



# Korjausohjelmat kuntoon -webinaari

**Kiinteistön peruskorjaukset  
– elinkaariajattelu ja  
korjaustavat**

# KORJAUSOHJELMAT KUNTOON

Ti 24.11. klo 15-16

## Kiinteistön peruskorjaukset – elinkaariajattelu ja korjaustavat

- Julkisivu- ja vesikattomateriaalit (sis. parvekkeet ja ikkunat)
- Talotekniikan korjaukset
  - Lämmönjakolaitteet
  - Vesijohdot
  - Viemärit
  - Sadevesi ja salaojitus
  - Ilmanvaihto
  - Sähkö-, tietoliikenne- ja antenniverkko
  - Kiinteistöautomaatio

Jukka Mäkinen, Suomen Talokeskus Oy

Sakari Linnavuori, Suomen Talokeskus Oy

”

”

”

”

Arto Heikkilä, Suomen Talokeskus Oy

Petteri Salin, Suomen Talokeskus Oy





# JULKISIVUMATERIAALIT

**24.11.2020**

**Jukka Mäkinen, DI**

# JULKISIVU- JA VESIKATTOMATERIAALIT

Tarkoitus käydä läpi yleisimpiä materiaaleja, ominaisuuksia ja käyttöikä

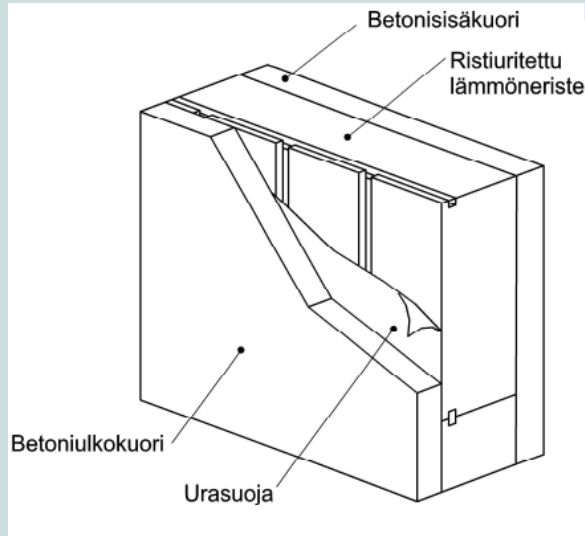
## Julkisivut

- Betoni
- Muuratut
- Rapattu
- Puu
- Ikkunat

## Vesikattomateriaalit

- Kermikatot
- Peltikatot
- Tiilikatot





# Betonijulkisivut

Yleinen julkisivurakenne elementtirakentamisen yleistyessä 1960-lähtien Betonijulkisivun ulkopinnan materiaaleina on eri vaihtoehtoja

- Pinnoittamaton
- Pinnoitettu
- Tiililaatta
- Klinkkerilaatta

Vaurioituminen

- Betonin rapautuminen
- Betoniraudotteiden korroosio
- Pinnoitevauriot
- Pintatarvikkeiden irtoaminen ja vaurioituminen

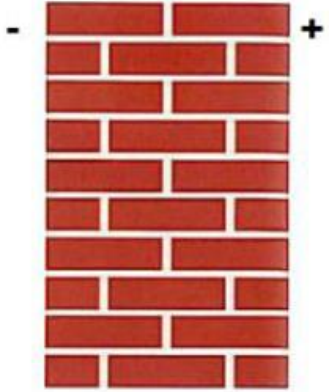
Kosteusrasitus on pääosin vaurioiden aiheuttaja

Pitkän elinkaaren saavuttaminen julkisivuille

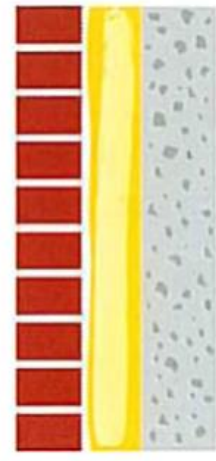
- Suunnitelmallinen kunnossapito, tarkastukset ja kuntotutkimukset
- Oikea-aikaiset korjaukset
- Kohdekohtaisia eroa on runsaasti. Ympäristörasitustaso vaikuttaa huomattavasti
- Kosteusrasitustasoa alentavat korjaukset



Massiivinen tiiliseinä



Kuorimuurikuloseinä



# Muuratut julkisivut

Muurattujen rakenteiden päätyypit

- Massiivinen tiiliseinä
  - Tyypillinen rakenne kerrostaloissa 1940-luvulle asti
  - Hyvä pitkäaikaiskestävyys
- Kuorimuuuri
  - Yleistynyt 1960-luvulta lähtien

Vaurioituminen

- Saumalaastien rapautuminen
- Voimakas säärasisus heikentää pakkasenkestoa
- Kuorimuurin takana puutteellinen tuuletus





# Rapatut julkisivut

Rapatut julkisivut:

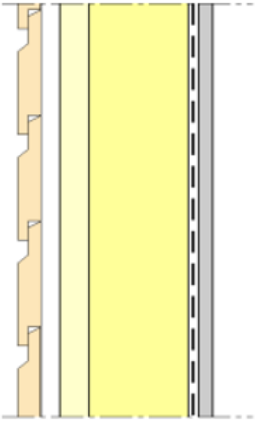
- Kolmikerrosrappaus
- Terastirappaus
- Ohut rappaus
- Kuultorappaus

Vaurioituminen

- Rappauksen halkeilu
- Rapautuminen
- Tartunnan heikkeneminen
- Pellityksien puutteet



Lautaverhoiltu puurankakulkoseinä



# Puurakenteiset julkisivut

## Päätyypit

- Puuverhoiltu ulkoseinä
- Hirsirakenteet

## Vaurioituminen

- Maalipintojen ja kiinnikkeiden vaurioituminen
- Puun lahoaminen
- Eristeiden vaurioituminen

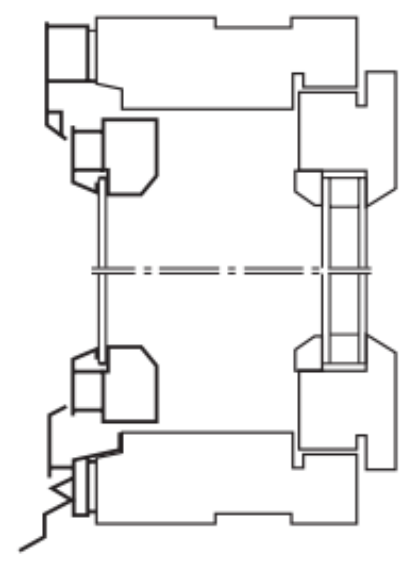
## Edellytykset pitkäikäiselle julkisivulle

- Puutavaran laatu
- Pintakäsittelyt
- Kosteustekninen toimivuus
- Yksityiskohtien toimivuus, vesipellit, räystäät

**Säännöllinen huoltomaalaus on hyvin tärkeää puujulkisivun pitkäaikaiskestävyydelle**







# Ikkunarakenteet

Julkisivuikkunat pääosin puurakenteisia tai alumiinirakenteisia

Puuikkunat

- Vaativat säännöllisiä huoltomaalaukset

Puu-alumiini-ikkunat

Ulkopuite polttomaalattu alumiinia, sisäpuite puurakenteinen

- Ulkopinnat lähes huoltovapaita
- Tiivisteitä ja lasituskittaukset pitää uusia säännöllisesti



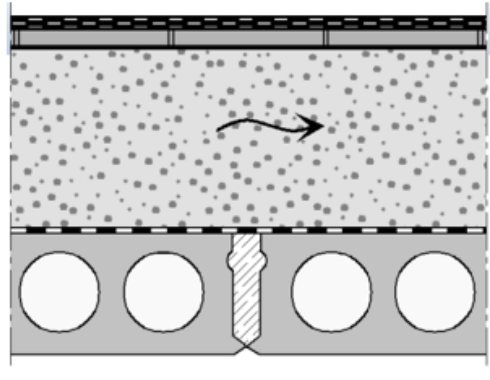
	Keskimääräinen tekninen käyttöikä (Normaali rasisusluokka)	Suunnitelmallisen ylläpidon toimenpiteet	
		tarkastusväli [vuotta]	huoltoväli/kunnossapitojakso [vuotta]
Julkisivut			
Betoni			
Pinnoittamaton betoni	40	5, *	15 elementtisaumojen uusiminen
Pinnoitettu betoni	50	5, *	15 elementtisaumojen uusiminen, 10-20 huoltomaalaus
Rappaus			
Kolmikerrosrappaus	50	5	10-20 huoltomaalaus
Terastirappaus	80	5	
Puu			
Lautaverhoilu	50	5	10-20 huoltokäsittely
Hirsi	R	5	5-20 pintakäsittelyt
Ikkunat			
Puuikkuna	50	5 sisäpuolinen, tarkastus, 2 ulkopuolinen, tarkastus	5...15 ulkomaalaus, 8...15 sisämaalaus, 3...12 tiivistäminen
Puu-alumiini-ikkuna	60	5 sisä- ja ulkopuolinen tarkastus	8...15 sisäpuolen maalaus, 3...12 tiivistäminen

## Julkisivurakenteiden käyttöikä RT 18-10922 mukaisesti

- \*1. Kuntotutkimus 15-20 v. kuluttua, seuraava n. 10 v välein
- Rasisukseen vaikuttavat mm. julkisivun ilmansuunta, rakennuksen korkeus ja sijainti sekä liittyvät rakenteet.
- R= rakennuksen ikä



Kermikatto kevytsoraeristyksellä



# Kermikatot

Kattotyypit: Tasakatot, harjakatot  
Sisäpuolinen vedenpoisto, kattokaivot

Vaurioituminen

- Säätösitus, sulamis- ja jäätymissyklit
- Läpivientien tiiveys
- Pellityksien toteutus
- UV-säteily

Edellytykset pitkäikäiselle rakenteelle

- Suunnitteluratkaisut ja materiaalit
- Kaadot, kaltevuus
- Säännöllinen huolto



# Peltikatot



## Saumattu peltikatto

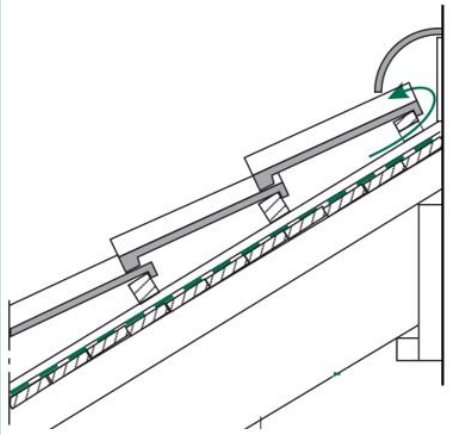
- Ei peltiä lävistäviä kiinnikkeitä
- Liitokset pystytään tekemään melko vesitiiviiksi
- Saumaustaivutukset rasittavat pinnoitetta
- Vaativaa käsityötä
- Kohteesta riippuen peltityyppi:
  - Tehdasmaalattu
  - Kuumasinkitty pelti, joka maalataan myöhemmin



## Profiilipeltikatto

- Kiinnitykset kateruuveilla => paljon lävistyksiä katteessa
- Saumoissa tiivistenauhat
- Liitokset haastava tehdä tiiviiksi, erityisesti läpiviennit
- Aluskatteen toiminta tärkeää

Tiilikattorakenne



# Betonitiilikatto

## Tiilikaton ominaisuuksia

- Riittävän jyrkkä kaltevuus
- Pakkaskestävyys (jäädytys- sulatuskestävyys)
- Maalipinnan vaurioituminen, irtoaminen, kuluminen
- Kuormituskestävyys
- Rasiustasoon ja vuotoihin vaikuttavat
  - Kaltevuus
  - Likaantuminen, sammaloituminen, puhtaana pito
- Aluskatteen kestävyys ja läpivientien toteutus
- Yksittäisien tiilien välillä voi olla huomattavia kestävyyseroja

# Vesikattorakenteiden käyttöikä

## RT 18-10922 mukaisesti

\* **Silmämääräinen tarkastus: katteen kunto, läpiviennit, liittymät muihin rakenteisiin, pinnoituksen kunto**

	Keskimääräinen tekninen käyttöikä (Normaali rasisusluokka)	Suunnitelmallisen ylläpidon toimenpiteet	
		Tarkastusväli* [vuotta]	huoltoväli/kunnossapitojakso [vuotta]
Vesikatot			
Kermikatto	25-35	3	10
Sinkitty ja maalattu Rivipeltikate	60	Uusi kate: 1-2 5	10-15 huoltomaalaus
Profiilipeltikate	40	5	10-15 huoltomaalaus
Tiilikate; betonitiili	50	5	





# Talotekniset korjaukset Sakari Linnavuori

# Talotekniset korjaukset

Mitä ja milloin?

	Tasoa kohottava		Loppuun käytävä
• Energia/Lämmitys	15..	20v	
• Käyttövesi	30..	40v	
• Viemärlaitteisto	30..	40v	
• Sadevesi ja salaojitus	30..	40v	
• Ilmanvaihto	10..	20v	

Velvoittavia:

- Kunnossapitovastuu
- Pelastuslaki
- Sosiaali- ja terveysministeriön asetukset
- Kaasuasetukset (mm. maakaasuun liittyen)
- Sisäministeriön asetukset (mm. paloposteihin liittyen)





# Energia ja lämmitys

- Termostaatit 10..15 Viallisten termostaattien uusiminen
- Venttiilit / säätö 15..20 Venttiilien ja pumppujen uusiminen sekä järjestelmän perussäätö
- Lämmöntuotanto 15..20 Laitteiston uusiminen
- Lämmönluovutus 30.. Viallisten osien uusiminen
- Putkisto 30.. Huoltotoimet ja eristyksien uusiminen



TALOTEKNISET  
KORJAUKSET  
SAKARI LINNAVUORI

**talokeskus**

# Käyttövesijohdot

- Vedenmittaus 8..10
- Vesikalusteet 10..25
- Venttiilit / säätö 15..20
  
- Lämmöntuotanto 15..20
- Putkisto 30..50

Mittareiden uusiminen

Vesikalusteiden uusiminen

Venttiilien ja pumppujen uusiminen sekä järjestelmän säätötyöt

Laitteiston uusiminen

Käyttövesijohtojen uusiminen



# Jätevesi, sadevesi ja salaojitus

- |                       |        |                              |
|-----------------------|--------|------------------------------|
| • Pumppaamot          | 30..   | Laitteiston uusiminen        |
| • Kaivot ja vesilukot | 30..50 | Järjestelmän uusiminen       |
| • Erottimet           | 40..50 | Erottimien uusiminen         |
| • Putkistot           | 40..50 | Viemäriputkistojen uusiminen |



# Ilmanvaihto

- |                           |        |                               |
|---------------------------|--------|-------------------------------|
| • Sulku- ja säätölaitteet | 10..25 | Laitteiden uusiminen ja säätö |
| • Pääelimet ja puhaltimet | 10..40 | Laitteiden uusiminen ja säätö |
| • Kanavisto ja hormisto   | 40..50 | Kunnostustyöt                 |



# KUSTANNUKSET

Toimenpide	Hinta-arvio
Suunnittelu	55 000 - 70 000 €
Rakennusaikainen valvonta + projektinjohto	60 000 - 80 000 €
Putkityöt	835 000 - 950 000 €
Sähkötyöt	450 000 - 550 000 €
Rakennustyöt (sis asbesti työt)	1 000 000 - 1 200 000 €
Lisätyövaraus	100 000 - 150 000 €
<b>Yhteensä</b>	<b>2 500 000 - 3 000 000 €</b>
Neliöhinta-arvio €/m <sup>2</sup> (3276 m <sup>2</sup> )	763 - 916 €
Hinta-arvio €/osake (3276 osaketta)	763 - 916 €

Toimenpide	Hinta-arvio
Uima-allastilan saneerausvaihtoehdot	
- rakenteiden, pintojen ja vedeneristysten uusiminen	~ 70 000 – 90 000 €
- pintojen ja vedeneristysten uusiminen	~ 30 000 – 40 000 €
- teräsaltaan asennus ja altaan ympäröivien pintojen ja vedeneristysten uusiminen	~ 50 000 – 60 000 €
- vedenpuhdistuslaitteiston uusiminen	~ 15 000 – 20 000 €
Lämpöjohtojen eristys	sis. em. hintoihin
Kaukolämpölaitteiden uusiminen ilman hybridivalmiutta	~ 24 000 – 30 000 €
Patteri- ja linjaventtiilien uusinta sekä perussäätötyöt	~ 40 000 – 55 000 €
Hybridivalmis kaukolämpökeskus	~ 27 000 – 33 000 €
Jäähdytyslaitteiston asennus (Helen) sis. kaivuutyöt	~ 120 000 – 150 000 € ~ 10 000 € / vuosi
Jäähdytysputkiston asennus	~ 400 000 – 450 000 €
Puhallinkonvektorin asennus	~ 2 000 € / kpl
<b>Sähkötöiden erittelyt SISÄLTYVÄT KOKONAISURAKKAHINTAAN</b>	<b>Alla olevat hinnat sisältyvät yllä esitettyyn hinta-arvioon</b>





**Kiinteistön peruskorjaukset – elinkaariajattelu ja korjaustavat**

**Sähkö-, antenni- ja tietoliikenneverkot**

# Miten iäkkästä sähköistyksestä 2020-luvulle?

- Sähköverkon kapasiteetti on riittämätön

- Huoneistoissa sulakkeiden palaminen

- Sähköautot

- Ongelmia laajakaistayhteyksissä

→ Taloyhtiön päätös aloittaa peruskorjaushankkeen valmistelu

# Mistä suunnittelu alkaa?

## Kiinteistön lähtötiedot:

- kunnossapitotarveselvitys
- hankesuunnitelma tai hankeselvitys tms.

## Kiinteistössä:

- paikan päällä suoritettut tarkastukset ja havainnot



# Mitä suunnittelussa vaaditaan?

## Viranomaiset:

- sähköturvallisuusmääräykset
- viestintäviranomaisten asettamat määräykset

## Taloyhtiö:

- asunto-osakeyhtiölaki
- perustason määrittäminen

# Mitä suunnittelu sisältää?

- sähköliittymäkaapeli (Energialaitoksen katujakokaapilta)
- keskuskeskukset, pääkaapeloinnit
- johtoreitit asuinhuoneistoihin
- kiinteistön tilojen sähköistys, valaisimet, kytkimet
- sähköautojen lataukseen varautuminen

- liittymiskaapelin kaivantoon asennetaan varaputket operaattoreiden kaapelointeja varten
- operaattorit (DNA, Elisa, Telia) voidaan kilpailuttaa urakan jälkeen
- viestintäviraston määräys 65D / 2019
- asennetaan uusi tähtirakenteinen antenni- ja yleiskaapelointiverkko sekä valokuitu

- huoneistojen sähkö- ja tietojärjestelmien nousujohdot uusitaan kellarista huoneistoihin
- keskuksset huoneistojen sähköenergian mittausta varten asennetaan kellariin
- Kiinteistön tilojen valaistus uusitaan liiketunnistinohjauksella ja energiatehokkain LED-valaisimin
- palovaroitinjärjestelmä

# Mitä sähköurakka maksaa?

Urakan hinta muodostuu:

- määritellystä yksilöllisestä urakan perustasosta
- mahdollisesta perustason korotuksesta

Lisäksi:

- hybridi-sähköautojen lataukseen varautumisesta
- video-ovipuhelinjärjestelmä

# Sähkötöiden osuus putkiremontissa

<b>1.</b>	<b>KOKONAISHINTA (kohdat 1.1...1.7)</b>	<u>1 494 200</u>	<b>€ (sis. alv)</b>
1.1	Putkiurakan hinta	<u>370 250</u>	€ (sis. alv)
1.2	Ilmanvaihtourakan hinta (erillinen erittely)	<u>35 570</u>	€ (sis. alv)
1.3	Lämpöjohtotyöt (erillinen erittely)	<u>13 300</u>	€ (sis. alv)
1.4	Rakennusurakan hinta	<u>768 800</u>	€ (sis. alv)
1.5	Asbestiurakan hinta	<u>sis. RU</u>	€ (sis. alv)
1.6	Sähköurakan hinta (erillinen erittely)	<u>306 280</u>	€ (sis. alv)



# Kiinteistöautomaatio

Petteri Salin  
Suomen Talokeskus Oy

# Kiinteistöautomaatio

- Kiinteistöautomaation määritelmä; Talotekniikan automaation + Kiinteistöttekniikan ohjaus automaattisesti
- Talotekniikan automaatio; rakennusten teknisten lämmitys-, valvonta-, hälytys- ja ilmanvaihtojärjestelmien ohjaaminen automaattisesti
- Kiinteistöttekniikan automaatio; esim. valaistuksen, lukituksen ja kulunvalvonnan automatiikka
- Pääsääntöisesti nykyisessä kiinteistökannassa asuinrakennusten toimintojen automaattinen ohjaus on paikallista – ei juuri seurantaa, ei etäohjausta, ei etävalvontaa
- Kiinteistön toimintoja säädetään paikallisilla ohjauksilla (esim. kello) tai antureilla (esim. lämpötila) jotka seuraavat vain tiettyä tilannetta, ja tekevät ennalta asetettuja toimintoja
- Kiinteistöautomaation toimintoja ovat mm. kaukolämpökeskus, koneellinen ilmanvaihto, saunatilat, pesulan laitteet, sähkölukot, ulkovalaistus, pumppaamot..
- Seurannassa yleensä vain
  - Kaukolämpöenergia
  - Sähköenergia
  - Veden kokonaiskulutus





# Kiinteistöautomaatio

## Kiinteistöautomaation mahdollisuudet korjaushankkeissa

- Lämmityksen energiankulutus – säästöpotentiaali
- Veden kulutus – säästöpotentiaali
- Asumisen olosuhde – Tasaiset huonelämpötilat
- Asumisen olosuhde – Toimiva ilmanvaihto
- Kiinteistön energian käyttö – Tarpeenmukainen käyttö
- Perinteiset; lämmityksen perussäätö, ilmanvaihdon säätötyöt, käyttöaikojen tarkastukset – ovat edelleen suositeltavia ja usein kannattavia
- Vaihtoehtoiset energiamuodot; maalämpö, lämpöpumput, aurinkosähkö, ilmanvaihdon lämmöntalteenotto – säästöpotentiaali vs. elinkaarelle tulevat kustannukset on aina selvitettävä
- Huoneistokohtainen vedenmittaus; linjasaneerauksen yhteydessä vesimittarit (huoneistokohtaisen kulutuksen seuranta tulevissa hankkeissa muuttuu pakolliseksi)
- Huoneistokohtainen lämpötilan seuranta (asuntokohtaiset lämpötilamittarit)
- Tarpeen mukaan ohjautuva ilmanvaihto (ulkolämpötila, kosteus, hiilidioksidi)
- Todellinen käyttöaika ja olosuhteiden muutokset huomioitavissa automatiikalla - etäkäyttömahdollisuus ja seuranta (isännöinti / kiinteistöhuolto / hallitus)



# Kiinteistöautomaatio

## Korjaushankkeet joiden yhteydessä kannattaisi pohtia

- Suuremman korjaushankkeen yhteydessä tehtävät korjaukset tai tasonparannukset (linjasaneeraus / vesikatto / julkisivut / ikkunat)
- Energian käyttöön liittyvät korjaushankkeet
- Ilmanvaihtoon liittyvät korjaushankkeet
- Valaistus ja ulko-ovet
- Sähköjärjestelmän uusimiset

## Kiinteistöautomaatioon liittyvien laitteiden tai kokonaisuuksien elinkaari [a]

- Kaukolämpökeskus [15 – 20]
- Ilmanvaihdon puhaltimet [20 – 30]
- Mittarit ja säätölaitteet [10 – 15]  
(mm. lämpömittarit, vesimittarit, anturit jne.)
- Venttiilit ja niiden toimilaitteet [10 – 15]
- Rakennusautomaatiolaitteet [10 – 15]  
(säätökeskukset; kiuas, lämmitys, valaistus jne.)





30.11.2020

SKH WEBINAARI | JARI HALONEN