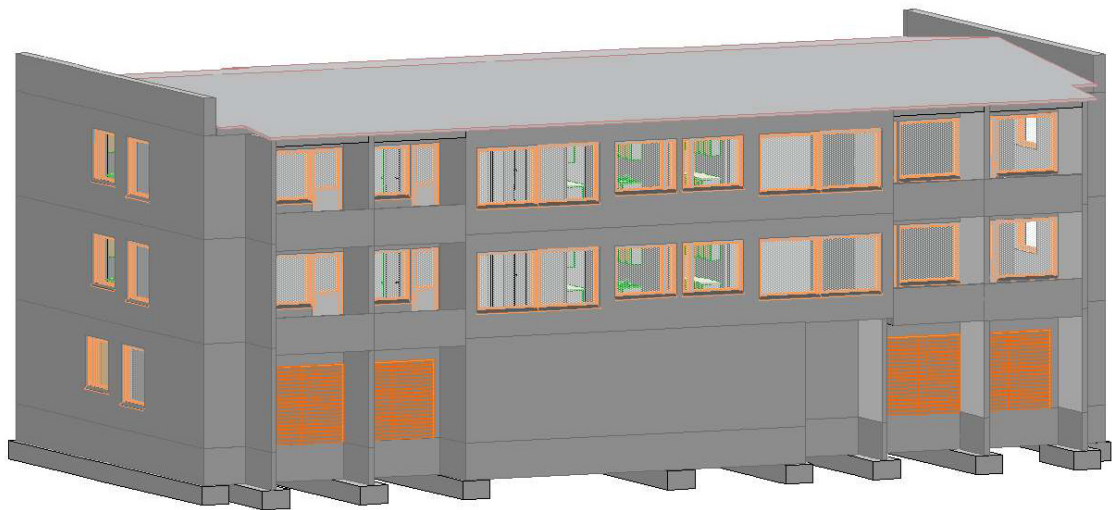


## Kerrostalon peruskorjauksen hankesuunnitelma



Olli Ilveskoski

Kerrostalon peruskorjauksen hankesuunnitelma

Olli Ilveskoski

e-julkaisu

ISBN 978-951-784-649-3 (PDF)

ISSN 1795-424X

HAMKin e-julkaisuja 6/2014

© Hämeen ammattikorkeakoulu ja kirjoittajat

JULKAISIJA – PUBLISHER

Hämeen ammattikorkeakoulu

PL 230

13101 HÄMEENLINNA

puh. (03) 6461

julkaisut@hamk.fi

www.hamk.fi/julkaisut



Ulkoasu ja taitto: HAMK Julkaisut

Hämeenlinna, maaliskuu 2014

# **Kerrostalon peruskorjauksen hankesuunnitelma**

*Olli Ilveskoski*

**HAMK**  
HÄMEEN AMMATTIKORKEAKOULU  
UNIVERSITY OF APPLIED SCIENCES

## JOHDANTO

Korjausrakentamisen opintojaksolla on opiskeltu korjauskohteen elinkaaren eri vaiheissa tarvittavia työkaluja ja asiakirjoja: Huoltokirja, Kuntoarvio, Kuntotutkimukset, Kunnossapitotarveselvitys, PTS- suunnitelma, Hankesuunnitelma ja Korjaussuunnitelmia.

Korjauskohteenä on ollut 1970 – luvun elementtirakenteinen asuinkerrostalo, mikä on aikaisemmin mallinnettu vanhojen piirustusten avulla Talonrakennuksen opintojaksolla. Mallia voidaan hyödyntää mm peruskorjauksen suunnittelussa, lupa-asiakirjojen laadinnassa, määrä- ja kustannuslaskennassa, aikataulusuunnittelussa ja kohteen markkinoinnissa.

Seuraavassa on esimerkki-korjauskohteen hankesuunnitelma, mitä voidaan käyttää hyväksi kun tehdään yksilöidyn kohteen Hankesuunnitelmaa. Materiaalin tarkoituksena on selvittää Hankesuunnitelman sisältöä ja antaa taustatietoa korjausrakentamisen tutkimuksesta ja yleisistä ratkaisuista. Hankesuunnitelmassa on esitetty kolme erilaista linjasaneerauskonseptia, useita energiatehokkuutta parantavia konsepteja, hissirakennusvaihtoehto ja vaihtoehto, missä peruskorjausta voidaan osin rahoittaa rakentamalla lisäkerros. Materiaali auttanee myös taloyhtiötä niiden tehdessä päätöksiä eri korjauskonseptien välillä.

Allekirjoittanut kiittää RI Sakari Kotkaluotoa, Korjausrakentamisen, Talonrakennuksen ja Structural Engineering 2 opintojaksojen opiskelijoita tehdystä materiaalista. Opintojaksojen lisäksi Peruskorjattavasta Esimerkkikerrostalosta on tehty useita erikoistöitä ja päättötöitä.

Hämeenlinnassa 9.1.2014

Olli Ilveskoski

## Sisällys

JOHDANTO .....	3
1 HANKESUUNNITELMAN TOIMEKSIANTO.....	7
2 YLEISTÄ HANKESUUNNITELMASTA .....	8
2.1 ESIMERKKIKERROSTALON HANKESUUNNITELMA.....	9
3 TIEDOT KIINTEISTÖSTÄ .....	10
4 HANKESUUNNITELMAN TAVOITTEET.....	11
5 ASUKASKYSELY .....	12
6 KIINTEISTÖN ILMOITTAMAT ASIAT .....	13
7 LVI-TEKNIikka.....	14
7.1 NYKYTILANNE .....	14
7.1.0 Putkiremontin tarvearvio .....	14
7.1.1 Yleistä.....	14
7.1.2 Vesijohdot ja viemärit .....	14
7.1.3 Lämpöjohtolaitteet.....	15
7.1.4 Ilmanvaihtolaitteet .....	17
7.1.5 Asunnot.....	18
7.1.6 Kellari- ja yhteistilat .....	20
7.1.7 Ulkopuoliset rakenteet.....	21
8 SÄHKÖTEKNIikka.....	23
8.1 NYKYTILANNE .....	23
8.1.1 Jakoverkon johdot.....	23
8.1.2 Jakoverkon keskuskeskukset.....	23
8.1.3 Valaistusasennukset ja sähkökalusteet .....	25
8.1.4 Lämmittimet, kojeet ja laitteet.....	27
8.1.5 Telejärjestelmät .....	27
9 LINJASANEERAUS -KORJAUSHANKE.....	28
9.1 YLEISTÄ .....	28

9.2 LVI-TEKNIikka	28
9.2.1 Lämpöjohtolaitteet	28
9.2.2 Putkieristeet	28
9.2.3 Ilmanvaihtolaitteet ja Linjasaneeraus, VE 1	29
9.2.4 Kellari ja yhteistilat	29
9.2.5 Ulkopuoliset johdot	30
9.3 SÄHKÖTEKNIikka, VE 1	30
9.3.1 Jakoverkon johdot	30
9.3.2 Jakoverkon keskuskeskukset	31
9.3.3 Valaistusasennukset ja sähkökalusteet	31
9.3.4 Lämmittimet, kojeet ja laitteet	31
9.3.5 Telejärjestelmät	32
9.3.6 Sähköasennusten uusiminen, VE 2	32
9.4 LVIS-TÖIDEN VAATIMAT RAKENNUSTEKNISET TYÖT	32
9.4.1 Ulkopuoliset työt	32
9.4.2 Sähköasennusten vaatimat rakennustyöt	32
9.4.3 Suojaustyöt	33
9.5 LINJASANEERAUKSEN TOTEUTUSVAIHTOEHTOJA	33
9.5.1 VE 1, kokonaisvaltainen putkiremontti	33
9.5.2 VE 2, uudet vesijohdot porrashuoneen kautta, viemäreiden sukitus	38
9.5.3 VE 3, uudet vesijohdot porrashuoneen kautta, viemäreiden sukitus, ei uusia pintarakenteita	41
10 TYÖN KESTO	45
11 VAIKUTUS ASUKKAALLE	46
12 SUUNNITTELU	47
13 HANKKEEN TOTEUTUSMUOTO	48
14 AIKATAULU	49
15 KUSTANNUSARVIO	50

15.1 MUITA PERUSKORJAUKSEEN MAHDOLLISESTI SISÄLTYVIÄ TOIMENPITEITÄ .....	51
15.2 PERUSKORJAUKSEEN MAHDOLLISESTI SISÄLTYVIÄ ENERGIATEHOKKUUTEEN LIITTYVIÄ TOIMENPITEITÄ. ....	51
15.3 UUSI HISSI JA LISÄKERROS .....	52
16 KOKONAISVALTAISEEN PERUSKORJAUKSEEN SISÄLTYVIÄ ENERGIATEHOKKUUTTA JA TALOYHTIÖN TALOUTTA PARANTAVIA TOIMENPITEITÄ.....	53
17 ASUNTOYHTIÖN KORJAUSHANKKEEN KULKU.....	54
18 ENERGIATEHOKKUUS.....	59
19 LINJASANEERAUS.....	62
20 SÄHKÖSANEERAUS .....	65
21 RAKENNUKSEN ULKOVAIPAN KORJAUKSET.....	67
21.1 PERUSTUKSET JA ALAPOHJA .....	67
21.2 ULKOSEINIEN KORJAUS .....	67
21.3 BEKO-TUTKIMUS .....	68
21.4 FRAME-TUTKIMUS .....	68
21.5 RAKENTEIDEN ILMANPITÄVYYS.....	71
21.6 IKKUNAT JA ULKO-OVET .....	72
21.7 PARVEKKEET.....	72
21.8 KATTOJEN KORJAUS JA LISÄLÄMMÖNERISTÄMINEN.....	73
21.9 ULKOVAIPAN KORJAAMISEN KANNATTAVUUS .....	73
22 PERUSKORJAUSHANKKEEN ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ – VAIHTOEHDOT.....	75
22.1 SISÄILMASTO .....	76
22.2 PÖLYNTORJUNTA RAKENNUSTYÖSSÄ .....	78
23 HISSI VANHAAN KERROSTALOON .....	80
LÄHTEET.....	88

## 1 HANKESUUNNITELMAN TOIMEKSIANTO

Rakennuksen kiinteistöpidon työkaluja ovat mm Huoltokirja, Kuntoarvio, Kuntotutkimukset, Kunnossapitotarveselvitys, PTS- suunnitelma ja Hankesuunnitelma. /1/

Huoltokirja on rakennuksen jatkuvan kiinteistöpidon työkalu, Kuntoarviota suositellaan tehtäväksi ainakin 10 vuoden välein ja Kuntotutkimuksia tarvittaessa.

Kunnossapitotarveselvityksessä esitetään tarvittavat toimenpiteet seuraavalle 5 vuodelle ja PTS- suunnitelma esittää seuraavan 10 vuoden toimenpiteet ja rakennuksen kuntoluokat. Hankesuunnitelmassa ehdotetaan toimenpiteet, joilla ratkaistaan lähitulevaisuudessa kerääntyvä korjaustarve.

Hankesuunnitelman tarkoituksena on selvittää esim asioita , joita pitää ottaa huomioon kun valmistaudutaan talon vesi- ja viemäriputkistojen sekä sähköasennusten uusimiseen. Lisäksi kannattaa ottaa huomioon Ympäristöministeriön asetus 4/13 rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä, mahdollinen uusi hissi sekä tutkia lisäkerrosrakentamisen mahdollisuus ja sen avulla rahoittaa kiinteistön korjausvelkaa.

Hankesuunnitelmassa tarkastellaan ensin linjasaneerauksen ja sähköasennusten uusimisen vaihtoehtoisia toteutustapoja ja niihin liittyviä etuja ja haittoja sekä vaihtoehtoisia korjausmenetelmiä. Tämän jälkeen tarkastellaan energiatehokkuutta, hissiremonttia sekä lisäkerrosrakentamisvaihtoehtoa.

Hankesuunnitelmaan sisältyy huoneistojen tarkastus pistokokein. Tarkastuksessa olivat mukana taloyhtiön edustaja, LVI-suunnittelija, sähkösuunnittelija ja rakennesuunnittelija. Lisäksi perehdytään taloyhtiön käytettävissä oleviin piirustuksiin ja dokumentteihin.

Toimeksiannon on tehnyt taloyhtiön hallitus.

Hankesuunnitelman on laatinut ulkopuolinen konsultti.



## 2 YLEISTÄ HANKESUUNNITELMASTA

Hankesuunnitelmia tehdään putki- ja sähköremonttiin valmistautuvista yhtiöistä, jotta hallituksen jäsenet ja taloyhtiön osakkaat sekä asukkaat saisivat tietoa remontista yleensä. Linjaneerauksen teettävistä yhtiöistä 60 % on teettänyt hankesuunnitelman.

Putkiremontteja tehdään tällä vuosikymmenellä noin 20 000 kpl vuodessa. Ensi vuosikymmenellä ennakoitaan tarpeen nousevan 50 % 30 000 remonttiin. Nousu johtuu 70-luvun talojen tulosta putkiremontti-ikään. Keskimääräinen ikä putkiremonttiin lähteissä taloyhtiöissä on 47 vuotta. Useimmiten putkiremontti tehdään toistuvien putkivuotojen seurauksena. / 2/

Putkiremontin vaihtoehtoisia menetelmiä ovat mm:

### VE1 Kokonaisvaltainen putkiremontti

- Taloyhtiöistä 80 % teettää kokonaisvaltaisen putkiremontin, jossa uusitaan vesijohdot ja viemärit sekä märkätilat kokonaisuudessaan. Tällöin vesijohdot ja viemärit asennetaan entisiin nousulinjoihin 40 % tapauksista. Remonteista 60 % nousulinjalle löydetään uusi paikka kylpyhuoneesta taasen välittömästä läheisyydestä.

### VE 2 Vesijohdot uusitaan ja viemärit sukutetaan, pinnat uusitaan

- Taloyhtiöistä 20 %:ssa viemärit sukutetaan ja vesijohdot asennetaan koteloon uuteen paikkaan huoneistossa tai porrashuoneessa. Nämä toimenpiteet eivät välttämättä tapahdu samassa remontissa, viemärisukitus saatetaan teettää vasta myöhemmin. Tässä vaihtoehdossa 60 % taloyhtiöistä korjauttaa märkätilat kokonaisuudessaan, 40 % ei korjauta.
- Jos putkia asennetaan koteloon huoneistossa tai porrashuoneessa, käytetään paikalla tehtyä koteloa 60 % tapauksissa ja tehdasvalmisteista koteloa 40 % :ssa tapauksista.
- Aikaisemmin myös vesijohtoja korjattiin jonkin verran pinnoittamalla sisäpuolisesti. Muutamia hankkeita voi olla nykyäänkin käynnissä, mutta sen osuus markkinoilla on alle 0,1 %.

### VE3 Vesijohdot uusitaan ja viemärit sukutetaan, pintoja ei uusita /1/

KIMU Kerrostalon ilmastonmuutosprojektien mukaan peruskorjaushankkeessa pitäisi ottaa huomioon seuraavaa:

- Suurten korjausten, kuten putkistojen uusinnan, julkisivukorjausten tai ikkunoiden uusinnan yhteydessä on suunniteltava energiatalous pitkällä tähtäimellä.
- Useimmat energiansäästötoimet ovat kannattavia vain pakollisiin korjauksiin yhdistettyinä.
- Kun tehdään suuria korjauksia ja energiatalouden parannuksia, on huolehdittava sisäilman tasosta ja ilmanvaihdon toimivuudesta.

- Ilmanvaihtolaitteiston uusiminen tulee huomattavasti edullisemmaksi putkistojen tai julkisivujen korjaushankkeeseen liitettynä.
- Myös sähköjärjestelmien uusiminen kannattaa yhdistää samaan hankkeeseen putkistojen uusinnan kanssa.
- Julkisivujen lisäeristys – esim. 10 cm – on järkevää silloin kun julkisivu on joka tapauksessa pakko korjata.
- Ikkunoiden korjaaminen U-arvoltaan tasolle 0,8 W/m<sup>2</sup>K on järkevää silloin kun ikkunoiden kunnostus on ajankohtaista.
- Raitisilmaikkunat ja lämmön talteenotto lämpöpumpulla poistoilmasta on myös potentiaalinen ratkaisu joissain tapauksissa.
- Kaikissa taloyhtiöissä tulee muistaa myös käyttötavat, säädöt, lämpötilojen ja ilmavirtojen asetukset yms.
- Korjaushankkeiden toteuttamisessa taloyhtiön päätöksenteosta ja hankesuunnittelusta alkaen on paljon kehitettävää. Avainkysymys on viestintä asukkaiden ja muiden osapuolien välillä.
- Suuret korjaukset ovat aina rahoituksellisesti raskaita. Rahoitusratkaisut vaativat myös harkintaa ja kehittämistä.

/7/ /8/

## 2.1 ESIMERKKIKERROSTALON HANKESUUNNITELMA

Taloyhtiön ikä on 44 vuotta.

LVI-laitteisiin kohdistuvia vahinkoja on korjattu vuosina 2005 – 2001 seuraavasti:

- |                                     |     |
|-------------------------------------|-----|
| • lattiakaivovika, useimmiten tukos | kpl |
| • vesijohtovuoto                    | kpl |
| • lämpöverkoston vuoto              | kpl |
| • WC- laiterikko                    | kpl |

Kylpyhuoneiden vesieristystä laatoitustöihin liittyen on tarkastettu vuosina 1997–2012 yhteensä x kpl

### 3 TIEDOT KIINTEISTÖSTÄ

Tiedot isännöitsijätodistuksesta ja piirustuksista

- valmistumisvuosi 1970
- rakennuksia kpl
- rakennustilavuus m3
- kerrosala m2
- huoneistoala (asunnot) m2
- huoneistoala (kaikki) m2
- kerroksia 2-3 kpl
- porraskäytäviä 3 kpl
- asuinhuoneistoja kpl
- autotalleja kpl
- liike- tms huoneistoja kpl
- ilmanvaihto koneellinen
- nousulinjoja kpl
- kaup.osa/kortteli/tontti
- rakennustunnus

#### 4 HANKESUUNNITTELMAN TAVOITTEET

Hankesuunnittelun tavoitteena on selvittää kiinteistön LVI- ja sähkötekniisen peruskorjauksen menetelmiä ja vaihtoehtoja sekä sisältöä. Pääpaino on vesijohtojen ja viemäreiden korjaamisessa, joka on vaihtoehtoista laajin kokonaisuus. Yleisesti puhutaan vain putkiremontista, mutta nykypäivänä korjaus yleensä ulotetaan koskemaan myös ilmanvaihtoa, lämmitysjärjestelmää, rakennustekniikkaa ja sähkötöitä niiltä osin mitä niitä on järkevää tehdä putkiremontin yhteydessä. Lisäksi korjaus saattaa sisältää toimenpiteitä koskien energiatehokkuutta, hissiremonttia sekä lisäkerrosrakentamista.

Uusittavien ja teknisten järjestelmien kestoiksi on asetettu vähintään 40–50 vuotta. Korjauksia suunniteltaessa on hyvä ottaa huomioon se, että korjaustoimenpiteiden tavoiteltu käyttöikä olisi uusittavien tai korjattavien asioiden osalta keskenään yhtenevä. /2/

## 5 ASUKASKYSELY

Asukkaille ja osakkaille on tehty asukaskysely, mistä käy ilmi mm seuraavia LVIS-asioita:

- viemärit vetävät huonosti, etenkin keittiöt
- kalusteviemäreiden tiivistykset kylpyhuone- ja keittiötiloissa ovat huonokuntoisia
- viemäritulvimisvahinkoja viemäreiden alentuneen kapasiteetin vuoksi
- veden paine liian alhainen etenkin kylmässä vedessä
- sulakkeiden keston riittämättömyys nykytarpeisiin
- pistorasioiden vähäisyys
- poistoilmanvaihto joillakin liian tehokas, joillakin liian tehoton
- hajut leviävät huoneistojen välillä
- korvausilman riittämättömyys
- väärät ilmanvaihdon tehostusajat
- pääty- ja ylimmän kerroksen asunnot kylmiä
- halutaan paljon LVIS-remonttiin liittyvää tiedottamista
- toivotaan mahdollisimman halpaa ratkaisua
- toivotaan mahdollisimman lyhyttä häiriöaikaa asuntoihin
- halutaan toteutusta naapuriyhtiön kanssa /3/

## 6 KIINTEISTÖN ILMOITTAMAT ASIAT

- kaukolämpöalakeskusten uusiminen v
- piha-alueen asfaltin ja sadevesien
- ohjauksen uusiminen v
- pihojen valaistuksen uusiminen v
- pysty- ja pohjaviemärikuvaus v
- betonijulkisivujen kuntotutkimus v

## **7 LVI- TEKNIikka**

### **7.1 NYKYTILANNE**

#### **7.1.0 Putkiremontin tarvearvio**

Putkiremonttiin joudutaan joko jatkuvien vuotojen pakottamana tai putkiverkoston iän perusteella ennen kuin vuodot siihen pakottavat tai siihen ryhdytään suhdanteiden perusteella kun urakoitsijoilla on muuten huono työtilanne ja hintataso ovat alhaalla.

Kyseisessä taloyhtiössä putkiston kuntotutkimuksessa ei hälyttäviä vikoja todettu. Vesijohdot ja viemärit todettiin olevan tyydyttävässä kunnossa. Jos viemärit haluttaisiin sukittaa, olisi nyt otollinen ajankohta kun viemärit vielä kestävät puhdistustoimenpiteet. Viemäriverkoston vuodot ovat taloyhtiön kirjanpidon mukaan olleet 90 %:sesti lattiakaivojen vikoja (korkokerengasvikoja) tai tukoksia.

Vesijohtovuotoja oli kirjattu ainoastaan 6 kpl. Vesijohdot eivät ole vielä elinkaarensa päässä.

Putkiremontti tulisi toteuttaa 10 vuoden sisällä. Jos remonttia lykätään pidemmälle, pitää tehdä uusi kuntotutkimus putkistoille. Yleensä 3 paha putkivuotoa (kuivausta asunnossa) viemäreissä tai vesijohdoissa saman vuoden aikana tarkoittaa sitä, että putkisto on lopussa ja korjaukseen tulee ryhtyä mahdollisimman pian.

Lykkäämisen huono puoli on asukkaiden epätietoisuus, kannattaako oma kylpyhuone kunnostaa vai korjausta lykätä tulevaan putkiremonttiin. /5/

#### **7.1.1 Yleistä**

Seuraavassa esitetyt merkinnät perustuvat kiinteistössä tehtyihin havaintoihin ja käytössä olleisiin vesi- ja viemäripiirustuksiin sekä LVI-tekniinen kuntotutkimus- ja märkätilaraportteihin.

#### **7.1.2 Vesijohdot ja viemärit**

Suoritetun tarkastuskäynnin ja käytössä olleiden vanhojen vesi- ja viemäripiirustusten perusteella voidaan putkistoista ja laitteista todeta seuraavaa:

- rakennuksen kylpyhuone- ja keittiötilat ovat entisillä paikoilla, mutta tiloja on saneerattu / muutettu vuosien saatossa
- keittiö- ja kylpyhuonetilojen osalta vesijohdot ja viemärit on asennettu paikan päällä rakentamisen yhteydessä
- lähes kaikki asuntojen ja kellaritilojen kylmävesiputket ovat alkuperäisiä; putket ovat nousulinjojen osalta sinkittyä teräsputkea hamppu/kitti- kierrelitoksin
- vesi- ja viemäriinjojen nousulinjoja on yhteensä x kpl
- lämminkäyttövesijohdot ovat alkuperäisiä kupariputkia; liitokset messinkijuotoksin
- lämmin- sekä kylmäkäyttövesiputkien linjaventtiilit kellaritiloissa ovat alkuperäisiä vinokaraventtiilejä

- vesi- ja lämpöjohdot on asennettu kellaritiloissa näkyviin sisäänkäyntipuolen seinustalle lattiarajaan koteloon
- keittiö- ja kylpyhuonetilojen vesijohdot on asennettu alun perin ns. uppoasennuksina lattia ja seinärakenteisiin näkymättömiin
- rakennuksen kellarissa sisäpuoliset sekä näkyvät että alapohjan alle sijoitetut jätevesiviemärit ovat valurautaa
- kiinteistön tonttiovemärit ovat alkuperäiset, kaikilla taloilla on omat liittokset
- kattosadevedet on johdettu ulkopuolisiin syöksytorvin pihalle
- pihakorjauksen yhteydessä syöksytorvien alapää on varustettu loiskekouruilla, joilla sadevedet on johdettu pois perustusten läheisyydestä, myös takapihalla
- tonttivesijohdot ovat alkuperäiset ja ne ovat tonttiovemäreiden kanssa samassa kaivannossa
- salaojituksen kuntoa on selvitetty kuvauksin, mutta selkeää kuvaa ei ole sen toimivuudesta



*Kuva 1 Vesijohtojen linjasulkuventtiilit*

### 7.1.3 Lämpöjohtolaitteet

#### Lämmönjakolaitteet

Kiinteistössä on kaukolämpöalakeskus, joka sijaitsee lämmönjakuhuoneessa kellarikerroksessa. Lämmönjakolaitteet on uusittu v ja ne ovat merkkiä LPM. Lämmönjakuhuoneen uusimistöissä on kaikki vanhat käytöstä poistetut lämmityslaitteet purettu. Kaukolämpölaitteiden käyttöikä on noin 20 vuotta. Lämmönjakuhuoneen lämpöeristeet on uusittu.

Tilassa on talon vesimittari ja kaatoallas sekoittajineen.





*Kuva 2 Kiinteistön kaukolämpölaitteet*

/2/

### **Lämpöjohtoputkisto**

Kaikki lämpöjohtoputket ovat teräsputkea hitsaus- ja kierrelitoksien avulla. Lämpöjohto on asennettu kellaritiloissa näkyviin seinustalle lattiarajaan koteloon kuten vesijohto. Sisäpuolisten lämpöjohtojen kunto on hyvä ja niiden käyttöikä ylärajaa ei tunneta, mikäli verkostoa hoidetaan oikein ja ulkopuolinen korrosio ei aiheuta vahingoita.

### **Varusteet**

Lämmityspatterit ovat pääosin alkuperäisiä teräslevypattereita, joiden putkikytkennät ovat pattereiden päissä. Patterit ovat hyväkuntoisia. Porrastiloissa on samantyyppiset teräslevypatterit.

Patteriventtiilit ovat Högfors-käsiventtiileitä yleisissä tiloissa. Asunnoissa patteriventtiilit on uusittu termostaattisiksi.



*Kuva 3 Uusittu patteriventtiili*

/2/

### **Putkieristeet**

Kellaritiloissa olevat vesi- ja lämpöjohtojen eristeet sisältävät asbestia.

Kulmakohtien eristys on tehty pääosin asbestimassalla, vaakaosuudet on eristetty pahvikourulla, joka on päällystetty juuttikankaalla.

Asunnoissa nousukuiluissa, jotka eivät ole näkyvissä, lämpöjohtojen ja lämminvesiputkien putkieristykset ovat materiaaliltaan todennäköisesti aaltopahvikourua, jossa sisimpänä, putkiseinämää vasten asbestipahvia.

Putkieristeiden sisältämä asbesti selviää paremmin asbestikartoituksesta, joka tulee laatia samassa yhteydessä vesijohtojen ja viemäreiden uusimistöiden kanssa.



*Kuva 4 Putkien eristeet*

#### **7.1.4 Ilmanvaihtolaitteet**

##### **Järjestelmä**

Rakennuksessa on alkuperäinen koneellinen poistoilmanvaihto.

Poistoilmakojeet

Poistoilmakojeet ovat alkuperäiset. Sähkömoottoreita, hihnapyöriä ja kiilahihnoja on uusittu tarpeen mukaan.

##### **Hormit**

Asuntojen läpi kulkevat pystykanavat ovat paikalla tehtyjen havaintojen mukaan rakenneainehormeja. Ne ovat ns yhteiskäyttöhormeja eli päällekkäiset tilat, esim, kylpyhuoneet, on liitetty samaan pystyhormiin.

Ullakolla pystyhormit ovat liitetty vaakahormeihin, jotka on johdettu poistoilman imukammioihin.

Hormien tiiveydestä ei ole tietoa. Ennen putkiremonttia taloyhtiön pitäisi teettää hormikartoitus savukokeineen, josta selviäisi hormien tiiveys.

##### **Poistoilmaventtilit**

Asunnoissa poistoilmaventtilit ovat pääosin alkuperäisiä keraamisia venttiilejä, jotka toimivat samalla palonrajoittimina.

Joissakin asunnoissa venttiilejä on uusittu, muutamassa on tilalle laitettu järjestelmään sopimaton lautasventtiili tai ulkosäleikkö.



*Kuva 5 Alkuperäinen poistoilmaventtiili*

### **Korvausilmaventtilit**

Huoneistojen ikkunoissa ei ole korvausilmaventtiileitä lainkaan. korvausilma tulee vuotoraraoista ja postiluukusta.

### **7.1.5 Asunnot**

#### **Yleistä**

Huoneistot käytiin läpi lähinnä keittiöiden ja kylpyhuoneiden sekä sähkö- ja telepisteiden osalta.

#### **Kylpyhuoneet**

- lattiarakenne on massiivibetonia, vesieristeenä pikieristys ja päällä kaatovalu ja klinkkeri. 1 – kerroksessa on lisäksi Toja-levylämpöeristys suojaamassa kellarikerroksen viileydeltä.
- pääosa tarkastetuista tiloista oli lähes alkuperäisiltä pinnoiltaan, lattiat on laatoitettu 6- kulmaisoin klinkkerein ja seinät osittain valkoisella laatalla
- vesi- ja viemärikalusteet on lähes kaikki uusittu, alkuperäisiä pesuallaita ja ammeita on paljon
- kylpyhuoneista on poistettu ammeita remonttien yhteydessä
- pesukonehanoja ei ole asennettu alun perin, niitä on lisätty sekä suihkusekoittajan yhteyteen ns välihanoina tai tehty erillinen pesukoehana
- ammeen poistoputki on johdettu valurautaisen lattiakaivon kupariseen korokerenkaaseen
- alakattoja on asennettu joihinkin kylpyhuoneisiin
- kylpyhuoneiden levypatteri on kytketty lämpöverkostoon



*Kuva 6 Alkuperäinen kylpyhuonekaluste*



*Kuva 7 Alkuperäinen keittiö*

/2/

### **WC-tilat**

- joissakin asuntotyypeissä on erillis-WC
- alun perin laatoitusta on ollut vain pesualtaan takaseinässä

### **Keittiöt**

- tiskipöydät ovat alun perin olleet normaaleja rst-pöytätasoja, mutta osakkaat ovat uusineet niitä vuosien varrella
- alkuperäiset keittiösekoittajat ovat olleet 2-otemallia asennettuna seinään, mutta kaikki sekoittajat tarkastetuissa asunnoissa oli uusittu 1-otesekoittajiksi. Osa sekoittajista oli varustettu astiapesukonehanalla
- tiskipöydän taustaseinä on alun perin laatoitettu 15 x 15 laatoin kuten wc- ja kylpyhuonetiloissa
- keittiöiden muita kiintokalusteita on uusittu vaihtelevasti

## 7.1.6 Kellari- ja yhteistilat



*Kuva 8 Porrashuone*

### **Saunatilat**

Saunaosasto sijaitsee kellarissa ja käsittää kaksi puku- ja pesuhuonetta sekä yhden löylyhuoneen. Saunatilat on uusittu 10 vuotta sitten. Tilat ovat hyvässä kunnossa.

### Lämmönjakohuone

Taloissa on lämmönjakohuoneet. Laitteet on uusittu v xxxx.



*Kuva 9 Pesula*

/2/

### **Pesutupa**

Molemmissa taloissa on pesutupa. Pesutuvassa on pesukone, linko, ja kuivausrumpu sekä allaspöytä ja allasvaunuja.

### **Mankelihuone**

Taloissa on oma mankelihuone.

### **Kuivaushuone**

Taloissa on kuivaushuone, joissa on kondensoiva puhallin.

## **Väestönsuojat**

Taloissa on väestönsuoja, jossa on kaatoallas ja kylmävesi. Lämpöjohdot ja lämmityspatterit ovat kuten muissakin kellaritiloissa.



*Kuva 10 Väestönsuojan ilmanvaihtokone*

## **Vesimittari**

Vesimittari sijaitsee kellarissa lämmönjakohuonetta vastapäätä varastotilassa. B-talon vesimittari on lämmönjakohuoneessa. Tonttivesijohdot ovat alkuperäiset.

## **Autotallit**

Kiinteistön autotallit sijaitsevat talojen päädyssä.

## **Varastot**

Kellaritiloissa on asukkaiden varastotiloja. Lisäksi on urheiluvälineitä ja askarteluhuone.

## **Siivouskomero**

Siivouskomero on kellarin käytävän vieressä.

## **7.1.7 Ulkopuoliset rakenteet**

### **Yleistä**

Tonttviemäri ja -vesijohto ovat alkuperäisiä. Varsinaista sadevesiviemärintiä ei ole.

### **Tonttijohdot**

Liitos kaupungin vesi- ja viemäriverkostoon on kadun puolelta.

### **Sadevedet**

Sadevedet on johdettu tontilla maastoon tai kadulle. Kattosadevedet on loiskekouruilla ohjattu pois sokkelin läheisyydestä.



*Kuva 11 Loiskekourut*

/2/



*Kuva 12 Ulkopuoliset tarkastuskaivot*

### **Salaojat**

Salaojat ovat alkuperäiset. Salaojien toimintaa on jonkin verran selvitetty kuvauksin. Taloyhtiö on tilannut salaojien kuvauksen hankesuunnitelmaan liittyen. Kuvausta ei vielä ole voitu toteuttaa kylmän vuodenajan vuoksi.

## **8 SÄHKÖTEKNIikka**

### **8.1 NYKYTILANNE**

#### **8.1.1 Jakoverkon johdot**

##### **Liittymisjohto**

Kiinteistö on liitetty talokohtaisilla liittymisjohdoilla Energian sähköjakeluverkkoon. Liittymiskaapeleiden tyypit ovat Energialta saadun tiedon mukaan PLKVJ 3x120 + 57. Pääsulakkeet ovat kokoa 3 x 200 A, tehonsiirtokyky on n 138 kW.

##### **Pää- ja nousujohdot**

Kiinteistön sähköjakelujärjestelmä on alkuperäinen ns. 4-johdinjärjestelmä. Yhteismittarikeskusten pääjohdot sekä kiinteistön laitteiden voimaryhmäjohdot ovat 3-vaiheisia johtoja varustettuna 0-johdolla, mutta ei erillisellä suojamaadoitusjohdolla.

Rakennusten yhteismittarikeskusten pääjohdot on asennettu 1 – vaiheiset nousujohdot tyyppiä MK 2x6m<sup>2</sup>, joiden tehonsiirtokyky on vain n 5.8 kW/huoneisto.

Huoneistojen nousujohtojen tehonsiirtokyky on nykyisten mitoitusohjeiden mukaan liian pieni.

##### **Voimaryhmäjohdot**

Kiinteistökeskuksista asennetut alkuperäiset voimajohdot ovat 4-johdinjärjestelmän johtoja (poispuhaltimet, talopesilalaitteet, kiuaskeskuksiset)

##### **Johtotiet**

Kaapeloinnit on asennettu kellarissa osittain pinta-asennuksena, osittain uppoasennuksena asennusputkiin.

#### **8.1.2 Jakoverkon keskuksiset**

Jakoverkon keskuksiset ovat pääsoin alkuperäisiä 4- johdinjärjestelmän keskuksia.

Sähköpää- ja kiinteistökeskuksiset

Rakennusten sähköpääkeskuksiset ovat alkuperäisiä valurautarakenteisia keskuksia.

Sähköpääkeskuksiset ovat ikääntyneitä. Talokohtaisiin sähköpääkeskuksiin on liitetty asuntoja palvelevien yhteismittarikeskusten pääjohdot ja kiinteistökeskus.



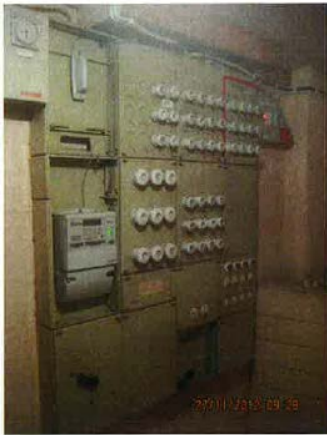


*Kuva 13 Rakennuksen sähkökeskus*

/2/

Rakennusten kiinteistö pääkeskukset ovat sähköpääkeskustiloissa. Kiinteistökeskuksista on asennettu nousujohtot alakeskuksille, kiinteistökeskukset syöttävät rakennusten yhteisten tilojen sähkölaitteita ja -asennuksia. (kellari- ja tekniset tilat, porrashuoneet, ulkovalaistus, autolämmityspistorasiat).

Rakennusten kiinteistöjen sähköenergian kulutus mitataan tällä hetkellä suorana mittauksena kiinteistökeskuksen yhteydessä.



*Kuva 14 Kiinteistön pääkeskus*

/2/

## **Rakennusten kiinteistö pääkeskukset**

### **Yhteismittarikeskukset**

Kellaritilojen komeroihin sijoitetuissa yhteismittarikeskuksissa ovat huoneistojen sähkömittarit. Mittarit ovat 1-vaiheisia. Keskuksissa ei ole pääkytkimiä. Keskuksset voidaan tehdä jännitteettömiksi ainoastaan irrottamalla pääkeskuksessa sijaitsevat sulakkeet.

Huoneistojen nousujohtoja suojaavat sulakkeet ovat kokoa 25 A 8n 5.8 kW). Huoneistojen tehonsiirtokyky on osittain riittämätön.



*Kuva 15 Kiinteistön yhteismittarikeskus*

/2/

### **Kiinteistön jako- ja ohjauskeskukset**

Kiinteistön jako- ja ohjauskeskuksia ovat kiinteistöalakeskukset, lämmönjakohuoneen keskus, IV-keskukset sekä saunan ohjauskeskukset.

### **Huoneistojen ryhmäkeskukset**

Huoneistojen ryhmäkeskukset ovat 1-vaiheisia. Alkuperäisissä keskuksissa on 2-3 kpl sulakkeita. Keskusten nimellisvirta on 25 A. (tehonsiirtokyky n 5,8 kW). Keskusten kapasiteetti on riittämätön nykyistä varustelutasoa ja asumismukavuutta ajatellen.



*Kuva 16 Alkuperäisiä tulppavarokekeskuksia*

/2/

### **8.1.3 Valaistusasennukset ja sähkökalusteet**

Rakennusten yleisten tilojen valaistusjohdot ovat pääosin alkuperäisiä ns. 2-napaisia johtoja ilman erillistä suojamaadoitusjohtoa. Ulkovaistutusjohtoja on uusittu. Sähkökalusteet (kytkimet, painikkeet, pistorasiat) ovat myös alkuperäisiä, niitä on uusittu huoltokorjauksena. Maadoitetut pistorasiat ovat nollattuja. Pistorasioissa ei ole vikavirtasuojasta.

Kellarikäytävälle on asennettu uusia siivouspistorasioita ja autolämmityspistorasiakoteloita ja -pylväitä on uusittu.

## Kiinteistön yhteiset tilat

### Kellaritilat, käytävät ja varastot

Kellari- ja varastotilojen valaisimet, kytkimet ja painonapit ovat pääosin alkuperäisiä. Kalusteita ja valaisimia on myös uusittu huoltokorjauksina. Valaisimet ovat hehkulamppuja kellarikäytävillä ja varastotiloissa.

Saunatiloissa, lämmönjakohuoneissa ja porrashuoneissa valaisimia on uusittu loiste-, pienoiskoite- ja halogeenivalaimiksi. Kierrolla tuli esille, että porrashuoneiden valaisimiin joudutaan usein vaihtamaan lamppuja.



*Kuva 17 Kellarin valaistusta*

Kiinteistön valaisimet ovat pääosin hehkulamppuvalaisimia. Lämmönjakohuoneissa on loisteputkivalaisimet. Saunaosastolla on uusitut valaisimet, samoin porrashuoneessa on aiemmin uusitut valaisimet.

### Ulkovalaistus

Numero- ja ulkoseinävalaisimet ovat kuutiokuvuilla varustettuja.



*Kuva 18 ulkovalaistus*

/2/

### Huoneistojen sähkövarustus

Huoneistojen sähköasennukset ovat näkyviltä osin tyydyttävässä kunnossa. Asunnoissa on jonkin verran tehty lisäasennuksia ja muutoksia remonttien yhteydessä lähinnä keittiöissä ja kylpyhuoneissa.

Huoneistojen alkuperäinen varustetaso ei vastaa tämän hetken varustetasosuosituksia. Olo- ja makuuhuoneissa pistorasioita on yleensä 2 kpl. Olo- ja makuuhuoneiden yms. pistorasiat ovat maadoittamattomia.

Alkuperäisiä keittiöissä on työtasovalaisimina vielä hehkulamppuvalaisimia. Uusituissa keittiöissä on tilalle asennettu loisteputkivalaisimia pistorasioin tai halogeenivalaisimia.

Työtasolla on 1 kpl maadoitettuja pistorasioita siirrettäviä sähkölaitteita varten. Vakiovarustuksena on myös jääkaappipistorasia.

Alkuperäisissä kylpyhuoneissa pyykinpesukoneelle on pistorasia, joka on kytketty valaistusryhmään. Uusintojen yhteydessä valaistusta on uusittu loistevalaisimilla ja valaisinpeilikaapeilla.

Parvekkeilla ei ole alkuperäisasennuksena pistorasioita tai valaisimia.

Maadoitetuilla pistorasioilla ei ole vikavirtasuojasta.

Kylpyhuoneiden asennukset eivät täytä kaikilta osin nykyisiä standardeja (vikavirtasuojaus ja etäisyys vesipisteisiin).

#### **8.1.4 Lämmittimet, kojeet ja laitteet**

Kiinteistössä on koneellinen poistoilmanvaihto. IV-ohjauskeskukset sijaitsevat kellarikerroksessa komeroissa ja sähkötiloissa. Poistopuhaltimia (s-nopeuskäyttö) ohjataan keskuksissa olevalla kytkinkellolla.

Saunaosastolla on sähköinen lattialämmitys.



*Kuva 19 Ilmastopuhaltimen ohjauskeskus*

*/2/*

#### **8.1.5 Telejärjestelmät**

##### **Puhelinjärjestelmä**

Rakennuksen puhelinjärjestelmä on alkuperäinen. Puhelinjakamot sijaitsevat lukituissa tiloissa kellarissa. Tilaan ei ollut pääsyä. Kiinteistöön on asennettu operaattoreiden valokaapelivalmiuksia.

Alkuperäinen puhelinverkko ei täytä Viestintäviraston ohjetta laajakaistakaapelista.

Puhelinpistorasioita on asunnoissa 1 kpl alkuperäisasennuksena.

##### **Antennijärjestelmä**

Kiinteistössä on alkuperäinen, aiemmin digikunnostettu antenniverkko. Asuntoihin antennijohdotukset on asennettu rakenteissa putkitettuna, ketjussa asuntojen välille.

## **9 LINJASANEERAUS -KORJAUSHANKE**

### **9.1 YLEISTÄ**

Ensin käsitellään linjasaneeraukseen liittyviä järjestelmiä kuten lämpö ja ilmanvaihto kohdistuvia toimenpiteitä.

Sitten esitellään kolme toteutusvaihtoehtoa:

1. Kokonaisvaltainen putkiremontti, jossa vesijohdot ja viemärit uusitaan kokonaisuudessaan sekä kaikki pintarakenteet kylpyhuoneissa uusitaan.
2. Sukitetaan kaikki viemärit, uusitaan vesijohdot porrashuoneen kautta sekä kaikki pintarakenteet kylpyhuoneissa uusitaan.
3. Sukitetaan kaikki viemärit ja uusitaan vesijohdot porrashuoneen kautta. Pintarakenteita ei uusita eikä saniteettikalusteita.

Linjasaneerauksen jälkeen tarkastellaan muita mahdollisia korjaushankkeita: rakennuksen energiatehokkuuden parantaminen, hissien ja lisäkerroksen rakentaminen. Lisäkerroksen avulla voisi olla mahdollista rahoittaa rakennuksen korjaushanketta.

### **9.2 LVI-TEKNIikka**

#### **9.2.1 Lämpöjohtolaitteet**

##### **Lämmönjakolaitteet**

Kaukolämpölaitteet on uusittu v xxxx ja ei tarvitse vielä toimenpiteitä. Kestoikä kaukolämpölaitteilla on n 20–25 vuotta.

##### **Lämpöjohtoputkisto**

Ei muita toimenpiteitä kuin lämpöeristeiden uusiminen.

##### **Varusteet**

Patterit ja sulkutulpat ovat alkuperäisiä. Patteriventtiilit ovat uusittuja termostaattiventtiileitä, yleisissä tiloissa Högfors- käsiventtiileitä.

Lämpöjohtojenlijasulku- ja säätöventtiilit on uusittu esisäädettäväksi noin 30 vuotta sitten.

Ei toimenpiteitä.

#### **9.2.2 Putkieristeet**

Kellaritiloissa olevat vesijohtojen eristeet puretaan kellarin vesijohtojen uusimista edeltävänä työnä mikäli ne asbestikartoituksen mukaan sisältävät asbestipitoisia materiaaleja, muutoin putkipurun yhteydessä. Samoin puretaan lämpöjohtojen eristeet mikäli ne sisältävät asbestipitoisia materiaaleja.

Lämpöjohtojen uudelleeneristys ja kaikkien uusien vesijohtojen runko- ja nousulinjojen eristys mineraalivillakouruin ja päällystys, pvc-muovipinnoite näkyviltä osin.

### **9.2.3 Ilmanvaihtolaitteet ja Linjasaneeraus, VE 1**

#### **Järjestelmä**

Nykyinen koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä kunnostetaan. Poistopuhaltimet uusitaan taajuusmuuttajakäyttöisiksi huippuimureiksi. Kustannus on noin 80 000 e.

#### **Hormit**

Ilmanvaihtohormit säilytetään ennallaan.

Kaikki IV-hormit kartoitetaan ja nuohotaan putkiremontin yhteydessä . Taloyhtiö tilaa työn esim. piirinuohoojalta suoraan ja urakoitsija koordinoi nuohoustyön ja hormien kartoituksen putkiremontin edistymisen mukaan.

#### **Poistoilmaventtiilit**

Kylpyhuoneiden ja keittiöiden sekä yleisten tilojen poistoilmaventtiilit uusitaan palorajoitinventtiileiksi urakan yhteydessä.

#### **Korvausilmaventtiilit**

Ei asenneta tässä vaihtoehdossa, vasta myöhemmin ikkunoiden mahdollisen korjauksen yhteydessä.

### **9.2.4 Kellari ja yhteistilat**

#### **Yleistä**

Kellaritilojen vesikalusteiden kytkentäjohdot tehdään pinta-asennuksina.

#### **Saunatilat**

Uusitaan vesijohdot ja viemärit sekä kalusteet. Vesikalusteiden paikat ja lukumäärät määritellään suunnittelukokouksissa. Remontin yhteydessä on mahdollista muuttaa huonejärjestystä.

Kokonaisvaltainen putkiremontti VE 1 saunatilojen yläpuolisten märkätilojen viemärit sekä saunan omat viemärit edellyttävät pesu- ja löylytilojen rakenteiden avaamista ja tilojen uusimista.

#### **Lämmönjakuhuone**

Tehdään vain vesijohtojen ja sähköasennusten vaatimat työt.

#### **Vesimittari**

Vesimittarit ja tonttijohdot uusitaan vesilaitoksen toimesta. Urakkarajana on vesimittarin jälkeen olevat sulkuventtiilit.

## **Autotallit**

Tehdään vain vesijohtojen ja sähköasennusten vaatimat työt.

## **Asukasvarastot**

Tehdään vesijohtojen ja sähköasennuksien uusimiseen liittyvät työt.

## **Ulkoiluvälinevarastot**

Tehdään vain vesijohtojen ja sähköasennusten uusimiseen liittyvät työt.

### **9.2.5 Ulkopuoliset johdot**

#### **Liittymäjohdot**

Tonttivesijohto ja -viemäri uusitaan molempiin tiloihin.

#### **Salaojat ja sadevesiviemärit**

Vastaavan ikäisissä rakennuksissa salaojat eivät toimi. Ne ovat tiiliputkea. Osa on rikkoutunut ja pääosin järjestelmä on liettynyt umpeen. Putkisto ei kestä painepesua.

Suosittelaa salaojien uusimista rakennuksen sokkelin viereen ja sokkeleiden eristämistä patolevyin. Samalla asennetaan uudet sadevesiviemärit ja rännikaivot salaojien yläpuolelle. Samalla lisätään kävelykäytävien vesikouruihin tarpeellinen määrä kaivoja sadevesien johtamiseksi samaan järjestelmään kattovesien kanssa. Tehdään molempiin taloihin uudet hulevesiliitokset samaan kaivantoon tonttiviläyryiden kanssa.

## **9.3 SÄHKÖTEKNIikka, VE 1**

### **9.3.1 Jakoverkon johdot**

Liittymisjohdot ehdotetaan uusittaviksi.

Liittymisjohdot ehdotetaan uusittaviksi. Tontin ulkopuolella Energia asentaa liittymiskaapelit. Kaivu tontin rajalle kuuluu As Oy: n vastuulle.

Pää- ja nousujohdot yhteismittarikeskuksille ja huoneistojen ryhmäkeskuksille uusitaan 5-johdinjärjestelmään johdoiksi. Huoneistoihin asennetaan 3-vaiheiset nousujohdot.

Nousujohdot keskuksille ja voimaryhmäjohdot kiinteistö laitteille uusitaan 5-johdinjärjestelmän johdoiksi.

Johtoteiksi kellaritiloihin asennetaan kaapelihyllyt. Porrashuoneessa uudet nousu- ja telejohdot asennetaan rakennusmateriaalista paikan päällä rakennettaviin paloteknisesti suojattuihin johtokoteloihin. Johtokotelot tasoitetaan, hiotaan, päällystetään lasikuitukankaalla ja maalataan portaan värisävyyn.

### **9.3.2 Jakoverkon keskuks**

Sähköpääkeskukset ja kiinteistökeskukset uusitaan 5-johdinjärjestelmän keskuksiksi. Pääkeskukseen varataan kytkinvarokelähdöt pääjohtoja varten. Kiinteistökeskukseen asennetaan johdonsuoja- automaatteja ja vikavirtasuojia ryhmäjohtoasennuksille ja pistorasioille.

Sähköpääkeskustiloja hyödynnetään myös tulevilla asennuksissa.

Yhteismittarikeskukset uusitaan kolmivaiheisilla mittaritiloilla ja pääkytkimillä varustetuiksi keskuksiksi. Keskuksset varustetaan 3-vaiheisilla huoneistojen noususulakkeilla.

Kiinteistön vanhat sähkökeskukset uusitaan 5-johdinjärjestelmän keskuksiksi.

Huoneistojen ryhmäkeskukset uusitaan pääosin nykyisten keskusten tilalle, keskuksset ovat pintaan asennettavia. Keskuksset ovat 3-vaiheisia varustettuna johdonsuoja-automaatein ja vikavirtakytkimin.

### **9.3.3 Valaistusasennukset ja sähkökalusteet**

#### **Yleiset tilat**

Kiinteistön sisäpuolella valaistusryhmäjohtot, valaisimet, kytkimet ja pistorasiat uusitaan.

Johdotukset tehdään 5-johdinjärjestelmän johdoin ja pistorasiat varustetaan vikavirtasuojilla standardien mukaisesti. Pistorasioita lisätään huolto- ja siivoustöiden helpottamiseksi. Valaisinasennukset uusitaan.

Porrashuoneiden johdotukset, kalusteet ja valaisimet ehdotetaan uusittaviksi.

#### **Huoneistojen sähköasennukset**

Kylpyhuoneiden ja WC-tilojen sähköasennusten uusiminen seuraavasti:

kylpyhuoneeseen asennetaan kattovalaisin, valaisinpeilikaappi varustettuna pistorasiolla suojaetäisyyksien salliessa, käyttöpistorasia ja kaksiosainen pistorasia pesukonetta ja kuivausrumpua varten. Lisäksi ehdotuksena on mukavuuslattia- lämmitys. Kylpyhuoneen valaistusta ohjataan 2-osaiella kytkimellä. Kylpyhuoneenjohdotukset uusitaan.

#### **Keittiö**

Sähköliettä varten asennetaan liesijohto rasioineen, astianpesukonepistorasia ja vähintään yksi pistorasiolla varustettu loisteputkivalaisin työtaso- valaisimeksi sekä lisäjohtotus lisäpistorasioita varten.

### **9.3.4 Lämmittimet, kojeet ja laitteet**

Nykyiset lämmitys- järjestelmän laitteiden asennukset uusitaan LVI- uusintojen laajuuden mukaisesti. Poistopuhaltimien ryhmäjohtoasennukset uusitaan.



### **9.3.5 Telejärjestelmät**

#### **Puhelinjärjestelmä**

Asennetaan yleiskaapelointiverkko, joka hyödynnetään myös puhelinverkon osalta sekä asennetaan valokuitukaapelointi.

Yleiskaapelointijärjestelmä mahdollistaa laajakaistaiset, nopeat internet- palvelut.

Kellaritiloihin asennetaan tietoverkkojakamot ja huoneistoihin kotijakamot. Kotijakamoon asennetaan kaapeleiden päätelaitteet ja tilavaraus modeemeille. Huoneistoon asennetaan 2 kpl RJ45- liitimillä varustettu tietoverkon pistorasioita.

#### **Antennijärjestelmä**

Antennijärjestelmä uusitaan Tähti 2000 -verkoksi, jolloin jokaiseen huoneistoon asennetaan oma antennikaapeli kellarin vahvistinlaitteilta, eteistilojen kotijakamoihin asennetaan huoneistohaaroihin, josta huoneistoon asennetaan 2 kpl antennipistorasioita.

#### **Hälytysjärjestelmät**

Palovaroitinjärjestelmä asennetaan kiinteistön yleisiin tiloihin.

### **9.3.6 Sähköasennusten uusiminen, VE 2**

Vaihtoehto 2, laajempi peruskorjaus

- vaihtoehto 1 luetellut uusinnat
- asuinhuoneistojen kaikkien sähköasennusten, ryhmäjohtojen uusiminen, kytkimet, pistorasiat yms. sähkö- ja telepistorasioiden lisääminen huoneistoissa
- johdotukset uusitaan rakenteiden sisällä oleviin nykyisiin putkituksiin ja lisäasennukset toteutetaan lista-asennuksena esim. jalkalistan yläpuolella
- ovipuhelinjärjestelmän asentaminen

## **9.4 LVIS-TÖIDEN VAATIMAT RAKENNUSTEKNISET TYÖT**

### **9.4.1 Ulkopuoliset työt**

Tonttivesijohdon ja tonttviemäreiden uusimista varten täytyy tehdä kaivanto talosta kadulle.

### **9.4.2 Sähköasennusten vaatimat rakennustyöt**

Sähköasennusten vaatimat rakennustekniset aputyöt koostuvat lähinnä seuraavista töistä:

- kellaritilojen, porrashuoneiden ja asuntojen seinien lävistysporaukset ja palokatkojen tekeminen
- liittymiskaapeleiden vaatimat maanrakennustyöt

- keskustilojen muutoksista johtuvat työt
- huoneistojen ryhmäkeskusmuutosten vaatimat korjaustyöt
- uusien johtokoteloiden rakentaminen porrashuoneisiin viimeistelytöineen
- kylpyhuoneen seinien roilojen piikkaus sähköasennuksia varten
- lävistysten ja roilojen paikkaus- ja viimeistelytyö (tasoitus, hionta ja paikkamaalaus)
- siivous

### 9.4.3 Suojaustyöt

#### **Kellari- ja porrashuonetilat**

Kellaritiloissa suojataan mm sähkö- ja puhelinlaitteet sekä lämmönjakolaitteet. Selvitetään tarkemmin suunnitteluvaiheessa. Osakkaat ja asukkaat sekä taloyhtiö hoitavat kellaritilojen tyhjennykset ja tavaroiden siirrot.

Porrashuoneet suojataan ala-aulan ja porrastasanteiden osalta.

#### **Huoneistot**

Asuntojen tilat suojataan kulkureittien kohdilta eli keittiöön, wc-tilaan ja kylpyhuoneeseen johtavilta osin. Muut tilat suljetaan työmaa-alueesta osakkaiden/asukkaiden kanssa sovittavalla tavalla suojaseiniä rakentamalla. Purkutyöt tehdään alipaineistettuna, jolla pölyn leviämistä pyritään hillitsemään.

Osakas/asukas poistaa irtaimiston työalueelta.

## 9.5 LINJASANEERAUKSEN TOTEUTUSVAIHTOEHTOJA

### 9.5.1 VE 1, kokonaisvaltainen putkiremontti

#### 9.5.1.1 Vesijohdot

##### **Pohjajohdot**

Kaikki vesijohdot kellarikerroksissa uusitaan kokonaisuudessaan, materiaalina käytetään kupariputkea. Putket asennetaan pääosin vanhoihin paikkoihin ja ne ovat tarvittaessa yhtä aikaa käytössä vanhojen kanssa.

Kaikkien uusien vesijohtojen asennusten jälkeen vanhat puretaan ja asennetaan uudet putket. Vesijohtojen asennusrajana on kiinteistön päämittari ja lämpimän käyttöveden lämmönsiirrin.

##### **Nousulinjat**

Huoneistojen ylös menevät uudet nousulinjat asennetaan nykyisiin nousuhormeihin. Mahdollisesti rakenteiden sisään jääviin putkiin ei tehdä avattavia liittimiä.

Jokaiseen kerrokseen tehdään aina tarkastusluukku sekä vuodonilmaisain.

### **Huoneistojen sisäiset vesijohdot**

Vesijohdot kylpyhuoneissa ja keittiöissä tehdään yleensä kupariputkista. Näkyvät putket ovat kromattua kupariputkea vastaavin putkiliittimin. Rakenteiden sisään jääviin putkiin, jotka tehdään korjauskohteessa muovipäällysteisestä kupariputkesta, ei tehdä avattavia liitoksia.

### **Ulkopuoliset vesijohdot**

Tonttivesijohto uusitaan nykyiselle paikalleen.

#### **9.5.1.2 Viemärit**

##### **Pohjaviemärit**

Kaikki pohjaviemärit kellaritiloissa uusitaan kokonaisuudessaan. Kellarin katossa ja näkyvillä olevat viemärit uusitaan tyyppihyväksytyllä valurautaputkella pantaliitoksin. Kellaritilojen lattian alle tai rakenteisiin asennettavat viemärit ovat muovia.

##### **Viemäreiden nousulinjat**

Huoneistojen ylös menevät uudet nousulinjat asennetaan nykyisiin nousuhormeihin. Materiaalina käytetään muhvitonta valurautaviemäriä pantaliitoksin. Viemärit asennetaan vesijohtojen kanssa entisiin nousukuiluihin. Valurautaviemärin käyttöä muhviemärin sijasta puoltaa parempi ääneneristävyys ja helpommin hoidettavat palotekniset asiat.

##### **Huoneistojen sisäiset viemärit**

Kaikki viemärit, jotka eivät tule suoranaisesti rakenteiden sisään esim. lattiavaluun tehdään valurautaviemäristä pantaliitoksin. Asuntojen viemärihajoituksia ei pystytä uusimaan vanhaan paikkaan kantavan rakenteen sisään, koska tällöin jouduttaisiin purkamaan kantavaa lattiarakennetta. Nykyiset viemärit ovat asennettu kantavaan lattiaan jo valuvaiheessa. Uudet viemärit asennetaan alemman kerroksen kattoon ja ne peitetään asunnoissa uudella alakattorakenteella. Kylpyhuoneiden alakatot tulevat nykyistä tasoa noin 25–30 cm alemmas. Jos alakaton yläpuolella käytetään valurautaviemäriä eristettynä raskaalla, vähintään 80 kg/m<sup>3</sup> verkkovillalla, ei alakattorakenteella ole äänitasovaatimusta. Alakattona voidaan käyttää esim. puupanelointia.

##### **Ulkopuoliset viemärit**

Tonttviemäri uusitaan entiselle paikalleen molemmissa taloissa. Viemäri kannattaa uusia eikä sujuttaa, koska vesijohto sijaitsee samassa kaivannossa.

#### **9.5.1.3 Asunnot**

##### **Yleistä**

Asuntojen uusimistyöt painottuvat kylpyhuoneeseen ja keittiöön sekä jonkin verran eteiseen. Keittiön osuuden laajuus riippuu siitä miten kalusteiden paikkaa on muutettu, kiintokalusteiden rakenteesta sekä nousulinjan paikasta keittiössä.

Sähkötöiden osalta remontti ulottuu myös olo- ja makuuhuoneisiin, lähinnä seinävierustoille, joihin asennetaan uusia antenni- ja telepisteitä.

## **Kylpyhuoneet**

Vesikalusteille menevät vesijohdot ja viemärit uusitaan. Lattiakaivot uusitaan ja varustetaan sivuliitännällä (ei korokerenkaita). Vesikalusteiden paikkoja pystytään haluttaessa muuttamaan. Usein kalusteet asennetaan kuitenkin entiseen järjestykseen, mikäli se sähköteknisten määräysten suojaetäisyyksien osalta on mahdollista.

Uudet vesijohdot asennetaan pinta-asennuksina. Pinta-asennus tehdään kupariputkilla, näkyviltä osin kromatuilla kupariputkilla. Pinta-asennuksissa suihkujen putket tuodaan yleensä yläkautta uudesta alaslasketusta katosta samoin kuin pesualtaiden sekä WC-istuimen vesijohdot tuodaan seinälle lattian rajaan ja edelleen putkitetaan kalusteille.

Viemärit asennetaan vaakaosuuksilta alempaan kerroksen katon rajaan ja tehdään valurautaviemärillä, joka eristetään äänieristysvillalla.

Kaikki vesi- ja viemärikalusteet uusitaan huolimatta siitä, että niitä olisi uusittu lähiaikoina. Vanhojen takaisin-asennus on osoittautunut käytännössä yhtä kalliiksi kuin uusiminen; mm irrotus ja säilytys remontin ajan vaativat enemmän huolellisuutta. Toiseksi taloyhtiön kannalta on selkeämpää se, että kaikki taloyhtiön hoitovastuun piirissä olevat kalusteet ovat saman takuun piirissä ja huoltokustannukset ovat näin hallittavissa.

Uudet vesikalusteet ovat ns. perusmallia eli WC-istuin ja saniteettiposliinit yleisesti käytettyjä malleja, väri valkoinen. Pesuallas varustetaan omalla sekoittajalla. Hanat ovat 1-otemallia, suihkulle perusmallinen suihkusetti. Mikäli pesuallas on WC-istuimen yhteydessä, varustetaan se aina bide-käsisuihkulla.

Kylpyhuoneeseen asennetaan uusi pesukonehana ja erillinen pesukoneen poistoyhde. Poisto liitetään lattiakaivon sivuliitännään tai vaihtoehtoisesti pesukoneen tulovesi ja poisto voidaan kytkeä viereiseen pesuallaseen, mikäli pesuallas ja pesukone ovat vierekkäin. Lämpimän käyttöveden kierto liitetty kuivauspatteri asennetaan esim. WC-istuimen yläpuolelle tai muuhun vapaaseen paikkaan kylpyhuoneessa. Tällä varmistetaan peruslämpö, mikä auttaa tilan kuivumista myös kesäisin.

Ammetta ei uusita taloyhtiön toimesta. Osakkaalla on oikeus hankkia kustannuksellaan uusi amme. Urakkaan voidaan lisätä suihkun yhteyteen suihkuseinä kiinteänä tai kääntyvänä.

## **WC-tilat**

Uusitaan wc-istuin ja pesuallas sekoittajineen sekä niitä palvelevat vesijohdot ja viemärit.

## **Keittiöt**

Keittiössä uusitaan taloyhtiön toimesta vain vesijohdot ja viemäri tiskikaapissa sekä uusi hana asennetaan tiskipöydän pintaan. Kaikki keittiöt varustetaan astiapesukonehanalla hanan yhteyteen.

## **Muut asuintilat**

Ei putkitöitä, ellei nousulinjoja asenneta uuteen paikkaan asuintiloissa tai porrashuoneissa.

### **9.5.1.4 Sisäpuoliset rakennustyöt**

#### **Kellari- ja yhteistilat**

Kellarikerroksissa avataan lähinnä käytävien sekä niiden lattiat, joissa pohjaviemärit sijaitsevat tällä hetkellä. Mahdollisesti kantavat alapohjarakenteet tulee selvittää suunnitteluajankana ja tarvittavat rakenneratkaisut näiltä osi sisällytetään urakka-asiakirjoihin. Avatut kohdat paikataan ja tarvittaessa maalataan joko paikkamaalauksina tai tilan käyttötarkoituksesta riippuen koko pinnaltaan.

Seinä- ja kellarirakenteiden läivistykset tehdään pääosin nykyisiin paikkoihin ja korjataan paikkausperiaatteella. Maalausten laajuus tehdään tilan käytön ja nykyisen tason perusteella.

Saunatilat uusitaan kokonaisuudessaan pinnoiltaan, mm seinä- ja lattialaatoitukset, löylyhuoneiden paneloinnit ja lauteet sekä pukuhuoneiden kaikki pinnat. Saunatilat on uusittu 10 vuotta sitten. Pesuhuoneiden viemärit kulkevat pukuhuoneiden läpi. Pukuhuoneiden yläpuolella 1. krs:n märkätiloja. Näiden tilojen viemärihajoitukset tulevat mahdollisesti pukuhuoneen kattoon.

#### **Asunnot**

Kylpyhuoneessa ja erillisessä wc-tilassa puretaan kaikki pinnat ja vedeneristeet poistetaan pintalaattoineen. Pesukoneen poistoputki asennetaan uuteen pintalaattaan ja johdetaan lattiakaivoon sekä tehdään uudet lattiakaadot. Vanhan putkikuilun kohta keittiön ja kylpyhuoneen välissä avataan ja putket otetaan näkyviin. Vesi- ja viemärijohtojen asennusten jälkeen tehdään välipohjien palokatkovalut sekä aukko muurataan umpeen. Yläosaan jätetään tarkastusluukku.

Kylpyhuoneessa lattiat ja seinät tasoitetaan ja vedeneristetään tyyppihyväksytyllä siveltävällä vesieristysmassalla, seinät vähintään ovikorkeuteen asti. Seinä- ja lattiapinnat laatoitetaan urakkaan sisältyvällä ns. peruslaattamallilla, mikäli osakas ei tilaa muutoksia. Nurkkasaumat käsitellään silikonikittauksella.

Samoin oven sisäpinnat ja vuorilistat maalataan, vuorilistat voidaan myös uusida urakassa. Seinien oikaisu täysin suoriksi ei sisälly urakkaan, esim. mosaiikkilaatan käyttö vaatii suuremman pohjatyön.

Keittiöt säilytetään pääosin ennallaan. Vanhan putkikuilun avaus voi aiheuttaa sen, että joudutaan avaamaan rakenteita tai purkamaan kalusteita enemmän. Taustalaatoitukset uusitaan peruslaattalla tiskipöydän osalta. Mikäli niitä ei jouduta purkamaan, voi osakas halutessaan säilyttää nykyiset laatat.

Keittiön pesupöytä – ja astiapesukonekaapistojen alustat vedeneristetään

Muissa asuintiloissa tehdään vain sähkötöiden vaatimat poraus - yms. työt.

Ilmanvaihdon osalta tehdään poistoventtiilien vaatimat irrotus- ja paikkaustyöt sekä paikkamaalaukset vaatehuoneissa, keittiö- ja kylpyhuoneissa.

## VE 1, KOKONAISVALTAINEN PUTKIREMONTTI

### Edut

- vesijohdot ja viemärit ovat kokonaan uudet remontin jälkeen
- vanhoja seinärakenteita ei jouduta purkamaan kuin putkikuilun osalta
- sähköjohtojen rikkoontumisvaara pieni koska ei tehdä timanttitorauksia muissa asuintiloissa
- rakennusluvan hakemiseen liittyvät suunnittelutyöt ja selvitykset jäävät melko vähäisiksi
- vähän vesijohtojen ja viemäreiden vaakavetoja
- mahdollista tehdä vedenmittaukset tai varaukset, mikäli vesijohdot tehdään alakaton kautta
- varmasti toteutettavissa oleva vaihtoehto
- vesikalusteiden paikkojen muutokset mahdollisia, ks sähkömääräykset
- saadaan pesukoneet turvalliseen lattiakaivolliseen tilaan
- viemäreiden ja vesijohtojen elinkaareen 40–50 vuotta lisää
- kylpyhuonetta on mahdollista laajentaa.

### Haitat

- vanhan putkiroilon avaus
- vanhojen putkien purkutyöt
- pöly-, ääni- ja asumishaitat
- pidempi urakka asunnoissa
- paljon piikkausääntä kun pintarakenteita uusitaan.

## **9.5.2 VE 2, uudet vesijohdot porrashuoneen kautta, viemäreiden sukitus**

### **9.5.2.1 Vesijohdot**

#### **Pohjajohdot**

Kaikki vesijohdot kellarikerroksissa uusitaan kokonaisuudessaan, materiaalina käytetään kupariputkea. Putket asennetaan pääosin vanhoihin paikkoihin ja ne ovat tarvittaessa yhtä aikaa käytössä vanhojen kanssa.

Kaikkien uusien vesijohtojen asennusten jälkeen vanhat puretaan ja asennetaan uudet putket. Vesijohtojen asennusrajana on kiinteistön päämittari ja lämpimän käyttöveden lämmönsiirrin.

#### **Nousulinjat**

Huoneistojen ylös menevät uudet nousulinjat asennetaan porrashuoneeseen uuteen nousukoteloon yhdessä sähkönousujen kanssa. Kotelo on EI30- paloeristettyä rakennetta muovipäällysteisten sähkökaapeleiden vuoksi.

Kotelo voi olla paikalla rakennettu tai elementtirakenteinen, jossa on peltipinta.

Kerrostasanteen katossa kunkin huoneiston haarat varustetaan sulkuventtiilein. Sulkuventtiilien yhteyteen rakennetaan huoneiston vesimittari.

Jokaiseen kerrokseen tehdään aina tarkastusluukku sekä vuodonilmaisim.

Huoneistojen sisäiset vesijohdot

Porrashuoneissa huoneistoon tullaan katonrajassa kotelossa jos joudutaan kulkemaan eteistiloissa. Jos päästään suoraan kylpyhuoneeseen liikutaan alakaton päällä.

Vesijohdot kylpyhuoneissa ja keittiöissä tehdään yleensä kupariputkista. Näkyvät putket ovat kromattua kupariputkea vastaavin putkiliittimin.

#### **Ulkopuoliset vesijohdot**

Tonttivesijohto uusitaan nykyiselle paikalleen kuten VE1:ssä.

### **9.5.2.2 Viemärit**

Viemäreille pitää tehdä tarkka kuntotutkimus sukityötä varten ja selvittää soveltuvatko viemärit sukitykseen. Viemäriseinämät tulisi olla kyllin paksuja kestämaan pyörivällä ketjulla tapahtuvan puhdistuksen.

#### **Pohjaviemärit**

Pohjaviemärit sukitytään kokonaisuudessaan.

Sisäpuoliset viemäreiden tarkastusluukut sukitytään ja niihin avataan aukko sukityksen jälkeen.

## **Viemäreiden nousulinjat**

Kaikki nousulinjat sukitetaan.

## **Huoneistojen sisäiset viemärit**

Vaakaviemärit rakenteissa sukitetaan. Osa urakoitsijoista käyttää pinnoitustekniikkaa vaakaviemäreiden osalta. Ennen urakkasopimuksen tekoa asia on syytä selvittää koska tekniikka vaikuttaa hintaan.

## **Ulkopuoliset viemärit**

Tonttiviliemäri uusitaan entiselle paikalleen molemmissa taloissa. Viemäri kannattaa uusia eikä sujuttaa, koska vesijohto sijaitsee samassa kaivannossa.

### **9.5.2.3 Asunnot**

#### **Yleistä**

Asuntojen uusimistyöt painottuvat kylpyhuoneeseen ja keittiöön sekä jonkin verran eteiseen. Keittiön osuuden laajuus riippuu siitä miten kalusteiden paikkaa on muutettu ja kiintokalusteiden rakenteesta. Lisäksi vaikuttaa paikka, mistä tullaan vesijohdoilla sisään.

Sähkötöiden osalta remontti ulottuu myös olo- ja makuuhuoneisiin, lähinnä seinävierustoille, joihin asennetaan uusia antenni- ja telepisteitä.

#### **Kylpyhuoneet**

Vesikalusteille menevät vesijohdot ja viemärit uusitaan kuten VE 1:ssä. Lattiakaivot uusitaan ja varustetaan sivuliitännällä (ei korokerenkaita). Lattiakaivot pinnoitetaan.

Uudet vesijohdot asennetaan pinta-asennuksina. Pinta-asennus tehdään kupariputkilla, näkyviltä osin kromatuilla kupariputkilla. Pinta-asennuksissa suihkujen putket tuodaan yleensä yläkautta uudesta alaslasketusta katosta samoin kuin pesualtaiden sekä WC-istuimen vesijohdot tuodaan seinälle lattian rajaan ja edelleen putkitetaan kalusteille.

Kaikki vesi- ja viemärikalusteet uusitaan huolimatta siitä, että niitä olisi uusittu lähiaikoina. Vanhojen takaisinasennus on osoittautunut käytännössä yhtä kalliiksi kuin uusiminen; mm irrotus ja säilytys remontin ajan vaativat enemmän huolellisuutta. Toiseksi taloyhtiön kannalta on selkeämpää se, että kaikki taloyhtiön hoitovastuun piirissä olevat kalusteet ovat saman takuun piirissä ja huoltokustannukset ovat näin hallittavissa.

Uudet vesikalusteet ovat ns. perusmallia eli WC-istuin ja saniteettiposiiniit yleisesti käytettyjä malleja, väri valkoinen. Pesuallas varustetaan omalla sekoittajalla. Hanat ovat 1-otemallia, suihkulle perusmallinen suihkusetti. Mikäli pesuallas on WC-istuimen yhteydessä, varustetaan se aina bide-käsisuihkulla.

Kylpyhuoneeseen asennetaan uusi pesukonehana ja erillinen pesukoneen poistoyhde. Poisto liitetään lattiakaivon sivuliitännään tai vaihtoehtoisesti pesukoneen tulovesi ja poisto voidaan kytkeä viereiseen pesualtaaseen, mikäli pesuallas ja pesukone ovat vierekkäin. Lämpimän käyttöveden kiertoon liitetty kuivauspatteri asennetaan esim. WC-istuimen yläpuolelle tai



muuhun vapaaseen paikkaan kylpyhuoneessa. Tällä varmistetaan peruslämpö, mikä auttaa tilan kuivumista myös kesäisin.

Ammetta ei uusita taloyhtiön toimesta. Osakkaalla on oikeus hankkia kustannuksellaan uusi amme.

Urakkaan voidaan lisätä suihkun yhteyteen suihkuseinä kiinteänä tai kääntyvänä.

### **WC-tilat**

Uusitaan wc-istuin ja pesuallas sekoittajineen sekä niitä palvelevat vesijohdot ja viemärit.

### **Keittiöt**

Keittiössä uusitaan taloyhtiön toimesta vain vesijohdot ja vesilukko tiskikaapissa sekä uusi hana asennetaan tiskipöydän pintaan. Kaikki keittiöt varustetaan astiapesukonehanalla hanan yhteyteen.

Osakkaat voivat uusia keittiöitä putkiremontin yhteydessä ja tietyin rajoituksin esim. siirtää tiskipöydän paikkaa.

### **Muut asuintilat**

Vain vesijohtojen koteloiteja jos vesijohdot eivät mene suoraan kylpyhuoneen kattoon.

#### **9.5.2.4 Sisäpuoliset rakennustyöt**

### **Kellari- ja yhteistilat**

Kellarikerroksissa sukitetaan kaikki viemärit. Rakenteita avataan vain vesijohtotöiden vaatimista paikoista.

Saunatiloja ei jouduta uusimaan putkitöiden vuoksi. Saunojen pintarakenteiden uusiminen voidaan liittää haluttaessa putkiremonttiin.

### **Asunnot**

Kylpyhuoneessa ja erillisessä wc-tilassa puretaan kaikki pinnat ja vedeneristeet poistetaan pintalaattoineen. Pesukoneen poistoputki roilotaan vanhaan pintalaattaan ja johdetaan lattiakaivon uuteen korokerenkaaseen. Kaadot säilyvät ennallaan koska lattiakaivon paikka ei muutu.

Kylpyhuoneessa lattiat ja seinät tasoitetaan ja vedeneristetään tyyppihyväksytyllä siveltävällä vesieristysmassalla, seinät vähintään ovikorkeuteen asti. Seinä- ja lattiapinnat laatoitetaan urakkaan sisältyvällä ns. peruslaattamallilla, mikäli osakas ei tilaa muutoksia. Nurkkasaumat käsitellään silikonikittauksella.

Samoin oven sisäpinnat ja vuorilistat maalataan, vuorilistat voidaan myös uusia urakassa. Seinien oikaisu täysin suoriksi ei sisälly urakkaan, esim. mosaiikkilaatan käyttö vaatii suuremman pohjatyön.

Keittiöt säilytetään pääosin ennallaan.

Muissa asuintiloissa tehdään vain sähkötöiden vaatimat poraus - yms. työt.

Ilmanvaihdon osalta tehdään poistoventtiilien vaatimat irrotus- ja paikkaustyöt sekä paikkamaalaukset vaatehuoneissa, keittiö- ja kylpyhuoneissa.

## VE 2, UUDET VESIJOHDOT PORRASHUONEEN KAUTTA, VIEMÄREIDEN SUKITUS

### Edut

- vesijohdot ovat kokonaan uudet remontin jälkeen
- vanhoja seinärakenteita ei jouduta purkamaan kuin putkikuilun osalta
- kylpyhuoneet ja wc-tilat uusitaan ja saatetaan nykymääräysten vaatimalle tasolle
- mahdollistaa asumisen työn keskellä paremmin kuin kokonaisvaltaisessa putkiremontissa, vanha vesijohto ja viemäri ovat toiminnassa pitempään
- vanhoja nousulinjoja ei tarvitse purkaa
- ilmahormit säilyvät ehjinä
- mahdollista tehdä vedenmittaukset tai varaukset
- edullisempi vaihtoehto kuin VE1 mikäli ei tehdä wc- ja kylpyhuoneiden uusimista

### Haitat

- sukitus on kalliimpaa kuin viemäreiden uusiminen
- huoneiston kattoon tehdään vesijohdoille putkikotelot pystylinjan ja kylpyhuoneen välille
- uusien nousulinjojen avaustyöt
- porrashuoneessa nousukotelot vähentävät väljyyttä
- ei ole halvempi kuin kokonaisvaltainen putkiremontti jos myös wc- ja kylpyhuoneiden pintarakenteet ja vedeneristeet uusitaan
- viemäripisteiden paikkaa ei voi muuttaa.

### **9.5.3 VE 3, uudet vesijohdot porrashuoneen kautta, viemäreiden sukitus, ei uusia pintarakenteita**

#### **9.5.3.1 Vesijohdot**

##### **Pohjajohdot**

Kuten VE2.

## **Nousulinjat**

Kuten VE2.

## **Huoneistojen sisäiset vesijohdot**

Porrashuoneissa huoneistoon tullaan katonrajassa kotelossa jos joudutaan kulkemaan eteistiloissa. Kylpyhuoneessa asennus näkyviin katonrajaan, ei alakattoa.

Vesijohdot kylpyhuoneissa ja keittiöissä tehdään yleensä kupariputkista. Näkyvät putket ovat kromattua kupariputkea vastaavin putkiliittimin.

## **Ulkopuoliset vesijohdot**

Tonttivesijohto uusitaan nykyiselle paikalleen kuten VE1 ja 2:ssa.

### **9.5.2.2 Viemärit**

Sukittamalla kuten VE2:ssa.

### **9.5.2.3 Asunnot**

Tehdään vain välttämättömät kotelintityöt.

Sähkötöiden osalta remontti ulottuu myös olo- ja makuuhuoneisiin, lähinnä seinävierustoille, joihin asennetaan uusia antenni- ja telepisteitä.

## **Kylpyhuoneet**

Vesikalusteille menevät vesijohdot uusitaan seinäpinnalle näkyviin. Vesikalusteet kuten hanat uusitaan. Suunnitteluvaiheessa kartoitetaan huoneistokohtaisesti, onko yhteissekoittaja vai erillishanat pesualtaalla ja suihkulla tai ammeella.

Uudet vesijohdot asennetaan pinta-asennuksina. Pinta-asennus tehdään kupariputkillä, näkyviltä osin kromatuilla kupariputkillä. Pinta-asennuksissa suihkujen putket tuodaan yleensä yläkautta uudesta alaslasketusta katosta samoin kuin pesualtaiden sekä WC-istuimen vesijohdot tuodaan seinälle lattian rajaan ja edelleen putkitetaan kalusteille.

Pesualtaita ei irroteta. WC-laite irrotetaan sukitustyön yhteydessä ja asennetaan takaisin. Laite uusitaan jos se särkyi irrotettaessa.

Uudet vesikalusteet ovat ns. perusmallia. Hanat ovat 1-otemallia, suihkulle perusmallinen suihkusetti. Mikäli pesuallas on WC-istuimen yhteydessä, varustetaan se aina bide-käsisuihkulla.

Entinen pesukonehana asennetaan takaisin ja olemassa oleva pesukonepoisto säilytetään.

Lämpimän käyttöveden kiertoon liitetty kuivauspatteri asennetaan esim. WC-istuimen yläpuolelle tai muuhun vapaaseen paikkaan kylpyhuoneessa. Tällä varmistetaan peruslämpö, mikä auttaa tilan kuivumista myös kesäisin. Vanha patteri säilytetään.

## **WC-tilat**

Uusitaan hanat sekä niitä palvelevat vesijohdot ja viemärit.

## **Keittiöt**

Keittiössä uusitaan taloyhtiön toimesta vain vesijohdot ja vesilukko tiskikaapissa sekä uusi hana asennetaan tiskipöydän pintaan. Kaikki keittiöt varustetaan astiapesukonehanalla hanan yhteyteen.

## **Muut asuintilat**

Vain vesijohtojen koteloiteja jos vesijohdot eivät mene suoraan kylpyhuoneen kattoon.

### **9.5.4.4 Sisäpuoliset rakennustyöt**

#### **Kellari- ja yhteistilat**

Kellarikerroksissa sukitetaan kaikki viemärit. Rakenteita avataan vain vesijohtotöiden vaatimista paikoista.

Saunatiloja ei jouduta uusimaan putkitöiden vuoksi. Saunojen pintarakenteiden uusiminen voidaan liittää haluttaessa putkiremonttiin.

#### **Asunnot**

Kylpyhuoneessa ja erillisessä wc-tilassa pinnat jäävät ennalleen.

Muissa asuintiloissa tehdään vain sähkötöiden vaatimat poraus- yms. työt.

Ilmanvaihdon osalta tehdään poistoventtiilien vaatimat irrotus- ja paikkaustyöt sekä paikkamaalaukset vaatehuoneissa, keittiö- ja kylpyhuoneissa.

### **VE 3, UUDET VESIJOHDOT PORRASHUONEEN KAUTTA, VIEMÄREIDEN SUKITUS, EI UUSIA PINTARAKENTEITA**

#### **Edut**

- vesijohdot ovat kokonaan uudet remontin jälkeen
- mahdollistaa asumisen työn keskellä paremmin kuin kokonaisvaltaisessa putkiremontissa, vanha vesijohto ja viemäri ovat toiminnassa pitempään
- kaikki kylpyhuoneet säästyvät toimenpiteitä
- vanhoja nousulinjoja ei tarvitse purkaa
- ilmahormit säilyvät ehjinä
- mahdollista tehdä vedenmittaukset tai varaukset
- edullisempi koska ei juurikaan rakennustöitä
- nopeampi toteuttaa kuin VE1 ja VE2

## Haitat

- riski taloyhtiölle rakenteellisten vuotojen osalta, koska suurimmassa osassa kylpyhuoneita ei ole uusittu vedeneristeitä
- lattiakaivojen korokerenkaat jäävät ennalleen
- sukitus on kalliimpaa kuin viemäreiden uusiminen
- huoneiston kattoon tehdään vesijohdoille putkikotelot pystylinjan ja kylpyhuoneen välille
- uusien nousulinjojen avaustyöt
- porrashuoneessa nousukotelot vähentävät väljyyttä
- ei ole halvempi kuin kokonaisvaltainen putkiremontti jos myös wc- ja kylpyhuoneiden pintarakenteet ja vedeneristeet uusitaan
- viemäripisteiden paikkaa ei voi muuttaa

## 10 TYÖN KESTO

Vaihtoehdossa VE1 työ tehdään linjakohtaisesti eli päällekkäiset asunnot ovat työn alla samanaikaisesti. Tällöin viereinen asunto voi olla normaalissa käytössä.

Vaihtoehdoissa VE2 ja VE3 rappu on yhtä aikaa työaluetta, koska kaikille asunnoille tulee yhteinen nousulinja. Uudet vesijohdot voidaan timanttiorata huoneiston ovelle odottamaan huoneiston putki- ja sähkötöitä. Kaikkien portaiden asuntojen putkia ei asenneta yhtä aikaa.

Vaihtoehdossa VE1 putkien uusiminen kestää noin 10–14 viikkoa / asunto eli se aika, joka on oltava asunnossa ilman vettä ja viemäriä.

Vaihtoehdossa VE2 putkien ja kylpyhuoneiden uusiminen kestää noin 8-10 viikkoa/ asunto eli se aika jolloin työt ovat kesken. Lisäksi erikseen tulee se aika kun viemärit sukitetaan, sen kesto on noin 1 viikko.

Vaihtoehdossa 3 putkien uusiminen kestää noin 4-8 viikkoa / asunto eli se aika, jollin työt ovat kesken. Lisäksi erikseen tulee se aika kun viemärit sukitetaan, sen kesto on noin 1 viikko.

Linjojen työt alkavat noin 2-4 viikon välein, linjoja on x kpl.

Kellarin ja pihantöitä tehdään samanaikaisesti kuin asunnoissa.

VE1:ssä asuntojen työt kestävät noin x kk kun linjojen aloitusväli on 2 viikkoa, 4 viikolla kesto on n kk. Kokonaistyöaika on 3 kuukautta pitempi.

VE2:ssa töitä tehdään portaittain aloitusvälin ollessa 3 viikkoa. Asuntojen kesto on noin x kk. Koko työ kestää noin kk.

VE3:ssa työ tehdään noin 12 viikossa.

## 11 VAIKUTUS ASUKKAALLE

Työn aikana asuntoon ei tule eikä asuntoon mene vettä eikä aina sähköäkään.

Työstä aiheutuu voimakasta ääntä kun porataan ja piikataan. Lisäksi pöly laskeutuu lähes joka paikkaan suojaesineistä ja siivouksesta huolimatta.

Asukkaat joutuvat tyhjentämään tavaransa kylpyhuoneista, keittiön kaapeista ja eteisestä sekä joissakin asuntotyypeissä osittain olohuoneista. Jos samassa yhteydessä tehdään sähköverkoston työt, on kalusteita siirrettävä myös puistorasoiden edestä muissakin huoneissa.

Asumista haittaa välittömästi omassa asunnossa tehtävät työt. Lisäksi aiheutuu pöly- ja äänihaittaa kun työt ovat siirtyneet viereiseen pystylinjaan naapuriin.

Työn ajaksi järjestetään asukkaille tilapäiset suihku- ja WC-tilat, yleensä taloyhtiön saunatiloista.

Kellaritilojen osalta suurempi haitta asukkaalle on yleensä melko lyhytaikaista.

## 12 SUUNNITTELU

Hankesuunnitelman käsittelyn, tulevan urakan sisällön ja toteutustavan päättämisen jälkeen käynnistyy varsinainen suunnittelu.

Rakennusvalvonnasta saadut piirustukset ovat usein varsin huonolaatuiset. Ennen suunnittelun aloittamista talo kannattaa mallintaa ja tuottaa siitä cad- piirustukset.

Rakennesuunnittelijalta tulee tarkempi selvitys rakenteista joiden mukaan vesi- ja viemärijohtoreittejä voi suunnitella.

Suunnittelun aluksi suunnittelijat kiertävät kaikki rakennuksen tilat ja selvittävät vielä tarkemmin asennusten nykytilan, rakenteet, muutokset asunnoissa, mahdolliset saunat ja kylpyhuoneiden tilamuutokset. Kierrokseen osallistuu vähintään LVI- suunnittelija, sähkösuunnittelija ja asbestikartoittaja. Asuntojen tarkastuskäynnit selvitetään vielä tarkemmin ja niistä ilmoitetaan sekä asukkaille että osakkaille.

Kieron perusteella tehdään vielä hankesuunnitelmassa päätettyjen asioiden pohjalta hallitukselle LVI- ja sähköehdotus sekä asbestiselvitys, joka toimii myös yhtenä urakka-asiakirjana.

Vesijohtojen ja viemäreiden uusimistyöt vaativat rakennusluvan ja luvan saamisen edellytyksenä on pätevien suunnittelijoiden, varsinkin pääsuunnittelijan valinta.



### **13 HANKKEEN TOTETUSMUOTO**

Em. asiakirjojen ja taloyhtiön hallituksen tai erillisen hanketyöryhmän kanssa käytävien neuvottelujen perusteella laaditaan suunnitelmat tarjouspyyntöasiakirjoineen, joilla varsinaiset urakoitsijat valitaan.. Suunnittelun vaiheistus, urakkalaskenta ja toteutus myös ratkaistaan.

Urakka toteutetaan yleensä yhtenä pääurakkana, jolloin asunto-osakeyhtiö tekee vain yhden urakkasopimuksen pääurakoitsijan kanssa. Tällöin taloyhtiöllä on vain yksi sopimuskumppani, joka vastaa kaikkien urakoitsijoiden osalta työn laadusta, aikataulusta jne.

## **14 AIKATAULU**

Hankesuunnitelman ja tarvittavien päätösten jälkeen urakan suunnittelu voi alkaa aikaisintaan vuoden 2014 aikana.

## 15 KUSTANNUSARVIO

Kustannusarvion pohjana on käytetty kahden viime vuoden aikana urakkalaskennassa käyneiden vastaavien kohteiden kustannuksia tämän päivän hintatasossa. Virhemarginaali on n 10 %.

Vesijohtojen ja viemäreiden korjaaminen sisältäen LVI-, rakennus- ja asbestityöt:

Vaihtoehto VE1 (kokonaisvaltainen) 410 000 €

Vaihtoehto VE2 (Sukitus, vesijohdot, pinnat) 530 000 €

Vaihtoehto VE3 (Sukitus, vesijohdot, ei pintoja) 370 000 €

Sähköasennusten uusimistyöt. Hinnat sisältävät tarvittavat rakennusaputyöt mm kaivu-, täyttä-, rakennus- ja maalaustyöt:

Vaihtoehto VE1 110 000 €

Vaihtoehto VE2 160 000 €

Suunnittelu (LVI, sähkö, rakennus) 70 000 €

Rakennuttaminen (valvonta: rak+LVI+sähkö) 70 000 €

Lisä- ja muutostyövaraus 300 000 €

Kokonaiskustannukset tulevat yhdistelemällä VE1 putkiremontti ja VE1 sähkötyöt seuraavan suuruiseksi:

- Putki-, rakennus-, asb purku- ja eristystyöt 410 000 €
- Sähkötyöt aputöineen 110 000 €
- Suunnittelu (LVI + sähkö + rakenne) 70 000 €
- Työnaikainen valvonta (LVI + sähkö) 70 000 €
- Lisä- ja muutostyötvaraus 300 000 €

Yhteensä 564 000 €

Remontin kokonaiskustannukset huoneistoalaa kohti ovat n 670 €/m<sup>2</sup>.

Kokonaiskustannukset tulevat yhdistelemällä VE2 putkiremontti ja VE1 sähkötyöt seuraavan suuruiseksi:

- Putki-, rakennus-, asb purku- ja eristystyöt 530 000 €

• Sähkötyöt aputoineen	110 000 €
• Suunnittelu (LVI + sähkö + rakenne)	70 000 €
• Työnaikainen valvonta (LVI + sähkö)	70 000 €
• Lisä- ja muutostyövaraus	300 000 €
Yhteensä	657 000 €

Remontin kokonaiskustannukset huoneistoalaa kohti ovat n 780 €/m<sup>2</sup>.

Kokonaiskustannukset tulevat yhdistelemällä VE3 putkiremontti ja VE1 sähkötyöt seuraavan suuruiseksi:

• Putki-, rakennus-, asb purku- ja eristystyöt	370 000 €
• Sähkötyöt aputoineen	110 000 €
• Suunnittelu (LVI + sähkö + rakenne)	70 000 €
• Työnaikainen valvonta (LVI + sähkö)	70 000 €
• Lisä- ja muutostyötvaraus	300 000 €
Yhteensä	564 000 €

Remontin kokonaiskustannukset huoneistoalaa kohti ovat n 620 €/m<sup>2</sup>.

### **15.1 MUITA PERUSKORJAUKSEEN MAHDOLLISESTI SISÄLTYVIÄ TOIMENPITEITÄ:**

- |  |          |
|--|----------|
| • Jos salaojat ja sadevesiviemärit uusitaan  | 30 000 € |
| • Lämpöverkoston linjaventtiilien, patteriventtiilien, sulkuyhdistäjien ja ilmaruuvien uusiminen ja verkoston perussäätö | 40 000 € |
| • Poistoilmakojeiden uusiminen taajuusmuuntajakäyttöisiksi   | 10 000 € |
| • vesikaton vedeneristys   | 30 000 € |

### **15.2 PERUSKORJAUKSEEN MAHDOLLISESTI SISÄLTYVIÄ ENERGIATEHOKKUUTEEN LIITTYVIÄ TOIMENPITEITÄ:**

- energiaselvitys ja energiatodistus
- huoltokirja, kuntoarvio

- uusi ilmanvaihto ja lämmöntalteenottojärjestelmä 100 000 €

LTO = 0.80

- lämmitystavan muutos uusiutuvaan energiaan 50 000 €
- ulkoseinien lisälämmöneristys 117 800 €
- ikkunaremontti 48 000 €
- katon lisälämmöneristys 30 000 €

### **15.3 UUSI HISSI JA LISÄKERROS**

- hissiremontti 200 000 €
- uusi lisäkerros 1 000 000 €

Linjasaneerauksen jälkeen tarkastellaan muita mahdollisia korjaushankkeita: rakennuksen energiatehokkuuden parantaminen, hissien ja lisäkerroksen rakentaminen. Lisäkerroksen avulla voisi olla mahdollista rahoittaa rakennuksen korjaushanketta.

## **16 KOKONAISVALTAISEEN PERUSKORJAUKSEEN SISÄLTÄVIÄ ENERGIATEHOKKUUTTA JA TALOYHTIÖN TALOUTTA PARANTAVIA TOIMENPITEITÄ**

Linjasaneeraus ja siihen liittyvät rakennustyöt pidetään yleensä asuinkerrostalon ensisijaisina peruskorjaushankkeina. Samalla kannattaa ottaa huomioon Ympäristöministeriön asetus 4/13 rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä vuodelta 2013, parvekkeiden kunnostustarve, mahdollinen uusi hissi sekä tutkia lisäkerrosrakentamisen mahdollisuus ja sen avulla rahoittaa kiinteistön korjausvelkaa.

Peruskorjaushankkeiden kokonaisvaltainen suunnittelu ja samanaikainen toteutus antavat yleensä kokonaistaloudellisesti parhaan lopputuloksen. Vaikka kaikkia toimenpiteitä ajoitettaisikaan seuraavalle 10- vuotis – PTS:ssään, tulevien pitkän ajanjakson toimenpiteiden huomioiminen ja valmistautuminen niihin kannattaa.

Kokonaisvaltaiseen peruskorjaukseen liittyviä toimenpiteitä ovat mm

- huoltokirja, kuntoarvio, kuntotutkimukset
- energiaselvitys, energiatodistus, lämmitystavan muutos uusiutuvaan energiaan
- linjasaneeraus
- sähkösaneeraus
- ulkoseinien lisälämmöneristys
- ikkunaremontti
- katon lisälämmöneristys
- rakenteiden tiiveys
- uusi ilmanvaihto- ja lämmöntalteenottojärjestelmä
- sisäilman parantaminen.

## 17 ASUNTOYHTIÖN KORJAUSHANKKEEN KULKU

Asuntoyhtiön korjaushanke käynnistetään huoltokirjassa olevan pitkän tähtäimen suunnitelman, PTS:n, mukaisesti. Korjaushanke voidaan käynnistää myös kiireellisenä kuntotutkimuksen perusteella tai ennalta-arvaamattomana korjaustarpeena.

Korjausten tekninen ja taloudellinen suunnittelu, töiden oikea suoritusjärjestys ja yhdistäminen järkeviksi kokonaisuuksiksi otetaan huomioon PTS:ää laadittaessa. PTS perustuu riittävän usein, esimerkiksi noin viiden vuoden välein päivitettävään kuntoarvioon ja tarpeen mukaan teetettyihin kuntotutkimuksiin. Asuntoyhtiön hallitus huolehtii siitä, että PTS pidetään ajan tasalla, sillä asunto-osakeyhtiölaki 1599 /2009 määrää, että hallituksen on esitettävä jokaisessa varsinaisessa yhtiökokouksessa kunnossapitoselvitys, joka käsittää seuraavien viiden vuoden kunnossapitotarpeen.

PTS:n avulla korjaushankkeet ajoitetaan kiinteistön koko elinkaarelle. Kun hanke on valmis, kiinteistönhoitoa varten tarvittavat perustiedot ja hoito-ohjeet päivitetään kiinteistön huoltokirjaan. /20/

### **Huoltokirjan laadinta olemassa olevaan asuinkerrostaloon**

Olemassa olevan rakennuksen huoltokirjan laadinnassa tulee vastaan monenlaisia haasteita. Piirustuksia voi olla vaikea löytää, tai ne eivät välttämättä ole ajan tasalla. Myös korjaushistoria voi olla hämärän peitossa, jos se on vain ihmisten muistin varassa. Mikäli lähtötiedot ovat olemattomat, on kiinteistön kuntoarvion teettäminen tarpeellista, jotta saadaan määritettyä lähtötilanne.

Kun käytössä olevan asuinkiinteistön huoltokirja on valmistunut, siirtyy kiinteistön omistajalle vastuu huoltokirjan mukaisen hoidon ja huollon käynnistämisestä ja ylläpitämisestä sekä huoltokirjan käytöstä. Omistajan tulee sisällyttää huoltokirjan käyttö isännöinti- ja kiinteistönhoitosopimuksiin. /5/

### **Kuntoarvio**

Kuntoarvio selvittää kiinteistön korjaustarpeet. Kuntoarvio antaa kokonaiskuvan kiinteistön kunnosta, tulevista korjaustarpeista, niiden ajankohdista ja kustannuksista. Kuntoarviot laaditaan julkaistujen ohjeiden ja KH-korttien mukaisesti. Kuntoarvioissa tarkastellaan näiden ohjeiden määrittelemässä laajuudessa kiinteistön energiataloudellista kuntoa, sisäolosuhteita, terveellisyyttä ja turvallisuutta sekä ehdotetaan tarvittaessa niihin liittyviä korjaustoimenpiteitä.

Kuntoarvion laadintaan osallistuu yleensä rakennus-, LVI- ja sähkötekniikan asiantuntijat, yhteensä kolme asiantuntijaa. Hissin kuntoarvio edellyttää oman erikoisasiantuntijan käyttöä.

Kuntoarvion tilaamisesta, toteuttamisesta ja raportin laatimisesta on julkaistu yleiset ohjeet. Ohjeiden mukaisen kuntoarvion laadintatyölle myönnetään korjausavustusta.

/22/

## **Kuntotutkimus**

Kuntotutkimus kertoo tarkasti, mitä rakennukselle pitää tehdä. Se tuo luotettavaa ja yksityiselitteistä tietoa päätöksenteon pohjaksi kiinteistön omistajille ja manageeraukseen.

Usein on tarpeen tehdä kuntotutkimus ennen korjaustoimenpiteiden suunnitelma-asiakirjojen laatimista, jotta voidaan päättää kyseiseen kohteeseen parhaiten soveltuvat korjausmenetelmät.

Kuntotutkimusta voidaan tarvita kuntoarvion jatkotoimenpiteenä silloin, kun kuntoarvion silmämääräisillä menetelmillä ei ole pystytty tekemään luotettavia päätelmiä jonkin osa-alueen kunnosta ja kuntoarvioraportti on jäämässä tältä osin keskeneräiseksi tai puutteelliseksi.

Kuntotutkimuksessa rakennuksen jokin rajattu osa-alue, rakennusosa tai laitteisto tutkitaan asiantuntijan toimesta sellaisilla menetelmillä ja siinä laajuudessa, että saadaan riittävällä tarkkuudella selville kyseisen osa-alueen kunto, vauriomekanismit, soveltuvat korjausmenetelmät ja korjausten suositeltava ajankohta.

Kuntotutkimuksissa käytettävät menetelmät ja toimintatavat vaihtelevat huomattavasti riippuen siitä, mitä kohdetta ollaan tutkimassa. Esimerkiksi julkisivujen ja putkistojen kuntotutkimusmenetelmät poikkeavat toisistaan merkittävästi. Kuntotutkimuksiin voi kuulua mm. seuraavia toimenpiteitä:

- Piirustuksiin yms. asiakirjoihin tutustuminen
- Kohteen aistinvarainen tutkiminen
- Ainetta rikkovien menetelmien käyttö
- Paikalla tehtävät mittaukset ja koestukset
- Rakenteiden ja putkistojen kuvaukset ja tähystykset
- Näytepalojen ja näytteiden otto ja niiden laboratoriotutkimukset.

Kuntotutkimusraportti sisältää kiinteistön perustietojen, alustuksen ja syventävän tekstiosuuden lisäksi valokuvia ongelmakohdista ja yleiskuvia joiltain osa-alueilta sekä röntgenkuvia kuvatuista ja analysoiduista osuuksista. Kuntotutkimusraportissa on lisäksi myös PTS-taulukoita sekä mittaus - ja kuvauspöytäkirjoja. /22/

## **Kuntotodistus**

Kuntotodistuksen tarkoituksena on lisätä osakkeenomistajien ja -ostajien tietoa taloyhtiön todellisesta kunnosta ja mahdollisesti tulossa olevista korjauksista. Näin lisätään asuntokaupan turvallisuutta ja edistetään ennakoivaa ja suunnitelmallista korjaustoimintaa taloyhtiöissä.



Kuntotodistus pohjautuu aina KH-ohjeiston mukaiseen kuntoarvioon, joka tehdään kuntotodistuksen yhteydessä. Kohteen kuntoluokitus (tähtimäärä) määräytyy teknisen kunnan ja korjaustoiminnan suunnitelmallisuuden mukaan niin, että ensin mainitun painoarvo on 80 % ja viimeksi mainitun 20 %. Kuntotodistusten laadintaan on tehty luokitusohjeet, joita laatijan on noudatettava.

Kuntotodistuksen perusteena oleva kuntoarvio tehdään KH-ohjeiden mukaan kolmen asiantuntijan voimin (rakenne-, sähkö- ja LVIA-asiantuntija). Lisäksi tulee kuntoluokituksen, eli tähtimäärien, laskenta ja tulostus valtakunnallisesta tietokannasta.

On huomioitava, että rakennuksen ikääntyessä tekninen kunto heikkenee, vaikka kunnossapitoa ei olisikaan laiminlyöty. Yleistäen voidaan todeta, että teknisen kunnan arvosana viidestä kolmeen tähteen on melko suorassa suhteessa rakennuksen ikään. Mikäli tähtiä on tätä vähemmän, on taloyhtiölle mitä ilmeisimmin kasaantunut korjauksia ja korjausvelkaa.

/22/

## **Hankesuunnitelma**

Hankesuunnitelma on yksityiskohtainen selvitys korjaustyön tarvittavasta laajuudesta, laadusta ja käytössä olevista menetelmistä. Hankesuunnittelu on hankkeen toteuttamisen ensimmäinen ja tärkein työvaihe. Korjaustarve tulee usein ilmi vasta kuntoarvion tai kuntotutkimuksen kautta. Hyvin hoidetuissa kiinteistöissä hankkeisiin varaudutaan jo kunnossapitotarveselvityksissä tai PTS - suunnitelmissa. Hankkeeseen ryhtyminen tulee esittää yhtiökokouksen päätettäväksi. Päätöksestä käynnistyy hankesuunnittelu.

Hankesuunnitelman tarkoitus on selvittää korjaustyön sisältö ja laajuus sekä mahdolliset vaihtoehtoiset ratkaisut ja toteutustavat.

Hankesuunnittelussa määritetään paitsi tilaajan tarpeet, myös toteutukselle mahdollisesti asetettavat kustannus- ja aikatauluraamit sekä laatu- ja palvelutasovaatimukset. Hankesuunnittelu on itsessään jo hankkeen esisuunnittelua. Tässä vaiheessa tehdään toteuttamisen kannalta tärkeimmät ja usein myös kalleimmat ratkaisut

Hankesuunnitelmassa voidaan ja usein myös esitetään vaihtoehtoiset ratkaisut ja toteutustavat. Vaihtoehtoja tulisi harkita kiinteistön ja sen käyttäjien tavoitteita ja laadittua PTS-suunnitelmaa vastaan. Onko tavoitteena minimoida investointikustannukset vai pitkän aikavälin energiakustannukset ja halutaanko toimenpitein vaikuttaa energiatehokkuuteen, viihtyvyyteen, turvallisuuteen, ja terveellisyteen tms.

Hankesuunnittelu tulee toteuttaa prosessina, jonka eri vaiheissa selvitetään ja kootaan tarvittavat lähtötiedot, määritetään hankkeen sisältö ja laajuus sekä kartoitetaan ja tarvittaessa päätetään valittavat vaihtoehdot ja toteutustavat. Toisaalta hankesuunnittelun tuloksena voidaan päätyä valmistelevaan useampia vaihtoehtoja ja jättää päätöksenteko vasta toteutuksen kilpailuttamiseen.

Hyvä hankesuunnitelma tarjoaa valmiiksi eväät arkkitehti-, rakenne- tai lvi-suunnitelun ohjaukseen ja teettämiseen ja urakoiden kilpailuttamiseen. Näin tilaajan tärkeiksi määrittämät tekijät voidaan ottaa suoraan kilpailuttamisen valintakriteereiksi. Lopullinen valinta on helpompi tehdä, kun hinta- ja laatu - ja palvelutasovaatimukset ovat lopullisesti tiedossa.

Uusitaanko viemäriputket vai voidaanko ne pinnoittaa? Millainen on tarkoituksenmukaisin julkisivun korjausmenetelmä? Olisiko samalla järkevää lisätä lämmöneristystä? Onko ikkunat syytä vaihtaa uusiin vai riittäisikö kunnostus? Kannattaisiko sähkö- ja telejärjestelmät uusia putkiremontin yhteydessä?

Päätöksenteko onnistuu, kun pöydällä on punnittuja vaihtoehtoja. Siksi hankesuunnitelmaan kannattaa varata aikaa. Perusteellinen suunnittelu tuo esille eri vaihtoehtoja, jotka vaikuttava mm. kustannuksiin ja aikatauluun.

Julkisivuremontti tulee eteen jossain vaiheessa jokaisessa kiinteistössä. Julkisivuremontti on iso investointi ja se vaikuttaa aina asukkaiden elämään. Taloyhtiöissä julkisivuremontti tarkoittaa ikkunoiden peittämistä sekä melu- ja pölyhaittoja.

Julkisivuremontin yhteydessä on mahdollista tehdä useita muita rakenteellisia korjauksia. Usein julkisivuremontin yhteydessä harkitaan kiinteistön ikkunoiden sekä katon korjaamista. Parvekkeet on hyvä korjata julkisivuremontin yhteydessä. Kiinteistön energiatehokkuutta on myös mahdollista parantaa julkisivuremontin yhteydessä.

Putkiremontti eli linjasaneeraus onnistuu, kun toimii suunnitelmallisesti ja hallitusti, joten on tärkeää valita kumppaniksi kokenut asiantuntija.

Kiinteistön kunto selvitetään kuntoarviolla. Usein linjasaneerausta edeltää myös kuntoarvion pohjalta tehtävät kuntotutkimukset. Näiden selvitysten perusteella kiinteistön omistaja (hallitus/isännöitsijä) käynnistävät talotekniikan hankesuunnitelman.

Hankesuunnitelma on tärkein putkiremontin vaiheista. Hankesuunnitelmassa määritetään yksityiskohtaisesti linjasaneerauksen laajuus ja menetelmät. Hankesuunnitelma määrittää myös remontin kustannukset.

Putkiremontti on laaja perusparannushanke kiinteistölle. Mikäli linjasaneeraus tehdään perinteisellä menetelmällä, suuria purkutöitä joudutaan tekemään, joten samassa yhteydessä on edullista suorittaa useita saneeraustöitä.

Linjasaneerauksen yhteydessä usein korjataan tai uudistetaan:

- Vesi - ja viemärijärjestelmät
- Lämmitysjärjestelmä
- Ilmanvaihtojärjestelmä
- Sähkö- ja telejärjestelmät
- Kylpyhuoneet.

Putkiremontti vaatii suunnittelijalta eri rakennustapojen ja -menetelmien kattavaa tuntemusta, laajaa ymmärrystä eri aikoina asennetuista järjestelmistä ja niiden uusimistarpeista sekä visiota järjestelmistä, joihin tulisi varautua tai jotka olisi kustannustehokasta rakentaa linjasaneerauksen yhteydessä.

Putkiremontti on kiinteistön kunnossapitoon kuuluva korjaustoimenpide. Remontti on ajankohtainen, kun putket ovat 40–60 vuotta vanhoja. Päätös putkiremontista kannattaa tehdä ajoissa. Jos putkia ei korjata voi niiden rikkoutuminen vähitellen maksaa kiinteistölle enemmän kuin normaali linjasaneeraus.

Putkiremontin ajankohtaan vaikuttaa putkien tekninen kunto, mutta myös muut kiinteistön korjaustarpeet. Kiinteistön korjaustarpeet selviävät pitkän tähtäimen suunnitelmasta (PTS). PTS:n aikajänne on yleensä vähintään 10 vuotta. Se kertoo milloin ja miten on ajateltu toteuttaa kiinteistön korjaukset.

Putkiremontti on aina yksilöllinen, koska sen yhteydessä voidaan toteuttaa useita muita korjaustoimenpiteitä. Tämän vuoksi eri remonttien kustannusten vertaaminen on vaikeaa.

Esimerkkejä linjasaneerauksen kustannuksista:

Putkien uusiminen: Hinta-arvio 600–900 e/m<sup>2</sup>

- Viemärit uusitaan
- Käyttövesiputket uusitaan pinnalla/koteloissa
- Märkätilat uusitaan
- Sähköt uusitaan

Putkien kunnostus: Hinta-arvio 200–300 e/m<sup>2</sup>

- Viemärit kunnostetaan sisäpuolelta (80–125 e/m<sup>2</sup>)
- Käyttövesiputket uusitaan pinnalla/koteloissa (80-140 e/m<sup>2</sup>)

\*/huoneisto-m<sup>2</sup>, sis alv. 23%, hintataso Suur-Helsingin alueella kevät 2011).

/22/

## 18 ENERGIATEHOKKUUS

### Lämmitys

Kaukolämmitys on yleisin asuinkerrostalojen lämmön lähde. Yli 90 prosenttia asuinkerrostaloista on liitetty kauko- tai aluelämpöön. Lopuissa on pääasiassa öljykeskuslämmitys.

Vesikiertoinen radiaattorilämmitys on vallitseva lämmönjakoratkaisu asuinkerrostaloissa. Rakennusten lämmitystarpeen vähentyessä lattialämmitystä on jälleen käytetty paikallisesti.

Lämmitysputkien ja -patterien käyttöikä vaihtelee 50 ja 100 vuoden välillä riippuen patteriverkoston veden happipitoisuudesta. Happipitoisuuteen vaikuttaa verkoston vuodot, joiden seurauksena verkostoon joudutaan lisäämään happipitoista tuoretta vettä. Patteri-, linjasäätö- ja sulkuventtiilien elinikä sen sijaan on keskimäärin 20–25 vuotta, joten ne on yleensä uusittava linjasaneerauksen yhteydessä.

Termostaattiset patteriventtiilit mittaavat huoneen lämpötilaa ja säättävät patteriin tulevaa vesivirtaa siten, että lämpötila pysyy vakiona lämpökuormista riippumatta. Tutkimuksen mukaan termostaattisten patteriventtiilien asentamisen seurauksena lämmitysenergiankulutus pienenee keskimäärin 3,2 %, jolloin investoinnin takaisinmaksuaika on hieman yli 3 vuotta /Motiva 2007/.

Vanhat 1960- ja 70-luvun asuinkerrostalojen sulku ja linjaventtiilit ovat yleensä elinkaarensa lopussa. Lämmitysverkoston tasapainotuksen ja perussäädön edellytykset ovat toimivat ja oikein mitoitettut linjasäätöventtiilit. Motivan tutkimuksen mukaan lämmitysverkoston perussäätö alentaa kerrostalon lämmönkulutusta keskimäärin 14 % /Motiva 2007/.

Lämmönjakokeskuksen laitteille ei voida määrittellä tarkkaa käyttöikää /LVI 19–274/. Niiden kunto ja toimivuus tarkistetaan säännöllisesti. Kaukolämpölaitteiden teknistaloudellinen käyttöikä on noin 15–20 vuotta. Mikäli kaukolämpökeskus on yli 20 vuotta vanha, se uusitaan yleensä kokonaan korjauksen yhteydessä, sillä uuden laitteiston asentaminen tulee kokonaisuutena edullisemmaksi vaihtoehdoksi. 1960- 70-lukujen asuinkerrostaloissa kaukolämpölaitteiden ensimmäinen uusintakierros on jo tehty.

/5/

Ohjekortissa ”Asuntoyhtiön kaukolämpölaitteiden uusiminen (2003)” esitetään asuntoyhtiön kaukolämpölaitteiden uusimishankkeen vaiheet uusimistarpeen selvittämisestä suunnitelmien teettämiseen sekä valvojan ja urakoitsijan valintaan. Ohjekorttia on tarkoitettu käyttämään rinnan ohjekortin KH 90-00322 Asuntoyhtiön korjaushankkeen kulku kanssa.

Huoneistokohtaisen mittauksen järjestäminen olisi uudisrakentamisessa helpohkoa, korjausrakentamisessa vaikeaa. Uudisrakentamisessa lämpimän käyttöveden ja huoneistosähkön mittauksella on jo saatu 50–70 % energiankäytöstä huoneistokohtaisen laskutuksen piiriin.

/5/

## Vedenkulutus

Lämpimän käyttöveden osuus veden kulutuksesta 1990-luvun puolivälissä sen osuudeksi arvioitiin noin 45 %. Ruotsalaiset arviot lämpimän käyttöveden vuotuiseksi energiankulutukseksi asukasta kohden noin 1900 – 2800 kWh /Energiemyndigheten/. Vettä säästävällä tekniikalla kulutus voidaan alentaa noin 1500 – 2200 kWh asukasta kohden vuodessa. Putkiremontin yhteydessä tulee kiinnittää huomiota kiinteistön vedenkulutukseen. Tyypillinen suomalainen käyttää vettä 155 l/vrk, josta n. 40 % on lämmintä käyttövettä.

Vanhat vesikalusteet kuluttavat paljon enemmän vettä kuin nykyaikaiset, joten uusiin vesikalusteisiin investoiminen on lähes aina kannattava toimenpide putkiremontin yhteydessä. Vanhat kaksiotehanat tulee vaihtaa yksiotehanoihin, joilla on suurempi painehäviö samalla virtaamalla. Yksiotehanojen vedenkulutus on näin 10 - 25 % pienempi ja sitä voidaan entisestään pienentää erilaisilla ratkaisuilla.

Verkoston painetaso on vanhoissa rakennuksissa usein turhan korkea. Se vaikuttaa merkittävästi vedenkulutukseen, sillä paineen nostaminen lisää virtaamia hanoissa. Esimerkiksi pudottamalla painetasoa 200 kpa:sta tyypillisestä 500 - 600 kpa:sta, saadaan kulutusta pienennettyä 10 - 15- %.

Asuntokohtaiset vesimittarit tulivat pakollisiksi vuoden 2011 alusta lukien uudisrakennuksiin. Huoneistokohtaisen vesimittarijärjestelmän arvioitu investointikustannus on kokemusten perusteella 500 - 700 €/asunto. /5/

## Maalämpöpumput

Kaukolämmölle vaihtoehtoinen lämmönlähde voi olla esim. maalämpöpumppu ja energiakaivo, eli maaperään porattu, parisataametrisen reikä. Kerrostalon kokoluokassa näitä porataan useampia, yleensä kuitenkin alle kymmenen. Hinnaltaan edullisin tulos saadaan, jos poraaminen päästään tekemään suoraan kallioon. Kivi johtaa myös hyvin lämpöä, jolloin porareitit tuottavat energiaa koko matkaltaan; esimerkiksi sora toimii pikemminkin lämmöneristeenä. /5/

## Poistoilmapumput

Suurissa kiinteistöissä ilmanvaihto on käytännössä aina koneistettu. Näin poistoilma on helpohko ohjata lämpöpumpulle. Uusissa kohteissa tekniikka on helppo asentaa, ja sen aiheuttamat kustannukset korvautuvat osittain siten, että poistoilman lämmön talteenottoa varten ei tarvita muuta tekniikkaa kuin lämpöpumppu. Asennus ei tuota ongelmia vanhassakaan talossa, sillä halkaisijaltaan 40-milliset keruuputket voidaan sijoittaa esimerkiksi hissikuiluun. Kun huoneistoista imettävän ilman sisältämä energia käytetään hyväksi, ilmanvaihtoa voi tehostaa. Poistoilman hyödyntämiseksi tarvitaan lämpöpumppulaitteiston lisäksi raitisilmaventtiilit tai tuloilmaikkunat.

/5/

## Energiakatselmus

Energiakatselmuksen tarkoitus on selvittää kiinteistön energiataloudellinen tila ja kunto, säästömahdollisuudet, tarvittavat korjausinvestoinnit ja niiden kannattavuus.

Energiakatselmusraportin toimenpide-ehdotuksesta selviää myös säästöinvestointien takaisinmaksuajat.

### **Energiatodistus**

Rakennuksen omistajan on hankittava energiatodistus silloin, kun rakennus tai sen osa otetaan käyttöön, myydään tai vuokrataan.

Rakennusten energiatodistus uudistui 1.6.2013. Energiatodistus on ollut Suomessa käytössä vuodesta 2008 lähtien kaikessa uudisrakentamisessa sekä vuodesta 2009 myynti- ja vuokraustilanteissa suurissa rakennuksissa sekä uusissa pientaloissa. Jatkossa energiatodistus tarvitaan myös vanhan pientalon myynnin tai vuokrauksen yhteydessä, kuten muissakin rakennuksissa.

Uudistetut energiatodistukset tulevat käyttöön vaiheittain. Niitä tehdään heti lain voimaantulon 1.6.2013 jälkeen lähes kaikessa uudisrakentamisessa sekä myynnin ja vuokrauksen yhteydessä asuinkerrostaloissa ja uudehkoissa pientaloissa.

Ennen vuotta 1980 rakennetuille pientaloille energiatodistus tarvitaan myynnin ja vuokrauksen yhteydessä vasta 1.7.2017 alkaen. Lisäksi muutamille muille rakennustyypeille on siirtymäaikoja: rivi- ja ketjutaloja sekä liike- ja toimistorakennuksia uudet säädökset koskevat 1.7.2014 alkaen ja hoitoalan rakennuksia sekä kokoontumis- ja opetusrakennuksia 1.7.2015 alkaen.

## 19 LINJASANEERAUS

Putkistojen ja erilaisten putkistonosien korjaustarpeen perussyy on yleensä niissä esiintyvä korrosio. Putkistoissa tapahtuvalla korroosiolla on tapana käynnistää ja edistää tukkeutumisprosesseja. Viemärikaasut aiheuttavat valurautaviemäreissä suurimman syöpymisriskin.

Viemäriputkistojen vuotovahingot yleistyvät rakennuksen iän ylittäessä 30 vuotta. Viemäriputkiston vuodot olivat yleisin vuotovahingon aiheuttaja kerrostaloissa. Seuraavaksi yleisimmät olivat astianpesukone ja kylmävesiputket. Putkistojen korjausmenetelmiä on käsitelty mm RT-kortissa 92-10913.

Kun halutaan varmistua peruskorjauksen tarpeellisuudesta, suoritetaan kuntotutkimus. Suomen LVI- liitto on julkaissut aiheesta LVV- kuntotutkimusoppaan. Kuntoarvion perusteella on valitaan tutkittavat kohteet ja vesi- ja viemäriputkiston vaurioituneet, huonokuntoiset ja kelvottomat osuudet paikannetaan.

Putkien kuntotutkimuksen yleistavoitteet ovat:

- kattavat seinänpaksuustiedot
- putkiliitosten kunto
- tiedot putkien siirtymistä, murtumista, halkeamista, sakkaumista yms.
- viemäriputkien kaadot ja siirtymät

Käytettävissä olevia menetelmiä ovat:

- sisäpuoliset videokuvaukset
- röntgenkuvaukset
- tähystysmenetelmät
- vesiputkien vesianalyysit
- putkiston tiiviyskokeet

/5/

### **Täydellinen uusinta**

Varmin ja toisaalta kallein sekä pelätyin putkistoremontin muoto on täydellinen uusinta. Purkamalla pysty- ja vaakalinjat sekä vesikalusteet täydellisesti saadaan aikaan varmin ja turvallisin uusi putkistojärjestelmä.

Remontointimuodon negatiivisia puolia ovat suuret, putkistoja ympäröiviä rakenteita rikkovat aputyöt, joista johtuen remontin kustannukset ovat huomattavat. Rakennuksen iästä, muodosta ja rakenteista riippuen voidaan myös joutua suunnittelemaan ja toteuttamaan uusia

reittejä esimerkiksi pystynousuja rakennettaessa. Tämä lisää työmäärää ja tätä kautta kustannuksia jo valmiiksi korkeaan putkistoremontin hintaan.

Täydellisen uusinnan yksi tunnusomaisia piirteitä korkeiden kustannuksen lisäksi on usein remontointia koskevien asuntojen remontoinnin aikainen vaikeutunut asuinkäyttö melun, pölyn ja vesikatkosten muodossa. Myös asukkaiden poismuuton välttämättömyys remontoinnin ajaksi ei ole harvinaista.

### **Viemäriputkiston päällystäminen**

Perinteisen putkiremontin kanssa kilpailemaan on tullut erilaisia putkien ja viemäreiden sisäpuolisen pinnoituksen menetelmiä. Verrattaessa kustannuksia on hyvä muistaa, että perinteinen, järeä putkiremontti sisältää yleensä ”oheisremontteja”, joita pinnoitusvaihtoehdossa ei ole.

Putkien sisäpuolen pinnoittamista on käytetty Keski-Euroopassa ja Ruotsissa jo 10–20 vuotta. menetelmien hyvä puoli on, että ne rikkovat talon rakenteita vähän tai ei lainkaan. Verrattuna tavanomaiseen putkisaneraukseen työ on nopeampi ja halvempi.

Menetelmiä ja maahantuoja on jo useita, mutta peruseriaate on sama. Puhdistettuun putkeen viedään epoksihartsia, esimerkiksi kauko-ohjattavan harjan avulla ja paineilmaa hyväksikäyttäen. Vanha putki saa näin sileän sisäpinnan ja muuttuu tavallaan komposiittiputkeksi. Nykyisin pinnoituskonsteja löytyy myös tulopuolen vesiputkiin, siis kansankielellä vesijohtoihin.

Jos valitaan pelkkä pinnoitus, uusimatta jäävät vesikalusteet ja kalustesulut, pohjaviemärit ja ulkopuoliset viemärit, pohjavesijohdot ja ulkopuoliset vesijohdot, linjasulut ja kalustekohtaiset sulut, tonttivesijohto ja -viemäri, sadevesikaivot ja -viemärit sekä erottimet.

Sukkasujutus on putkiston korjausmenetelmä, jossa vanhan puhdistetun putken sisään painetaan paineilman avulla polyesterillä kyllästetty huopasukka. Sukka kovettuu vanhan putken muotoon noin neljässä tunnissa. Kovettumisen jälkeen liitoskohdat avataan robotilla ja niihin asennetaan tarvittavat haarayhdepalat.

Sukituksella korjatun viemäriputken käyttöikä voidaan parhaimmillaan verrata uuden putkiston käyttöikään. Kun sukitus ja haarayhteet ovat valmiit, puretaan mahdollinen väliaikaisviemäröinti ja kunnostettu putkisto otetaan käyttöön. Sukitus soveltuu erityisesti maanalaisiin putkistoihin ja viemäreiden pystynousuihin ja sadevesiputkiin, mutta se voidaan yhdistää myös ruiskuvalutekniikalla korjattaviin kohtiin.

Menetelmän etuja ja haittoja:

- Kunnostettavaa rakennusta voidaan käyttää vesihuollon katkeamatta lähes koko remontin ajan.
- Menetelmää käyttämällä remontointiaika jää huomattavasti lyhyemmäksi kuin perinteisessä putkiremontissa.



- Merkittäviä aika- ja kustannussäästöjä saavutetaan sillä, että pinnoitus voidaan tehdä rikkomatta talon rakenteita laisinkaan tai vain vähäisiltä osilta, samoin kalusteiden uusimiselta vältytään.
- Koska rakennuksen seinä-, lattia- ja kattorakenteita ei tarvitse rikkoa, myös pöly- ja meluhaitat ovat hyvin rajallisia.
- Vanhojen rauta ja kupariputkien pinnoitus estää korroosion uudelleen kehittymisen. Tämä parantaa juomaveden laatua, kun korroosiosta johtuvien epäpuhtauksien ja hiukkasten kulkeutuminen juomaveteen estetään.

Putkiston pinnoitus on menetelmä, jolla saadaan siirrettyä väistämättä vastaan tulevaa remonttia. Pinnoitettavan putkiston täytyy olla ehjä ja rikkoutuneet osat tulee vaihtaa putkiston turvallisuuden ja toimivuuden takaamiseksi. Putkiston pinnoitusta rasittavat myös vakuutuskysymykset. Kaikkien pinnoitusmateriaalien kestoikää ei vielä tarkasti tunneta, ja menetelmän ollessa Suomessa vielä suhteellisen uusi ovat kokemukset menetelmästä vielä vähäisiä.

Keväällä 2010 viemäreistä 35 % uusittiin vanhoille paikoille ja 15 % uuteen paikkaan. Pinnoitus, sujutus tms.osuus oli 25 %:a. /5/

Perinteinen putkiremontti maksaa 300–500 tai joskus jopa 700 €/m<sup>2</sup>. Pinnoitusvaihtoehdossa itse viemäriputkien pinnoitus sekä muut aivan välttämättömät työt voivat maksaa jopa vain 100 €/ m<sup>2</sup>. Tällöin kuitenkin saadaan vain pinnoitetut viemäriputket; jo vesiputkien pinnoitus suunnilleen tuplaa hinnan, saati jos remonttiin halutaan yhdistää esim. kylpyhuoneiden parannuksia.

Jonkinlaisena hyvin karkeana sääntönä voidaan sanoa, että sekä vesi- että viemäriputkien pinnoitus ilman lisätöitä, ja ilman mitään urakan aikaisia ikäviä yllätyksiä, maksaa noin kolmasosan perinteisen putkiremontin kustannuksista. /5/

## 20 SÄHKÖSANEERAUS

Sähkölaitteet uusitaan putkiremontin yhteydessä joka toisessa tapauksessa ja putkiremontin yhteydessä lähes 70 % tapauksesta uusitaan kylpyhuoneet.

Putkistosaneerauksen yhteydessä tulee selvittää samanaikaisen sähkösanerauksen tarve /RIL 262- 1-2009/. Asunto-osakeyhtiöiden linjasaneerausten yhteydessä on perusteltua toteuttaa myös sähköistysjärjestelmien (sähköenergia-, antenni-, puhelin-, tietoverkko- ja turvajärjestelmät) korjaukset ja uusimiset.

Jotta työt osattaisiin kohdistaa oikeisiin asioihin ja oikeassa laajuudessa, tulisi ennen suunnittelutyöhön ryhtymistä tehdä sähköistysjärjestelmien kuntotutkimukset, pohjautuen sitä ennen tehtyyn kyseisten järjestelmien kuntoarvioon. On välttämättömyys, että niin arvion kuin tutkimuksenkin tekevät kyseiset järjestelmät hyvin tuntevat sähköistysalan ammattilaiset.

Kokonaistaloudellisuutta ja kuntotutkimusten luotettavuutta tavoiteltaessa kaikkien tilojen mukaan ottaminen kuntotutkimukseen on perusteltua. Näin tehdyn kuntotutkimuksen perusteella on helppoa asettaa asiat tärkeysjärjestykseen. Kaikkea ei ehkä edes kannata korjata tai uusia samanaikaisesti.

Jotta osiin jako saadaan suunniteltua ja toteutettua niin, että peräkkäin jatkuvat toiminnot saadaan kytkettyä prosessiin järkevästi, mahdollisimman vähäisillä haittavaikutuksilla, kokonaisuuden läpikäyminen samanaikaisesti lisää suuresti onnistumisen mahdollisuuksia.

Sähköistyskorjausten yleisperiaatteita ovat mm:

- Peruskorjaus kannattaa tehdä siinä laajuudessa kuin muut peruskorjaustyöt sen mahdollistavat. Tällöin saavutettu hyöty/haittasuhde on paras mahdollinen.
- Varsinkin asunto-osakeyhtiöissä asukkaiden ja kiinteistön väliset vastuunjaot tulee määritellä tarkasti etukäteen.
- Asukkaille tule suositella huoneistoremontin tekemistä samanaikaisesti. Näin asukas saa suurimman mahdollisen hyödyn peruskorjauksesta.
- Asuntojen varustelutasoa tulisi peruskorjauksen yhteydessä pyrkiä aina nostamaan. Tällöin asunnon käyttökelpoisuus ja arvo lisääntyy melko vähäisellä panostuksella.
- Vanhat (yli 30 v.) sähköistysjärjestelmät tulisi uusia kokonaan, sillä kaikkien sähköistysjärjestelmien materiaalit ja ominaisuudet heikkenevät ajan myötä. Heikkenemistä on vain vaikea varsinkaan maallikon havaita, ennen kuin se on jo johtanut varsinaiseen vikaantumiseen.
- Antenni-, tieto- ja turvajärjestelmien osalta uusimistarvetta voi olla huomattavasti nuoremmisakin rakennuksissa
- Kaapelireitit jakamoista ja keskuksista asuntoihin tulee toteuttaa aina kun se on mahdollista.

- Sähkö- ja tietoverkkojen kaapelireitit vaativat aina rakennusteknisiä töitä. Niiden toteuttaminen samoilla pölyillä kerralla tai esim. putkiremontin yhteydessä on kustannustehokkainta ja hyöty/haittasuhteen kannalta järkevää.
- Vikavirtasuojien lisääminen uudisrakennuksia koskevien nykymääräysten mukaisesti on suositeltava turvallisuutta lisäävä toimenpide. /5/

## 21 RAKENNUKSEN ULKOVAIPAN KORJAUKSET

Eri-ikäisten asuinkerrostalojen korjaaminen vastaamaan huomispäivän vaatimuksia on laaja työkenttä. Korjaukset on kyettävä tekemään siten, että samalla parannetaan rakennusten sisäolosuhteita. Uudistaminen on hyvä sovittaa rakennusten elinkaaren muihin välttämättömiin korjauksiin, kuten julkisivujen, putkistojen, kylpyhuoneiden, ikkunoiden korjauksiin. /15/

### 21.1 PERUSTUKSET JA ALAPOHJA

Salaojien toimivuus määrittelee usein ulkopuolisten kaivutöiden tarpeellisuuden. Mikäli salaojat ovat huonokuntoisia, tai niiden kallistukset tai korkeusasema ovat virheellisiä, on niiden uusiminen perusteltua. Samassa yhteydessä joudutaan perustuksen ulkopinta kaivamaan esiin, jolloin perustusten korjaustarve kannattaa selvittää ja korjaukset ja lisälämmöneristäminen toteuttaa samalla.

Alapohjakorjaukset ovat hyvin kohdekohtaisia. Joissakin tapauksissa alapohjiin on jouduttu jopa tekemään vedenkeräilykaivoja maapohjan märkyyden johdosta. Kaivoista vesi pumpataan pohjavesipumpuilla sadevesiviemäriin. /15/

Esimerkkirakennuksen perustukset näyttävät säilyneen kunnossa. Salaojituksen toimivuus tulisi varmistaa kuntotutkimuksen avulla.

### 21.2 ULKOSEINIEN KORJAUS

1960–1970-luvuilla rakennettujen betonisandwich-rakenteisten ulkoseiniä ongelmia liittyvät elementtien ulkokuoren kuntoon. Ulkokuorissa voi olla pakkasvaurioita tai ulkokuoren raudoituksen korroosio-ongelmia. Pakkasvauriot liittyvät rakentamisajanjaksolla käytettyjen betonien koostumukseen.

Ulkokuoren raudoituksen ja ansasterästen korroosio on toinen yleinen ongelma. Korroosio edellyttää riittävää kosteutta ja lämpötilaa. Uudessa rakenteessa betonin alkalisuus suojaa betonin sisään valettuja teräksiä korroosiolta. Ajan myötä kuitenkin ulkoilman hiilidioksidi aiheuttaa betonissa karbonatisoitumista, joka heikentää suojausta. Karbonatisoituminen etenee kuoren ulkopinnalta. Kun karbonatisoituminen saavuttaa terästen tason, teräkset ovat korroosiolle alttiina. Ansasterästen tulisi sijaita riittävän syväällä betonissa, jotta korroosio ei etenisi haitallisesti. Vanhoissa elementtirakenteissa suojausvyödyt saattoivat olla pieniä, jolloin korroosioriskit kasvoivat.

Korroosio on mahdollista jos kosteus ja lämpötila (ns. märkäaika) ovat korroosion etenemisen kannalta sopivia, eli lämpötila ja suhteellinen kosteus teräksen pinnalla ovat yhtä aikaa yli 0 °C ja 80 %. /15/

Julkisivujen korjaustarpeen ja ajoituksen perustana tulee olla riittävä rakenteen kunnan arviointi. Julkisivujen kuntotutkimuksella tulee selvittää betonin sekä raudoitusten kunto.

Betonirakenteiden Kuntotutkimus tehdään julkaisua by 42 Betonijulkisivujen kuntotutkimus /16/ noudattaen ja korjaustyöt julkaisua by 41 Betonirakenteiden korjausohjeet /17/ noudattaen.

Kuntokartoitus ja -tutkimus voivat antaa tuloksena tiedon siitä, että raudoitusten ja etenkin ulkokuoren kunto edellyttää korjauksia. Tuloksista tulisi selvittää arvioitu aikajänne, jona aikana ulkokuoren kunto huononee purkukuntoon. Tällöin kiinteistön omistaja joutuu tekemään periaatepäätöksen siitä, tehdäänkö kohteessa lisälämmöneristystyyppinen korjaus vai paikataanko julkisivut ja käytetään teknisen elinkaaren loppuun.

Julkisivujen kunnan selvittäminen, koska näihin kohdistettavat toimenpiteet saattavat vaikuttaa korjatun kohteen ulkonäköön, korjaustoimenpiteiden toteuttamiseen sekä koko korjaustyömaan työjärjestyksiin ja aikatauluihin. Kiinteistön pitkän aikavalin suunnitelman (PTS) tulee ohjata kiinteistön tarpeellisten korjaustoimenpiteiden järkevää ajoitusta ja järjestystä.

Korjausratkaisuja on pääasiassa kolmea päätyyppiä. Julkisivu voidaan entistää korjaamalla julkisivun ulkopinnoite, julkisivun nykyisen rakenteen ulkopinnalle voidaan asentaa lisälämmöneristys ja uusi julkisivu, tai seinärakenteen ulkokuori ja vanha lämmöneristys voidaan purkaa ja rakentaa uusi lämmöneristys ja julkisivu. Kaksi ensin mainittua menetelmää edellyttää, että rakenteen ulkokuori on raudoituksineen niin hyvässä kunnossa, että se voidaan säilyttää. /15/

Esimerkkirakennuksen julkisivuista ja parvekkeista on tehty vuonna 2004 kuntotutkimus, jonka mukaan betonirakenteet olivat säilyneet toistaiseksi hyvin.

### **21.3 BEKO-TUTKIMUS**

BeKo-tietokannan mukaan silmämääräisesti havaittavia rapautumavaurioita on kuntotutkimushetkellä esiintynyt yli 40 prosentissa tutkituista 811 rakennuksessa. Pääosin rapautumavauriot ovat paikallisia, noin 35 prosenttia, laaja-alaista pitkälle edennyttä rapautumaa esiintyy alle 10 prosentissa tutkituista julkisivuista. Vajaassa 60 prosentissa tutkituista julkisivuista ei kuntotutkimushetkellä ole esiintynyt ollenkaan silmämääräisesti havaittavia rapautumavaurioita.

### **21.4 FRAME-TUTKIMUS**

Peruskorjaustoimenpiteiden tulisi ottaa huomioon rakenteiden ja tekniikkajärjestelmien sekä energiatehokkuuden lisäksi myös sisäilma ja rakenteiden toimivuus tulevaisuuden ilmastossa. FRAME – tutkimus antaa tietoja ilmastomuutoksen ja lämmöneristyksen lisäyksen vaikutuksista vaipparakenteiden kosteusteknisessä toiminnassa ja rakennusten energiankulutuksessa:

#### **ULKOSEINÄT**

- Perinteinen betonisandwich-rakenne on normaaleissa käyttötilanteen olosuhteissa kosteusteknisesti toimiva niin nykyilmastossa kuin tulevaisuuden ilmastossakin.

Rakennusaikainen kosteus voi kuitenkin nostaa rakenteessa vallitsevat olosuhteet kosteuden tiivistymisen sekä homehtumisen kannalta kriittiseen pisteeseen.

- Eristerappaus betonirakenteen päällä toimii kosteusteknisesti hyvin riippumatta käytetystä lämmöneristeestä tai rappausjärjestelmästä.
- Lämmöneristyksen lisääminen viilentää vaipparakenteiden ulko-osia, jolloin homeen kasvu ja kosteuden kondensoituminen niissä lisääntyvät. Puuverhotussa puurunkoisissa seinärakenteissa käytetyn tuulensuojan tulisi olla pääsääntöisesti vähintään 0,2 m<sup>2</sup>K/W, jotta rakenne toimisi kosteusteknisesti hyvin myös tulevaisuuden ilmastoissa.
- Tiiliverhouksen suuri vedenimukyky, lämpökapasiteetti ja tuuletusvälissä virtaavan ilman pieni ilmanvaihtuvuus muodostavat tuuletusvälin sisäpuolelle homeen kasvulle otolliset olosuhteet jo nykyilmaston olosuhteissa.
- Yli 10 metriä korkeissa tiiliverhotuissa seinissä homeen kasvu voidaan puolestaan estää vain käyttämällä tiiliverhouksen takana tiivistä vettä ja vesihöyryä pidättävää rakennekerrosta.
- Puurunkoista rapattua seinärakennetta ei ole syytä tehdä Suomen ilmasto-olosuhteissa ilman tuuletusväliä.
- Massiivirakenteet tulisivat lämmöneristää aina ulkopuolelta hyvin vesihöyryä läpäisevällä lämmöneristeellä. Jos kuitenkin käytetään sisäpuolista lämmöneristettä, on massiivirakenteen sisäpuolelle laitettava riittävän tiivis höyrynsulku estämään sisäilmasta tuleva haitallinen diffuusio.
- Hirsirakenteita lisälämmöneristettäessä mineraalivillalla tai puukuitueristeellä lämmöneristeen paksuus vaikuttaa ratkaisevasti rakenteen kosteustekniseen toimintaan. Rakenteen sisäpintaan tarvitaan tiivis höyrynsulkukalvo.
- Kevytbetonirakenteissa ei käyttötilassa muodostu homeen kasvua eikä kosteuden kondenssia, kun sisäpuolisena lämmöneristeenä käytetään EPS-, XPS- tai kalsiumsilikaattieristeitä. Kevytbetonin ulkopintaan tiivis kerros, esim. sementtirappaus, joka estää sadeveden tunkeutumisen rakenteeseen.

## YLÄPOHJA JA ALAPOHJA

- Rakenteiden lämpö- ja kosteusteknistä toimintaa saadaan olennaisesti parannettua varmistamalla rakenteen ilmatiiviys, sisäpinnan riittävä vesihöyrynvastus sekä ulkopinnan lämmönvastus.
- Maltillinen ilmanvaihto (~0,5–1 1/h) oli useimmissa tapauksissa sopiva.
- Lämpöä eristävällä aluskatteella pystyttiin parantamaan tuulettuvan yläpohjan olosuhteita kaikissa tarkastelluissa tapauksissa.

- Maanpinta olisi suositeltavaa lämmöneristää vähintään noin 1,4 m<sup>2</sup>K/W lämmönvastuksella. Puurakenteisen alapohjan kantavien rakenneosien alapuolelle tulisi asettaa hyvin lämpöä eristävä ( $R \geq 0,4$  m<sup>2</sup>K/W) ja kosteutta kestävä tuulensuoja.
- Kosteusteknisesti hyvin toimivat rakenteet ovat olennainen osa laadukasta rakentamista ja hyvää rakennusten sisäilmaa.

## IKKUNAT

- Ulkopinnan emissiviteetin ollessa alle 0,4 ei kondensoitumisriskiä muodostu.

## SISÄINEN KONVEKTIO

- Paras tapa vähentää puhalluseristeissä tapahtuvaa sisäistä konvektiota on pienentää eristeen ilmanläpäisevyyttä. Tämä voidaan tehdä kasvattamalla eristeen tiheyttä ja/tai lisäämällä eristeen joukkoon sideainetta.

## ENERGIAKULUTUS JA SISÄILMASTO

- Rakennusten ulkoseinien, yläpohjan ja alapohjan lämmöneristäminen RakMK C3 (2010) normitasoa paremmaksi parantaa kerrostalon ja toimistorakennuksen energiatehokkuutta niin vähän, ettei sitä voida pitää kannattavana energiansäästöratkaisuna.

## TERMINEN MASSA

- Kaikkiaan raskarakenteisen pientalon kokonaisostoenergiankulutus on tutkituissa tapauksissa 0,6–3 % pienempi kuin kevytrakenteisen pientalon. Kokonaisostoenergiankulutus sisältää kaikki rakennuksen lämmitykseen (tilat, ilmanvaihto, käyttövesi) ja jäähdytykseen kuluvan ostoenergian sekä LVI-apulaitteiden, huonelaitteiden ja valaistuksen sähkönkulutuksen.

## RAKENNUSAIKAINEN KOSTEUDENHALLINTA

- Kosteusteknisesti hallittu rakennustuotanto edellyttää teollisuuden, suunnittelijoiden ja työmaiden välistä yhteistyötä ja uusien kosteusteknisesti turvallisten rakenneratkaisujen kehittämistä sekä käytännössä toimivia suojausmenetelmiä.

/9/

## 21.5 RAKENTEIDEN ILMANPITÄVYYS

Suomessa on otettu käyttöön entistä tiukemmat lämmöneristys- ja energiakulutusmääräykset, joissa korostuu vaipan ilmatiiveyden merkitys. Vaipan ilmanpitävyyden parantamisella on lähes pelkästään positiivisia vaikutuksia

- Erilaisten haitallisten aineiden ja mikrobien virtaus sisäilmaan vähenee
- Kosteuden virtaus vaipparakenteisiin vähenee
- Vaipparakenteiden sisäpinnat eivät jäähdy ulkoa tulevien ilmavirtausten seurauksena
- Rakennuksen energiankulutus vähenee ilmanvaihdon tapahtuessa LTO:n kautta
- Rakennuksen käyttäjien kokema vedon tunne vähenee
- Vaippa estää paremmin tulipalon leviämistä
- Ilmanvaihdon säätäminen ja tavoiteltujen painesuhteiden säätäminen helpottuu, mutta toisaalta säätöjen tekeminen on vielä aiempaakin tärkeämpää /10/
- Rakennuksen alhainen ilmavuotoluku ei takaa rakenteiden moitteetonta toimintaa ilmavuotojen osalta (paikallisesti suuret vuodot).
- Ilmanvaihdon toimintaan on kiinnitettävä suurempaa huomiota (seuranta- ja hälytyslaitteet, suodattimien vaihto, tuuletusmahdollisuus).
- Ilmanvaihto tulee säätää oikein

Kerrostalon painekokeista on saatu seuraavanlaisia tuloksia:

- Kerrostalojen ilmanpitävyys on suositeltavaa mitata aina koko rapun ilmanpitävyyssmittauksena, koska huoneistokohtaisissa mittauksissa tulosten vaihtelu on suurta ja koko rapun mittaus kuvaa paremmin kerrostalon ulkovaipan ilmanpitävyyttä.
- Huoneistokohtaiset mittaukset ovat hyödyllisiä arvioitaessa huoneiston väliseinien ja välipohjien ilmanpitävyyttä sekä arvioitaessa esim. eri rakenneratkaisuilla toteutettujen ulkoseinien ja niiden välisten liitosten ilmanpitävyyttä (esim. betonikerrostalossa puurunkoiset parvekkeiden taustaseinät).
- Jos kerrostalossa on keskitetty tulo- ja poistoilmanvaihto rakennuksen omallakin ilmanvaihtokoneella saadaan kohtuullisen tarkka tulos rakennuksen ilmanpitävyydestä.
- Kerrostalorapussa n50-luvun mittaustulokset muuttuvat lukuarvoltaan n. 2,5-kertaisiksi siirryttäessä q50-luvun mittaukseen.
- Pelkkä postiluukkujen avaus ei ole välttämättä riittävä, sillä ilmavirtaus voi kuristua liikaa. Asuntojen ovet tulee avata, jos n50-luku on  $> 1,0$  1/h ( $q50 > 2,0$  m<sup>3</sup>/(m<sup>2</sup>h)).



- Mittaus on suositeltavaa tehdä ovet avoinna, jos n50-luku on  $> 0,5 \text{ l/h}$  ( $q_{50} > 1,0 \text{ m}^3/(\text{m}^2\text{h})$ ). /10/
- Riittävän ilmanvaihdon takaaminen ensiarvoisen tärkeää! Pientaloissa ilmanvaihto voi olla jonkin verran nykyisiä ohjeita pienempi n.  $0,4 \text{ l/h}$ .
- Ilmanvaihdon säätäminen on erittäin tärkeää, jos rakennuksen ilmavuotoluku n50 on alle  $0,4 \text{ l/h}$ . /9/

## 21.6 IKKUNAT JA ULKO-OVET

Kerrostalojen alkuperäiset ikkunat olivat yleensä kaksipuitteisia ja 1970-luvulta lähtien kolmipuitteisia sisään aukeavia ikkunoita. Näiden lämmönläpäisykertoimet vaihtelivat  $1,8 - 2,8 \text{ W/m}^2\text{K}$ . Ulko-ovet ovat yleensä ikkunallisia metalliovia ja parvekkeiden kaksiovisia, ikkunallisia puuovia.

Ikkuna ja ovi-asennuksella on suuri merkitys rakennuksen lämmitysenergian kulutukseen, jopa 23 % kerrostalon lämpöhäviöistä. Asennuksessa tulee pyrkiä mahdollisimman hyvään ilmatiiviyteen sekä sisäkuoren että tuulensuojan tai ulkoverhouksen osalta. Ilmatiiviydessä tulee ottaa huomioon mahdolliset vaikutukset ilmanvaihdon toimivuuteen. Ikkunoiden ja ovien vaihto uusiin sisältyy usein julkisivuremontteihin. /15/

## 21.7 PARVEKKEET

Parvekkeet, etenkin lasittamattomat, joutuvat erittäin kovien säärasitusten alaisiksi. Säärasitukset aiheuttavat rakenteisiin ennen pitkää erilaisia vaurioita. Elementtirakentamisen alkutaipaleella käytettyjen betonimateriaalien pakkasenkestävyydessä oli puutteita, mistä seurasi betonirakenteiden rapautumista. Myös valmistustekniikassa oli puutteita, joista yleisimpiä olivat betoniraudoitusten liian ohuet suojakerrokset. Ohuet suojabetonikerrokset karbonatoituivat nopeasti, ja raudoitukset olivat alttiina korroosiolle. Ruostuvat raudoitukset laajenivat ruostuessaan, ja tästä aiheutui betonin lohkeilua ja halkeamia.

Korjaustarpeen kartoitus edellyttää useimmiten rakenteiden kuntotutkimusta. Betonirakenteiden Kuntotutkimus tehdään julkaisua by 42 Betonijulkisivujen kuntotutkimus /16/ noudattaen ja korjaustyöt julkaisua by 41 Betonirakenteiden korjausohjeet /17/ noudattaen.

Nykyään parvekerakenteiden uusiminen kokonaan tai osittain on yleistymässä. Kokonaan uusiminen mahdollistaa myös rakennuksen ilmeen kohentamisen. Suurissa kiinteistöissä elementtitekniikan hyödyntämisellä voidaan saavuttaa huomattavia säästöjä. Yleensä parvekerakenteiden kunto on kuitenkin sellainen, että korjaaminen tulee uusimista edullisemmaksi. Tavallisesti korjaustoimet kohdistuvat silloin betoniteräksiin sekä betonirakenteiden korjauksiin. /15/

## 21.8 KATTOJEN KORJAUS JA LISÄLÄMMÖNERISTÄMINEN

Asuinkerrostalojen katoista valtaosa on loivia tasakattoja. Kerrostaloissa yläpohjan kantava rakenne on yleensä vastaavanlainen kuin välipohjissa. Vedeneristeen alusta voi olla joko suoraan kantavan rakenteen päälle asennettu lämmöneristysalusta tai korotuspukkien tms. rakenteen varaan rakennettu tuuletettu ja kantavien rakenteiden välistä lämmöneristetty vesikattorakenne.

Vuoden 1985 lämmöneristysmääräyksissä katon U-arvovaatimus oli 0,22 W/m<sup>2</sup>K, mikä tarkoittaa noin 160 - 200 mm:n eristyskerrosta. Aiemmin vaatimus oli 0,35 ja 0,47 W/m<sup>2</sup>K välillä, joten yläpohjaeristeiden paksuus saattoi olla vain 100 mm.

Kermityyppejä on ollut lukuisia. 1980-luvun rakennuksissa kumibitumikermit jaettiin kahteen tyyppiin, SBS-kermeihin ja APP-kermeihin. SBS-katteet ovat yleensä monikerroskatteita, eli vesikate muodostuu useammasta kermikerroksesta. APP-kermikatteita tehtiin sekä monikerroskatteina että yksikerroskatteina.

VTT:n tekemien yläpohjien kosteustutkimusten perusteella noin 30 % ennen vuotta 1985 rakennetuista loivista katoista on kärsinyt jonkinasteisista kosteusongelmista. Käytännössä kaikkien vanhan rakennuskannan kattojen vedeneristykset on vähintään kerran uusittu. Myös kattojen lämmöneristävyyttä parannettiin, mutta korjausten pääasiallinen tavoite oli varmistaa katon toimivuus ja vedeneristeen kestävyys.

Kuntokartoituksilla tai -tutkimuksilla voidaan myös varmistaa lähestyvä korjaustarve. Jos korjattava katto on teknisesti toimivassa kunnossa, katon entistäminen tehdään yleensä varmistamalla katteen toimivuus asentamalla vanhan katteen päälle uusi kermikate kauttaaltaan liimaten. Rakenteen lämmöneristykseen parantaminen voidaan yleensä tehdä asentamalla lisäeristyskerros vanhan katteen päälle ja tekemällä uusi vesikate. Tässä ratkaisussa voidaan kosteusteknistä toimivuutta varmistaa urien kautta tuuletetun lämmöneristykseen avulla. Samoin vedenpoistoa katteelta voidaan parantaa kallistuseristeillä.

/15/

## 21.9 ULKOVAIPAN KORJAAMISEN KANNATTAVUUS

Energiatehokkuuden merkittävä parantaminen edellyttää sekä rakennuksen ulkovaippaan että ilmanvaihtoon liittyviä toimenpiteitä. Painovoimaisella tai koneellisella poistoilmanvaihdolla varustetun rakennuksen ilmanvaihdon peruskorjaus pienentää energiankulutusta ja samalla parantaa sisäilman laatua. Talotekniikan uusiminen on edullisimmin toteutettavissa samanaikaisesti vaipan eristystason ja ulkovaipan ilmanpitävyyden parantamisen yhteydessä. Energiakorjausten elinkaarietäällisyyden analysointi perustuu eurooppalaiseen menetelmäkehitykseen.

Energiakorjauksen edullisuus perustuu kokonaisvaltaiseen korjaukseen, jossa energiatehokkuutta parantavat toimenpiteet otetaan huomioon marginaalikustannuksina. Julkisivun energiatehokkuuden parantamisen kannattavuus perustuu sen teknisen kunnan heikkenemiseen, jolloin uusiminen on tehtävä joka tapauksessa.

Energiatehokkuuden parantaminen korjausrakentamalla ei yleensä ole yhtä edullista kuin uudisrakentamisessa. Se on kannattavaa korjaushankkeen yhteydessä, kun peruskorjausväli on 40...50 vuotta. Siksi pitkän tähtäimen huollon, ylläpidon ja korjaus- ja uusimistoimenpiteiden suunnittelun merkitys korostuu.

/15/

## 22 PERUSKORJAUSHANKKEEN ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄ – VAIHTOEHDOT

Terveellinen ja viihtyisä sisäympäristö on asumisen tärkeä laatutekijä. Ilmanvaihdolla on keskeinen tehtävä hyvän sisäympäristön ylläpidossa. Vanhan asuinrakennuksen ilmanvaihto, vaikka se toimisikin alkuperäisen toteutuksensa mukaisesti, edustaa rakentamisaikansa tekniikkaa ja palvelee usein enemmän rakenteiden toimivuutta kuin ihmisen hyvinvointia. Suuri osa ennen 1980- lukua rakennetuista kerrostaloista tarvitsee ilmanvaihdon osalta korjausta. Hyvä sisäilma tarkoittaa Sisäilmastoluokituksen tasoa S2.

Uudet mahdolliset konseptit ovat:

- Huoneistokohtainen tulo- ja poistoilmanvaihto, seinäpoisto
- Keskitetty tulo- ja poistoilmanvaihto
- Huoneistokohtainen tuloilmanvaihto, keskitetty poisto, lämmön talteenotto vesiglykolijärjestelmällä lämmitysveteen

Ilmanvaihdon uudistamisen pääasiallinen motiivi on terveellisyys ja viihtyvyys. Samalla ilmanvaihdon lämmön talteenotto kuitenkin on suurin energiansäästöpotentiali asuinkeuhkarakennuksessa. Tuloilman suodatus on myös huomattava terveys- ja viihtyvyystekijä, jonka merkitys korostuu kaupunkialueilla.

Uudisrakennuksissa hyvätasoinen koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto on jo vakioratkaisu tällä hetkellä suunniteltavissa ja toteutettavissa kohteissa. Samoin vuokratalokannassa peruskorjausten yhteydessä tulo- ja poistoilmanvaihto on yleistymässä. Asunto-osakeyhtiöiden korjaushankkeissa ei juuri vielä ole toteutuksia tapahtunut. Uudistusten toteuttamisen taloudelliset ja laadulliset argumentit asunto-osakeyhtiöiden päätöksentekoa varten olisi saatava paremmin esiin ja viestittyä – mahdollista vaikutusta asunnon myyntiarvoon unohtamatta.

Kuhunkin rakennukseen on käytännössä sovitettavissa useita eri ratkaisuvaihtoehtoja, joilla saadaan tavoitteiden mukainen lopputulos. Hankintakustannusten erot eivät myöskään ole ratkaisevan suuria eri ratkaisujen välillä. Kaikki tarkastellut järjestelmäkonseptit ovat toteutettavissa, mutta edellyttävät huolellista suunnittelua.

Oikein toteutettuina järjestelmät säästävät energiaa nykytilanteeseen verrattuna, parhaimmillaan jopa 25 %. Ilmamäärät ovat suuremmat kuin vastaavien rakennusten nykytilanteessa, koska sisäilman tavoitetaso on korkeampi. Säästöt olisivat luonnollisesti vielä suuremmat jos verrattaisiin uusia ratkaisuja nykyisen järjestelmän kanssa, mutta samoilla ilmamäärillä (suurimmillaan n. 40 %).

Järjestelmien hankintakustannukset, varsinkin erikseen toteutettuina, ovat melko korkeita. Putkistojen linjasaneerausten yhteydessä tapahtuvaan toteutukseen verrattuna erillinen hankinta on 20–40 % kalliimpi.

Huolimatta suuresta energiansäästöstä eivät sisäilman hyvän laadun tarjoavat tulo- ja poistoilmajärjestelmät ole maksettavissa pelkillä energiansäästöillä elinkaaritarkastelujen mukaan. Laatuason paraneminen huomioituna kannattavuus on kuitenkin yllättävän hyvä. Asuntojen koon kasvaessa kerrosalaa kohti lasketut kustannukset alenevat ja kannattavuus paranee mutta luonnollisesti asuntokohtaiset kustannukset nousevat.

Huoneistokohtaisesti säädettävä ilmanvaihto (voidaan toteuttaa kaikilla ratkaisuilla ainakin osittain) antaa parhaan viihtyvyyden ja suurimman energiansäästön oikein toteutettuna ja oikein käytettynä. Myös elinkaaritarkastelujen perusteella tarpeenmukaiseen ilmanvaihtoon kannattaa panostaa. Lämmön talteenotto kannattaa myös toteuttaa mahdollisimman hyvällä lämpötilasuhteella.

Toteutettavien ratkaisujen puhaltimien sähkönkulutuksella on myös merkitystä kiinteistön energiataloudessa. Puhaltimen sähkönkulutus on kuitenkin vain pieni osa kokonaisenergiankulutuksesta. Puhaltimen valintaan tuleekin kiinnittää huomiota, koska sillä on vaikutusta sähkönkulutukseen.

Tuloilmakoneiden (erityisesti huoneistokohtaisten) jälkilämmityksen toteuttaminen ja säätö (sähköllä vai vedellä) vaatii tarkastelua, myös primäärienergianäkökulmasta.

Ilmanvaihto vaatii säännöllistä huoltoa toimiakseen suunnitellulla tavalla.

Huoneistokohtainen ilmanvaihto tuo jonkin verran uusia huoltotarpeita. Helpointa olisi, jos huollot voitaisiin tehdä porrashuoneesta käsin, mutta se ei läheskään kaikissa korjauskohteissa ole mahdollista. Keskitetty tulo- ja poistoratkaisu on huollon kannalta helpoin.

/18/

## 22.1 SISÄILMASTO

Sisäilmaston lopulliseen laatuun vaikuttavat yhtä lailla

- lämmitys-, ilmanvaihto- ja ilmastointilaitteet
- rakennustekniikka
- rakennustöiden suorittaminen
- käytetyt materiaalit
- sekä rakennuksen käyttö ja kunnossapito

Rakennus- ja rakennesuunnittelussa määriteltäviä sisäilmastoon vaikuttavia tekijöitä ovat mm.

- rakennuspaikan valinta; radon, pohjavesi, ääni ...
- perustusten soveltavuus ja perustusten vedenpoiston huomioonottaminen
- tilojen sijoittelu

- lämmöneristys
- ikkunoiden aurinkosuojaus
- ilmanpitävyys
- suojaus ulkoiselta kosteudelta
- rakennus- ja sisustusmateriaalit; M1, VOC
- huollettavuus ja huoltotilat; puhtausluokitus P1
- siivottavuus /11/

Terveydensuojelulaki (763/94) ja terveydensuojeluasetus sisältävät asunnontarkastusta koskevia säännöksiä. Asumisohjeen mukaan fysikaalisiin oloihin kuuluvat muun muassa sisäilman

- lämpötila
- kosteus 20–60 %
- melu (ääniolosuhteet)
- ilmanvaihto (ilman laatu)
- säteily
- valaistusolosuhteet

Asumisohje antaa mm seuraavia raja-arvoja:

#### KEMIALLISET EPÄPUHTAUDET, HIUKKASET JA KUIDUT:

- Ammoniakki 10 – 20 µg/m<sup>3</sup>, jos enemmän viemärivero
- Asbesti alle 0,01 kuitua/cm<sup>3</sup>
- Formaldehyli
- Hiilidioksidi > 2 700 mg/m<sup>3</sup> (1 500ppm) ilmanvaihtoa tehostettava
- Hiilimonoksidi < 8 mg/m<sup>3</sup> (6,9 ppm)
- Styreeni <40 µg/m<sup>3</sup>
- Sisäilman hiukkaset TSP < 120µg/m<sup>3</sup>
- Tupakansavu

## MIKROBIOLOGISET OLOT:

Pinta- materiaalinäytteet;

- sieni-itiöpitoisuus on yli 1000 kpl/cm<sup>2</sup>, (cfu, colony forming units, pmy, pesäkkeen muodostavaa yksikköä)

Ilmanäytteet

- sieni-itiöpitoisuudet 100 – 500 kpl/m<sup>3</sup>

Rakennusmateriaalinäyte

- bakteeripitoisuus vähintään 100 000 kpl/g

## VESIJOHTOVEDEN LÄMPÖTILA:

Lämpimän vesijohtoveden vähimmäislämpötilat (°C) käyttöpisteessä 1–2 minuutin valutuksen jälkeen

- välttävä lämpötila
- 50 oC tyydyttävä lämpötila o55 C /12/

Radon on yleinen ongelma soraharjuille rakennetuissa maanvaraiselle laatalle perustettuja kerrostalojen maantasakerrosten asunnoissa. Asbesti käyttö kiellettiin vasta 1990-luvulla. PCB liittyy elementtitalojen ulkoseinien tiivistemassojen käyttöön. Radonongelman poistamisessa asuinkerrostaloissa on kolme keskeistä toimenpidettä; asunnon ilmanvaihdon parantaminen, asunnon alipaineisuuden vähentäminen ja ulkoiset torjuntakeinot.

Terveydelle haitallisten ainesosien (asbesti, homeet, lyijy ja PCB- sekä PAH-yhdisteet) olemassaolosta on oltava tieto etukäteen ja mm. turvallisuusasiakirjassa mietittynä, kuinka ko. jätteitä käsitellään ja toimitetaan pois. Erillisenä urakkatarjouspyynnön liitteenä on rakennuttajan teettämä asbestikartoitus. /5/

## 22.2 PÖLYNTORJUNTA RAKENNUSTYÖSSÄ

Onnistunut pölynhallinta vaatii useita erillisiä toimenpiteitä, joita yhteen sovittamalla pölyaltistuksia voidaan olennaisesti vähentää

- Suurin haaste on vallitsevien työtapojen muuttaminen
- Helpoiten hallittavissa oleva menetelmä on osastointi ja alipaineistus
- Rakennustyömaille tarvitaan ohje/raja-arvoja
- Työhygieenisten mittausten osalta käytäntö hakee muotoaan
- VNA 205/2009 rakennustyön turvallisuudesta 10 §: Rakennustyön turvallisuussuunnittelu Päätoteuttajalta edellytettävät suunnitelmat:

- Kohta 11: pölyn vähentäminen ja sen leviämisen estäminen
- Kohta 12: Työhygieenisten mittausten menettelyt

/13/



## 23 HISSI VANHAAN KERROSTALOON

Suomessa oli vuoden 2008 lopussa 37800 vähintään kolmikerroksista asuinkerrostaloa. Nykyisten rakentamismääräysten mukaan kolmikerroksiset asuinkerrostalot tulee varustaa hisseillä. Kolmikerroksisinta kerrostaloista 18700 on ilman hissiä. Ennen vuotta 1960 valmistuneista asuinkerrostaloista hissittömiä oli 71 %, vuosina 1960–70 valmistuneissa 51 % ja vuoden 1970 jälkeen 37 %.

Asuntorahasto avustaa hissinhankinnassa 50 % sti. Lisäksi eräät kaupungit antavat 10 % lisäävustuksen. Hissien tarpeeksi on arvioitu 50 000 kappaletta. Huolimatta jopa 60 prosentin nousuvasta Asuntorahaston ja kunnan avustuksesta, Suomessa asennettiin vuonna 2007 247, vuonna 2008 189 ja vuonna 2009 ainoastaan 182 kappaletta. Hissit ulisi rakentaa vuoteen 2025 mennessä jotka niistä saataisiin täysi hyöty eli siirtämään laitosasumiseen muuttoa neljällä vuodella /Talouselämä 33/2010 s. s. 18/

Asunto-osakeyhtiön päätöksenteko on kuitenkin ollut hissinrakentamisessa vaikeaa ja epäselvää. Hissinrakentamisen keskeisenä periaatteena on saada esteetön kulku asunnoista rakennuksen ulkopuolelle. Teknisesti hissi voidaan rakentaa jälkeinpäin lähes kaikkiin hissittömiin kerrostaloihin. Ns. kaita- ja minihissit voidaan toteuttaa porrashuoneeseen tai sen ulkopuolelle. Yleensä paras ratkaisu on sijoittaa hissi porrashuoneeseen. Rakentamiskustannukset ovat huomioimatta valtion avustuksia noin 100 000 -200 000 €.

/5/



*Kuva 20 Peruskorjattavan kerrostalon porrashuone*

## PERUSKORJAUSVAIHTOEHDOT

Seuraavassa on arvioitu peruskorjattavan kerrostalohankkeen kolmea vaihtoehtoista laajuutta.



concept A



concept B



concept C /5/

*Kuva 21 Korjauskonseptit*

### Konsepti A

- linjasaneeraus

### Konsepti B

- linjasaneeraus
- uusiutuva energialähteet: aurinko, lämpöpumout, puu, vesivoima
- energiatehokkaat ikkunat (U- arvo 1,8 arvoon 1,0 W/m<sup>2</sup>K)
- vaipan lisälämmöneristys
- koneellinen ilmanvaihto, LTO = 0.8, ilmanvuotoluku = 0.5

### Konsepti C

- linjasaneeraus
- uusiutuva energialähteet: aurinko, lämpöpumout, puu, vesivoima
- energiatehokkaat ikkunat (U- arvo 1,8 arvoon 1,0 W/m<sup>2</sup>K)
- vaipan lisälämmöneristys
- koneellinen ilmanvaihto, LTO = 0.8, ilmanvuotoluku = 0.5
- hissi
- lisäkerros

Konseptit arvioidaan sekä ympäristövaikutusten LCA että elinkaarikustannusten LCC näkökulmasta lähteiden avulla /22, 23/ Rakennus sijaitsee Hämeenlinnassa.

# Esimerkkirakennus LCA – ympäristövaikutukset

## Konsepti A

- linjasaneeraus

### Taulukko 1

#### Summary of yearly impact impact

Anticipated building life time	50			
	kWh/tot are:	%	kg equiv CO2/m2	%
User Electricity	27 000	21 %	1,0	3 %
Building Electricity	27 000	21 %	4,9	13 %
Space cooling	0	0 %	0,0	0 %
<b>Total electricity</b>	<b>54 000</b>	<b>43 %</b>	<b>5,8</b>	<b>16 %</b>
Space heating	48 762	39 %	17,6	47 %
Hot water	22940	18 %	8,3	22 %
<b>Total heating</b>	<b>71 703</b>	<b>57 %</b>	<b>25,8</b>	<b>69 %</b>
<b>Total energy use</b>	<b>125 703</b>	<b>100 %</b>	<b>31,6</b>	<b>85 %</b>
	kg/m2	%	kg equiv CO2/m2	%
Exterior walls incl windows and doors	5,7	25 %	1,1	3 %
Attic	4,5	20 %	2,5	7 %
Basement	1,6	7 %	0,2	1 %
Slabs	9,2	40 %	1,2	3 %
Internal walls	2,0	9 %	0,6	1 %
<b>Total material use ("per year")</b>	<b>23,0</b>	<b>100 %</b>	<b>5,6</b>	<b>15 %</b>
<b>Total yearly impact</b>			<b>37,2</b>	<b>100 %</b>

### Taulukko 2

#### Estimated Energy Need

City (closest to scrolled cities)	Kiruna
Heated Floor Area (HFA), m2	900
Building volume, m3	2 649
Air Change Rate, ACR	4
Heat exchange efficiency, $\eta$	0

kWh/year	Estimation	Real/simulated	Energy source	Fraction	kg equivCO2/m2
Space heating	48 762		Oil	100 %	17,6
			Solar heat		0,0
Hot water	22940		Oil	100 %	8,3
			Solar heat	0 %	0,0
Ventilation	343 205		Oil	20 %	24,7
Cooling	0		Nothing	0 %	0,0
Property heating	13500		Oil	100 %	4,9
Household electricity	27000		District heating - Stockholm	100 %	1,0
<b>Total</b>	<b>455 407</b>	<b>0</b>	Sum		<b>56,3</b>

	Area	U-value	U*A
Ground Floor	315	0,31	97
Attic	338	0,36	123
External wall	589,2	0,46	273
Windows	48	1,80	86
External Doors	18	2,50	45
<b>Total</b>	<b>993</b>		<b>528</b>

## Concept B

- linjasaneeraus
- uusiutuva energialähteet: aurinko, lämpöpumput, puu, vesivoima
- energiatehokkaat ikkunat (U- arvo 1,8 arvoon 1,0 W/m<sup>2</sup>K)
- vaipan lisälämmöneristys
- koneellinen ilmanvaihto, LTO = 0.8, ilmanvuotoluku = 0.5

### Taulukko 3

#### Summary of yearly impact impact

Anticipated building life time

50

	kWh/tot are:	%	kg equiv CO2/m2	%
User Electricity	27 000	28 %	0,8	3 %
Building Electricity	27 000	28 %	5,3	22 %
Space cooling	0	0 %	0,0	0 %
<b>Total electricity</b>	<b>54 000</b>	<b>55 %</b>	<b>6,1</b>	<b>25 %</b>
Space heating	20 840	21 %	8,2	33 %
Hot water	22940	23 %	4,5	18 %
<b>Total heating</b>	<b>43 781</b>	<b>45 %</b>	<b>12,7</b>	<b>52 %</b>
<b>Total energy use</b>	<b>97 781</b>	<b>100 %</b>	<b>18,8</b>	<b>77 %</b>
	kg/m2	%	kg equiv CO2/m2	%
Exterior walls incl windows and doors	5,7	25 %	1,1	5 %
Attic	4,6	20 %	2,6	11 %
Basement	1,6	7 %	0,2	1 %
Slabs	9,2	40 %	1,2	5 %
Internal walls	2,0	9 %	0,6	2 %
<b>Total material use ("per year")</b>	<b>23,0</b>	<b>100 %</b>	<b>5,7</b>	<b>23 %</b>
<b>Total yearly impact</b>			<b>24,5</b>	<b>100 %</b>

## Taulukko 4

### Estimated Energy Need

City (closest to scrolled cities)	Kiruna
Heated Floor Area (HFA), m <sup>2</sup>	900
Building volume, m <sup>3</sup>	2 518
Air Change Rate, ACR	0,5
Heat exchange efficiency, $\eta$	0,8

kWh/year	Estimation	Real/simulated	Energy source	Fraction	kg equivCO <sub>2</sub> /m <sup>2</sup>
Space heating	20 840		Peat	100 %	8,2
			Solar heat	0 %	0,0
Hot water	22940		Peat	50 %	4,5
			Solar heat	50 %	0,0
Ventilation	8 156		Electricity Swedish mix	100 %	0,3
Cooling	0		Nothing	0 %	0,0
Property heating	13500		Peat	100 %	5,3
Household electricity	27000		Electricity Swedish mix	100 %	0,8
<b>Total</b>	<b>92 436</b>	<b>0</b>	<b>Sum</b>		<b>19,1</b>

	Area	U-value	U*A
Ground Floor	300	0,17	50
Attic	338	0,09	31
External wall	589,2	0,17	102
Windows	48	1,00	48
External Doors	18	2,50	45
<b>Total</b>	<b>993</b>		<b>226</b>

## Konsepti C

- linjasaneeraus
- uusiutuva energialähteet: aurinko, lämpöpumput, puu, vesivoima
- energiatehokkaat ikkunat (U- arvo 1,8 arvoon 1,0 W/m<sup>2</sup>K)
- vaipan lisälämmöneristys
- koneellinen ilmanvaihto, LTO = 0,8, ilmanvuotoluku = 0.5
- hissi + lisäkerros, lämmitetty huoneistoala 900 + 300 m<sup>2</sup>

## Taulukko 5

### Summary of yearly impact impact

Anticipated building life time	50			
	kWh/tot are:	%	kg equiv CO2/m2	%
User Electricity	36 000	28 %	0,8	4 %
Building Electricity	36 000	28 %	5,3	22 %
Space cooling	0	0 %	0,0	0 %
<b>Total electricity</b>	<b>72 000</b>	<b>55 %</b>	<b>6,1</b>	<b>26 %</b>
Space heating	27 277	21 %	8,0	33 %
Hot water	30587	24 %	4,5	19 %
<b>Total heating</b>	<b>57 864</b>	<b>45 %</b>	<b>12,5</b>	<b>52 %</b>
<b>Total energy use</b>	<b>129 864</b>	<b>100 %</b>	<b>18,7</b>	<b>78 %</b>
	kg/m2	%	kg equiv CO2/m2	%
Exterior walls incl windows and doors	5,7	26 %	1,1	5 %
Attic	4,0	18 %	2,2	9 %
Basement	1,2	5 %	0,2	1 %
Slabs	9,2	42 %	1,2	5 %
Internal walls	2,0	9 %	0,6	2 %
<b>Total material use ("per year")</b>	<b>22,0</b>	<b>100 %</b>	<b>5,3</b>	<b>22 %</b>
<b>Total yearly impact</b>			<b>24,0</b>	<b>100 %</b>

## Taulukko 6

### Estimated Energy Need

City (closest to scrolled cities)	Kiruna
Heated Floor Area (HFA), m2	1 200
Building volume, m3	3 358
Air Change Rate, ACR	0,5
Heat exchange efficiency, $\eta$	0,8

kWh/year	Estimation	Real/simulated	Energy source	Fraction	kg equivCO2/m2
Space heating	27 277		Peat	100 %	8,0
			Solar heat	0 %	0,0
Hot water	30587		Peat	50 %	4,5
			Solar heat	50 %	0,0
Ventilation	10 874		Electricity Swedish mix	100 %	0,3
Cooling	0		Nothing	0 %	0,0
Property heating	18000		Peat	100 %	5,3
Household electricity	36000		Electricity Swedish mix	100 %	0,8
<b>Total</b>	<b>122 738</b>	<b>0</b>	<b>Sum</b>		<b>18,9</b>

	Area	U-value	U*A
Ground Floor	300	0,17	50
Attic	390	0,09	36
External wall	785,6	0,17	136
Windows	64	1,00	64
External Doors	24	2,50	60
<b>Total</b>	<b>1 264</b>		<b>295</b>

Konseptien A, B ja C ympäristövaikutuksia on arvioitu taulukossa. Konsepti C:llä on parhaat vuosittaiset arvot koskien niin hiilijalanjälkeä kuin energiakulutustakin.

Taulukko 7: LCA - ympäristövaikutukset

	floor area (m <sup>2</sup> )	yearly impact/m <sup>2</sup> (CO <sub>2</sub> e )	total energyneed (kWh)	energyneed /m <sup>2</sup> (kWh)
concept A	900	31,6	125703	140
concept B	900	18,8	92436	103
concept C	1200	18,7	122738	102

Taulukko 8: Uuden ja peruskorjattavan kerrostalon energiakulutuksia

	Existing building	Renovation, Low energy building envelope	Renovation, Passive structure building envelope	New, Passive energy building
	MWh/a (kWh/m <sup>2</sup> )	MWh/a (kWh/m <sup>2</sup> )	MWh/a (kWh/m <sup>2</sup> )	MWh (kWh/m <sup>2</sup> )
Heating energy (district heating)	241 (130)	93 (50)	70 (38)	18 (10)
Service water heating	94 (51)	94 (51)	94 (51)	94 (51)
Electricity	82 (44)	55 (30)	55 (30)	55 (30)
Total	417	242	219	166

Rakennusvaiheella ja ylläpitovaiheella on kullakin osuus luonnonvarojen käytössä. Osuuden suuruuteen vaikuttaa energiatehokkuuden lisäksi myös käytetyt materiaalit ja käytetyn energian profiili. Konsepti C, mikä sisältää hissien ja laajennuksen näyttää olevan hyvin kilpailukykyinen myös ympäristövaikutusten kannalta.

Taulukossa on tarkasteltu korjauskonseptien A, B ja C kustannuksia 50 vuoden elinkaarta käyttäen. Arviot ovat alustavia ja vain suuntaa antavia. Laskelmat kuitenkin vahvistavat oletusta, että linjasaneerauksen yhteydessä kannattaa harkita myös rakennuksen energiatehokkuuden parantamista.

Vaihtoehto C:n lisäkerroshankkeella voisi olla mahdollista rahoittaa myös iso osa hissien asennus ja energiatehokkuustoimenpiteistä. Hissi- ym avustuksia ei ole huomioitu laskelmissa.

Vaihtoehtojen A ja B 4 €/ m<sup>2</sup> peruskorjausvastikkeella maksuajat ovat 10 vuotta ja 7 vuotta ja vaihtoehto C:n maksuaika on noin 6 vuotta. Tästä eteenpäin vaihtoehto B:n ja C:n energiakulut ovat vain n 30 % vaihtoehto A:n kuluista ja lisäksi vaihtoehto C on varustettu hissillä.

Energiatehokkuutta parantavien toimenpiteiden avulla saavutettujen säästöjen kuoletusajat oletetuilla korkokannoilla ovat yleensä hyvin pitkiä n 30 – 40 vuotta ja niiden toteutus kannattaa ajoittaa ajankohtaan kun rakenteiden korjaus muutenkin on ajankohtaista.

Taulukko 9 Kerrostalon peruskorjausvaihtoehtojen kustannukset

			CONSEPT A		CONSEPT B		CONSEPT C	
Total room area (m2)			900		900		1200	
		unit						
1. ACQUISITION COST								
New pipelines 900/1200 m2	500	e/m2	900	450000	900	450000	900	450000
Renewable heating	100 000	e		0		100000		100000
Renewing the windows (m2)	1000	e/m2	0	0	48	48000	48	48000
Refurbishment of the facades (m2)	200	e/m2	0	0	589	117800	589	117800
Ventilation HEE= 0.8 ACR=0.5	500	e/m2	0	0	900	450000	900	450000
Refurbishment of the roof	500	e/m2	0	0	350	175000	0	0
Lift			0	0	0	0		200000
Additional storey with steel	3000	e/m2	0	0	0	0	350	1050000
Energy solutions	25	e/m2	0	0	0	0	1200	30000
TOTAL				450000		1340800		2445800
TOTAL e/ room-m2				500		1490		2038
2. LIFE CYCLE COST IN 50 YEARS								
Acquisition cost				450000		1340800		2445800
Resale value				-100000		-900000		-1950000
Financial cost				50000		50000		50000
Heating savings	-200	e/m2		0	900	-180000	900	-180000
Energy solutions	-100	e/m2		0		0	900	-90000
TOTAL				400000		310800		275800
PAYBACK TIME(50000e/a+ 4%)				10		7		6

Rakennuksen markkina-arvo riippuu kunnan ja energiatehokkuuden lisäksi hyvin paljon sen sijainnista. Sijainti vaikuttaa hyvin paljon peruskorjauksen rahoituksen onnistumiseen lisäkerrosrakentamisen avulla. Onnistuessaan peruskorjaus parantaa koko alueen vetovoimaa.

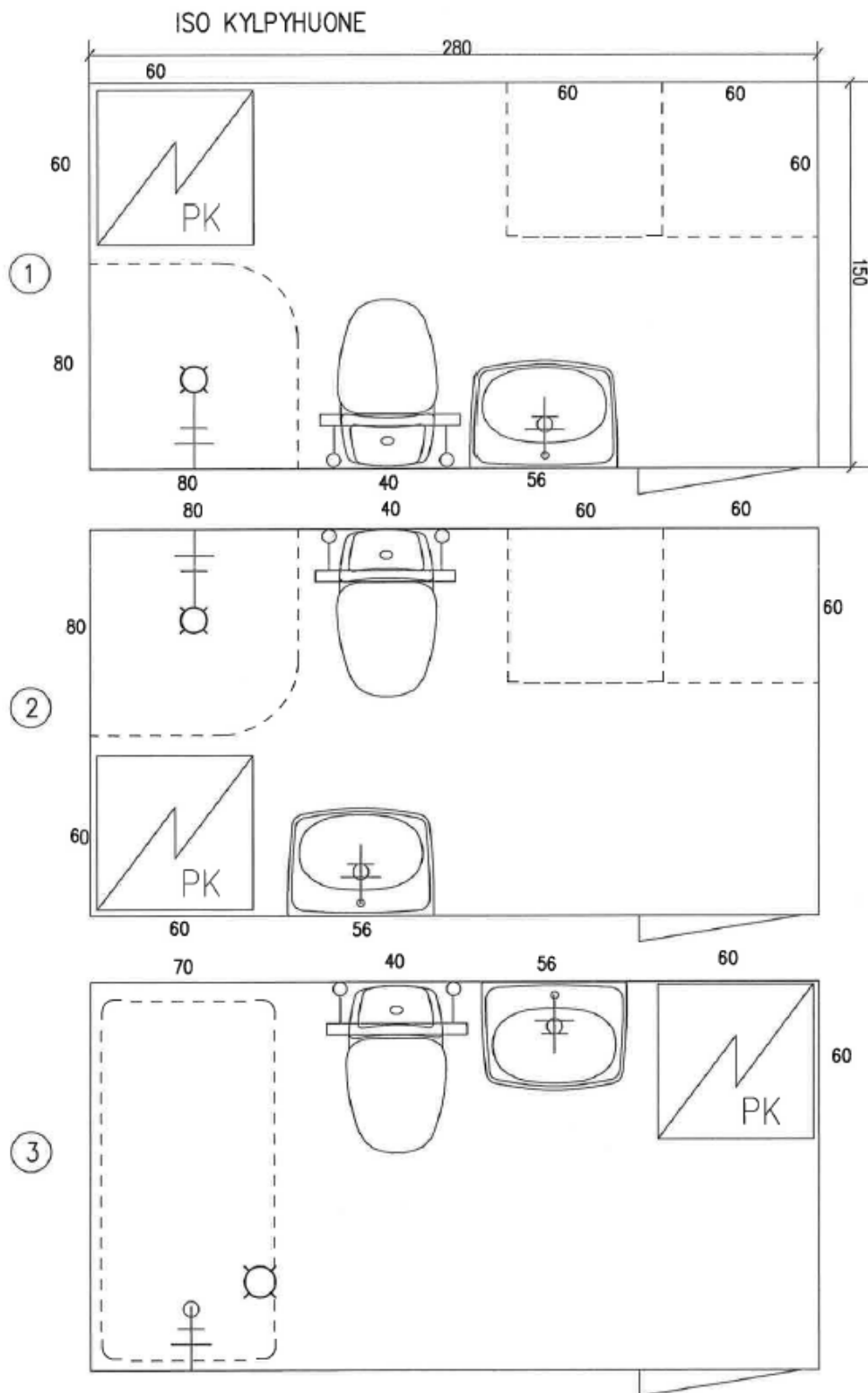


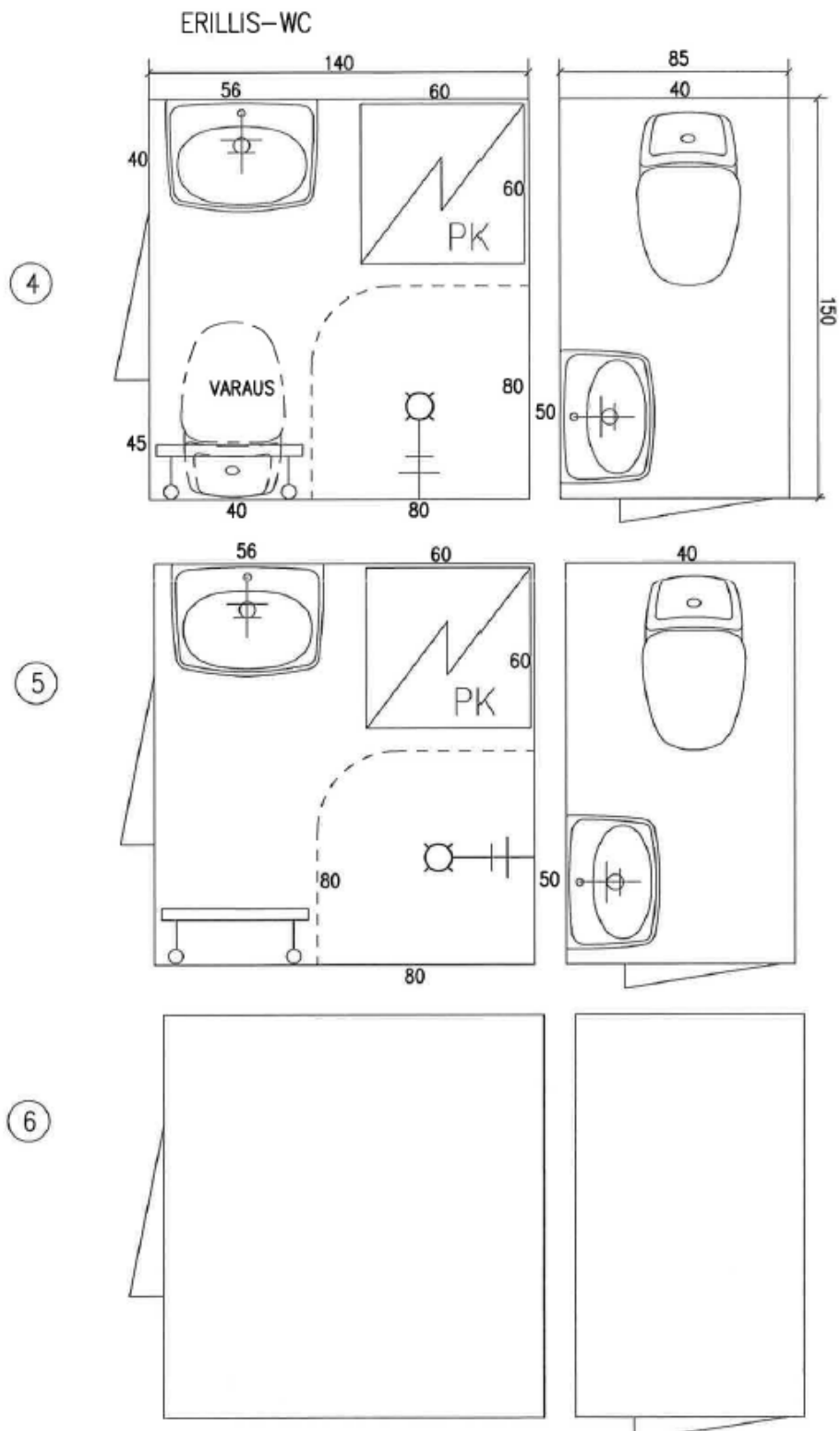
## LÄHTEET

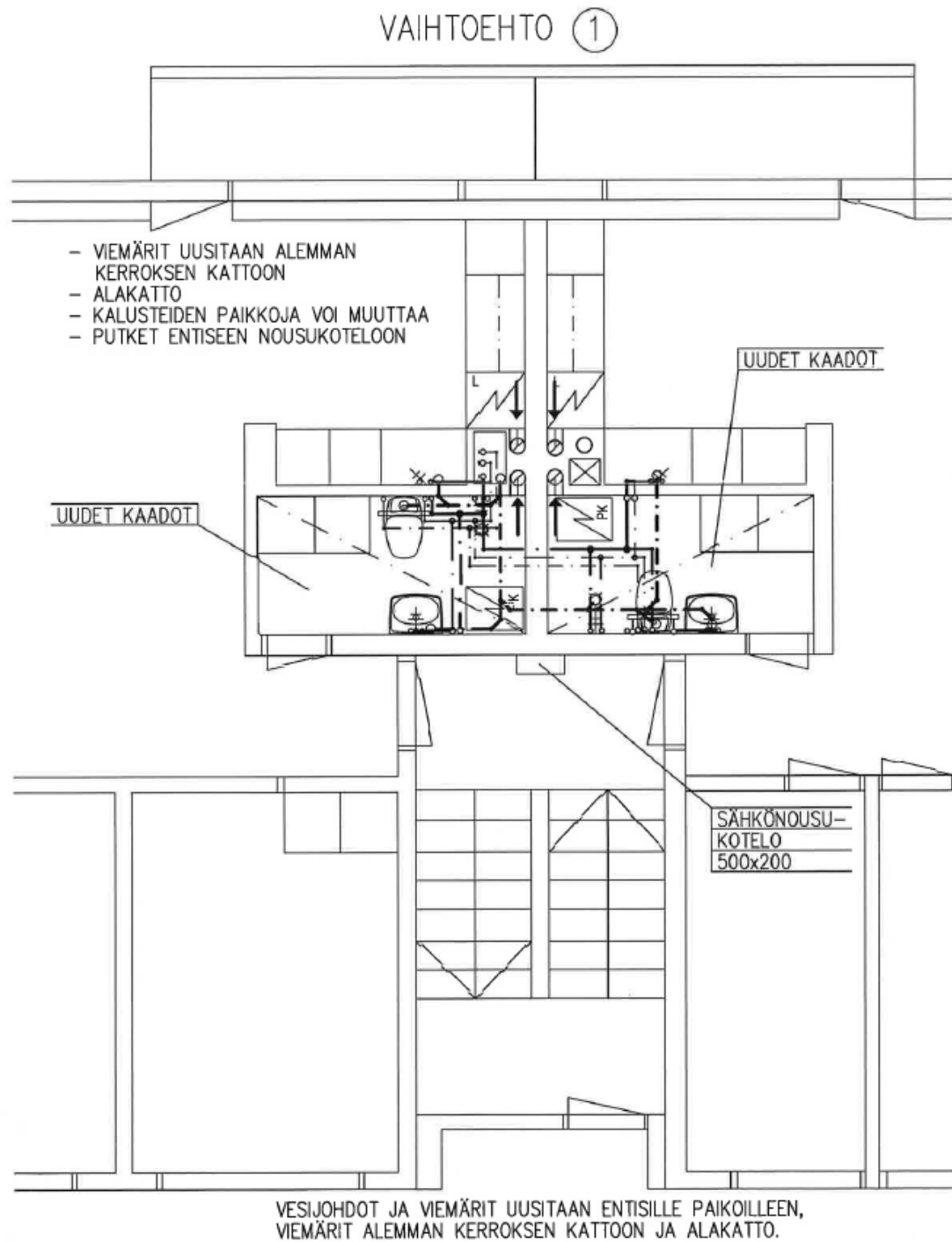
- 1 KH 90-00327 Asunto-osakeyhtiön vesijohtojen ja viemäreiden uusiminen
- 2 Talokeskus Oy Hankesuunnitelma 2013
- 3 KH 90-00535 Asuinkiinteistön kuntoarvio 2013
- 4 Ympäristöministeriön asetus 4/13 rakennuksen energiatehokkuuden parantamisesta korjaus- ja muutostöissä 2013
- 5 KIMU Talotekniikkajärjestelmät 2011
- 6 LVV-KUNTOTUTKIMUSOPAS 2013 Suomen LVI-liitto
- 7 KIMU raportit 2010- 2011
- 8 KIMU takaisinmaksuesimerkki
- 9 Ilmastonmuutoksen ja lämmöneristyksen lisäyksen vaikutukset vaipparakenteiden kosteusteknisessä toiminnassa ja rakennusten energiankulutuksessa TTY Tutkimusraportti 159 Juha Vinha.
- 10 Ilmanpitävien rakenteiden ja liitosten toteutus asuinrakennuksissa TTY Tutkimusraportti 141 Hanna Aho & Minna Korpi
- 11 KH 27-00422 Sisäilmaluokitus 2008
- 12 Asumisterveysohje Sosiaali- ja Terveystieteiden tutkimuskeskuksen oppaita 2003
- 13 Pölyntorjunta rakennustyössä RATU 1225-S
- 14 Julkisivujen korjausopas JULKISIVUYHDISTYS ry
- 15 Rakennuksen ulkovaipan energiakorjaukset KIMU Tutkimusraportti VTT-R-04017-10
- 16 by 42 Betonijulkisivujen kuntotutkimus
- 17 by 41 Betonirakenteiden korjausohjeet
- 18 Ilmanvaihtojärjestelmien tarkastelu – lisähanke, KIMULI
- 19 LVV – Kuntotutkimusopas
- 20 KH 90-00466 Asuntoyhtiön korjaushankkeen kulku
- 21 [www.hometalkoot.fi](http://www.hometalkoot.fi)
- 22 [www.talokeskus.fi](http://www.talokeskus.fi)

## Liite 1 Vaihtoehtojen vertailu

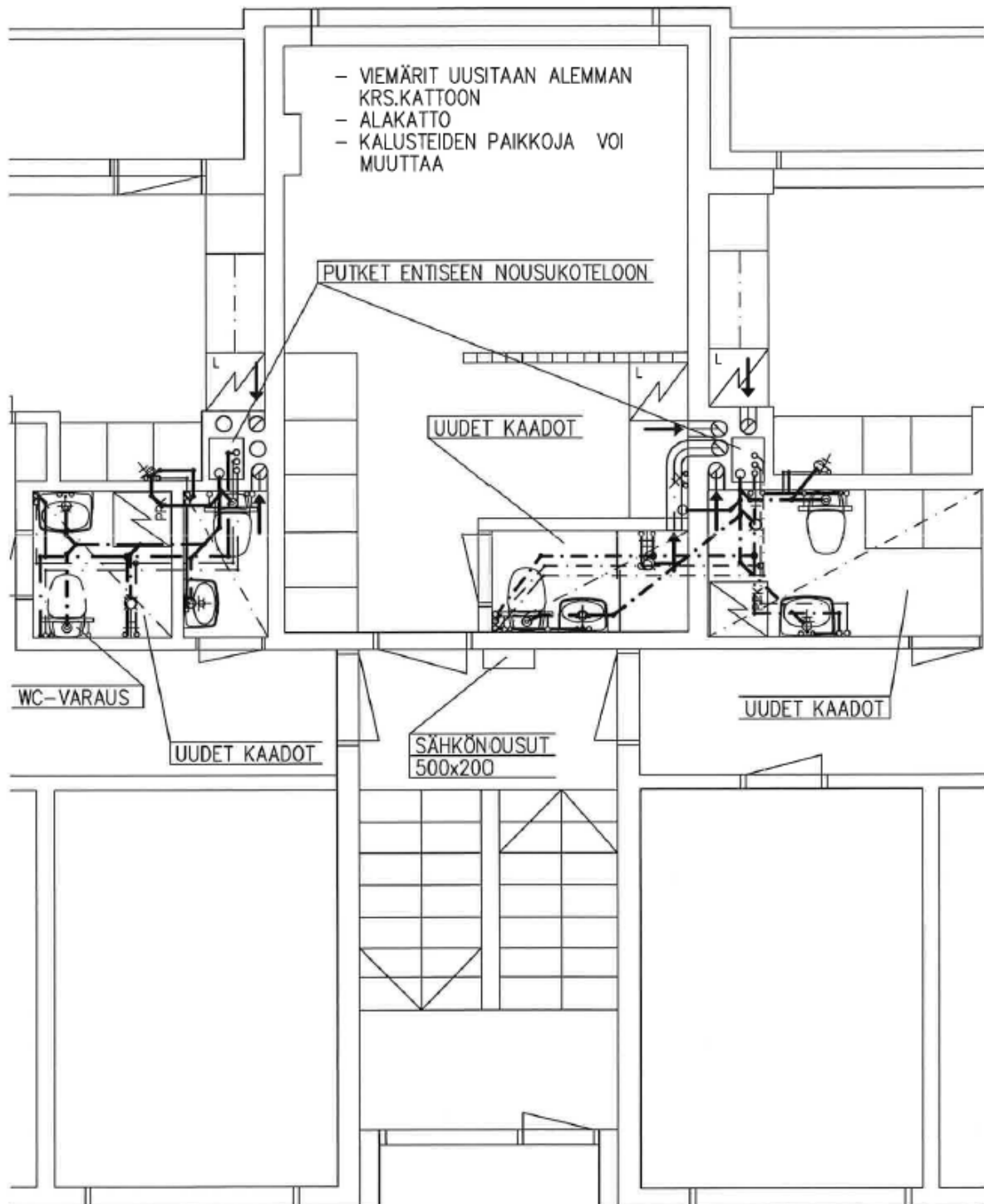
Osakokonaisuus, toimenpide	Konaisvaltainen putkiremontti	Sukitetaan viemärit, vesijohdot por-rashuoneesta, uudet pinnat	Sukitetaan viemärit, vesijohdot por-rashuoneesta, ei pintarak.
vesijohdot ja viemärit asunnoissa ja nousulinjoissa	uusitaan	vesijohdot uutta, viemäripinnoitus	vesijohdot uutta, viemäripinnoitus
vesijohdot ja viemärit kellarikerroksessa	uusitaan	vesijohdot uutta, viemäripinnoitus	vesijohdot uutta, viemäripinnoitus
vesieristys ja seinä- sekä lattialaatoitus	uusitaan	uusitaan	ei uusita
uusi WC-istuin ja pesuallas	sisältyy	sisältyy	ei sisälly
erillishana suihkulle ja pesualtaalle	sisältyy	sisältyy	vain jos ennen on ollut
uusi keittiöhana	tiskipöytään	tiskipöytään	tiskipöytään
keittiökaappien välilaatoitus uusitaan jos hana on ollut seinässä	sisältyy	sisältyy	ei sisälly
tikapuupatteri kylpyhuoneeseen käyttövedestä	sisältyy	sisältyy	sisältyy
kylpyhuoneen nykyinen levytatteri lämpöverkostosta	puretaan	puretaan	ei pureta
sähköinen lattialämmitys kylpyhuoneeseen	sisältyy/erillishinnalla	sisältyy/erillishinnalla	ei sisälly
valaisinpeilikaappi	sisältyy	sisältyy	ei sisälly
katto- tai seinävalo	sisältyy	sisältyy	ei sisälly
amme puretaan, tulee tila suihkulle	sisältyy	sisältyy	ei sisälly
pesukonehana ja viemäröntiyhde	sisältyy	sisältyy	vain jos ennen on ollut
lattiakaivon, pesualtaan ja WC:n paikka	voi muuttaa	entinen paikka	entinen paikka
erillinen bide-hana WC-istimen viereen jos pesuallas ei ole vieressä	sisältyy	sisältyy	ei sisälly
asunnon työaika	10 – 14 viikkoa	8-10 viikkoa	4-8 viikkoa
kylpyhuone voidaan säästää jos sen vesieristys täyttää nyky määräykset	ei voida	voidaan	voidaan
kaikki purkutyö asunnoissa alipaineistettuna	sisältyy	sisältyy	sisältyy
uusitaan kylpyhuoneen sähköt ja asunnon ryhmäkeskus sekä kiinteistön sähköt	sisältyy	sisältyy	sisältyy





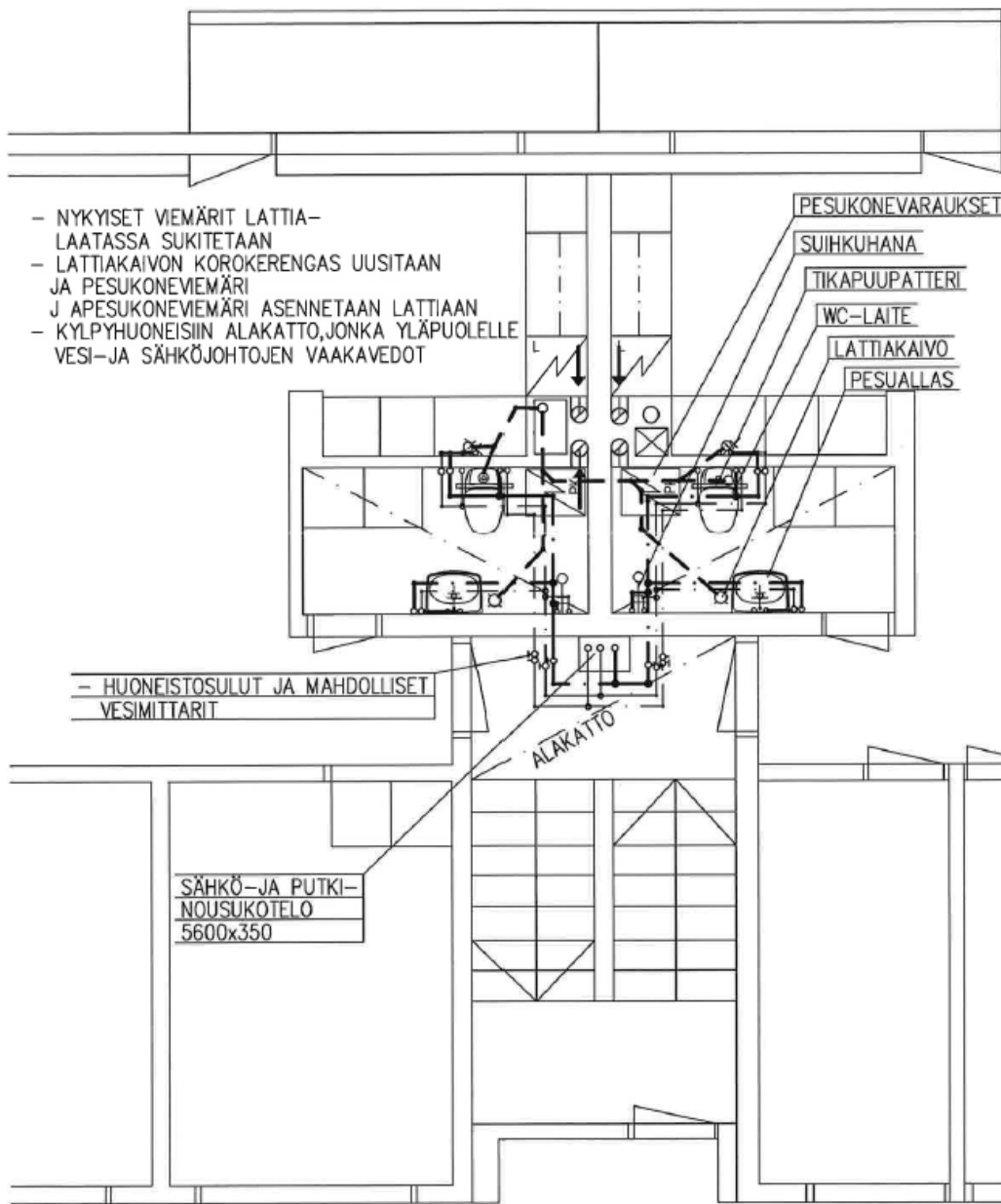


## VAIHTOEHTO ①



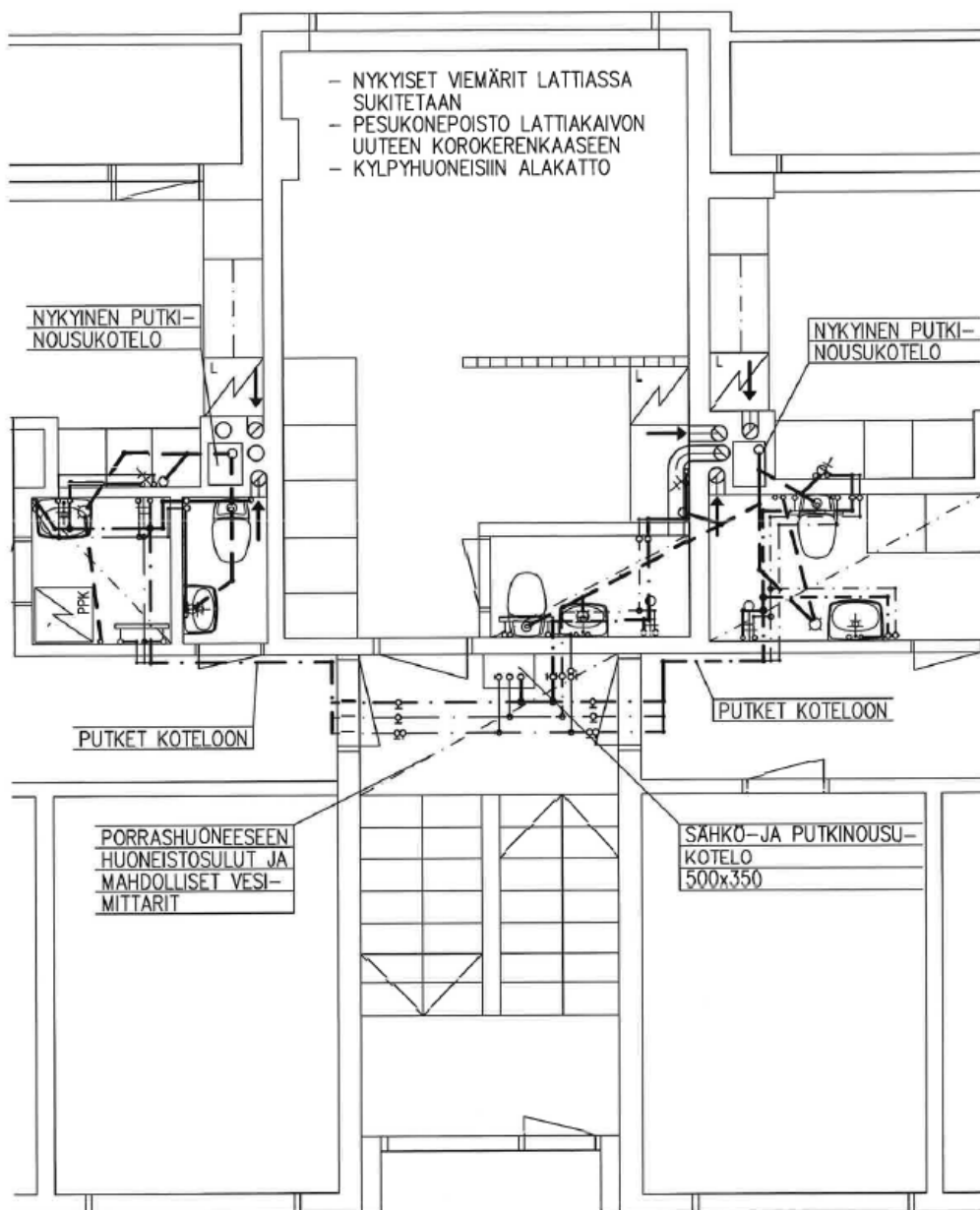
VESIJOHDOT JA VIEMÄRIT UUSITAAN ENTISILLE PAIKOILLEEN,  
VIEMÄRIT ALEMMAN KERROKSEN KATTOON JA ALAKATTO

## VAIHTOEHTO 2



VIEMÄRIT SUKITETAAN, VESIJOHDOT PORRASHUONEEN KAUTTA  
 SÄHKÖJEN KANSSA SAMASSA KOTELOSSA

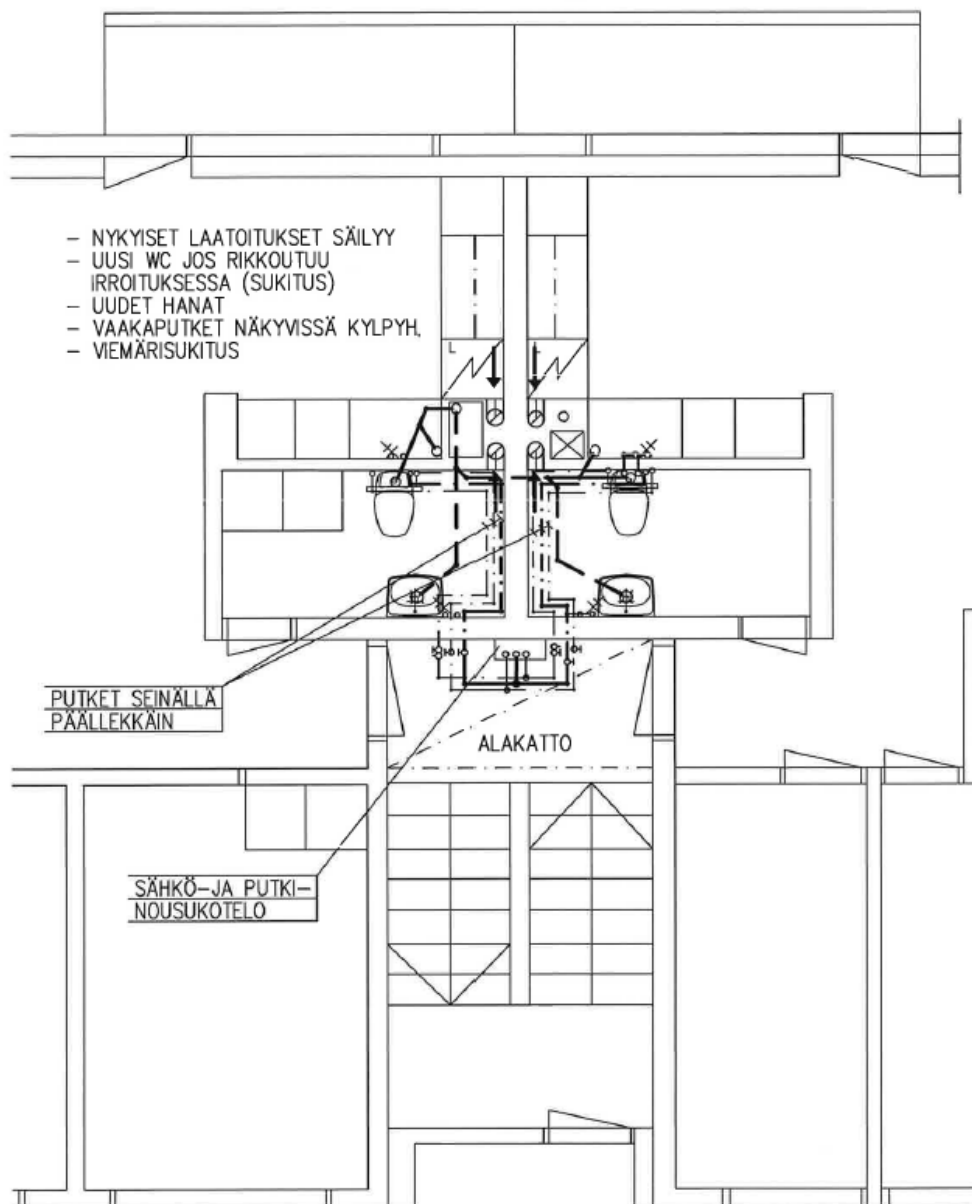
## VAIHTOEHTO ②



VIEMÄRIT SUKITETAAN, VESIJOHDOT PÖRRASHUONEEN KAUTTA SÄHKÖJEN KANSSA SAMASSA KOTELOSSA

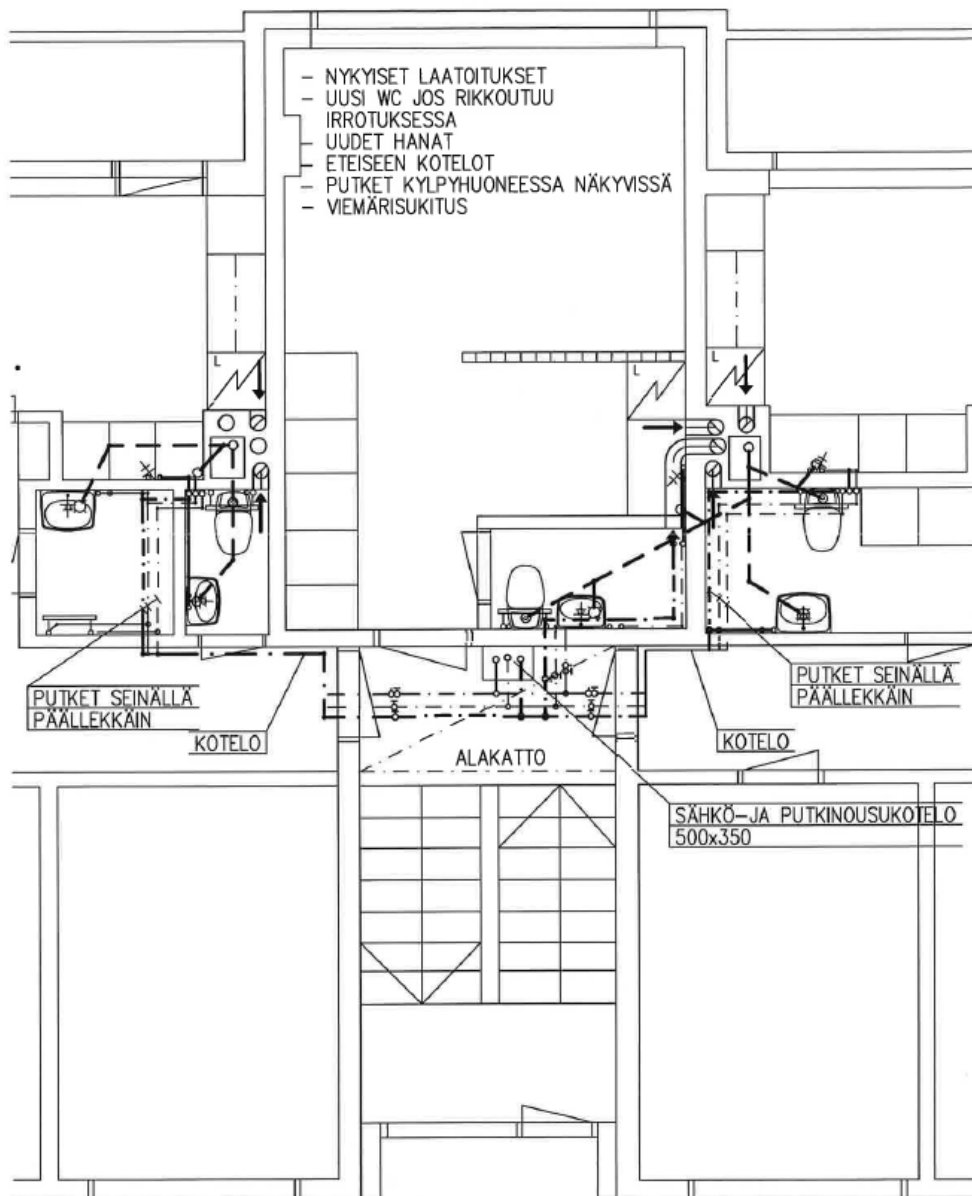


## VAIHTOEHTO ③



UUSITAAN VESIJOHDOT PORRASHUONEEN KAUTTA,  
 HANAT UUSITAAN, WC-LAITE UUSITAAN JOS SE RIKKOUTUU  
 IRROITUKSESSA, VIEMÄRISUKITUS, PINTARAKENTEITA EI UUSITA.

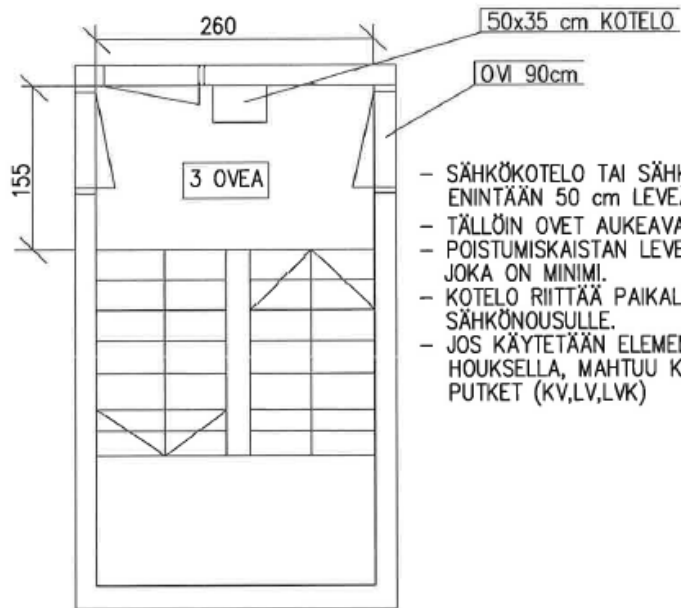
VAIHTOEHTO ③



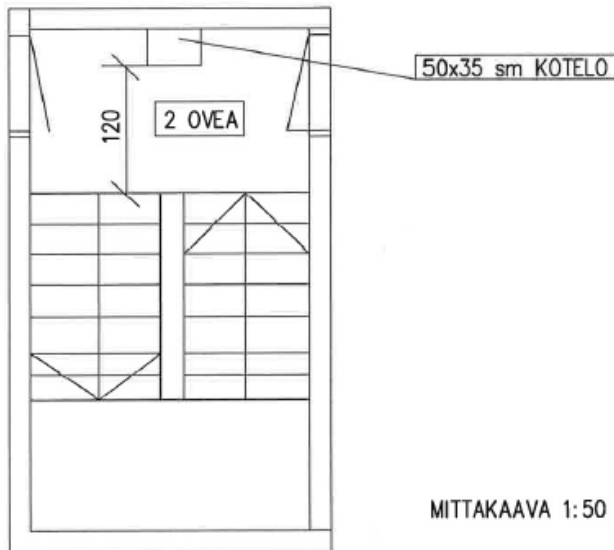
UUSITAAN VESIJOHDOT PORRASHUONEEN KAUTTA,  
 HANAT UUSITAAN, WC-LAITE UUSITAAN JOS RIKKOUTUU IRROTETTAESSA,  
 VIEMÄRIT SUKITETAAN, PINTARAKENTEITA EI UUSITA

TILA KOTELOLLE (SÄHKÖNOUSUT TAI SÄHKÖ-JA PUTKINOUSUT)  
PÖRRASHUONEESSA:

- PÖRRASHUONEITA, JOISSA 2 OVEA/KERROS 10 KPL
- PÖRRASHUONEITA, JOISSA 3 OVEA/KERROS 6 KPL



- SÄHKÖKOTELO TAI SÄHKÖ-JA PUTKIKOTELO VOI OLLA ENINTÄÄN 50 cm LEVEÄ JA 35cm SYVÄ ULKOMITOILTAAN.
- TÄLLÖIN OVET AUKEAVAT 90° ELI TÄYSIN AUKI.
- POISTUMISKAISTAN LEVEYTENÄ SÄILYY TÄLLÖIN 120 cm, JOKA ON MINIMI.
- KOTELO RIITTÄÄ PAIKALLA RAKENNETTAVALLE SÄHKÖNOUSULLE.
- JOS KÄYTETÄÄN ELEMENTTIKOTELOITA PELTIVERHOUKSELLE, MAHTUU KOTELOON MYÖS PUTKET (KV,LV,LVK)



MITTAKAAVA 1:50