan laadunvarmistusjärjestelmänä.
- Rakennusvirheiden sattuessa tarkastuskortti helpottaa kiistojen selvitystä.

### 8.1.2 Huonekortti

Yhteenveto huonekortin työmaakokemuksista:

- Huonekortit olivat selkeitä ja niistä selvisi huoneiston muutostyöt helposti.
- Huonekorttien on oltava täysin valmiina kun huoneistojen työt aloitetaan. Niihin ei saa tulla muutoksia myöhemmin.
- Huonekortin ulkoasu on tärkeä. Huonekortti pitää olla yhden A4:sen mittainen ja siitä pitää selvittää kaikki muutostyöt. Tarkemmat suunnitelmat ja selitykset laitetaan liitteeksi ei huonekorttiin.
- Helpottaa laadunvarmistusta muutostöiden osalta.
- Huonekortti toimii aliurakoitsijoille muutostöiden työohjeena.
- Huonekortin sijoituspaikkaa pitää selkeyttää.

## 8.2 Kehitysehdotukset

Insinööriyön ja tarkastuskortin ja huonekortin testauksen aikana ilmeni joitakin asioita, joissa on kehittämisen varaa.

### 8.2.1 Tarkastuskortti

Tarkastuskortin kehitysehdotukset jakaantuvat viiteen kronologiseen osioon:

1. Kortit ja niiden prosessit otetaan osaksi pääurakoitsija yrityksen laadunhallinta käytäntöä. Kortit ja ohjeet niiden käytölle laitetaan projektin projektipankkiin.
2. Pidetään koulutus organisaation omille työnjohtajille ja työmaan avaintyöntekijöille, jotka työskentelevät linjasaneeraustyömailla.
3. Pidetään koulutus tilaajan organisaation jäsenille heti projektin alussa. Kohderyhmänä ovat lähinnä valvojat ja projektinjohtaja.
4. Hankinta:
  - a. Sidotaan korttien oikea käyttö urakoitsijoiden maksueriin.
  - b. Pyritään käyttämään samoja tuttuja yhteistyökumppaneita, jotka tuntevat korttikäytännöt.



- c. Otetaan käyttöön jonkin näköinen mittari, jolla seurataan tarkastuskortin käyttöä. Kun korttien käyttö on oikeanlaista, urakoitsija saa bonuksen, jos ei, niin urakoitsija saa sakon.
5. Aliurakoitsijoiden työnjohtajille ja avaintyöntekijöille pidetään perehdytys tarkastuskortin käyttöön, ennen kyseisen urakkasuorituksen alkua.
6. Tulevaisuudessa pitää siirtyä sähköisiin tarkastuskortteihin ja sähköiseen kuittausmenettelyyn. Nämä onnistuvat, kun otetaan käyttöön mobiililaitteet, esimerkiksi i-Padit, työmailla.

### 8.2.2 Huonekortti

Linjasaneeraustyömaille voisi kehittää nettiportaalin, jonka kautta osakkaat voisivat:

- syöttää yhteystietonsa
- tehdä laattavalinnat ja muutostyötarjouspyynnöt
- tilata vakiohintaisia muutostöitä
- täyttää virhe- ja puutelistat ja huoneiston töiden hyväksyntälomakkeet.

Kun osakas on syöttänyt yhteystietonsa, tehnyt laattavalintansa ja tilannut haluamansa vakiohintaiset muutostyöt nettiportaalissa, nettiportaali kokonaisi näistä huonekortin. Huonekorttiin pitäisi ainoastaan lisätä vakiohintaisista muutostöistä poikkeavat muutostyöt, niin huonekortti olisi valmis toimitettavaksi kyseiseen huoneistoon.

## Lähteet

1. NCC Intranet
2. Rantala, Eino ym.. 2009. RIL 252-1-2009 Asuinkerrostalojen linjasaneeraus
3. Helsingin Rakennusvalvontaviraston internetsivustolta:  
[http://www.hel.fi/hki/rakvv/fi/Rakennusty\\_n+valvonta/Ty\\_n+aloittaminen](http://www.hel.fi/hki/rakvv/fi/Rakennusty_n+valvonta/Ty_n+aloittaminen)  
(15.11.2013)
4. Helsingin Rakennusvalvontaviraston internetsivustolta:  
[http://www.hel.fi/hki/rakvv/fi/Rakennusty\\_n+valvonta/Materiaalien+ja+rakennusosien+kelpoisuus](http://www.hel.fi/hki/rakvv/fi/Rakennusty_n+valvonta/Materiaalien+ja+rakennusosien+kelpoisuus)  
(15.11.2013)
5. Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 98

### **Työmaahaastattelut**

6. Mika Orrela, rakennustöiden valvoja  
Rakennuttajatoimisto Valvontakonsultit Oy, Työpajankatu 10 A, 00580 Helsinki
7. Niilo Hämäläinen, vastaava työnjohtaja  
NCC Rakennus Oy, Mannerheimintie 103a, 00280 Helsinki
8. Henry Pekala, työnjohtaja  
NCC Rakennus Oy, Mannerheimintie 103a, 00280 Helsinki
9. Pasi Tennilä  
PMT Urakointi Pasi Tennilä, Havukoskenkatu 3 B 6 01360 Vantaa

## Tarkastuskortti ja tarkastus- ja työsuunnitelmat

<b>TARKASTUSKORTTI</b>			
As Oy Suursuontie 8/Bostads Ab Storkärrsvägen 8 Suursuontie 8			
<b>RAPPU</b>	<b>A</b>	<b>HUONEISTON NRO</b>	<b>12</b>



Valvoja

1) PALOKATKOT TARKASTETTU JA KUVATTU	<input type="checkbox"/>	/	<input type="checkbox"/>
	pvm	allekirjoitus	allekirjoitus
		/	
	nimen selvennys	nimen selvennys	
2) KAIVOJEN SUORUUS TARKASTETTU	<input type="checkbox"/>	/	
	pvm	allekirjoitus	
		/	
	nimen selvennys	nimen selvennys	
3) RAUDOITUS JA LATTIALÄMMITYS TARKASTETTU	<input type="checkbox"/>	/	<input type="checkbox"/>
	pvm	allekirjoitus	allekirjoitus
		/	
	nimen selvennys	nimen selvennys	
4) LATTIALÄMMITYS TESTATTU ENNEN VALUA	<input type="checkbox"/>	pvm	allekirjoitus
			nimen selvennys
VALUN JÄLKEEN	<input type="checkbox"/>	pvm	allekirjoitus
			nimen selvennys
5) KALLISTUSVALUT TARKASTETTU JA KOSTEUSMITTAUS SUORITETTU	<input type="checkbox"/>	(kts. erillinen liite)	
		pvm	allekirjoitus
			nimen selvennys
6) CEFO-ELEMENTTIEN SUORUUS TARKASTETTU	<input type="checkbox"/>	pvm	allekirjoitus
			nimen selvennys
7) SEINIEN SUORUUS TARKASTETTU	<input type="checkbox"/>	pvm	allekirjoitus
			nimen selvennys
8) VEDENERISTYS TARKASTETTU	<input type="checkbox"/>	/	<input type="checkbox"/>
	pvm	allekirjoitus	allekirjoitus
		/	
	nimen selvennys	nimen selvennys	
9) VEDENERISTYSNAYTE OTETTU	<input type="checkbox"/>	(kts. erillinen liite)	
10) LAATOITUS TARKASTETTU	<input type="checkbox"/>	/	<input type="checkbox"/>
	pvm	allekirjoitus	allekirjoitus
		/	
	nimen selvennys	nimen selvennys	

As Oy Suursuontie 8/Bostads Ab Storkärrsvägen 8  
Suursuontie 8



RAPPU	A	HUONEISTON NRO	12
-------	---	----------------	----

- 1) Valvoja ja NCC:n työnjohto tarkastaa palokatkojen asennustavan ja palokatkotarran merkatuksi oikein. NCC:n työnjohto myös dokumentoi palokatkot kuvaamalla.  
Tarkastus kuitataan tarkastuskorttiin.
- 2) Putkiurakoitsija asentaa kaivot ja tarkastaa suoruuden vatupassilla. Lattianvalaja tarkistaa myös kaivojen suoruuden ennen valutöiden aloittamista.  
Tarkastus kuitataan tarkastuskorttiin.
- 3) Raudoitus ja lattialämmitys tarkastetaan silmämääräisesti. Tarkastuksen suorittaa valvoja ja NCC:n työnjohto. NCC:n työnjohto myös dokumentoi raudoituksen ja lattialämmityksen kuvaamalla.  
Tarkastus kuitataan tarkastuskorttiin.
- 4) Sähköurakoitsija tarkistaa ja kuittaa tarkastuskorttiin lattialämmityksen eheyden/toimivuuden ennen lattiavalutöiden aloittamista ja lattiavalutöiden jälkeen.  
Tarkastus kuitataan tarkastuskorttiin.
- 5) Kallistusvalut tehdään lattiamaassalla (Kiilto 60). Kallistukset 1:80 ja 50 cm etäisyydellä lattiakaivon keskipisteestä 1:50. NCC:n työnjohto tarkistaa, että lattiavalut ovat kohdan 5 mukaisia. Lisäksi tarkistetaan lattian tasaisuus  $\pm 4\text{mm}$  2000mm matkalla. Lattiavalut mitataan pintakosteusmittarilla (Gann) ja tulos kirjataan kosteusmittaus pöytäkirjaan (erillinen Excel). Suhteellinen kosteus tulee alittaa 90%. Mittauksen suorittaa NCC:n työnjohto.  
Tarkastus kuitataan tarkastuskorttiin.
- 6) Cefo-elementin asentaja mittaa Cefo-elementin pystysuoruuden  $\pm 5\text{mm}$  2000mm matkalta ja kulman takaseinää nähden  $90^\circ$ . Myös levytyksen palokatkot tulee tarkastaa.  
Tarkastus kuitataan tarkastuskorttiin.
- 7) Seinän rappaaja/vedeneristäjä mittaa seinän pystysuoruuden  $\pm 5\text{mm}$  2000mm matkalta ja tasaisuuden  $\pm 3\text{mm}$  2000mm matkalta.  
Tarkastus kuitataan tarkastuskorttiin.
- 8) Valvoja ja NCC:n työnjohto tarkistaa vedeneristyksen silmämääräisesti.  
Tarkastus kuitataan tarkastuskorttiin.
- 9) Valvoja ja NCC:n työnjohto ottaa vedeneristyksestä koepalat lattiasta ja seinästä. Kalvonpaksuus tulee vähintään olla seinästä 0,4mm ja lattiasta 0,5mm.
- 10) Valvoja ja NCC:n työnjohto tarkastaa, että laatoituksen ulkonäkö on tasalaatuinen ja yhdenmukainen. Laatoituksessa ei saa olla häiritseviä hammastuksia eikä sauman koko saa vaihdella. Valmiin pinnan tasaisuuden tulee olla  $\pm 2\text{mm}$  2000mm matkalla.  
Tarkastus kuitataan tarkastuskorttiin.

## Huonekortti



HUONEKORTTI  
PÄÄTETTY

25.6.2013

HUONEISTO **H89**

Suursuontie 8			
Osakkaan nimi:	Väre	Asukas:	0
Osoite:	0	S.posti:	0
S.posti:	0	Puhelin:	0
Puhelin:	0400-484356	Tyyppi:	0

### KYLPYHUONE:

#### Laatoitus:

KPH Seinälaatta: P4510 20x40 valk kiiltävä Sauma: marmorinvalk.  
KPH lattiaaatta: Hieta Dark Grey 10x10 Sauma: hiilenharmaa 48  
55007864

#### Kalusteet:

WC-istuin suunnitelman mukainen  
Kalusteet: Trevi 11185 allas ja 51065 jalka, toimittaa itse peilikaapin.

Sähkö Molempien pistorasia paikkojen säilytys. Led setti 6 kpl, urakanmukaista valaisinta ei asenneta.

LVI pesuallashana Oras 2812, suihkusetti Oras 2892. Rättipatterin siirto pesukoneen päälle.

Muutos : Ovi levennetään 7x21 kokoon. Katto cyprocista+ maalaus valkoiseksi.

#### Varusteet:

Koukut ja WC-paperiteline: toimittaa omat koukut ja wc-paperitelineen  
Suihkuseinä. Infinia 411 70x90

### KEITTIÖ:

#### Kalusteet:

Seinät Ovi ja karmit puretaan. Oviaukko siirretään alkamaan hormista, aukko kattoon asti. Jäljet paikataan ja paikka maalataan. Ks liite

LVI Keittiöhana Oras Safira 1039

Sähkö Kytkimen siirto + vaihto 2 osaiseksi, ruokatila/välitila ks liite

### Makuuhuone

Sähköt ei antenni rasiaa, ks liite

### LISÄTIETOJA:

YLEISTÄ: Keittiöremppa syksyllä, lisäksi OH+ET+K lattiarempa.

### LVIS/SÄHKÖ MUUTOI

Jalkalistoja ja lattianrajaan tulevia rasioita ei asenneta paikalleen. Asentaa rasiat ja omat jalkalistat lattiarempaan yhteydessä.

### SÄHKÖMUUTOKSET: