



# Kuivaketju 10

TAPANI MÄKIKYRÖ, PEKKA SEPPÄLÄ, MARKKU HIENONEN, TOMMI RIIPPA, SAMI SAARI, HANNA-MARLEENA PARVIAINEN, EVELIINA TACKETT, LAURI MIKKONEN, HANNU KÄÄRIÄINEN, TEPPO LEHTINEN JA KATJA OUTINEN

# Katkeamaton kuivaketju – yhteistyössä ja rakennusvalvonnan tuella



Pekka Seppälä  
Oulun rakennusvalvonnan johtaja

# Kuivaketju10 : pääteesit

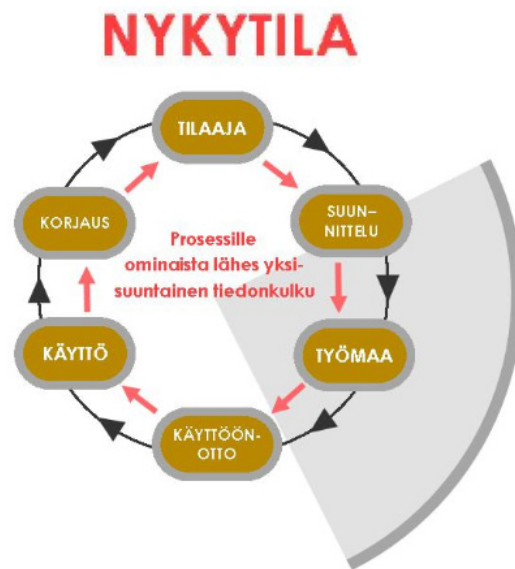
- ✓ Torjutaan keskeisimmät kosteudenhallinnan riskit
- ✓ Ketjun jokainen osa-alue torjuu valittuja riskejä, heikoin lenkki määrittää laatutason
- ✓ todennetaan ja dokumentoidaan onnistuminen

# Tausta

- Eduskunnan kirjelmä 5/2013, rakennusten kosteus- ja homeongelmat
- Yhteisprojekti Ympäristöministeriön kanssa
- Toteutetaan 2014–2016
- Oulussa rakennusvalvonta aloitti työmaan kosteudenhallinnan kehitystyöllä jo 15 vuotta sitten.
- Tehtiin ohje, mallirunko ja koulutettiin satoja ammattilaisia

# Kosteudenhallinta - nykytila ja tavoite

- Rakennusvalvonta ja toimijat tiiviissä yhteistyössä
- Ei pakottamalla vaan "hoksauttamalla"
- Vuorovaikutusta ja tiedon kulkua kehitettävä



# Kuivaketju10

- Tavoitteena torjua järjestelmällisesti esivalitut riskit prosessin jokaisessa vaiheessa, siis
  - tilaamisessa
  - suunnittelussa
  - työmaalla
  - sädössä ja mittauksessa
  - käytössä ja huollossa

# Kysymys asenteesta

- Tilaaminen on toiminnan "kivijalka"
- Suunnitteluun tasoa nostettava
- Työmaalla tehdään asiat kerralla kuntoon
- Käyttöönnotossa säädetään ja mitataan laitteet ja rakenteet
- Ylläpidetään ja käytetään rakennusta
- Korjataan ajoissa





# Kysymys asenteesta

- “ Tehdään niin kuin on aina ennenkin tehty!”
  - “ Ei kuvia tarvita, kyllä me tämä osataan.”
  - “ Mieheen voi luottaa, ei kuittauksia kaipaa.”
  - “ Mittaaminen on rahan haaskausta”
- 
- Johtopäätös:
  - **“Suunnittelu, dokumentointi ja mittaaminen ovat kallista, mutta jälkipiikkaaminen on halpaa!”**

# Kuivaketju10 Kehitystyö

- Toimintamallia kehitetään useiden yhteistyökumppaneiden kanssa
- Tilaajat, suunnittelijat, rakennusliikkeet, säädön ja mittauksen ammattilaiset sekä rakennusten ylläpitäjät ja käyttäjät
- Mallia saadaan kehitettyä ja toimijoita sitoutumaan asiaan







# Kuivaketju10 Seminaarit

- Kuivaketjun seminaarisarja – tilaamisesta käyttöön
- Tilaisuuksissa esiteltiin uutta toimintamallia
- Useita ulkopuolisia puhujia ajankohtaisista kosteudenhallinnan asioista
- Tilaisuuksiin osallistui yli 200 alan ammattilaista

## Kuivaketju10 – Laadukas tilaaminen

### Keskiviikko 30.9.

- 13:00** Seminaarin avaus, **Pekka Seppälä**, Oulun rakennusvalvonta
- 13:10** Kuivaketju10 toimintamallin esittely, **Tapani Mäkikyrö**,  
Ympäristöministeriö ja **Markku Hienonen**, Oulun rakennusvalvonta
- 13:40** Tilaajan tahtotila, **Kari Puotiniemi**, Sivakka-yhtymä ja **Jouko Knuutinen**, [TA-Yhtiöt](#)
- 14:00** Innovatiivinen hankinta, **Anna-Maria Levy**, Oulun kaupunki
- 14:20** Miten tilataan ilman kosteusvaurioita, **Juhani Pirinen**, FCG
- 14:40** **Kahvitauko**
- 15:10** [RT:n tietopankki](#) kosteudenhallinnassa ja YSE laadun tilaamisessa,  
**Jani Kemppainen**, Rakennusteollisuus
- 15:40** Sopimusten karikot, **Mirja Latola**, Asianajotoimisto Krogerus
- 16:00** Pientalon tilaajien kipukohtat, **Juha Keränen**
- 16:20** Kosteusvaurioiden vaikutukset - riittävä korjausaste, **Risto Salin**,  
[Inspector Sec](#)
- 16:40** **Keskustelu**
- 17:00** Seminaarin yhteenveto, **Pekka Seppälä**, Oulun rakennusvalvonta

## Kosteusvaurioiden tyypillisiä syitä

- suunnitteluvirheet
- valvontavirheet
- materiaalivirheet
- laadunhallinnan puutteet
- valvonnan puutteet
- kunnossapidon ja huollon puutteet
- käyttövirheet

Krogerus

2

## Kosteusvaurioiden t

- Suunnitteluvirheet
- Rakennusvirheet
- Materiaalivirheet
- Laadunhallinnan puutteet
- Valvonnan puutteet
- Kunnossapidon ja huollon puutteet
- Käyttövirheet





## Kuivaketju10 – Rakennuksen suunnittelu

### OHJELMA

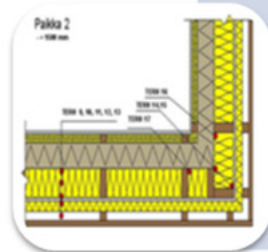
#### Torstai 1.10.

- 13:00** Seminaarin avaus, **Pekka Seppälä**, Oulun rakennusvalvonta
- 13:10** Kuivaketju10 toimintamallin esittely, **Tapani Mäkikyrö**,  
Ympäristöministeriö ja **Markku Hienonen**, Oulun rakennusvalvonta
- 13:40** Rakennesuunnittelijan haasteet, **Hannu Kääriäinen**, OAMK
- 13:55** Rakentamisen kuivaketju – [LVI-Kortti](#), **Pentti Kuurola**, [LVI-Insinööritoimisto Mäkelä](#)
- 14:10** Tarkastusarkkitehdin puheenvuoro – Kuivaketju10, **Tommi Riippa**,  
Oulun rakennusvalvonta
- 14:25** Tarkastusinsinöörin puheenvuoro – Kuivaketju10, **Arto Kivioja**,  
Oulun rakennusvalvonta
- 14:40** Mitä työmaa tarvitsee suunnittelijoilta, **Tero Niemelä**, Skanska
- 15:00** **Kahvitauko**
- 15:30** Kymmenen riskikohdan arviointi, **Juha Vinha**, Tampereen teknillinen  
yliopisto
- 16:20** Arkkitehtisuunnittelijan haasteet, **Kari Nykänen**, Arkkitehdit m3
- 16:40** Miten nostetaan suunnittelun arvostusta, **Risto Jyrkkä**, SKOL
- 17:00** Seminaarin yhteenveto, **Pekka Seppälä**, Oulun rakennusvalvonta



# Rakentamisen pilotointi - mittaus ja mallinnus

- Rakenteiden kosteusmittausta ja mallintamista hyödynnettävä
- Yhteistyötä tutkijoiden ja yritysten välillä lisättävä ja kehitettävä



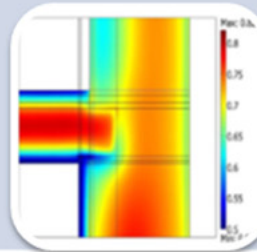
Mittausten  
suunnittelu



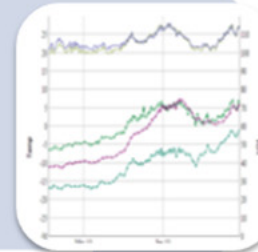
Mittausten  
asentaminen



Datan siirto ja  
tallennus



Rakenteiden  
mallintaminen



Tulosten analyysi  
ja vertailu



Tulosten  
hyödyntäminen

## Kuivaketju10 – Työmaatoteutus -seminaariohjelma

keskiviikko 14.10.

- 13:00** Seminaarin avaus, **Pekka Seppälä**, Oulun rakennusvalvonta
- 13:10** Kuivaketju10 toimintamallin esittely, **Tapani Mäkikyrö**,  
Ympäristöministeriö ja **Markku Hienonen**, Oulun  
rakennusvalvonta
- 13:40** Työmaatoteutuksen keskeisimpiä riskejä, **Perttu Pitkälä**,  
Skanska
- 14:00** Rakennusvalvonnan puheenvuoro, **Matti Nurmos**, Oulun  
rakennusvalvonta
- 14:15** Kosteudenhallinnan kipukohdat työpäällikölle, **Matti Simi**,  
Lemminkäinen
- 14:30** Työntekijän pulmat kosteudenhallinnassa, **Ville Tikkanen**,  
Lujatalo
- 14:45** Kastumisen vaikutus materiaalin ja sisäilmaan, **Tuomo  
Lapinlampi**, TTL
- 15:05** **Kahvitauko**
- 15:35** Osaaminen työmaalla varmistaa energiatehokkaan ja  
kosteusturvallisen rakentamisen,  
**Risto Tenhunen**, BUILD UP [Skills](#) Finland -projekti
- 16:05** Uusia näkökulmia betonirakentamiseen, **Tarja Merikallio**,  
Betoniyhdistys
- 16:35** Innovatiivinen sääsuojaus, **Markku Hienonen**, Oulun  
rakennusvalvonta
- 16:50** Seminaarin yhteenveto, **Pekka Seppälä**, Oulun  
rakennusvalvonta





## Kuivaketju10 – Sääto ja toimivuuden varmistus

### OHJELMA

torstai 15.10.

- 13:00** Seminaarin avaus, **Pekka Seppälä**, Oulun rakennusvalvonta
- 13:10** Kuivaketju10 toimintamallin esittely, **Tapani Mäkikyrö**,  
Ympäristöministeriö ja **Markku Hienonen**, Oulun  
rakennusvalvonta
- 13:50** Säädön ja toimivuuden varmistuksen ohjekortti, **Tomi Jäävirta**,  
OAMK
- 14:10** Rakennusvalvonnan puheenvuoro – toimintakokeiden  
pöytäkirjat, **Tommi Riippa**, Oulun rakennusvalvonta
- 14:25** Toimintakokeet – toteutus ja dokumentointi, **Janne Nevala**,  
[LVI-Sasto](#)
- 14:45** Eri tahojen välinen yhteistyö, **Harri Karjula**, [Ramboll](#)
- 15:05** **Kahvitauko**
- 15:35** Sääto ja toimivuuden varmistus, **Mikko Niskala**, NN
- 16:05** [TOVAn](#) historiaa ja tulevaisuuden näkymiä, **Timo Kauppinen**,  
VTT
- 16:35** **Keskustelu**
- 16:55** Seminaarin yhteenveto, **Pekka Seppälä**, Oulun  
rakennusvalvonta





## Kuivaketju10 – Rakennuksen käyttö

### OHJELMA - Lauantai 26.9.

- 9:00** Seminaarin avaus, **Pekka Seppälä**, Oulun rakennusvalvonta
- 9:10** Kuivaketju10-toimintamallin esittely, **Tapani Mäkikyrö**,  
Ympäristöministeriö ja **Markku Hienonen**, Oulun rakennusvalvonta
- 9:30** Asukkaiden kosteudenhallinta, **Pekka Luoto**, Suomen Kiinteistöliitto
- 9:50** Rakennuksen käyttöikä – huoltokirjan hyödyntäminen, **Martti Hekkanen**, OAMK
- 10:05** Miksi kodistaan kannattaa pitää huolta?, **Tommi Riippa**,  
Oulun rakennusvalvonta
- 10:20** **Kahvitauko**
- 10:50** Isännöitsijän kokemuksia kosteusvaurioista - käyttäjän  
velvollisuudet, **Mauri Niemelä**, Oulun Isännöitsijätoimisto
- 11:05** Vesivahingot vakuuttajan näkökulmasta, **Jari-Pekka Koskela**,  
If Vahinkovakuutusyhtiö (**Sami Saari**, Oulun rakennusvalvonta)
- 11:20** Ilmanvaihtojärjestelmän ylläpito, **Pentti Kuurola**, LVI-  
Insinööritoimisto Mäkelä
- 11:35** Määräaikaistarkastukset kiinteistön vaurioiden ja -vahinkojen  
ennaltaehkäisyssä, **Jukka Tuorila**, TaloTuki
- 11:50** Seminaarin yhteenveto, **Pekka Seppälä**, Oulun rakennusvalvonta



# Kuivaketju10 - riskilista

- Hankkeessa kehitetty lista keskeisimmistä kosteudenhallinnan riskeistä.
- "10 keskeisimmän riskin hallitseminen poistaa 80 % kosteusvaurioista!"
- ✓ Torjutaan keskeisimmät kosteudenhallinnan riskit

# Keskeisimmät kosteudenhallinnan riskit

---

Riittämätön rakennusaika:

*Liian lyhyt rakennusaika vaikeuttaa merkittävästi kosteudenhallinnan onnistumista*

---

Maanvaraisten rakenteiden kastuminen:

*1. Rakennuksen ulkopuolelta tuleva kosteus vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita*

---

Ulkoseinän vesivuodot:

**2. Sadevesi pääsee tunkeutumaan ulkoseinärakenteen sisälle**

---

Vesikaton läpäisevä vesisade

**3. Vesikatteen läpäisevä vesi tunkeutuu aluskatteen vuotokohdista yläpohjaan**

---

Betonirakenteiden päällysteiden vaurioituminen

*4. Kosteiden betonirakenteiden päällystäminen aiheuttaa päällystemateriaalin turmeltumisen*

---

Ilmansulun vuotokohtat

**5. Ilmansulkukerroksen vuotokohtien kautta siirtyy kosteutta ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin, jonne sitä tiivistyy vedeksi**

---

*Ilmanvaihdon puutteellinen toiminta*

***6. Väärin mitoitettu ja säädetty ilmanvaihto ei poista ylimääräistä kosteutta vaan pakottaa sen siirtymään rakenteisiin***

---

Vesiputkien vuodot

***7. Vesiputkien rikkoutumiset aiheuttavat kiinteistöön laajoja vesivahinkoja***

---

Märkätilan pintojen vesitiiveys

**8. Huonosti toteutetussa märkätilassa kosteus vaurioittaa ympäröivät rakenteet**

---

*Rakentamisaikainen kosteudenhallinta*

***9. Epäonnistunut rakentamisaikainen kosteudenhallinta pilaa koko rakennuksen***

---

Heikko ylläpito

**10. Huonolla ylläpidolla ja huollolla rakennus rapistuu hitaasti mutta varmasti**

---

Riittämätön rakennusaika:

*Liian lyhyt rakennusaika vaikeuttaa merkittävästi kosteudenhallinnan onnistumista*

- **Rakentamisvaiheella täytyy olla realistinen aikataulu**
  - *Työmaatoteutukselle tulee antaa riittävästi aikaa, jotta se voidaan oikeasti suorittaa laadukkaasti ja kosteudenhallinnan asiat huomioiden. Liian tiukalla aikataululla toteutetussa hankkeessa työ on mahdoton toteuttaa haluttujen laatukriteerien mukaisesti.*

## *1. Rakennuksen ulkopuolelta tuleva kosteus vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita*

- **Maanpinta pitää kallistaa rakennuksesta pois päin**
  - *Maanpinta tulee olla kauttaaltaan kallistettuna rakennuksesta pois päin, jotta pintavedet eivät kastele rakennuksen perustuksia. Vähimmäiskallistuksena rakennuksen ympärillä pidetään yleensä kolmen metrin etäisyyteen saakka 1:20 (15 cm:ä 3 metrin matkalla). Riittävät maanpinnan kallistukset ovat osa toimivaa tontin kuivatusjärjestelmää.*
- **Rakennuksessa tulee olla toimiva salaojitusjärjestelmä**
  - *Salaojitusjärjestelmän tarkoituksena on rakennuksen vierustojen ja alusrakenteiden kuivattaminen. Tällä estetään kosteuden siirtyminen maapohjasta rakenteisiin. Järjestelmän pitää olla yhtenäinen kokonaisuus sisältäen varsinaisen salaojaputkituksen ja oikeanlaiset maa-aineskerrokset. Salaojaputken yläpinta sijaitsee aina perustuksen alapintaa alempana ja putken tulee olla riittävästi kallistettu, jotta vesi virtaa putkistosta salaojakaivoon ja edelleen kokoojakaivoon.*
- **Pinta- ja sadevedet pitää ohjata pois rakennuksen viereltä myös poikkeustilanteissa**
  - *Pinta- ja sadevesille tulee järjestää reitti, jolla ne johdetaan pois tonttialueelta. Poikkeustapauksia varten täytyy aina olla suunniteltuna myös tulvareitti, jotta esimerkiksi pihakaivon tukkeutuessa vesi ei kuitenkaan kastele rakennusta.*

## 2. Sadevesi pääsee tunkeutumaan ulkoseinärakenteen sisälle

- **Ulkoseinärakenteessa täytyy olla yhtenäinen vesitiivis kerros**
  - *Muuttuneissa sääolosuhteissa sadevettä pääsee tunkeutumaan julkisivupinnan taakse erityisesti liitoksien sekä ikkuna- ja oviliittymien kautta. Julkisivupinnassa tai heti sen takana tulee olla yhtenäinen vedenpitävä kerros tai pinta, jolla estetään sadeveden tunkeutuminen syvemmälle rakenteeseen, jopa sisälle. Kerroksen pitää toimia vesitiiveydeltään aluskatteen tavoin mahdollistaen kuitenkin sisältäpäin tulevan vesihöyryn poistumisen rakenteesta.*

*Matalissa puu- ja tiiliverhotuissa rakennuksissa tällaisena vesitiiviinä kerroksena voi toimia tuulensuojakerros. Korkeissa rakennuksissa suositellaan varsinaisen seinärakenteen ja ulkoverhouksen väliin tiivistä kerrosta, joka tuuletetaan tiiviin kerroksen molemmiin puolin. Tuulensuojakerroksen sekä sen jatkos- ja liitoskohtien tulee säilyttää ominaisuutensa koko rakennuksen käyttöä.*

- **Julkisivupinnan taakse päässyt vesi pitää johtaa hallitusti pois seinärakenteesta**
  - *Julkisivupinnan taakse tunkeutuneen veden poisto täytyy järjestää hallitusti. Pääsääntöisesti veden poisto hoidetaan vaakasuuntaisista rakenneliitoksista kuten ulkoseinärakenteeseen liittyvien perusmuurin, ikkunoiden ja ovien liitoskohtien kautta. Rakenteen pitää pystyä kuivumaan riittävän nopeasti kosteusrasituksen jälkeen. Ylimääräisen kosteuden poisto edellyttää lisäksi ulkoverhouksen takana olevaa tuuletusväliä, jossa ilma pääsee vaihtumaan riittävästi.*



### 3. Vesikatteen läpäisevä vesi tunkeutuu aluskatteen vuotokohdista yläpohjaan

- **Aluskate tulee tehdä yhtä vedenpitäväksi kuin, jos se olisi ainoa kate**
  - *Aluskatteen pitää toimia vesikatteen tavoin täysin vedenpitävästi ilman varsinaista katettakin. Läpiviennit ja yksityiskohdat tulee tehdä yhtä luotettavasti ja samalla tarkkuudella kuin lopullisessa katteessakin. Esimerkiksi tuulenpaineesta aiheutuva sadeveden nousu ylöspäin pitkin aluskatetta täytyy ottaa suunnittelussa ja toteutuksessa huomioon. Oikein tehtynä vesikatteen läpäisevä vesi poistuu aluskatetta myöten rakennuksen ulkopuolelle, aiheuttamatta ongelmia yläpohjaan tai muualle rakennukseen.*
- **Aluskatteen käyttöiän pitää olla vähintään vesikatteen käyttöiän pituinen**
  - *Vesikatto vaatii toimiakseen ehjän ja yhtenäisen aluskatteen. Koska aluskatteen uusiminen vaatii käytännössä myös vesikatteen uusimisen, tulee aluskatteen käyttöiän luonnollisesti olla vähintään yhtä pitkä kuin varsinaisen vesikatteen.*

#### *4. Kosteiden betonirakenteiden päällystäminen aiheuttaa päällystemateriaalin turmeltumisen*

- **Betonirakenteet täytyy kuivata oikeassa lämpötilassa ja kosteuspitoisuudessa**
  - *Betonin kuivumiselle tulee mahdollistaa suotuisat olosuhteet, koska kuivuminen on tehokasta vasta kun lämpötila on +15...25 °C ja suhteellinen kosteus alle 40...50 %. Kuivattavaa tilaa voidaan joutua lämmittämään sekä käyttämään kosteudenpoistajaa. Pinnan liian nopea kuivuminen täytyy kuitenkin rajoittaa halkeilun vähentämiseksi.*
- **Betonirakenteiden kosteuspitoisuus pitää varmistaa mittauksin suunnittelijan määrittelemistä kohdista**
  - *Päällystettävien betonirakenteiden riittävällä kuivumisella varmistetaan, etteivät käytetty päällysmateriaali ja mahdollinen kiinnitysliima turmellu alusrakenteen kosteudesta. Betonirakenteiden riittävän alhainen päällystyskosteus tulee varmistaa hyväksytyjen mittausmenetelmien mukaisesti ja oikeista paikoista suoritetuilla kosteusmittauksilla. Mittauksista pitää aina tehdä mittauspöytäkirja.*

## 5. Ilmansulkukerroksen vuotokohtien kautta siirtyy kosteutta ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin, jonne sitä tiivistyy vedeksi

- **Ilmansulun läpiviennit ja liittymät tulee suunnitella ja toteuttaa ilmatiiviiksi**
  - *Jotta riittävä ilmatiiviys saavutetaan, suunnittelijan täytyy suunnitella detaljit LVISA-järjestelmän läpivientien, ikkuna- ja oviaukkojen sekä rakennetyyppien välisten liitosten ilmatiiviistä toteutuksesta. Liitokset tulee toteuttaa siten, että ne säilyvät tiiviinä koko rakennuksen käyttöajan ajan. Käytännössä tämä vaatii esimerkiksi LVISA-läpivientien tiivistyksessä valmiiden tiivistysosien käyttöä ja ilmansulkukerroksen limittämistä kahden jäykän materiaalin väliin. Ilmansulkukerroksena toimii yleensä höyrynsulkumuovi, mutta oikein suunniteltuna tietyissä rakenneratkaisuissa ilmansulkukerrokseksi riittää paperipohjainen ilmansulkutuote.*
- **Sisäpuolisen ilmavuotoluvun pitää olla alle yksi (<1)**
  - *Riittäväällä ilmatiiviydellä varmistetaan, ettei rakennuksessa ole ilmavuotokohtia, joiden kautta rakenteisiin pääsisi siirtymään ylimääräistä kosteutta. Ennen sisäpinnoitusta ilmatiiviys mitataan ja vuotokohtat paikallistetaan lämpökuvauksella. Todetut kosteusriskejä aiheuttavat ilmavuodot ja kylmäsillat korjataan. Ennen rakennuksen käyttöönottoa suoritetaan vielä tarkistusmittaus.*

**6. Väärin mitoitettu ja säädetty ilmanvaihto ei poista ylimääräistä kosteutta vaan pakottaa sen siirtymään rakenteisiin**

- **Ilmamäärät täytyy mitoittaa riittävän suuriksi ja järjestelmä tulee säätää suunnitelmien mukaiseksi**
  - *Ilmanvaihto täytyy mitoittaa rakennuksen käyttötavan ja asukkaiden määrän mukaisesti riittävän suureksi. Ilmanvaihdon säädölle pitää varata riittävästi aikaa rakennuksen käyttöönotossa. Ilmavirrat tulee säätää siten, että rakennus on hivenen alipaineinen ja kokonaisilmanvaihtokerroin sekä huonekohtaiset ilmamäärät ovat suunnitelmien mukaiset.*
- **Märkätilojen käytöstä aiheutuva kosteuskuorma pitää poistaa tehokkaasti**
  - *Riittäväillä tulo- ja poistoilmamäärillä ylimääräinen kosteus saadaan poistettua riittävän nopeasti ilman pintojen ja rakenteiden vaurioitumista. Märkätiloissa tulisi käyttää ilman kosteuden mukaan automaattisesti säätyvää ilmanvaihtoa. Oikein mitoitettu ilmanvaihto kuivattaa märkätilan pinnat käytön jälkeen alle puolessa tunnissa.*

## 7. Vesiputkien rikkoutumiset aiheuttavat kiinteistöön laajoja vesivahinkoja

- **Vesiputket pitää koeponnistaa ennen niiden peittämistä**
  - *Käyttövesi- ja lämmitysputket tulee aina asennuksen jälkeen koeponnistaa, kun kaikki liitososat ovat vielä näkyvillä. Koeponnistus täytyy suorittaa ammattimaisesti, ja siinä pitää huomioida eri putkistomateriaalit. Suoritetusta koeponnistuksesta tehdään aina kirjallinen pöytäkirja.*
- **Käyttövesiputket asennetaan aina suojaputkeen**
  - *Käyttövesiputket ovat suurin yksittäinen vesivahinkojen aiheuttaja rakennuksissa. Vesiputket täytyy aina asentaa suojaputkiin siten, että mahdollinen vuoto tulee esiin aiheuttamatta vahinkoa rakenteille. Suojaputkesta mahdollisen vuodon pitää purkautua tilaan, jossa on lattiakaivo ja vuotoveden kestävät pintarakenteet.*

## 8. Huonosti toteutetussa märkätilassa kosteus vaurioittaa ympäröivät rakenteet

- **Lattiapinnat täytyy kallistaa koko alaltaan riittävästi kohti lattiakaivoa ja pinnoissa ei saa olla painanteita**
  - *Märkätilan lattiapinnan kallistukset pitää toteuttaa siten, että ne johtavat veden lattiakaivoon ja pinnan täytyy lisäksi olla niin tasainen, ettei vesi lammikoidu lattialle. Tämän toteuttamiseksi suunnitelmissa tulee olla merkittynä lattiapinnan korkeudet vähintään nurkissa sekä lattiakaivon ja kynnyksen kohdalla. Korkeudet ja pinnan tasaisuus tulee tarkistaa ennen vedeneristyksen asentamista.*
- **Märkätilan pinnoille pitää tehdä vain välttämättömimmät läpiviennit**
  - *Läpivientien sijoittamista märkätilojen lattia- ja seinäpinnoille täytyy välttää. Vain tilojen käytön kannalta välttämättömimmät läpiviennit tulee toteuttaa esimerkiksi viemäröinnin järjestämiseksi. Lattiakaivoa lukuun ottamatta läpiviennit pitää tehdä riittävän etäälle roiskevesialueelta. Vedeneristys täytyy liittää tiiviisti läpivienteihin riittävän korkeilla kauluksilla.*
- **Vedeneristyksen täytyy olla kauttaaltaan riittävän paksu ja se tulee varmistaa mittaamalla**
  - *Vedeneristys pitää toteuttaa siten, että eristettävillä pinnoilla on kauttaaltaan riittävä kerrospaksuus. Vedeneristyksen tekijällä täytyy olla märkätilojen vedeneristäjän sertifikaatti. Valmiin eristyksen kerrospaksuus tulee mitata roiskevesialueelta, ja mittaus pitää suorittaa luupilla. Märkätila-asennuksesta täytyy laatia kirjallinen raportti*

## 9. Epäonnistunut rakentamisaikainen kosteudenhallinta pilaa koko rakennuksen

- **Hankkeelle tulee laatia omana kokonaisuutenaan kosteudenhallintasuunnitelma, joka on oikeasti rakennustyömaan käytössä**
  - Rakentamisprojektin kosteudenhallintasuunnitelman tulee olla koko projektin yhteinen suunnitelma, sisältäen Kuivaketju10:n esivalitut riskikohdat. Suunnitelman lähtötaso määritetään tilaajan tekemistä laatuvalinnoista. Suunnitelmassa otetaan kantaa projektin kannalta keskeisimpiin riskikohtiin, kuivumisaikoihin, olosuhdehallintaan ja kosteusmittauksiin. Tilaajan tekemien laatuvalintojen pohjalta suunnittelija toteuttaa suunnitelmat ja nostaa niistä esille työmaavaiheelta erityistä tarkkaavaisuutta vaativat kohdat. Tilaajan laatuvaatimusten ja suunnittelijoiden tekemän työn pohjalta työmaa laatii oman kosteudenhallinnan toteutussuunnitelmansa. Suunnitelman tulee olla kaikkien työntekijöiden jokapäiväisessä käytössä.}
- **Materiaalit pitää suojata kastumiselta**
  - Rakennukseen käytettävät materiaalit tulee suojata huolellisesti kosteudelta ja vedeltä. Kostuneita materiaaleja ei saa asentaa rakennukseen. Turmeltuneet materiaalit täytyy vaihtaa, eikä niitä pidä kuivata. Materiaalien suojauksesta työmaalla tulee aina olla vastuussa pääurakoitsija, joka valitsee työmaalle kosteudenhallinnan vastuuhenkilön.
- **Rakenteilla pitää olla suunnittelijan tekemät rakennusaikaiset ohjeet**
  - Kaikille rakennetyypeille ja detaljeille täytyy tehdä rakentamisaikainen ohje, jossa kerrotaan miten rakenne tulee asentaa ja suojata sen kastumisen estämiseksi. Tällöin suunnittelijan pitää jo suunnitteluvaiheessa miettiä miten rakenteet voidaan toteuttaa onnistuneesti työmaaolosuhteissa. Rakentamisvaiheessa tulee ainoastaan toteuttaa asennukset ja suojaukset suunnitelmien mukaisesti.

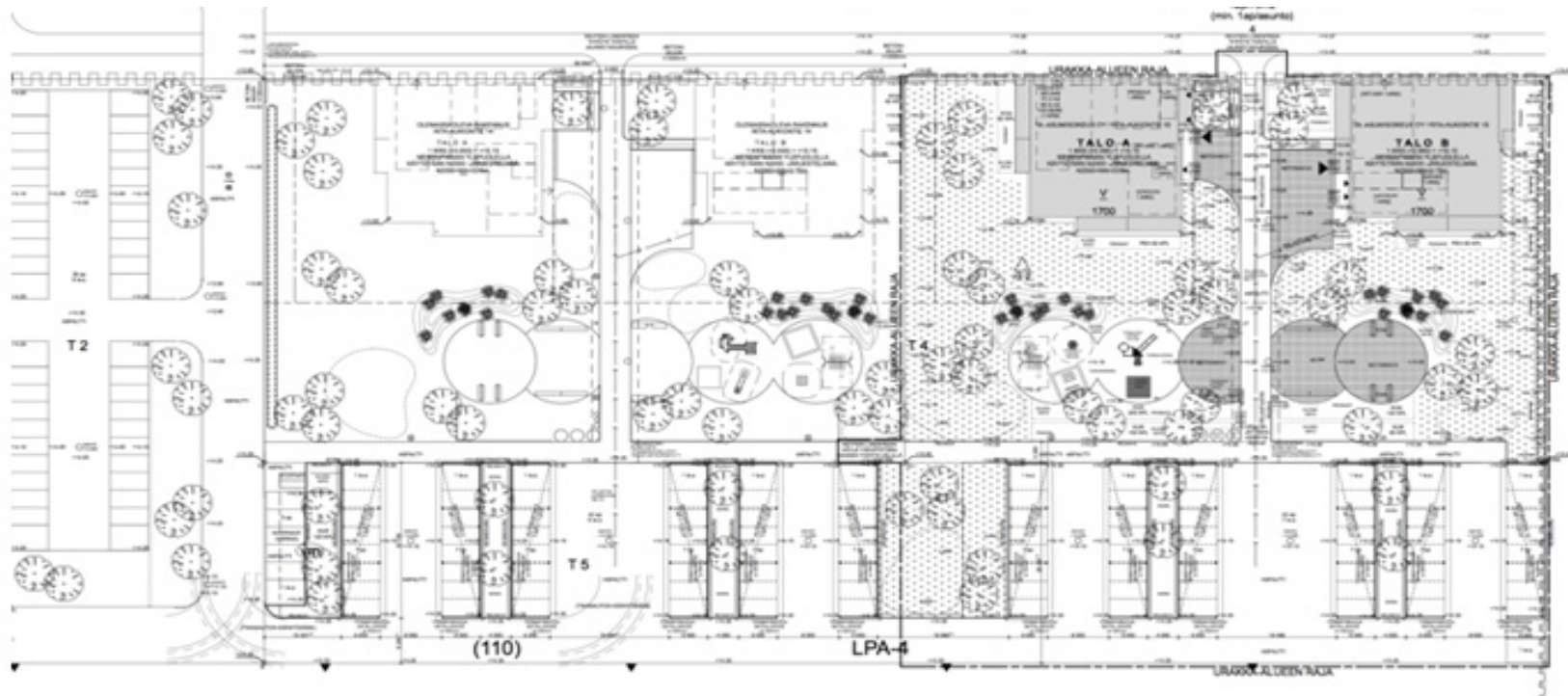
## 10. Huonolla ylläpidolla ja huollolla rakennus rapistuu hitaasti mutta varmasti

- **Rakennusta täytyy tarkkailla jatkuvasti**
  - *Silmämääräisesti poikkeavat havainnot tulee tarkastaa ja tutkia. Pintojen värimuutokset, kupruilut sekä poikkeavat hajut ovat jo merkittäviä muutoksia, joiden johdosta täytyy ryhtyä välittömiin toimenpiteisiin muutosten syiden selvittämiseksi ja korjaamiseksi.*
- **Rakennukselle tulee suorittaa säännöllisiä huoltoja ja tarkastuksia huoltokirjan mukaisesti**
  - *Rakennukselle pitää olla laadittuna huoltokirja, jonka perusteella rakennuksen käyttäjän täytyy suorittaa säännölliset huoltotoimenpiteet ja tarkastukset. Näin varmistetaan rakennusosien ja laitteiden toimintakunto. Tarkastuksilla havaitaan mahdolliset puutteet aikaisessa vaiheessa ja ne voidaan korjata ennen vahinkojen aiheutumista. Säännöllisiin huoltoihin sisältyvät esimerkiksi ilmanvaihtokoneen suodattimien uusinta sekä kattokourujen ja salaojien puhdistus.*
- **Rakennukselle pitää laatia pitkän tähtäimen huolto- ja ylläpitosuunnitelma, jota myös tulee noudattaa**
  - *Rakennukselle tulee laatia pitkän tähtäimen suunnitelma sen kunnan ylläpitämiseksi. Suunnitelmassa otetaan kantaa keskeisten rakennusosien ja järjestelmien tarkistuksiin ja uusimisiin. Osien ja järjestelmien arvioidut käyttöiät täytyy ottaa huomioon. Suunnitelman avulla rakennuksen käyttäjä voi varautua tuleviin remontteihin.*



# Kuivaketju10 - ohjekortit

- Luodaan ohjekortit prosessin eri vaiheisiin
- Kortit luodaan yhteistyössä rakennusprosessin osa-alueiden toimijoiden kanssa
- Kortit toimivat tarkistuslistana Kuivaketju10:n riskien torjunnassa.
- Muodostuva dokumentti tallennetaan osaksi rakennusprosessin kosteudenhallintaa.



## MUISTILISTA

- o Tontilla on tehty pintavaaitus.
- o Asemapiirustuksessa esitetään kaikkien rakennusten korkeusasemat
- o Lattiapintojen korot (kellaria lukuunottamatta) ovat riittävästi ympäröivää maanpintaa korkeammalla.
- o Asemapiirustuksessa esitetään maanpinnan korkeusasemat tontilla sekä tontin liittyminen ympäröiviin tontteihin vähintään 10 metrin matkalta.
- o Sade- ja hulevesien hallintaperiaatteet on esitetty asemapiirustuksessa: sadevesien johtaminen kaikilta kattopinnoilta (myös ovikatokset) ja vettä läpäisemättömiltä pihamateriaaleilta sadevesi-kaivoihin, imeytyskenttiin tai avo-ojiin. Veden virtaussuunta on esitetty nuolella.
- o Sadevesiä ei johdeta tie- tai katualueelle.
- o Maanpinta muotoillaan viettämään rakennuksesta pois päin 1 : 20 vähintään kolmen metrin matkalla.
- o Tontilla on riittävät tilavaraukset lumen kasaukselle.
- o Rakennuksen vierustoille istutettava kasvillisuus on esitetty asemapiirustuksessa, ja se ei lisää julkisivun tai sokkelirakenteiden kosteusrasitusta.
- o Asemapiirustuksessa on esitetty pääsulku.
- o Esteettömyys on toteutettu aiheuttamatta kosteudenhallintaan liittyviä riskejä.

# Sääsuojaus ja innovatiivisuus

- Maksaako sääsuojaus aina kymmeniä tuhansia euroja?
- Voiko sääsuojausten toteuttaminen muutamalla sadalla eurolla?
- Voiko sääsuojausten tehdä ilman sääsuojaa?
  
- Järjen käyttö sääsuojauksessakin on sallittua!



Sääsuojauksen  
materiaali alle 400 € ja  
asennustyötä 15 tuntia





Materiaali suoraan sääsuojauksen sisälle,  
suoja nousee kerrosten rakentuuessa ylöspäin





Oma katto pitkällä räystäällä on oiva sääsuoja!







# Kuivaketju *10*

[WWW.KUIVAKETJU10.FI](http://WWW.KUIVAKETJU10.FI) (JULKAISTAAN PIAN)

**KIITOS!**