



# KUIVANA RAKENTAMINEN

OPAS RAKENTAMISEN KOSTEUDENHALLINTAAN

Bet-ole

kuovi

ment

AD

Bet-parihalle valm

VS-ho

Kostat

maal/fy

Fors

Kaikki



# **KUIVANA RAKENTAMINEN**

OPAS RAKENTAMISEN KOSTEUDENHALLINTAAN

## **KUIVANA RAKENTAMINEN – opas rakentamisen kosteudenhallintaan**

© Mittaviiva Oy, Talonrakennusteollisuus 2016

Tekijät Satu Sahlstedt ja Anssi Koskenvesa, Mittaviiva Oy

Työryhmä Mittaviiva Oy  
Rita Lindberg  
Tuomas Palolahti

Julkaisija Talonrakennusteollisuus ry

Taitto, piirroshahmot Satu Sahlstedt, Mittaviiva Oy

Kannen piirroskuva Hannu Penttilä

Valokuvat Mittaviiva Oy

Kirjapaino Kirjapaino Brandi Oy

ISBN 978-952-68565-0-6 (nid.)

ISBN 978-952-68565-1-3 (PDF)

## SISÄLLYSLUETTELO

### OSAPUOLET

Rakennuttaja	
Suunnittelijat	
Toteuttajat	
Materiaalitoimittaja	
Käyttäjät	

### KOSTEUSVAURIOT

Kosteuslähteet	
Kosteusvaurioiden syitä	
Kosteusvaurioiden seuraukset	

### KOSTEUDENHALLINTA

Kosteudenhallintaprosessi	
Kosteusriskien kartoitus	
Kosteudenhallintasuunnitelma	
Huoltokirja	

<b>7</b>	<b>SUOJAUS</b>	<b>61</b>
8	Suojauskalusto	62
14	Sääsuoja	64
19	Materiaalien suojaaminen	66
27		
28	<b>KERTOMUKSIA</b>	<b>69</b>
	Betonilaatan kuivuminen	70
<b>37</b>	Toimivat rakenteet	72
38	Olosuhteiden huomioiminen	74
39	Käytä rakennusta oikein	76
41	Tiedä miten korjaat	78
	Salaojat tukossa	80
<b>43</b>		
44		
46		
53		
57		

# KUIVANA RAKENTAMINEN

## TIETOPAKETTI RAKENTAMISEN KOSTEUDENHALLINTAAN

Rakennusten kosteus- ja homeongelmat ovat merkittäviä rakentamisen ja kiinteistönpidon riskejä. Kosteus- ja homeongelmat vältetään, kun kaikki osapuolet tähtäävät toiminnassaan hallittuun ja kuivaan rakentamiseen. Kuivaketju on parasta kosteudenhallintaa.

Rakennushankkeen kuivaketjun noudattaminen on yksinkertaista, mutta se edellyttää toimenpiteitä kaikilta hankkeen osapuolilta. Kosteudenhallinnalle asetetaan selkeät tavoitteet, joihin pyritään. Lisäksi mietitään hankekohtaisesti mahdolliset kosteusriskit, miten näihin varaudutaan ja miten kosteutta hallitaan.

**Jokaisen osapuolen** tulee omalta osaltaan edistää kuivanarakentamisen toteutumista. Rakennuttajan tulee selvittää mitkä ovat hankkeen kosteusriskit ja kosteudenhallinnan tavoitteet sekä antaa työmaalle resurssit rakennushankkeen läpiviemiseen kosteusturvallisesti. Suunnittelijoiden tulee suunnitella rakenteet niin, että ne voidaan toteuttaa kosteusturvallisesti. Toteuttaja huolehtii, että asetetut tavoitteet saavutetaan ja rakennusprojekti viedään turvallisesti läpi. Materiaalintoimittajat huolehtivat, että tuotteet ovat olleet suojattuna ja tulevat suojattuna työmaalle. Käyttäjät vastaavat rakennuksen kunnossa pysymisestä asumisaikanaan, jolloin vastuu rakenteiden kunnosta ja toimivuudesta siirtyy osaksi heille.

**Kosteusvauriot** osassa käydään läpi tyypillisimmät kosteuslähteet, miten kosteusvauriot syntyvät ja mitä seurauksia kosteusvaurioista on.

**Kosteudenhallinnan** osalta käydään läpi kosteudenhallintaprosessin pääkohdat. Tarkemmin käydään läpi kosteusriskien kartoittamista, esitellään kosteudenhallintasuunnitelma ja mitä toimia käyttäjän kannattaa tehdä kosteudenhallinnan eteen.

**Suojauksista** esitellään tyypillisimmät työmailla käytettävät sääsuojakalustot. Materiaalien osalta esitellään ohjeelliset suojaustavat.

**Kertomusten** kautta käydään läpi rakennuskohteissa havaittuja ongelmia. Kertomusten on tarkoitus herätellä lukijaa huomaamaan kosteudenhallinnan eri muotoja ja ulottuvuuksia.

**Tämän oppaan tarkoituksena on tarjota tiivis katsaus siihen mitä rakentamisen kosteudenhallinta on. Opas on koottu sivuston [www.kosteudenhallinta.fi](http://www.kosteudenhallinta.fi) tekstien pohjalta.**

# Kuivaketju10:n pääteesit:



Toimenpiteet kohdennetaan 10:een keskeisimpään kosteusriskiin.



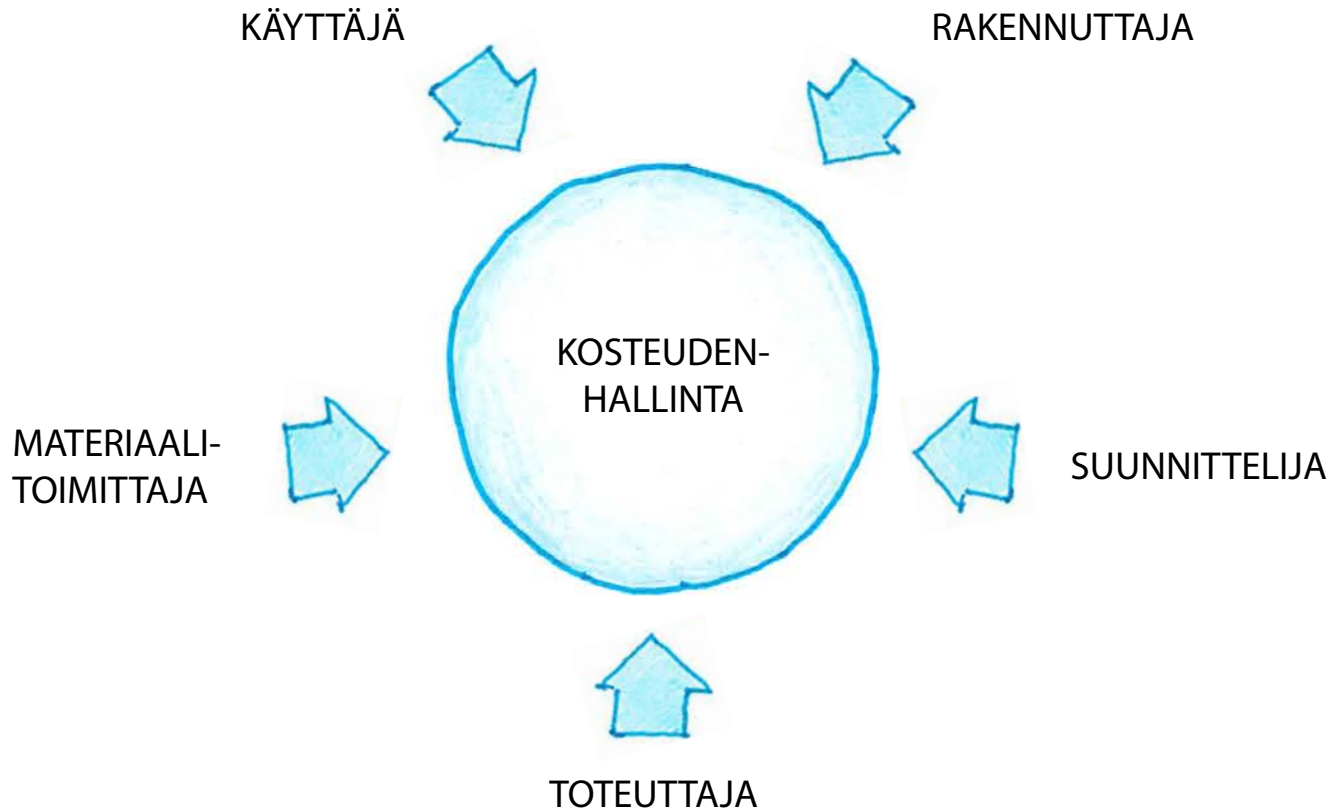
Valitut kosteusriskit torjutaan kaikissa vaiheissa tilaamisesta käyttöön.



Toteutuksen onnistuminen todennetaan jokaisen riskikohdan osalta.

Oppaassa esitellään myös pääpiirteittäin rakennusprosessin kosteudenhallinnan toimintamalli **Kuivaketju10**. Kuivaketju10 tarjoaa selkeät kosteudenhallinnan toimintaohjeet rakentamisen eri vaiheisiin. Kuivaketju10:stä löydät niin tilaamisen, suunnittelun, työmaatoteutuksen, käyttöönoton kuin käytön ohjekortit.

Kuivaketju10:n, kosteudenhallinta.fi -sivuston sekä tämän oppaan tavoitteet ovat samat – rakennusten kosteusvaurioiden syntymisen estäminen. Lisää tietoa Kuivaketju10-toimintamallista on saatavilla osoitteessa [www.kuivaketju10.fi](http://www.kuivaketju10.fi).





# OSAPUOLET

MITÄ MINUN TULEE TEHDÄ TERVEEN TALON ETEEN?

# RAKENNUTTAJA

## TAVOITTEET KOSTEUDENHALLINNALLE

### 1. LÄHTÖTIETOJEN KOKOAMINEN

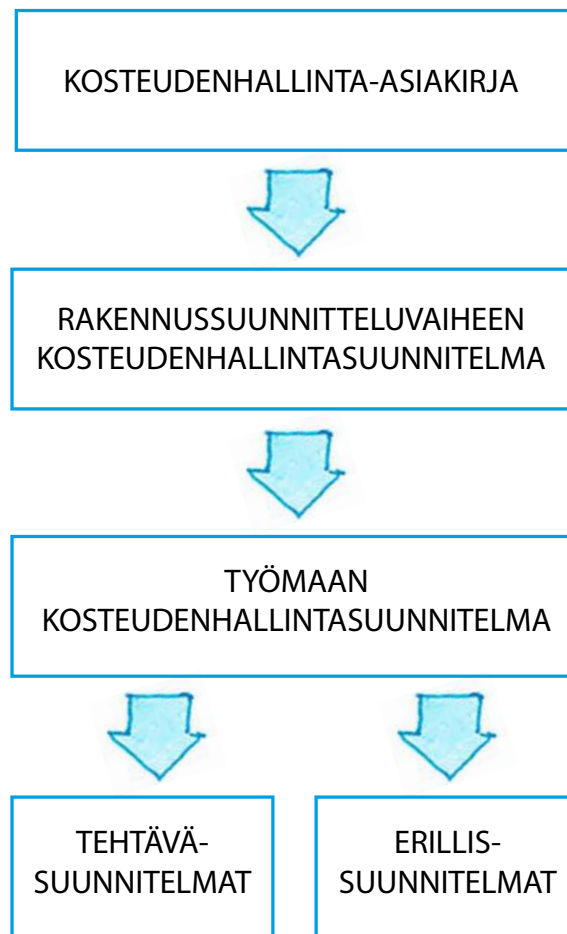
Rakennuttaja kerää työsuunnittelua varten rakennuspaikan ja kohteen ominaisuuksiin liittyvät tiedot, kuten esimerkiksi kohteen koko, kosteusolosuhteet ja maasto. Rakennushankkeen kosteustekninen vaativuus määritellään kohteen ominaisuuksien avulla.

### 2. TAVOITTEIDEN ASETTAMINEN – KOSTEUDENHALLINTA-ASIAKIRJA

Rakennuttaja määrittelee yhdessä asiantuntijoiden, kuten esimerkiksi rakennuttajainsinöörin tai pääsuunnittelijan kanssa yksinkertaisilla ja selkeillä lauseilla kosteudenhallinnan laadun tavoitetason.

Rakennuttajan tavoitteet kirjataan kosteudenhallinta-asiakirjaan, jonka vaatimuksien pohjalta muotoutuu työmaalla käytettävä kosteudenhallintasuunnitelma. Rakennuttajan tavoitteet ja vaatimukset esitetään myös tarjouspyyntöasiakirjoissa. Sopimusneuvotteluissa käydään tarkemmin läpi rakennuttajan tavoitteet ja sovitaan toiminnasta, vastuista ja valvonnasta. Urakoitsija huolehtii, että rakennuttajan vaatimukset ja tavoitteet selvennetään aliurakoitsijoille.

**Rakennuttajan asettamat tavoitteet sitovat ja ohjaavat suunnittelua, rakentamista sekä rakennuksen käyttöä ja ylläpitoa.**



## **Esimerkki. Kosteudenhallinnan laatutavoitteiden osa-alueet**

1. Projektinhallinta
2. Suunnitteluratkaisut
  - rakennuspaikan kuivatus
  - perustusten kosteudenhallinta
  - rakennusvaipan toimivuus
  - märkätilaratkaisujen toimivuus
  - rakenteiden ja materiaalien kosteudenkestävyys rakentamisen aikana
  - käytön ja ylläpidon helppous
  - talotekniset ratkaisut
3. Työmaan olosuhdehallinta
  - rakentamisen ajankohta ja vuodenaika
  - rakentamisen aikataulu
  - suojataanko rakennus kokonaisuudessaan vai pyritäänkö hallitsemaan kosteusriskejä suojaamalla paikallisesti
4. Ylläpito ja käyttö
  - käyttäjien sekä huoltohenkilöstön opastus ja koulutus
  - huoltoyhtiön valinta hyvissä ajoin ennen rakentamisen loppumista (urakoitsijoiden tietojen siirtyminen huoltohenkilöstölle)
  - huoltokirja ja sen hyödyntäminen käytössä
  - pitkän tähtäimen kunnossapitosuunnitelma

Esimerkki rakennuttajan kosteudenhallinnan laadun tavoitetasosta  
<http://kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/toimet/pientalorakennuttaja>

## **3. RIITTÄVIEN RESURSSIEN VARAAMINEN**

Rakennuttajan tulee varata suunnitteluun ja toteutukseen riittävät resurssit asetettuihin laatuvaatimuksiin nähden. Kaikille tarpeellisille suunnittelu- ja toteutustehtäville tulee olla osaava tekijä. Rakennuttajan on tärkeää tehdä realistinen varaus kustannusarvioon kosteudenhallinnan osalta, päättää rakentamisen ajoitus sekä tehdä realistinen aikataulu.

## **4. HANKKEEN JÄRKEVÄ ORGANISOINTI**

Rakennuttajan tehtävänä on varmistaa, että hankkeen osapuolilla on riittävä osaaminen rakennushankkeen laajuuteen nähden. Kelpoisuusvaatimuksia määritellään maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä ympäristöministeriön ohjeissa.

Rakennuttajan tulee lisäksi varmistaa, että hankkeessa mukana olevilla yrityksillä on toimiva laadunhallintajärjestelmä, riittävä osaaminen (referenssit) ja tarvittavat resurssit (henkilö-, aika- yms.).

Rakennuttajan tehtävänä on järjestää työvaiheiden aloituskokoukset, joissa kirjataan selkeästi eri osapuolten tehtävät, työnjako, vastuut sekä aikataulu. Rakennushankkeen organisoinnin kannalta eri osapuolten välillä tulee määrittää toimivat tiedonvaihtotavat. Esimerkiksi rakennusaikaisten muutosten käsittelyyn päätetään selkeät menettelytavat.

## 5. KOSTEUSRISKILUOKAN MÄÄRITTELY

Hankkeen lähtötietojen ja ominaisuuksien perusteella määritellään hankkeen kosteusriskiluokka (1–3). Rakennuttajan määrittelemä kosteusriskiluokka luo pohjan rakennuksen rakennusfysikaaliselle suunnittelulle.

Tavanomaiset asuin-, liike- ja toimistorakennukset kuuluvat kosteusriskiluokkaan 1. Koulut ja päiväkodit kuuluvat normaalisti kosteusriskiluokkaan 2 vaativamman käytön ja huollon takia. Rakennukset, joissa kosteusvaatimus on suuri kuten uimahalleissa luokitellaan tyyppillisesti kosteusriskiluokkaan 3.

## 6. KOSTEUDENHALLINNAN MENETTELYTAPA

Rakennuksen kosteusriskiluokka antaa suuntaviivat sille miten hankkeessa menetellään kosteudenhallinnan osalta. Hankkeeseen valitaan normaali- tai tehostettu menettely tai näiden yhdistelmä.

Normaalissa kosteudenhallinnassa sovitaan rakennuttamisen ja projektinhallinnan, suunnittelun, toteutuksen ja valvonnan sekä ylläpidon ja käytön kosteudenhallinta- ja laatutoimenpiteistä. Kosteudenhallinnan normaalimenettelyitä ovat mm. kosteusriskiarvion laatiminen, kosteusasiakirjan laatiminen ja huolto-ohjeiden laatiminen. Tehostettu menettely sisältää normaalimenettelyn toimenpiteiden lisäksi tehostettuja suunnittelun ja toteutuksen toimenpiteitä sekä laadunhallintamenettelyjä.

**KOSTEUSRISKILUOKKA JA KOSTEUDENHALLINNAN MENETTELYTAPA** Koottu lähteestä: RIL 250–2011.

Hankkeen vaatavuus	Kosteusriskiluokka	Esimerkkejä	Menettely kosteudenhallinnan kannalta
Erittäin vaativa	3	Rakennukset, joissa on suuri kosteusvaatimus kuten uimahallit, kostutetut tilat.	<b>Tehostettu menettely</b> Valitaan riskiarvion ja muiden selvitysten perusteella ne toimenpiteet, joiden avulla riskit voidaan torjua. Kohdistetaan toimenpiteet kriittisiin, vaativiin ja/tai poikkeaviin rakenteisiin ja seikkoihin.
Normaalia vaativampi	2	Normaalia vaativammat asuin- liike- ja toimistorakennukset. Koulut ja päiväkodit.	<b>Normaalimenettely</b> ja kriittisiin kohtiin tehostetun menettelyn toimintapoja.
Normaali	1	Tavanomaiset asuin- liike- ja toimistorakennukset.	<b>Normaalimenettely</b> tai mikäli rakennuksessa on ihmisiä vain satunnaisesti tai rakennuksen suunniteltu käyttökä on normaalia lyhyempi, niin kevennetty normaalimenettely.

### 1. Rakennuttaminen ja projektinhallinta

- määritellään ja dokumentoidaan rakennuttajan laatuun ja kosteudenhallintaan liittyvät vaatimukset ja tavoitteet
- rakennesuunnittelija osallistuu kriittisten työvaiheiden aloituspalaveriin
- tunnistetaan riskiarviossa rakennuksen ja rakenteiden kosteusteknisen toimivuuden kannalta tärkeät kohdat (kriittiset laatutekijät)
- laaditaan kosteusriskiarvio

### 3. Toteutus ja valvonta

- urakoitsijoilla ja tuotevalmistajilla on omat sisäiset laadunvarmistusmenettelyt
- työmaajohto täydentää kosteudenhallintasuunnitelmaa työaikaisten toimenpiteiden osalta (suojaus, rakenteiden kuivumisen hallinta) ja toimii sen mukaisesti
- viranomaistarkastukset ja RakMK A 1 :ssä mainitut muut normaalit laadunvarmistustoimenpiteet suoritetaan asianmukaisesti
- toteuttajien pätevyys on kunnossa
- laaditaan käyttöä ja huoltoa koskevat ohjeet

### 2. Suunnittelu

- suunnittelijoiden pätevyys ja hanke-/tehtäväkohtainen kelpoisuus kosteudenhallinta-asioissa on kunnossa
- kosteudenhallintasuunnitelman laadinta alkaa suunnitteluvaiheessa ja täydentyy hankkeen aikana
- vastaava rakennesuunnittelija varmistaa eri osapuolten laatimien rakennesuunnitelmien yhteensopivuuden myös rakennusfysikaalisen ominaisuuksien osalta
- rakennus-, rakenne- ja talotekniset suunnitelmat ovat tehtävän luonteeseen nähden riittävän kattavat
- rakennesuunnitelmien osalta noudatetaan suunnittelun perustaso ja tarvittavassa laajuudessa tarkennettua suunnittelu hankkeen vaativuudesta riippuen
- suunnittelijoilla on oma sisäinen laadunvarmistus- ja asiakirjojen tarkastusmenettely (tarvittaessa käytetään ulkopuolista tarkastusta)
- hankkeen alussa on mm. rakennusvalvonnan ja tilaajan kanssa sovittu suunnitelmien tarkastusmenettelystä ja rakennusvalvontaan toimitettavan rakennesuunnittelun asiakirjojen laajuudesta

### 4. Ylläpito ja käyttö

- suoritetaan huolto-ohjeiden mukaiset tarkastukset, huoltotoimenpiteet ja korjaukset
- käyttö on riittävästi opastettu

## 7. TOTEUTTAMISEN VALVONTA

Kosteudenhallinta on osa laadunvarmistusta. Laadunvarmistuksen ja sen osien kosteudenhallinnasta tulee lähteä jokaisen vastuusta. Toteuttajien tulee toimissaan huolehtia kosteudenhallinnasta.

Rakennuttajan tulee kuitenkin nimetä hankkeen vaativuuden mukaan valvojia, joiden tehtäviin kuuluu mm. kosteudenteknisen toteutuksen laadun valvominen muiden toimien ohella.

Valvonnan tehostamiseksi on syytä laatia erillinen valvontasuunnitelma. Rakennuttaja voi myös tarvittaessa nimetä ulkopuolisen suunnitelmien tarkastajan.

Suunnittelun ja toteuttajien tulee noudattaa sovittuja menettelyitä ja asetettuja tavoitteita. Lisäksi varmistetaan, että kosteudenhallintasuunnitelma on asianmukaisesti laadittu ja että sitä noudatetaan rakentamisen aikana.



### Tilaajan tehtävänä on:

- ✓ **Tehdä päätös hankkeen toteuttamisesta Kuivaketju10-toimintamallin mukaisesti.**
- ✓ Kiinnittää hankkeeseen urakoitsijasta ja suunnittelusta ulkopuolinen kosteuskoordinaattori.
- ✓ Kirjata toimintamallin käyttäminen suunnittelu- ja urakkatarjouspyyntöihin sekä lopullisiin sopimuksiin.
- ✓ Sitoa vaativissa hankkeissa osa suunnittelu- ja urakkapalkkiosta toimintamallin onnistumiseen.
- ✓ Antaa realistinen aikataulu suunnitteluun, työmaavaiheeseen ja käyttöönottoon.

Rakennushankkeeseen ryhtyvä eli tilaaja asettaa kosteudenhallinnan tavoitteet. Tilaajan rooli kosteudenhallinnassa on olennaisen tärkeä. Tilaaja tekee päätöksen ottaa Kuivaketju10-toimintamalli käyttöön rakennushankkeessa. Toimintamallin ohjekorteissa on lisää tietoa tilaajan tehtävistä sekä tilaajan hankkeeseen kiinnittämän kosteuskoordinaattorin roolista. Ohjekortit löytyvät toimintamallin nettisivuilta [www.kuivaketju10.fi](http://www.kuivaketju10.fi).

# SUUNNITTELIJAT

## KOSTEUDENHALLINNAN TAVOITTEIDEN SIIRTÄMINEN SUUNNITELMIIN

### 1. HANKKEEN LAATUTAVOITTEET

Suunnittelutiimin vetäjänä pääsuunnittelija määrittelee rakennuttajan ja tarvittavassa laajuudessa muiden asiantuntijoiden (muut suunnittelijat, rakennuttajainsinöörin) kanssa hankkeen laatutavoitteet. Kosteudenhallinnan osalta tavoitteet liittyvät oleellisesti laatutavoitteisiin. Osapuolet osallistuvat vuorovaikutteisesti omalla asiantuntemuksellaan tavoiteasetteluun sekä huolehtivat siitä että tavoitteet siirretään suunnitelmiin.

Pääsuunnittelijan johdolla arkkitehti ja tekniset suunnittelijat kehittävät ratkaisuja siten, että kustannusvertailujen ja laatukriteerien perusteella voidaan tehdä lopulliset päätökset ja suunnitelmat.

### 2. KOSTEUSRISKIEN KARTOITUS

Kosteudenhallinta on yksi suunnittelukriteeri muiden vaatimusten, kuten esimerkiksi lujuuden sekä energiatehokkuusvaatimusten rinnalla. Kosteudenhallinnan ja energiatehokkuuden hyvät ratkaisut ovat pääosin yhteneväiset, esimerkiksi vaipan sisäpinnan tiiviys ja ulkopinnan kosteustekninen hyvä toimivuus.

Suunnittelijoiden tehtäviä hankkeen kosteudenhallinnan kannalta ovat mm.

- osallistuminen tavoitteiden asetteluun
- oman alansa kriittisten tekijöiden löytäminen hankkeesta
- osallistuminen riskien arviointiin
- osallistuminen kosteusriskiluokan ja menettelytapojen määrittelyyn
- em. asioiden huomioonottaminen suunnittelussa ja riskien poistaminen



Kukin suunnittelija tuo esiin kosteusteknisesti kriittiset rakenteet ja niiden kosteusteknisen toimivuuden varmistamiseen liittyvät tekijät. Tavoitteena on määrittellä kosteuslähteet ja niiden merkitys, rakenteiden alttius kosteudelle sekä mahdollisten syntyvien vaurioiden vakavuus. Tavoitteena on myös poistaa riskialttiit suunnitteluratkaisut etsimällä vaihtoehtoinen tapa toteuttaa rakenne. Kosteusteknisessä mielessä suunnittelussa tulee kiinnittää erityistä huomiota rakenneosien liitoksiin, läpimenoihin ja rakenneratkaisuihin, joista ei ole pitkäkestoista kokemusta.

Rakennusfysikaalisessa suunnittelussa tulee varmistaa, että kosteus ei missään vaiheessa aiheuta haittaa rakennuksen toiminnalle tai käytölle. Rakenteilla pitää olla myös kyky kuivua satunnaisen ja rakennusaikaisen kosteusrasituksen jälkeen. Rakennusfysikaaliselle suunnittelulle pohjan luo rakennuttajan määrittämä kosteusriskiluokka (1–3).

### 3. SUUNNITELMIEN KATTAVUUS

Kosteudenhallinnan normaalimenettelyssä rakennesuunnitelmien osalta noudatetaan suunnittelun perustasoa ja tarvittavassa laajuudessa tarkennettua suunnittelua hankkeen vaativuudesta riippuen. Lisäksi suunnittelijoilla tulee olla oma sisäinen laadunvarmistus- ja asiakirjojen tarkastusmenettely. Tarvittaessa voidaan käyttää ulkopuolista tarkastusta.

**Suunnittelun perustason** mukaisia rakenteiden lämpö- ja kosteusteknisen suunnittelun tehtäviä ovat

- U-arvo laskelmat
- Rakennerratkaisujen tarkistus rakennusmääräysten, hyvää rakennustapaa ohjaavien ohjeiden, tuoteohjeiden sekä todentavien referenssikohteiden perusteella. Suunnittelija kirjaa tehdyt tarkastukset sekä vahvistaa tarkistuksen allekirjoituksin. Tarkistuksessa käytetään apuna tarkistuslistamenettelyä.
- Suunnitteluasiakirjoista tulee selvittää vähintään rakenteiden lämmön-, kosteuden- ja vedeneristeiden tuoteluokka, tuotetyyppi tai tuotenimi sekä liitosten ja läpivientien toteutus mm. höyryn/ilmansulkujen ja vedeneritysten osalta
- Rakennustyönäikaisen sääsuojauksen vaatimukset sekä tarvittaessa periaatteet ja ohjeet kohteen luonteen ja materiaalien perusteella tarvittaessa työvaiheittain
- Käyttöä ja huoltoa koskevat ohjeet

Lähde: RIL 250–2011.

Lue lisää kosteudenhallinnan normaalimenettelystä sivulta 11.



#### **4. SUUNNITTELIJOIDEN PÄTEVYYS JA KELPOISUUS**

Suunnittelijoilla tulee olla riittävä pätevyys sekä kelpoisuus hankkeen laajuuteen nähden. Kelpoisuusvaatimuksia määritellään maankäyttö- ja rakennuslaissa sekä ympäristöministeriön ohjeissa.

#### **5. SUUNNITTELUN YHTEISTYÖ**

Tärkeä tehtävä on suunnitteluasiakirjojen ja erityisesti piirustusten tarkastus, yhteensovittaminen ja riittävyiden varmistaminen. Vastaava rakennesuunnittelija varmistaa eri osapuolten laatimien rakennesuunnitelmien yhteensopivuuden myös rakennusfysikaalisen ominaisuuksien osalta.

#### **6. SUUNNITELMIEN TARKASTUS**

Rakennushankkeen alussa sovitaan rakennusvalvonnan ja tilaajan kanssa suunnitelmien tarkastusmenettely sekä rakennusvalvontaan toimitettavien rakennesuunnittelun asiakirjojen laajuus.

Rakennusfysikaalista tarkastelua tarvitaan erityisesti tavanomaista vaativampien rakenteiden suunnittelussa. Suunnittelussa huomioitavia asioita ovat rakenteiden tarkastettavuus, huollettavuus ja korjattavuus, teoreettinen toimivuus ja aiemmat kokemukset rakenteesta. Myös rakennusaika ja käyttöönotto tulee huomioida. Jos rakenteeseen pääsee kosteutta, on varmistuttava, että kosteus ehtii kuivumaan. Suunnittelijan on huomioitava niin ulkoiset kuin sisäiset kosteuslähteet. Kosteuslähteitä on käyty läpi sivulla 38.



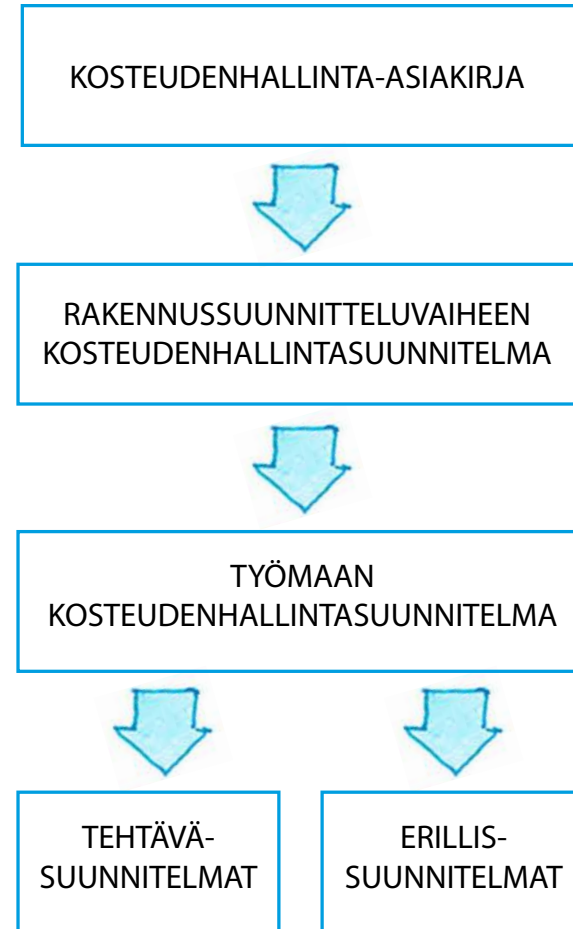
## 7. RAKENNUSVAIHEEN KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA

Suunnittelijat täydentävät rakennuttajan tekemää kosteudenhallinta-asiakirjaa ja siitä muodostuu rakennussuunnitteluvaiheen kosteudenhallintasuunnitelma. Rakennussuunnitteluvaiheen kosteudenhallintasuunnitelmassa esitetään mm. suunnitelmien ja asennusten kosteusriskikartoitus, ehdotukset siitä, miten riskit poistetaan, sekä alustava työmaan kosteudenhallinnan suunnittelu.

Alustavaa kosteuslähteiden arviointia tarkennetaan ja laajennetaan rakennussuunnittelun lähtiessä käyntiin. Kosteudenhallintasuunnitelmaa täydennetään rakentamisen valmisteluvaiheessa sekä rakentamisvaiheessa.

## 8. TYÖNAIKAISEN KOSTEUDENHALLINNAN JA SÄÄSUOJAUKSEN SUUNNITTELU

Kosteusrasitus nousee rakennusaikana helposti suureksi. Suunnittelijan tulee huomioida rakenteissa myös rakennusaikainen kosteusrasitus ja suunnitella rakenteet siten, että rakennekosteus poistuu järkevässä ajassa. Hyvä tapa on selostaa suunnitelmissa, miten haluttuun lopputulokseen päästään. Jos tämä ei ole mahdollista, suunnittelija miettii vaihtoehtoisia menetelmiä ja esittää ratkaisut suunnitelmissa. Esimerkiksi sääsuojan käyttö voi olla perusteltua riittävien kuivumisolosuhteiden saavuttamiseksi tai rakenteiden kastumisen välttämiseksi.



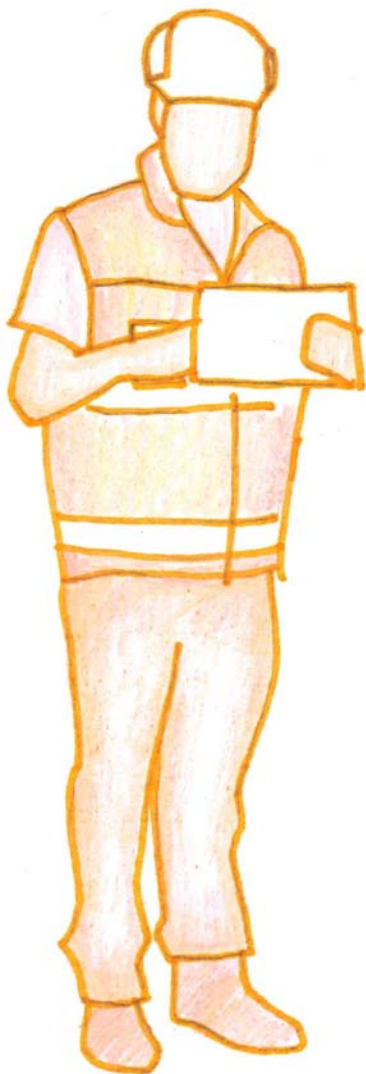


Kuivaketju10-toimintamalliin sisältyy keskeisimpien kosteus-riskien lista eli Kuivaketju10-riskilista. Riskilistaan liittyy todentamisohje, jossa kerrotaan kuinka riskit voidaan torjua suunnittelu- ja työmaavaiheessa.

Suunnittelijan ohjekortti tarjoaa lisää tietoa suunnittelu-vaiheen tehtävistä. Ohjekortti on ladattavissa osoitteesta [www.kuivaketju10.fi](http://www.kuivaketju10.fi).

#### Suunnittelijoiden tehtävänä on:

- ✓ Päivittää Kuivaketju10-riskilista ja -todentamisohje kohteen erityispiirteet huomioiden.
- ✓ Käyttää riskilistaa ja todentamisohjetta suunnittelun tarkastuslistana.
- ✓ Tehdä yksityiskohtaiset suunnitelmat riskikohtien toteuttamisesta.
- ✓ Varmistaa yhdessä koordinaattorin ja urakoitsijan kanssa, että suunnitelmat ovat toteuttamiskelpoisia.
- ✓ Perehdyttää pääurakoitsija riskikohtia koskeviin suunnitelmiin.
- ✓ Osallistua säännöllisesti työmaakokouksiin.



# TOTEUTTAJAT

## KOSTEUDENHALLINNAN TAVOITTEIDEN TOTEUTUS

### 1. KOSTEUDENHALLINNAN SUUNNITTELU

Työmaan kosteudenhallinta on osa työmaan työsuunnittelua ja laadunhallintaa. Työmaan kosteudenhallintasuunnittelun lähtötietoina toimivat rakennuttajan asettavat vaatimukset (kosteudenhallinta-asiakirja) sekä suunnitteluvaiheessa tehty kosteudenhallintasuunnitelma.

Rakennuttaja on tehnyt periaatteellisen päätöksen suojaustasosta jo hankesuunnitteluvaiheessa: suojataanko rakennus kokonaisuudessaan vai pyritäänkö hallitsemaan kosteusriskejä suojaamalla paikallisesti materiaalit, keskeneräiset ja valmistuneet rakenteet.

Työmaan kosteudenhallintasuunnitelmassa kuvataan mitä konkreettisia toimia työmaalla tehdään, jotta kosteudenhallinnan tavoitteet saavutetaan. Koko työmaan kosteudenhallintasuunnitelman laatiminen on työmaan vastaavan urakoitsijan (yleensä päätoteuttajan) tehtävä.

Työmaan kosteudenhallinnan tavoitteet ovat erityisesti

- estää materiaalien ja tuotteiden haitallinen kastuminen
- varmistaa rakenteiden riittävä kuivuminen ilman aikatauluviivytyksiä
- vähentää kuivatustarvetta

## 2. KOSTEUSRISKIEN KARTOITUS

Suunnitteluvaiheen aikaisen kosteudenhallinnan riskiarvion tulokset toimivat lähtötietoina työmaan kosteusriskien arvioinnissa ja kosteudenhallinnan muiden osioiden laadinnassa.

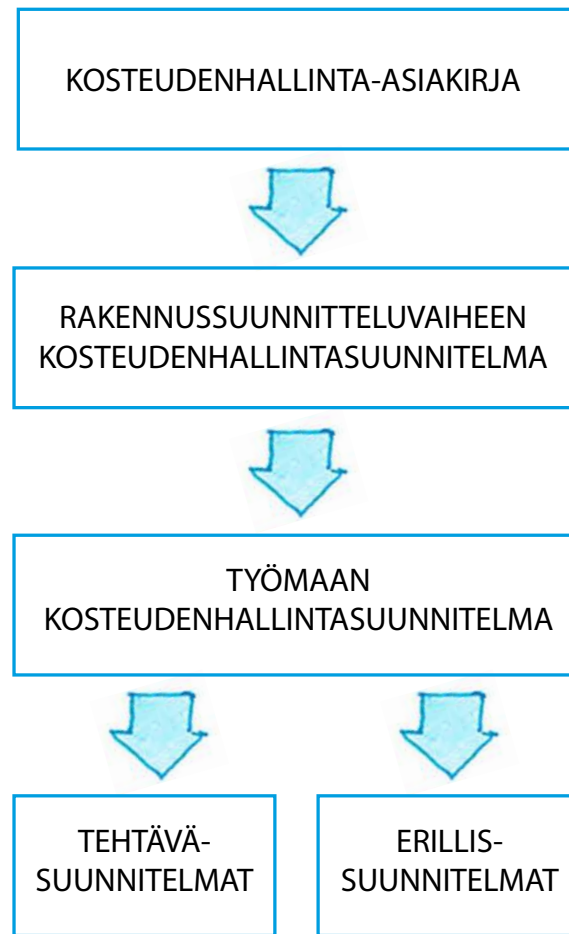
Työmaalla läpikäytävistä rakennedetaljeista arvioidaan niiden riskialttuus rakenteen kosteusteknisen toiminnan ja työmaatoteutuksen kannalta. Kartoituksen perusteella kosteudenhallintasuunnitelmaan kootaan riskialttiit rakenteet, tuotteet ja materiaalit sekä kunkin kohdalle toimenpiteet, jotka työmaalla sovitaan tehtäväksi kosteudenhallinnan toteutumiseksi.

Kosteudenhallintaan liittyvät kiinteästi myös laatu-, aikataulu- sekä olosuheriskit. Riskit esitetään tehtäväsuunnitelmassa muiden teknisten riskien rinnalla. Etenemällä tehtäväsuunnitelman mukaisesti tuetaan kosteudenhallinnan pääkohtien riittävää huomiointia laadunvarmistusprosessissa.

## 3. OLOSUHDEHALLINTA JA SUOJAUS

Työmaan suojauksessa mietitään ne toimenpiteet, joilla estetään rakenteiden ja rakennusmateriaalien työmaa-aikainen kastuminen sekä saadaan luotua kohteeseen optimaaliset olosuhteet rakenteiden kuivattamiseksi.

Suojauksen kokonaisratkaisu on koko rakennuksen peittävä sääsuojahalli ja siihen liittyvä julkisivusuoja. Paikalliseen suojaukseen esim. yksittäisen työvaiheen ajaksi käytetään suojapeitteitä sekä erilaisia erikseen rakennettavia suojarakenteita. Lue lisää suojauksesta sivulta 62.



#### Kosteudenhallinnan käytännön havainnot

- Kustannustehokkainta on hyödyntää rakennuskohteen vaippa suojaukseen, joten vaipan umpeen saattamiseen kannattaa panostaa.
- Tehdassuojaukset eivät yleensä kestä hyvin työmaolosuhteita - tuotteet tulee suojata kestävämmiin työmaalla tai toimittajan kanssa tulee sopia paremmasta suojauksesta.

Kuivatettaessa rakennetta kosteuden poistumista nopeutetaan

- **Lämmittämällä rakennetta** rakenteen lämpötila aiheuttaa rakenteeseen paineen siirtää kosteutta pois rakenteesta.
- **Nostamalla rakennetta ympäröivän ilman lämpötilaa** ilman kyky vastaanottaa kosteutta kasvaa.
- **Aiheuttamalla ilmavirtauksia rakenteen ympärille** kosteus siirtyy ilmavirran mukana pois rakenteesta ja edelleen pois rakenteen läheltä.

Kaikki materiaalit, keskeneräiset ja valmiit rakenteet tulee suojata riittävästi kosteudelta. Riittävä suojaus määritetään rakennusosiin kohdistuvan kosteusrasituksen sekä rakenteiden kosteudenkestävyyden perusteella. Suojaustoimenpiteissä tulee ottaa huomioon, mitkä materiaalit voivat itse vaurioitua kosteuden vaikutuksesta ja mitkä voivat kastua välillisesti aiheuttaa kosteusvaurion. Suojauksessa tulee keskitettyä kosteudelle kaikkein arimpien (puupohjaiset rakennustarvikkeet, lämmöneristeet) materiaalien suojaamiseen. Ohjeellisia materiaalikohdaisia suojaustohjeita on annettu sivulla 67.

Vesivahingon sattuessa veden pääsy rakenteisiin tulee estää ja rakenteisiin päässyt vesi tulee poistaa välittömästi. Vahingon laajuus selvitetään. Tarvittaessa rakenteita kuivatetaan. Rakenteiden kuivuminen on varmistettava esim. kosteusmittauksin.

#### 4. KUIVUMISTOIMENPITEET

Rakennusmateriaalit pyrkivät kosteustasapainoon ympäristössään valitsevan kosteuden kanssa. Kosteuden poistumiseen rakenteista vaikuttaa lämpötila ja rakennetta ympäröivän ilman suhteellinen kosteus. Materiaalit kuivuvat mikäli niitä ympäröivä ilma on kuivempi kuin materiaali.

Kun ulkoilmassa on paljon kosteutta, tulee kuivattamisen apuna käyttää ilmakehää. Rakenteita ympäröivän tilan ilman lämpötilan on hyvä olla vähintään 20 °C:sta ja suhteellisen kosteuden RH korkeintaan 50 %:sta. Rakenteiden kuivumisnopeus riippuu paitsi kuivatusolosuhteista myös materiaalien kosteudensiirto-ominaisuuksista.

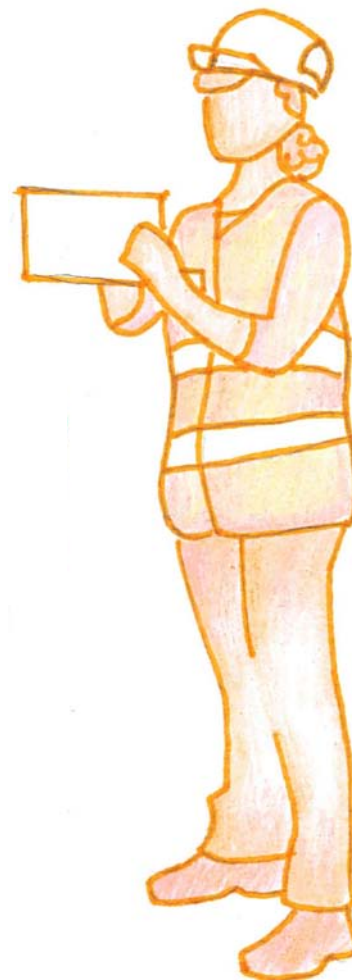
## 5. KOSTEUS- JA OLOSUHDEMITTAUKSET

Kosteuden mittaus on tärkeää etenkin kuivumisaikojen varmistamisen kannalta. Erityisesti betonirakenteiden kuivuus tulee tarkastaa ennen niiden päällystämistä.

Kosteudenhallintaan liittyviä mittauksia ovat sisäilman lämpötila- ja kosteusmittaukset sekä rakennekosteusmittaukset. Työmaan sisäilman lämpötila- ja kosteusmittausten tulosten perusteella päätetään tapauskohtaisesti, tuleeko kohteen lämpötilaa nostaa vai laskea, tuleeko ilmanvaihtoa lisätä tai vähentää tai tarvitaanko ilmankuivaajia.

Rakenteista tehtävien seurantamittausten avulla todetaan rakenteiden kuivumisen edistyminen suunnitellussa aikataulussa. Mikäli mittaus tulokset osoittavat, että kuivuminen ei ole edennyt suunnitelmien mukaan, ryhdytään lisäkuivatustoimenpiteisiin.

Ensimmäinen rakennekosteusmittaus tulisi tehdä heti, kun kohteeseen on saatu lämpö päälle, jolloin saadaan käsitys rakenteiden kosteustilasta ja kuivatustarpeesta. Seurantamittauksilla varmistetaan, että rakenne



Lue lisää mittauksista

<http://kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/toimet/mittaus>



kuivuu suunnitellusti. Päälystystyössä viimeiset mittaukset tehdään vähintään kahta viikkoa ennen päälystytystä. Viimeinen kattavampi ja tarkempi mittaus tehdään vähän ennen päälystytystä. Rakennekosteusmittaukset tehdään mittaamalla suhteellinen kosteus rakenteeseen poratusta reiästä tai rakenteesta otetusta materiaalinäytepalasta.

## 6. ORGANISOINTI, SEURANTA JA VALVONTA

Jokainen rakennustyömaalla työskentelevä henkilö on velvollinen huolehtimaan omalta osaltaan kosteudenhallinnasta. Havaituista kosteusriskeistä tai vaurioista tulee ilmoittaa välittömästi työnjohdolle tai lähimmälle esimiehelle.

Pääurakoitsijan huolehtii oman ja aliurakoitsijoiden laadunvalvonnasta työmaalla. Työmaalle voidaan nimetä henkilö, joka vastaa erityisesti kosteudenhallinnasta. Pääkeinoina urakoitsijalla kosteudenhallintaan on materiaalien ja rakenteiden suojaus, riittävien kuivumisolosuhteiden varmistaminen lämmityksellä, tuuletuksella sekä tarvittaessa erillisellä kosteudenpoistolla.

Kosteudenhallinnasta vastaavan henkilöt tekevät kosteudenhallinnassa

- työmaan kosteudenhallintasuunnitelman tarkastaminen ja hyväksyttäminen tilaajalla
- sopimusten ja suunnitelmanmukaisuuden sekä työmenetelmien valvominen
- kosteusteknisen toteutuksen laadun valvominen
- rakenteiden kuivumisaika-arvioiden ja -aikataulun noudattamisen seuranta ja valvominen
- osallistuminen kosteusteknisesti riskialttiiden työvaiheiden aloituspalaveriin
- malliasennusten tarkastaminen
- kosteusmittausten valvonta ja kosteusmittausraporttien tarkastaminen
- katselmuksiin osallistuminen ja tarpeen vaatiessa katselmustarpeiden ilmoittaminen osapuolille
- hankkeen työmaa-aikainen dokumentointi ja valokuvaus.

## 7. KÄYTTÖÖNOTTO

Rakentamisvaiheen lopussa rakennuksen toteumatiedot siirretään omistajalle ja ylläpidosta vastaavalle osana huoltokirjaa, jolla hallitaan rakennuksen kunnan arviointia ja seuranta.

Huoltokirjan laadinnassa keskeistä on valita ne toimenpiteet, joilla kiinteistön rakenteet saavuttavat niille määritellyn käyttöiän. Varsinkin huoltovälien ja teknisien käyttöikien osalta on huomioitava, että niissä voi olla valmistajakohtaisia ohjeita. Erityisesti LVIAS-järjestelmien huolto-ohjeet tulee määrittellä erityisen huolellisesti.

Omistajalle ja ylläpidosta vastaavalle luovutetaan mm.

- huoltokirja
- lopulliset suunnitelma-asiakirjat

Kosteusteknisesti huoltokirjassa huomioitavia asioita ovat:

- kosteusteknisesti riskialttiiden paikkojen määrittely ja ohjeet seurantaan
- vaurioalttiiden ja tarkastusta vaativien rakenteiden tarkastusjaksot
- rakennuksen käytön aikaiset kosteushälyttimet ja vesivuotoihin varautuminen
- ohjeet märkätilojen tuuletukseen ja kuivaukseen
- tarkastusten vastuuhenkilö ja raportointi sekä dokumentointi



### Urakoitsijan tehtävänä on:

- ✓ Käydä toimintamallin periaatteet läpi työntekijöiden kanssa.
- ✓ Perehdyttää työntekijät riskilistaan ja todentamisohjeeseen.
- ✓ Varmistaa olosuhdehallinnan onnistuminen.
- ✓ Käsitellä Kuivaketju10:n toteutumista säännöllisesti työmaakokouksissa.
- ✓ **Todentaa ja dokumentoida riskikohtien onnistunut toteutus.**

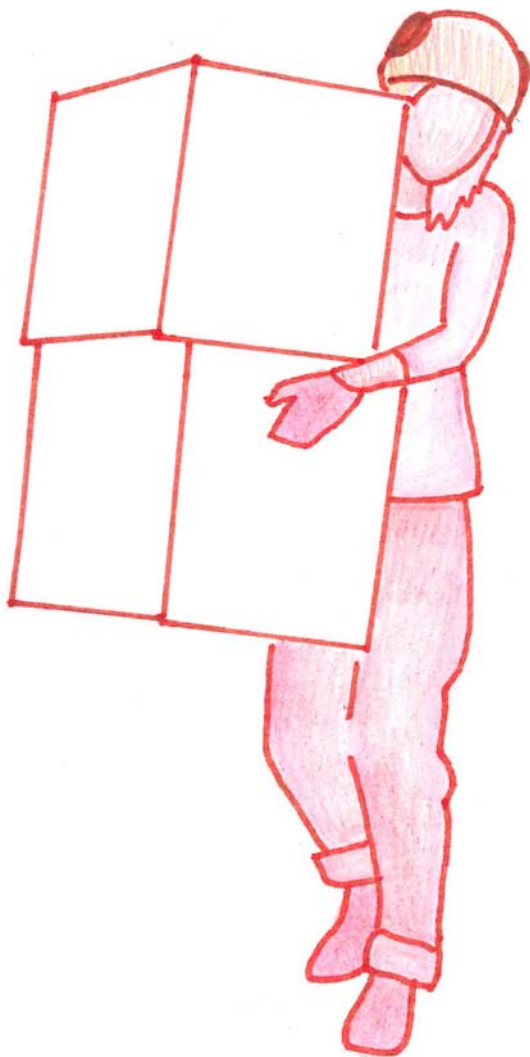
Pääurakoitsija on vastuussa Kuivaketju10:n noudattamisesta työmaavaiheessa. Olennaisin tehtävä on todentaa ja dokumentoida onnistunut toteutus erityisesti riskejä sisältävien kohtien osalta. Todentamisohteesta löytyy listaus työvaiheista, joiden onnistuminen täytyy todentaa. Lisää tietoa työmaatoteutuksen vaatimuksista löytyy toimintamallin nettisivuilta [www.kuivaketju10.fi](http://www.kuivaketju10.fi).



Kuivaketju10:ssä rakennuksen käyttöönotto on jaettu kahteen vaiheeseen. Ensimmäisessä vaiheessa varmistetaan, että rakennus ja sen talotekniset laitteet on otettu suunnitelmien mukaisesti käyttöön. Toisessa vaiheessa arvioidaan lopullisesti Kuivaketju10:n onnistuminen hankkeessa. Lisää tietoa käyttöönottovaiheesta on saatavilla ohjekortista, joka löytyy toimintamallin nettisivuilta [www.kuivaketju10.fi](http://www.kuivaketju10.fi).

#### Rakennuksen käyttöönottovaiheen tehtäviä:

- ✓ Todentaa ja dokumentoida käyttöönottovaiheen riskikohtien onnistunut toteutus.
- ✓ Säättää talotekniset laitteet ja varmistaa säätöjen onnistuminen mittauksin.
- ✓ Perehdyttää rakennuksen käyttäjä ja huoltohenkilökunta rakennukseen.
- ✓ Arvioida Kuivaketju10:n onnistuminen.
- ✓ Tehdä loppuraportti toimintamallin toteutumisesta hankkeessa.
- ✓ Hakea rakennukselle Kuivaketju10-status.



# MATERIAALITOIMITTAJA

## MATERIAALIT SUOJATTUINA TYÖMAALLE

### 1. MATERIAALIEN SUOJAUS

Materiaalitoimittaja suojaa toimittamansa materiaalin kuljetuksen ja mahdollisen varastoinnin varalle. Materiaalille tulee suunnitella erikseen suojaus kosteutta ja kolhuja vastaan. Työmaalla tapahtuva materiaalin varastointi tulee olla suunnitelmallista.

### 2. MATERIAALITOIMITUSTEN AJOITUS

Materiaalit toimitaan työmaalle oikea-aikaisesti. Toimitusaikataulu sovi-taan pääurakoitsijan kanssa.

### 3. MATERIAALITOIMITTAJAN OHJEET TYÖMAALLE

Materiaalitoimittaja toimittaa ohjeet työmaalle siitä kuinka materiaalit varastoidaan ilman, että vaurioita pääsee syntymään. Tarvittaessa työ-maa voi kysyä ohjeistusta materiaalitoimittajalta. Materiaalitoimittajan tulee kertoa erikseen varastointiolosuhteet ja asennusolosuhteet. Esi-merkiksi puutavaran kosteuden tulee tasoittua ympäröivien sisäolosuh-teiden kanssa ennen asennusta.

Katso ohjeellisen materiaalikohtaiset suojausohjeet sivulta 67.

# KÄYTTÄJÄT

## RAKENNUKSEN JA LAITTEIDEN OIKEA KÄYTTÖ JA YLLÄPITO

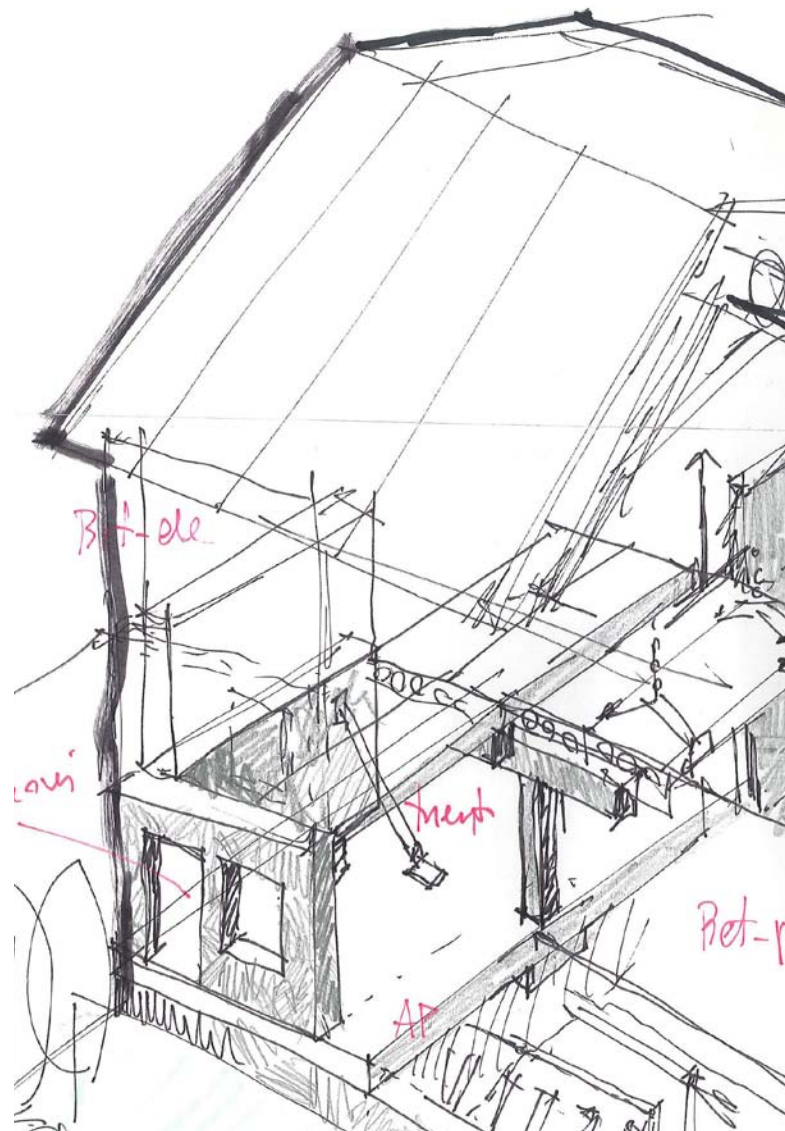
Käyttäjän tulee huolehtia siitä, että hän käyttää rakennusta ja sen laitteita niin, että kosteusongelmilta vältytään. Helpoin tapa ehkäistä kosteusongelmia on tilojen säännöllinen siivoaminen, tarkastaminen ja huoltaminen. Veden käyttö siivoamisessa tulee olla järkevää.

Jos taloyhtiön asukas epäilee kosteusvauriota rakenteessa, tulee siitä ilmoittaa välittömästi taloyhtiölle. Rakenteiden korjaamisesta vastaa taloyhtiö. Omakotitalossa asukas vastaa itse rakenteiden korjaamisesta.

Kosteudenkannalta oleellisia tarkastettavia ja huollettavia asioita ovat

1. märkätilat
2. vesikalusteet ja pesukoneet
3. ilmanvaihto
4. viemärit
5. julkisivut ja alapohja
6. salaoja- ja sadevesijärjestelmä
7. vesikatot ja yläpohja
8. ovet ja ikkunat

Keskeisimmät kuukausittain tarkastettavat asiat ovat sivulta 58.



## 1. MÄRKÄTILAT

Märkätilojen lämmitys pidetään päällä ympäri vuoden. Lattialämmityksessä saa olla aina pieni tasainen lämpö. Tilassa mahdollisesti oleva seinään kiinnitetty lämmityspatteri kannattaa myös pitää toiminnassa. Patterin lämpösäteily pitää ilman kiertämässä tilassa. Suihkun käytön jälkeen lattiat ja seinät kuivataan esimerkiksi kumilastalla.

Sauna kuivuu parhaiten pienellä jälkilämmöllä. Saunomisen jälkeen kiukaan lämmitystehoa kannattaa pitää päällä vielä n. 10 min, jotta puuosat kuivuvat. Kuivatuksen aikana saunan ilmanvaihtoräppänöiden tulee olla auki normaalisti tai hieman normaalia suuremmalla.

Ilmanvaihtoa on tehostettava vielä muutaman tunnin ajan saunomisen päätyttyä. Ovet ja ikkunat on hyvä pitää kiinni, jotta lämpö ei karkaa ja sauna kuivuu kunnolla. Noin 20–30 minuuttia saunomisen loputtua saunan oven voi avata, jotta pesuhuoneen lämpötila nousee ja tätä kautta ilma voi sitoa enemmän kosteutta. Saunaan saadaan myös läpiveto kuivumista varten. Saunan ilmanvaihtoehdo ei ole riittävä, jos sauna ei kuivu käytön jälkeen seuraavaan aamuun mennessä.

### Tarkistus

Tilat tarkistetaan perusteellisemmin kerran vuodessa. Jokaisella pesukerralla voidaan silmäillä saumojen kuntoa ja ilmanvaihdon toimintaa. Ilmanvaihdon toimintaa arvioitaessa peili- ja lasipinnoille tiivistyvän kosteuden tulee poistua nopeasti märkätilan käytön päätyttyä.

### Huolto ja kunnossapito

Pintarakenteet huolletaan kolmen vuoden välein. Lattiakaivot ja pesu- altaiden vesilukot puhdistetaan 1–4 kertaa vuodessa.

## 2. VESIKALUSTEET JA PESUKONEET

Pesukoneiden hanat pitää sulkea käytön jälkeen. Pesukoneita ei saa jättää päälle yksinään vesivahinkojen välttämiseksi. Astianpesukoneen alla käytetään vuodot esiintuovaa allasta. Viemäreihin ei saa huuhtoa sellaisia aineksia, jotka eivät pehmene vedessä. Opettele vesijohdon pääsulun sijainti ja käyttö vuototilanteiden varalle. Isojen vuototilanteiden kohdalla soita 112. Seuraa vedenkulutusta, sillä vedenkulutuksen kasvaminen voi olla merkki vesivuodosta.

### Tarkistus

Hanoja käytettäessä on helppo seurata jääkö hana tiputtamaan vettä sulkemisen jälkeen. Tiskauspöydän hana voi alkaa vuotamaan hanan juuresta, joka näkyy useimmiten veden lammikoitumisena tiskipöydälle hanan tuntumaan. Pesukoneiden venttiilit ja viemäriiliitokset tarkistetaan kerran vuodessa.

### Huolto ja kunnossapito

Vesilukot puhdistetaan 1–4 kertaa vuodessa. Samassa yhteydessä on hyvä tarkistaa vesikalusteiden kunto yleisemmin. Pesukoneiden sakka- pesät puhdistetaan 1–4 kertaa vuodessa. Sekä astian- että pyykinpesu- koneita on suositeltavaa käyttää välillä pitkällä ja kuumalla ohjelmalla.

### 3. ILMANVAIHTO

Asunnon ilmanvaihdon riittävyys tulee varmistaa. Ilmanvaihdolla huolehditaan siitä, että talossa on hyvä ja puhdas sisäilma. Talosta poistetaan epäpuhdasta ilmaa ja tilalle tuodaan raitista ilmaa. Tiiviissä talossa riittävästä ilmanvaihdosta huolehditaan koneellisesti.

Esimerkiksi tunkkainen ilma tai ikkunan sisäpinnan huurtuminen voi olla merkki riittämättömästä ilmanvaihdosta. Ilmanvaihdon tasapaino tulee tarkistaa. Syy epätasapainoon voi olla likaisissa suodattimissa tai ilmanvaihtolaitteiston jäätymisessä

Ilmanvaihtoa pitää tehostaa, kun asunnon kosteusrasitus lisääntyy. Esimerkiksi pyykkien kuivaus sisällä, saunominen ja suihkussa käynti lisäävät ilmanvaihdon tarvetta. Pyykit kannattaa kuivata ulkona. Sisällä kuivuvan hyvin lingotun pyykin pitää kuivua alle vuorokaudessa. Saunan ilmanvaihto on liian pieni, jos sauna ei kuivu käytön jälkeen seuraavaan aamuun mennessä.

Uudessa pientalossa suositellaan ensimmäisen vuoden aikana käytettäväksi suunniteltua suurempaa ilmanvaihtoa (20–30 %). Näin saadaan rakennuksessa haihtuvat vähäiset epäpuhtaudet ja kosteus poistettua hallitusti.

#### Tarkistus

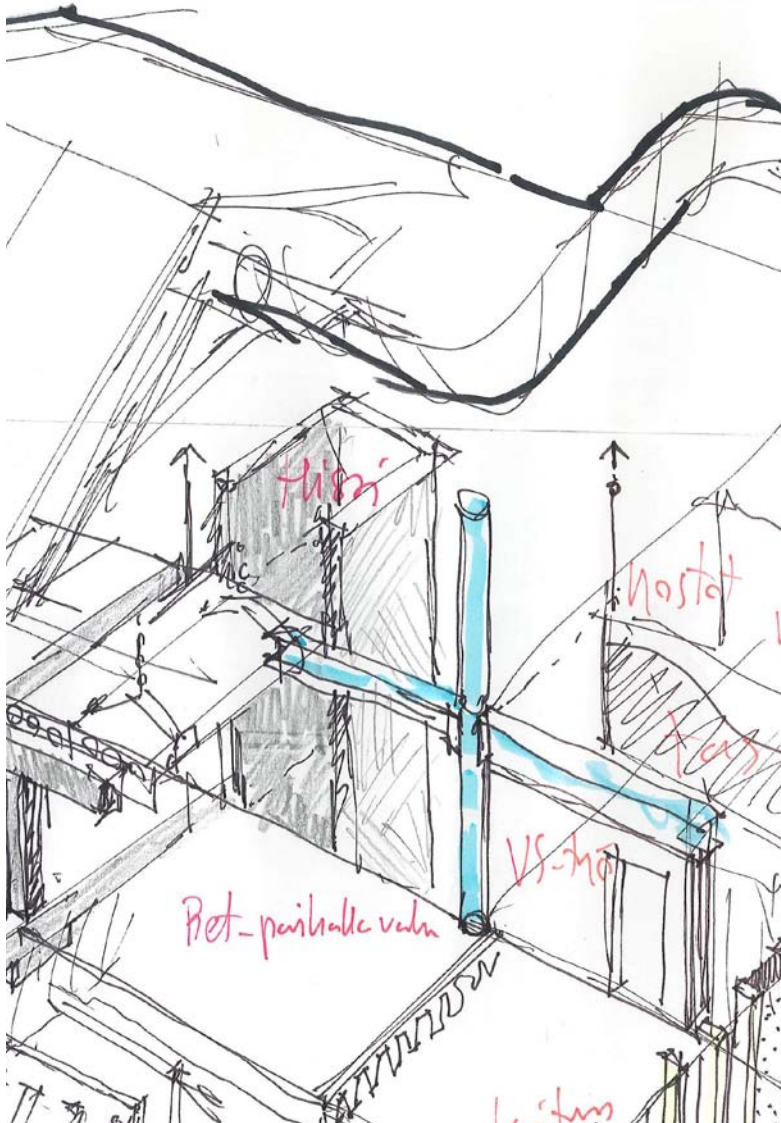
Ilmanvaihdon riittävyttä voidaan karkeasti testata laittamalla ilman poistaukon päälle talouspaperin pala. Paperin pitää pysyä venttiilissä kiinni ilman kiinnipitämistä. Mikä näin ei tapahdu, ilmanvaihto ei välttämättä ole riittävä.

Ilmanvaihtokoneen ilmansuodatin tulee tarkastaa ainakin kaksi kertaa vuodessa. Samalla tarkistetaan myös ilmanvaihtokoneen, lämmöntalteenottokennon ja viemärointiputken puhtaus. Kesällä siitepölyaikaan suodattimet voivat likaantua nopeasti.

#### Huolto ja kunnossapito

Venttiilit ja tuloilmasuodattimet puhdistetaan tai vaihdetaan vähintään kerran vuodessa. Liesituulettimen rasvasuodatin pestään vähintään 2–3 kertaa vuodessa. Koneellisen järjestelmän osalta suodattimien vaihdon yhteydessä tarkistetaan, että kondenssivedenpoisto ei ole kuivunut tai tukkeutunut. Ilmanvaihtokanaviston nuohous suoritetaan 5–10 vuoden välein. Puhdistusväli on aina tapauskohtainen, koneellisessa järjestelmässä hieman lyhyempi ja painovoimaisessa hieman pidempi. Puhdistuksen jälkeen ilmanvaihto on tasapainotettava uudestaan.





#### 4. VIEMÄRIT

Ruoan tähteitä tai muuta kiinteää ja sitkeää tavaraa ei saa laittaa viemäriin. Kerrostaloissa suurimmat riskikohdat tukoksille ovat tyypillisesti väestönsuojan päällä olevat pitkät vaakavedot ja mutkat. Ajan kanssa lika keräytyy ja voi aiheuttaa tukoksen, joka ei läpäise vettä.

##### Tarkistus

Viemärien pesun yhteydessä putkille voi tehdä peruskartoituksen putkistosta otettavien otantakuvien perusteella. Viemärit on hyvä huoltaa 5–10 vuoden välein.

##### Huolto ja kunnossapito

Valurautaputket tulee huuhdella lämpimällä vedellä puhtaaksi irtotavaraa noin 5–6 vuoden välein. Muoviputkilla huoltoväli on noin 10 vuotta. Viemäreiden käyttöiän kannalta olennaista on viemärien hyvä tuuletus. Pesun yhteydessä tulee puhdistaa katolle menevä tuuletusputki, jonka kautta korvausilmanotto toimii.

Huoltokirjaan kootaan talon huollon ja kunnossapidon kannalta tärkeät tiedot ja ohjeet. Huoltokirjaan kannattaa myös merkitä tehdyt huoltotoimenpiteet sekä energian- ja vedenkulutus.

## 5. JULKISIVUT JA ALAPOHJA

Ryömintätilaisissa alapohjissa ei saa varastoida mitään ja tuuletusaukkoja ei saa tukkia. Rakennuksen seinusta on pidettävä vapaana kasveista.

### Tarkistus

Ryömintätilan toimivuus tarkistetaan aluksi kerran vuodessa ja myöhemmin viiden vuoden välein. Julkisivujen yleistarkastus tehdään kerran vuodessa.

### Huolto ja kunnossapito

Viiden vuoden välein tarkistettavia asioita ovat vesipellit ja liittymät, saumaukset ja julkisivun tuuletus, pinnoitteet, läpiviennit ja ikkunoiden ja ovien tiivisteet. Esimerkiksi ryömintätilaan voidaan asentaa langaton lämpötila- ja kosteusmittari, jolloin tilan olosuhteita voidaan valvoa jatkuvasti.

## 6. SALAOJA- JA SADEVESIJÄRJESTELMÄ

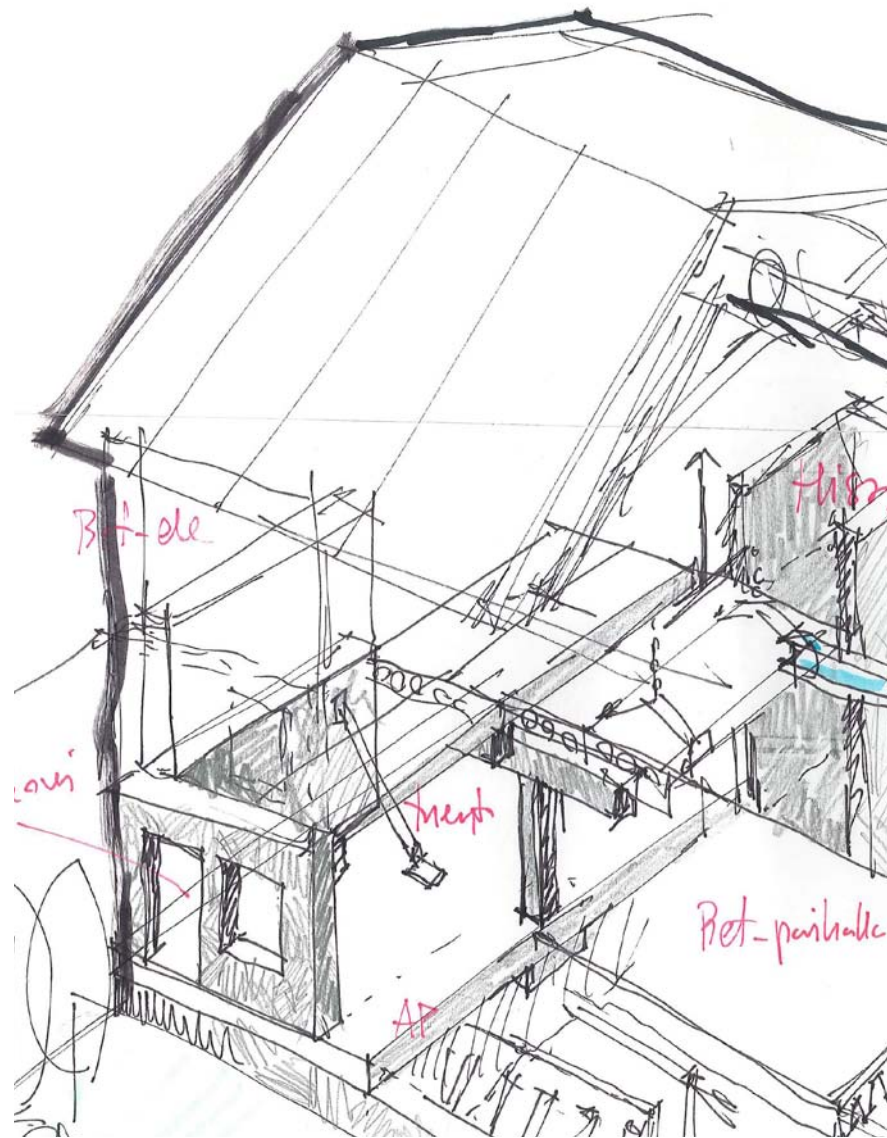
Rakennuksen seinusta on pidettävä vapaana kasveista. Mitä isompi kasvi on, sitä kauemmaksi se on seinästä istutettava. Talvella lumet tulee kasata paikkoihin, josta niiden sulamisvedet ohjautuvat viemäreihin. Lumi ei saa tukkia ryömintätilan tuuletusaukkoja.

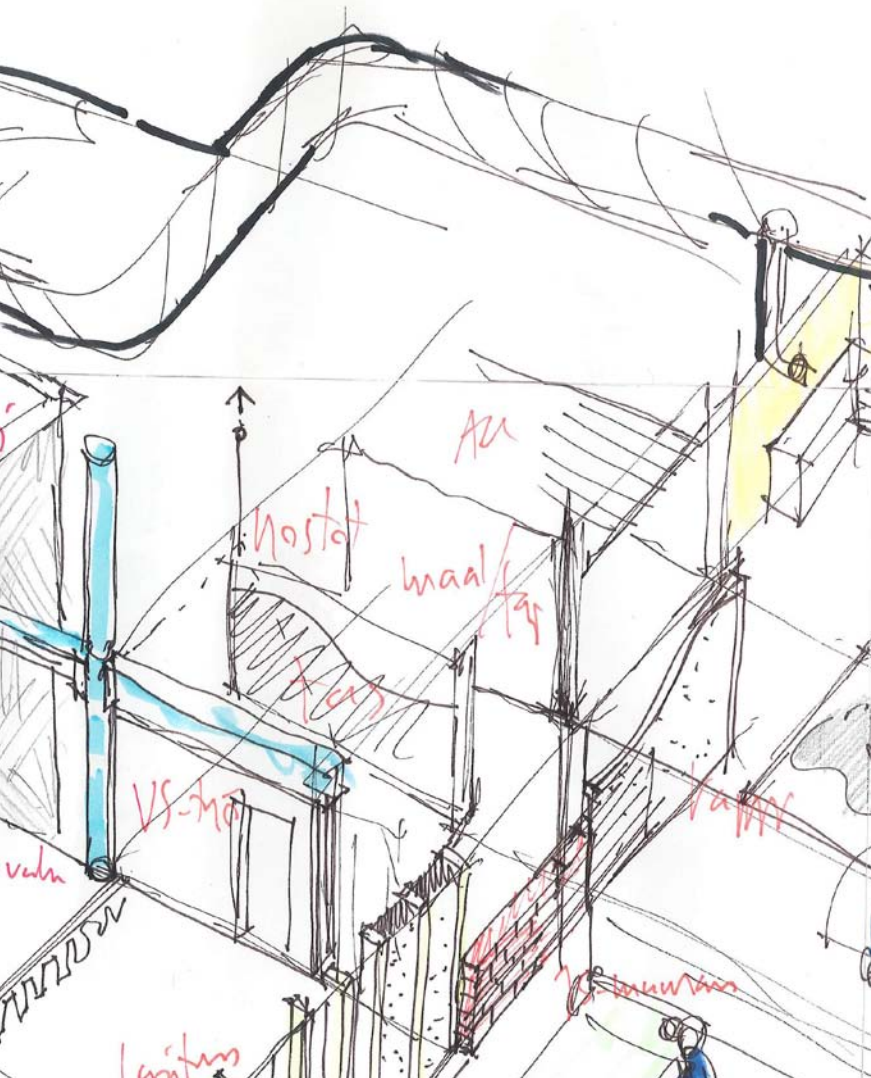
### Tarkistus

Salaojaverkoston tarkistus kolmen vuoden välein. Maanpinnan kallistukset tarkistetaan muutaman vuoden välein.

### Huolto ja kunnossapito

Sadevesikourujen, sadevesiviemärikaivojen ja hiekkapesien puhdistus 1–2 kertaa vuodessa. Sadevesiviemäri- ja salaojaverkoston puhdistus 10 vuoden välein. Taloyhtiöissä isännöinti usein muistuttaa salojien huoltamisesta.





## 7. VESIKATOT JA YLÄPOHJA

### Tarkistus

Kerran vuodessa tarkistettavia asioita yleisen kunnan lisäksi ovat ylösnostot, pellitykset ja kittaukset. Viiden vuoden välein tarkistetaan pinnat ja pinnoitteet. Tuulettuva yläpohja tarkistetaan aluksi joka vuosi ja myöhemmin viiden vuoden välein. Tuulettuvan yläpohjan tuuletusreiät, ritilät ja putket tarkistetaan ja puhdistetaan.

### Huolto ja kunnossapito

1–2 kertaa vuodessa puhdistettavia kohteita ovat kattokaivot, katto itsessään, räystäskourut ja syöksytorvet. Esimerkiksi syksyllä voidaan tarvita ylimääräisiä puhdistuskertoja. Katolle ilmestyneet kasvit tulee poistaa huomattaessa.

## 8. OVET JA IKKUNAT

### Tarkistus

Tarkista ovien ja ikkunoiden tiivisteet 3–12 vuoden välein ja vaihda ne tarvittaessa. Ikkunapellit tarkastetaan ja korjataan. Käyntiväli tarkastetaan ja säädetään. Joissakin ikkunoissa on tuloilmaventtiili, joka tulee huoltaa kuten muutkin tuloilmaventtiilit.



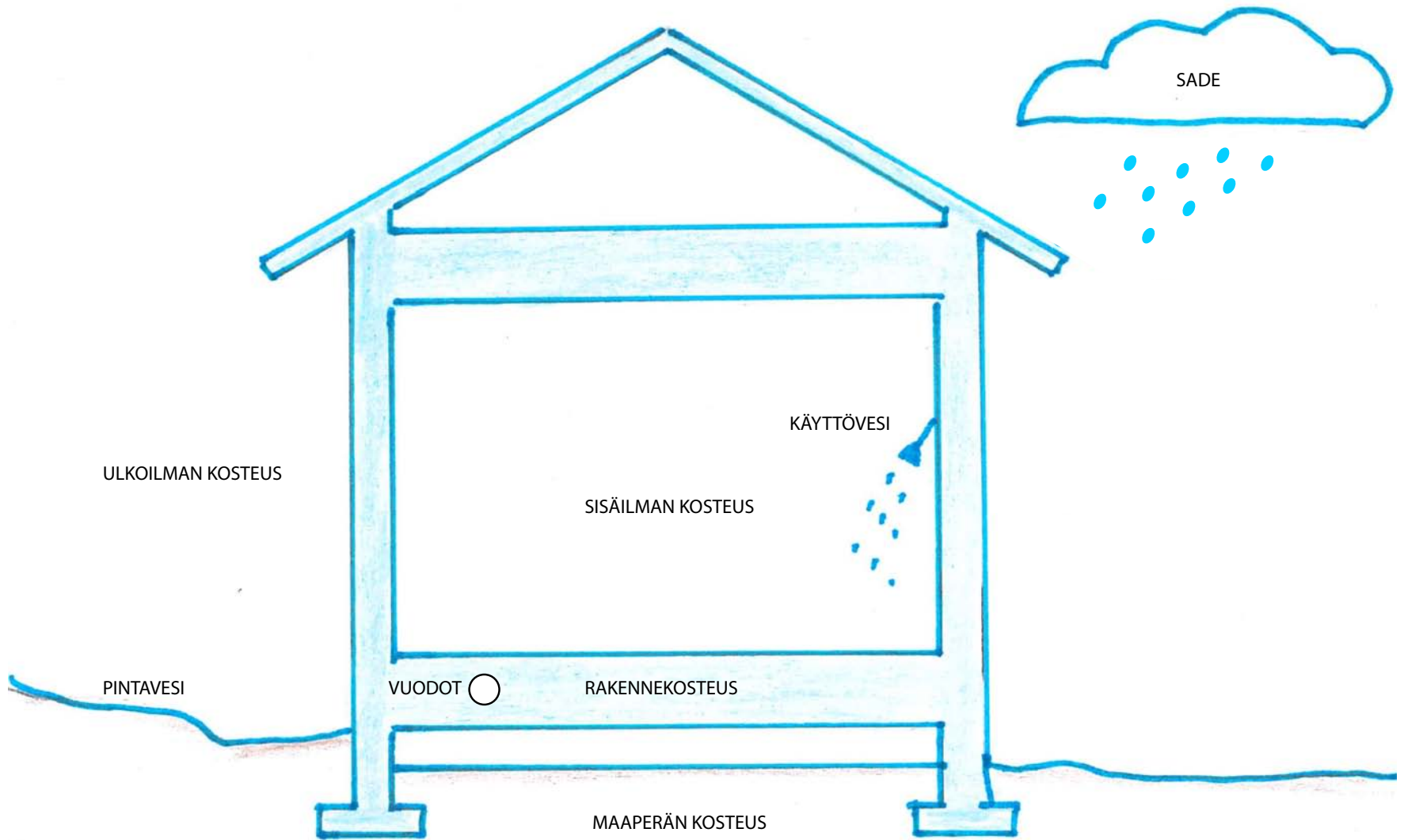
Rakennusta täytyy ylläpitää, jotta se säilyy kuivana ja terveellisenä koko elinkaaren ajan. Tämän vuoksi Kuivaketju10-toimintamalli yltää myös rakennuksen käytön ajalle. Toimintamallin mukaiset vaatimukset kytkeytyvät huoltokirjaan muodostetun Kuivaketju10-osion noudattamiseen. Tarkempaa tietoa käytön-aikaisista tehtävistä on saatavilla toimintamallin nettisivuilta [www.kuivaketju10.fi](http://www.kuivaketju10.fi).

#### Käytön aikaisia tehtäviä:

- ✓ Muodostaa huoltokirjaan Kuivaketju10-osio, niistä riskilistan riskeistä, joihin liittyy käytön aikaisia ylläpitotoimenpiteitä.
- ✓ **Ylläpitää rakennusta huoltokirjan Kuivaketju10-osion mukaisesti.**
- ✓ Dokumentoida ylläpitosuunnitelman noudattamista.
- ✓ Tarkkailla rakennusta poikkeamien havaitsemiseksi.
- ✓ Arvioida Kuivaketju10:n toteutumista käytön aikana säännöllisin väliajoin.







# KOSTEUSVAURIOT

MISTÄ KOSTEUS TULEE JA MITÄ SE AIHEUTTAA?

# KOSTEUSLÄHTEET

## MISTÄ RAKENTEISIIN TULEE KOSTEUTTA

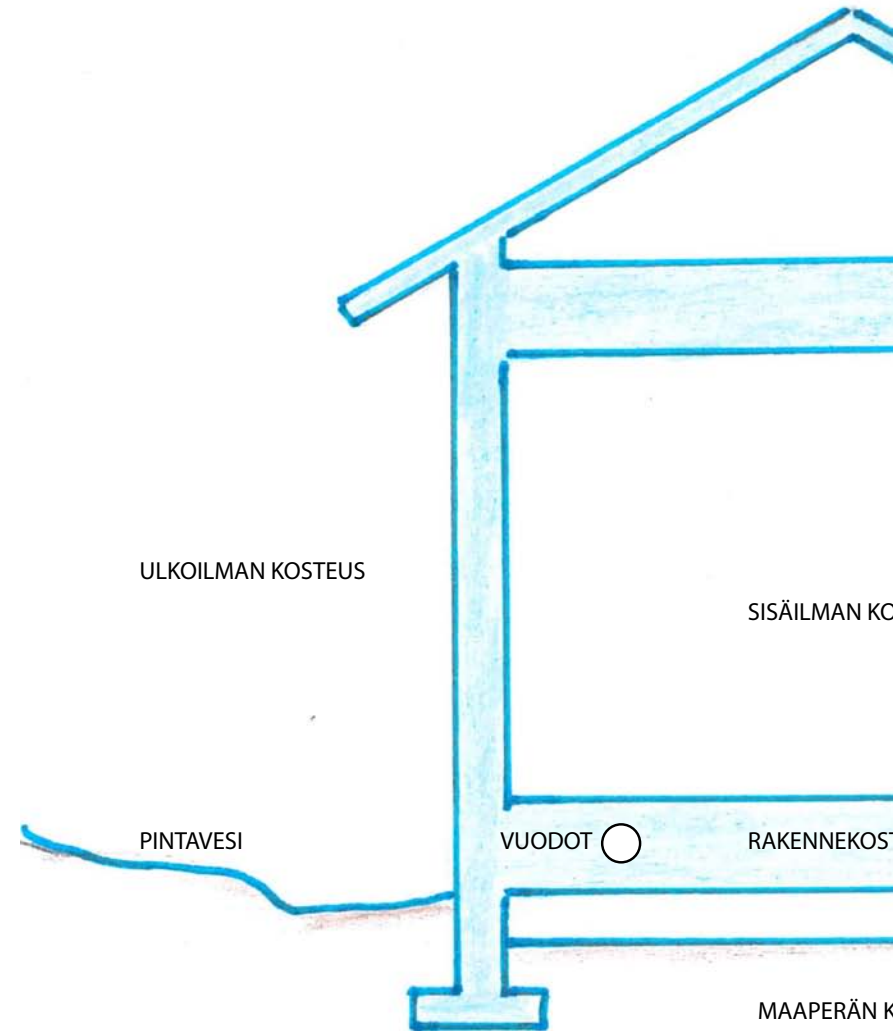
Kosteuslähteet, joista rakenteisiin voi kertyä kosteutta voidaan jakaa karkeasti ulkoisiin ja sisäisiin kosteuslähteisiin.

### ULKOISET KOSTEUSLÄHTEET

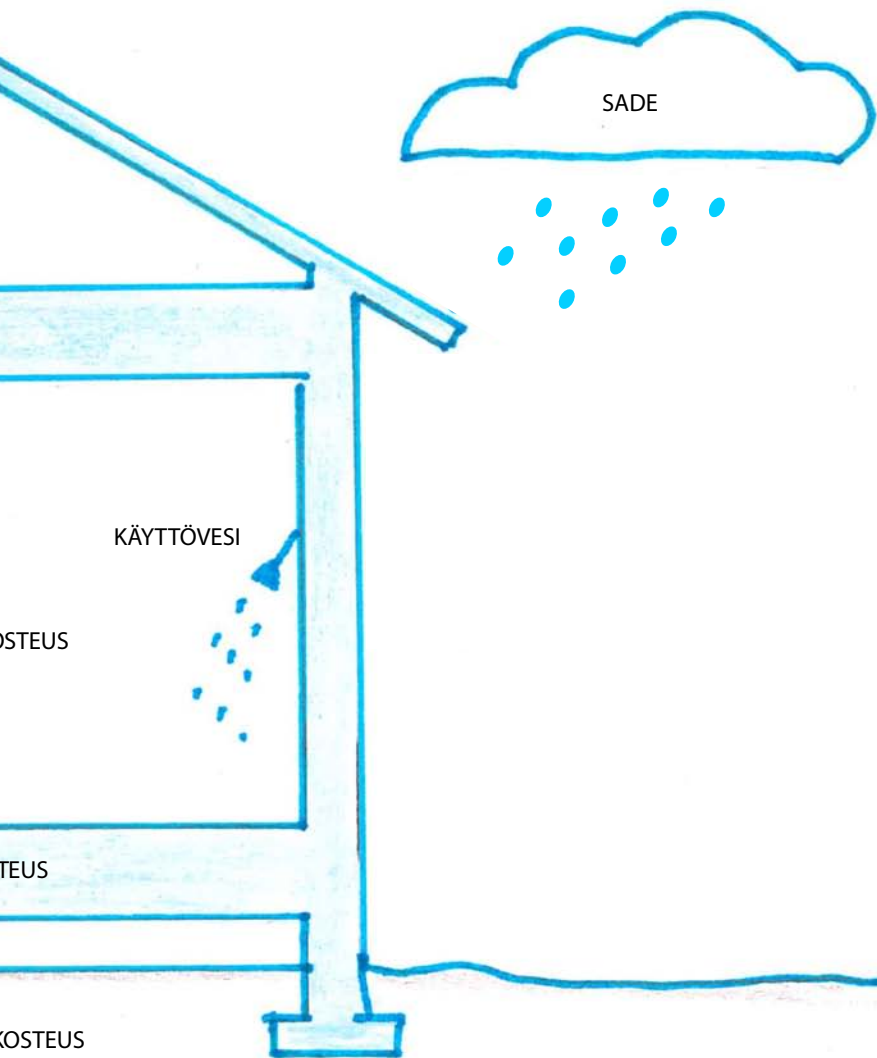
- sade, tuulen kuljettama vesi ja lumi
- lumi, jää (sulamisvesi)
- pintavesi (valumavesi), hulevesi
- maaperän kosteus (maahuokosten suhteellinen kosteus)
- pohjavesi (tai ns. orsivesi)
- ulkoilman kosteus.

### SISÄISET KOSTEUSLÄHTEET

- sisäilman kosteus (ihmiset, pesu, ruoanlaitto, kasvillisuus jne.)
- roiskevesi märkätiloissa
- mahdolliset putkistovuodot (jäätyminen)
- ylimääräisen veden käyttö siivouksessa
- talotekniset laitteet, pesukoneet, ilmastokostuttajat
- rakennusajalta rakenteisiin jäänyt rakennuskosteus
- ilmanvaihdon ja painesuhteiden vaihtelut.







## KOSTEUSVAURIOIDEN SYITÄ

### MIKÄ AIHEUTTAA KOSTEUSVAURION

Kosteusvauriot syntyvät, kun rakenteissa on kosteutta, joka ei pääse poistumaan riittävän nopeasti. Tarvittava kosteuden poistumisnopeus riippuu rakenteessa käytettyjen materiaalien kosteudensietokyvystä.

Rakennusaikaisista kosteusrasituksen lähteistä merkittävimmät ovat ulkopuolinen vesi, maaperän kosteus, käyttövesi sekä rakenteisiin rakennusaikana sitoutunut vesi. Rakenteisiin sitoutuu vettä rakennusaikana betoni-, muuraus-, rappaus- ja tasoitetöiden aikana.

Lähtökohtaisesti vesi pyritään pitämään poissa rakenteista. Oikein tehdyt materiaalien ja rakenteiden suojaustoimenpiteet ovat lähtökohta kosteuden hallitsemiseen ja kosteusriskien vähentämiseen. Rakentamisen aikana rakenteisiin pääsee vettä, jonka tulee päästä poistumaan. Tästä syystä aikataulussa tulee huomioida rakenteiden kuivumisajat. Käytön aikana rakenteisiin voi myös päästä kosteutta. Mikäli kosteus ei pääse poistumaan, syntyy kosteusvaurio.

Tyypillisiä kosteusvaurioita eri vuosikymmenien taloissa on esitetty sivustolla [www.hometalkkoot.fi](http://www.hometalkkoot.fi). Sivustolta löytyy myös huolto-ohjeita, joilla välttää homevauriot.

## TYYPILLISIÄ KOSTEUSVAURIOIDEN SYITÄ

### Vesirasituksesta johtuvia

- ulko-olosuhteet
- maaperän kosteus
- käyttövesi
- käyttö/käyttäjä

### Rakenteissa havaittuja

- rakennusfysikaalinen toiminta
- työvirheet

### Materiaaliaaleissa havaittuja

- kosteudensietokyky

### Työvirheistä syntyneitä kosteusvaurioita on havaittu seuraavissa kohdissa

- ilmansulkujen puutteellisen tiivistämisen
- vedeneristyksen epäjatkuvuuskohtien
- liitoskohtien vuotamisen sekä
- työmaalla tapahtuneen hallitsemattoman vedenkäytön seurauksena

Eri rakenteille tyypillisiä kosteusriskikohtia on esitetty sivustolla  
<http://kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/rakenteet>



# KOSTEUSVAURIOIDEN SEURAUKSET

## MITÄ HAITTAA ON KOSTEUSVAURIOSTA

Kosteus- ja mikrobivauriot voivat olla ihmisen terveydelle vaarallisia ja ne voivat vaurioittaa talon rakenteita pysyvästi. Ongelman luonteesta, laajuudesta ja vakavuudesta riippuen käytetään ilmaisuja kosteus-, mikrobi-, home- ja lahovika tai -vaurio.

Homeet ja mikrobit aiheuttavat terveysongelmia, kun homeita ja itiöitä pääsee sisäilmaan. Tiiviit rakenteet estävät mikrobien sekä homeen kulkeutumisen sisäilmaan rakenteen läpi ja suojaavat ulkopuoliselta homeelta. Ensisijainen torjuntamenetelmä homeita vastaan on olosuhteiden säilyttäminen epäsuotuisina homeen kasvulle. Homeen muodostumisen mahdollistavien olosuhteiden ehkäiseminen on ensisijainen toimi, mutta esimerkiksi alapohjarakenteiden alapuolella olosuhteet muodostuvat helposti homeen kasvulle suotuisiksi. Tämän vuoksi rakenteiden toteuttaminen tiiviinä on tärkeää.



### Kosteusvaurioiden seurauksia

- Haitat, jotka vaikuttavat ihmisen terveyteen
- Haitat, jotka vaikuttavat rakenteiden kestävyYTEEN

KOSTEUDENHALLINTA-ASIAKIRJA



RAKENNUSSUUNNITTELUVAIHEEN  
KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA



TYÖMAAN  
KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA



TEHTÄVÄ-  
SUUNNITELMAT



ERILLIS-  
SUUNNITELMAT

# KOSTEUDENHALLINTA

MITEN PROSESSI ETENEE JA MIKÄ ON  
KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA?

# KOSTEUDENHALLINTAPROSESSI

## MITEN PROSESSI ETENEE

Rakennuttaja määrittelee kosteudenhallinnan tavoitteet hankesuunnitteluvaiheessa. Tavoitteet tarkentuvat suunnittelun aikana. Rakennuttajan asettamat tavoitteet sitovat ja ohjaavat suunnittelua, työmaavaihetta sekä rakennuksen käyttöä ja ylläpitoa.

Rakennushankkeen kosteudenhallinnan tulee perustua hankkeen kosteusriskien systemaattiseen arviointiin ja analysointiin. Hankekohtaisten kosteusriskien ja rakennuttajan niiden pohjalta tekemien kosteudenhallintapäätösten perusteella määritellään suunnittelun ja toteutuksen tarkemmat tehtävät sekä minkälaisia ennakointi-, valvonta- ja seuranta-toimenpiteitä tarvitaan ja mihin ne kohdistetaan.

Prosessin tärkeänä työkaluna on **kosteudenhallintasuunnitelma**. Kosteudenhallintasuunnitelman laadinta alkaa rakennuttajan tekemällä kosteudenhallinta-asiakirjalla, johon dokumentoidaan rakennuttajan tavoitteet. Kosteudenhallinta-asiakirjaa täydennetään suunnittelu- ja rakentamisvaiheessa, jolloin siitä muodostuu kosteudenhallintasuunnitelma. Kosteudenhallintasuunnitelmaa noudatetaan suunnittelussa ja rakentamisvaiheessa. Suunnitelman tiedot hyödynnetään myös rakennuksen ylläpidossa ja huollossa.

## KOSTEUDENHALLINTAPROSESSIN PÄÄVAIHEET

1. LÄHTÖTIEDOT  
kosteusteknisten lähtötietojen määrittely (ympäristö, olosuhteet, rasitukset, riskit jne.)
2. TAVOITTEET  
rakennuttajan kosteudenhallintatavoitteiden määrittely
3. KOSTEUSTEKNINEN VAATIVUUS  
hankkeen ja rakennuksen kosteusteknisen vaativuuden määrittely (mm. kosteusriskiluokka)
4. MENETTELY  
kosteushallinnan menettelyn valinta
5. SUUNNITTELU  
kosteudenhallintaan ja kosteustekniseen toimintaan liittyvien ratkaisujen valinta ja suunnittelu (ARK, RAK, GEO, LVI)
6. TOTEUTUS  
ratkaisujen toteutus, valvonta ja laadunvarmistus
7. YLLÄPITO  
rakennuksen ylläpito kosteudenhallintanäkökulmasta
8. KÄYTTÖ  
rakennuksen oikeaoppinen käyttö, käytön ohjeistus ja hallinta.

HANKKEEN VAIHE	TEKIJÄ	ESIMERKKEJÄ KOSTEUDENHALLINNAN TEHTÄVISTÄ
Kaavoitus		Kaavamääräykset, rakennuspaikka
Tarveselvitys ja hankesuunnittelu	Rakennushankkeeseen ryhtyvä, rakennuttaja	<b>KOSTEUDENHALLINNAN TAVOITTEET</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kosteudenhallinnan vaatimukset ja tavoitteet</li> <li>- alustavat kosteusriskit</li> <li>- rakentamisen aikataulu</li> <li>- varaus kustannusarvioon</li> <li>- kosteudenhallinta-asiakirja</li> <li>- kosteusteknisesti kriittisten tekijöiden määrittely</li> <li>- kosteusriskiluokan ja menettelytason määrittely</li> </ul>
Ehdotus- ja yleissuunnittelu		
	Suunnittelijat	<b>TAVOITTEET SUUNNITELMIIN</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- kosteusteknisesti toimivat ratkaisut</li> <li>- kuivanapidon kannalta mahdolliset ratkaisut</li> <li>- rakennussuunnitteluvaiheen kosteudenhallintasuunnitelma</li> </ul>
Toteutussuunnittelu		
	Toteuttajat	<b>TAVOITTEIDEN TOTEUTUS</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- olosuhteiden hallinta</li> <li>- kuiva toteutus - varastointi, siirtot ja asennus</li> <li>- kuivumisaikojen huomioinen</li> <li>- kuivanapidon varmistavat toteutustavat</li> <li>- kosteudenhallintasuunnitelman laatiminen ja noudattaminen</li> <li>- suojaukset, kuivatus ja mittaukset</li> <li>- huoltokirja ja dokumentaatio</li> </ul>
Rakentaminen		
Ylläpito ja käyttö	Käyttäjä	<b>RAKENNUKSEN JA LAITTEIDEN OIKEA KÄYTTÖ JA YLLÄPITO</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- rakenteiden säännöllinen tarkastaminen</li> <li>- säännöllinen huolto</li> <li>- vesivuototilanteiden huomioiminen ja ennaltaehkäisy</li> </ul>

# KOSTEUSRISKIEN KARTOITUS

## MITEN RAKENTAMISEN KOSTEUSRISKIT MÄÄRITETÄÄN

Rakentamisen kosteusriskien hallitsemisessa arvioidaan etukäteen hankekohtaiset kosteusriskit ja mietitään mihin vastatoimenpiteisiin tai ennaltaehkäiset. Havaitut riskit ja niihin liittyvät toimenpiteet dokumentoidaan kosteudenhallintasuunnitelmaan.

Riskitekijöiden ja niihin liittyvien toimenpiteiden käsittely ja määrittely on hankkeen aikana täydentyvää. Alkuvaiheessa kiinnitetään huomio suuriin kokonaisuuksiin (piha-alue, rakennuksen sijainti, rakennejärjestelmä jne.), suunnitteluvaiheessa rakenneosiin ja detaljiin sekä työnaikana työmaan toimenpiteisiin. Ylläpitoon liittyvät tärkeät seikat tulee ottaa huomioon jo hankkeen alkuvaiheessa (tavoiteasettelussa ja suunnittelussa).

### 1. LÄHTÖTIETOJEN MÄÄRITTELY

Kohteen ominaisuudet määrittelevät hankkeen kosteusteknisen vaatavuuden. Rakennuttajan tehtävänä on kerätä rakennuspaikan ja kohteen ominaisuuksiin liittyvät tiedot.

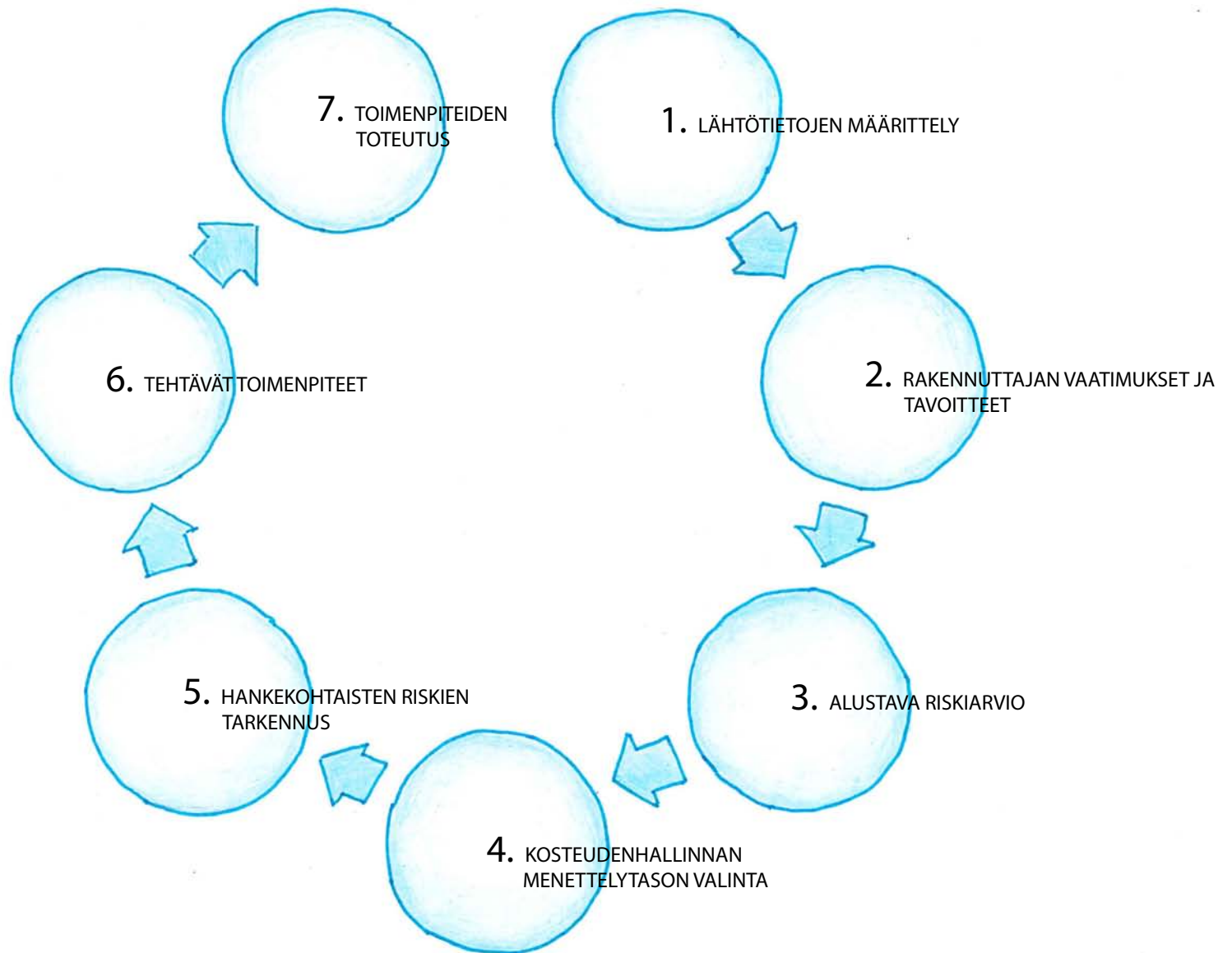
### 2. RAKENNUTTAJAN VAATIMUKSET JA TAVOITTEET

Tavoitteena on, että rakennuttaja tekee yhdessä asiantuntijoiden kanssa selkeän kosteudenhallinnan tavoiteasettelun (laatutavoitteet). Kosteudenhallintaan vaikuttavia rakennuttajan asetettamia vaatimuksia ja tavoitteita ovat esimerkiksi kustannusten, aikataulun sekä laadun osalta. Tavoitteet on hyvä muodostaa jo hankesuunnitteluvaiheessa. Urakkamuodon valinnassa ja suunnittelun ja toteutuksen kilpailuttamisessa tulee asettaa tarjouspyynnön ehdoksi asetettu kosteudenhallinnan laatutaso. Lue lisää rakennuttajan tehtävistä sivulta 8–13. Sivulla 48–49 on annettu esimerkkejä rakennushankkeen kosteudenhallinnan kannalta kriittisistä laatutekijöistä.

### 3. ALUSTAVA RISKIARVIO

Rakennuttaja määrittelee hankkeen alustavat riskit. Tarkastelussa otetaan huomioon kosteuden kannalta kriittiset laatutekijät. Alustava riskiarvio tehdään yleensä luonnossuunnitteluvaiheessa. Alustavan riskiarvion avulla määritellään hankkeen kosteusriskiluokka (1–3). Sivulla 49 on esimerkki kosteusriskien alustavasta kartoituksesta.





## ESIMERKKEJÄ RAKENNUSHANKKEEN KOSTEUDENHALLINNAN KANNALTA KRIITTISISTÄ LAATUTEKIJÖISTÄ

Rakennushankkeen kriittiset laatutekijät voidaan ryhmitellä hallinnollisiin ja teknisiin tekijöihin. Ylläpidon kriittiset laatutekijät muodostavat oman ryhmänsä. Kohdekohtaisen kriittisen laatutekijän huono toimivuus muodostaa potentiaalisen kosteusvaurioriskin.

### HALLINNOLLISIA LAATUTEKIJÖITÄ

- hankkeen organisaatorakenne on toimiva
- eri toimijoiden osaaminen on varmistettu
- sopimushallinta hoidetaan asiantuntevasti
- suunnitteluasiakirjojen laadintaan ja hallintaan on selkeät ohjeet
- hankkeeseen on varattu riittävästi resursseja (aika, rahoitus)
- tiedonkulun menettelytavat on sovittu ,
- laadunvarmistustoimenpiteiden sisältö ja taso (valvontamenetely, mittaukset jne.) on määriteltä
- työvaiheiden vastaanotto- ja hyväksymismenettelystä on hyvissä ajoin sovittu.

### TEKNISIÄ LAATUTEKIJÖITÄ

#### Pihaan ja ympäristöön liittyviä laatutekijöitä

- kaavoitus luo kosteusteknisesti toimivat lähtökohdat
- ympäristöolosuhteet ja -rasitukset on otettu huomioon rakennuksen suunnittelussa
- piha-alueen vedenpoisto on kunnossa, mm. maapinta muotoilu siten, että sadevesi valuu rakennuksesta pois päin
- kasvillisuus ei rasita rakennusta turhaan.

### Rakennusteknisiä laatutekijöitä

- toimiva salaoja ja maapohjan rakenteet toteutettu siten, että rakennuksen alapohjan ja reunojen kosteus pysyy turvallisella tasolla
- kellariseinän rakenteet ja ulkopuoliset maarakenteet toimivat kosteusteknisesti oikein
- alapohjarakenteet (maanvarainen, tuuletettu) maakerroksineen pysyvät riittävän kuivina
- rakennusvaipan kosteustekninen toiminta ja huolellinen suunnittelu ja asennus siten, että vältetään paikalliset lämpövuodot, kylmäsiilat ja kosteuskertymät sekä mahdollistetaan kuivuminen
- rakennusvaipan tiivys on kunnossa:
- rankarakenteilla höyryn- ja ilmansulku on toteutettu siten, että hallitsemattomat työn ja käytön aikaiset lävistykset estetään (mm. sähkörasioiden kohdalla)
- ulkoseinien ja ylä- ja alapohjan välisten liitosten tiivys on varmistettu
- ikkunoiden tiivis asentaminen seinään
- läpivientien minimointi sekä niiden hyvä ja pitkäaikaisesti varmatoiminen tiivistys
- vesikaton toimivuus kaikissa tilanteissa (kate, erilaiset läpivienit, vedenpoisto, tuuletus)
- rakennusvaipan rakenteiden lämmöneristyksen ulkopuolien riittävä tuuletus erityisesti yläpohjissa, ryömintätilallisissa alapohjissa ja erikseen määriteltävissä seinätyypeissä
- märkätilojen rakenteet

### Taloteknisiä laatutekijöitä

- ilmanvaihtojärjestelmän toimivuus
- lämmitysjärjestelmän toimivuus
- jäähdytysjärjestelmän toimivuus
- em. järjestelmien yhteensopivuus, joka muodostaa toimivan kokonaisuuden
- putkistojen tarkastettavuus ja ylläpidettävyys
- talotekniikan ja rakenteiden yhteensopivuus terveellisen sisäympäristön luomisessa.

### Työtekniisiä laatutekijöitä

- kosteudenhallintatoimenpiteet suunniteltu ja laaditun suunnitelman noudattaminen
- rakenteiden ja materiaalien kastumisen estäminen tehtaalla, kuljetuksissa ja työmaalla
- rakennusaikaisen kosteuden kuivumisen varmistaminen
- suunnitelmien noudattaminen kaikilta osin yksityiskohtia myöten.

### KOSTEUSRISKIEN ALUSTAVA KARTOITUS

Kosteuslähteiden merkitys

1. vähäinen
2. normaali
3. normaalia suurempi

Rakenteiden vaurioalttius

1. normaali
2. normaalia korkeampi
3. erityisen korkea

Aiheutunut rasiustaso

1. normaali
2. normaalia vaativampi
3. erityisen vaativa

Mahdollisesti aiheutuvien vaurioiden vakavuus

1. normaali
2. normaalia vakavampi
3. erittäin vakava

Alustava kosteusriskiluokka

1. normaali
2. normaalia vaativampi
3. erityisen vaativa

Esimerkki rakennuttajan kosteudenhallinnan laadun tavoitetasosta

<http://kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/toimet/pientalorakennuttaja>

#### 4. KOSTEUDENHALLINNAN MENETTELYTASON VALINTA

Kosteusriskiluokan ja laatuvaatimusten perusteella valitaan joko normaali tai tehostettu (erityismenettely) kosteudenhallinnan menettelytaso tai niiden osittainen yhdistely.

Lue kosteudenhallinnan normaalimenettelystä sivulta 11 tai osoitteesta  
<http://kosteudenhallinta.fi/index.php/fi/toimet/pientalorakennuttaja>

##### **Kosteusriskien tunnistamismenetelmät**

Riskien tunnistusmenetelmät (tarkistuslistat, POA, riskimatriisi jne) ovat apuvälineitä, jotka tukevat kokemusta sekä inhimillistä päättelyä. Kaikkia menetelmiä tulee hyödyntää kosteusriskien arvioinnissa. Rakennustyömaan kosteusriskit voidaan kartoittaa mm. tarkastamalla kohteen rakennedetaljeja. Tärkeää on myös tunnistaa kosteusriskiherkät rakenteet.

[Kosteudenhallinta.fi](http://kosteudenhallinta.fi) -sivustolle on koottu rakennusosittain rakenteille tyypillisiä riskejä. Luetteloa voidaan käyttää apuna tyypillisten riskien tunnistamisessa. Linkkien takaa löytyvät myös lyhyet suunnittelu- ja työohjeet, laadunvarmistuslista, ohjeistava kuva sekä tarkistuslista.

#### 5. HANKEKOHTAISTEN RISKIEN TARKENNUS

Tarkennetaan riskiarvion tai riskianalyysin avulla rakennuksen sekä osakokonaisuuksiin ja rakennusosiin liittyvät hankekohtaiset riskit. Analyysissä otetaan huomioon yleisiä ja hankekohtaisia kriittisiä laatutekijöitä.

Riskienarvioinnin laajuus ja laadintatapa valitaan kohteen vaativuuden ja laajuuden mukaan. Normaleissa tapauksissa riittää kokemukseen perustuva riskiarvio eli yleisten riskikohtien luettelointi ja niihin liittyvien suunnittelun, rakentamisen ja valvonnan toimenpiteiden määrittely. Vaativissa hankkeissa (tehostetussa menettelyssä) voidaan noudattaa laajempaa riskianalyysin systematiikkaa.

Tunnistetuille kosteusriskeille voidaan määrittää niiden toteutumisesta aiheutuvat seuraukset. Kun seuraukset tiedetään, pystytään määrittelemään, miten isosta kosteusriskistä on kysymys. Tunnistetuille kosteusriskeille arvioidaan toteutumisen seuraukset sekä todennäköisyys.

## 6. TEHTÄVIEN TOIMENPITEIDEN VALINTA

Määritellään riskiarviolla tai riskianalyyssissä todettuihin riskeihin ja kriittisiin laatutekijöihin liittyvät laadunvarmistustoimenpiteet

Laadunvarmistustoimenpiteiden laajuus ja sisältö (ennakointi, valvonta, seuranta, mittaus) riippuu sovitusta kosteudenhallinnan menettelytasosta (normaali/tehostettu) sekä ko. kriittisen tekijän vakavuudesta ja vaativuudesta. Tiedot kirjataan kosteudenhallintasuunnitelmaan.

Rakenteiden ja rakennusosien rakennusfysikaalisen toimivuuden laadunvarmistustoimenpiteet eivät ole irrallisia toimenpiteitä, vaan kulkevat rinnan esim. rakenteellisen laadunvarmistuksen ja muiden laadunvarmistuksen toimenpiteiden kanssa.

Kaikkia kosteusriskejä ei voida poistaa, mutta niiden todennäköisyyttä ja vaikutuksia voidaan pienentää. Toimenpiteet kohdistetaan niihin rakennusosiin ja rakenteisiin, joiden vaurioitumisriski on suurin. Riskin todennäköisyyttä toteutua voidaan pienentää esimerkiksi koulutuksen ja tiedotuksen avulla tai hankkeen osapuolten yhteisellä aivoriihellä.

Kosteusriskeihin varautumisen jälkeen mikään huonosti kosteutta kestävä rakenneosa tai materiaali ei tule altistumaan kosteudelle.

## 7. TOIMENPITEIDEN TOTEUTUS

Toteutetaan kosteudenhallinnan menettelytason (normaali, tehostettu) mukaiset toimenpiteet suunnittelussa, rakentamisessa ja ylläpidossa.

Käytännössä ja varsinkin kokemuksen perusteella on normaalihankkeiden riskitaso usein helposti määriteltävissä, jolloin yllä kuvattu menettely on hyvin suoraviivaista. Kohdekohtaisten laatutekijöiden määrittely vaatii aina tarkempaa analysointia. Edellä kuvattua menettelytapaa voidaan soveltaen noudattaa myös korjauskohteissa.

# Kuivaketju10

Kuivaketju10-riskilista sisältää toimintamallissa esitetyt merkittävimmät kosteusriskit, joiden torjunta pitää varmistaa rakennusprosessin jokaisessa vaiheessa. Laajempi sisältö riskilistaan on saatavilla osoitteesta [www.kuivaketju10.fi](http://www.kuivaketju10.fi).

## Riittämätön kokonaisaikataulu vaikeuttaa merkittävästi Kuivaketju10:n onnistumista.

- 1.** Rakennuksen ulkopuolelta tuleva kosteus vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita.
- 2.** Sadevesi pääsee tunkeutumaan ulkoseinärakenteen sisälle.
- 3.** Vesikatteen läpäisevä vesi tunkeutuu aluskatteen vuotokohdista yläpohjaan.
- 4.** Kosteiden betonirakenteiden päällystäminen aiheuttaa päällystemateriaalin turmeltumisen.
- 5.** Ilmansulkukerroksen vuoto-kohtien kautta siirtyy kosteutta ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin, jonne sitä tiivistyy vedeksi.
- 6.** Väärin mitoitettu ja säädetty ilmanvaihto ei poista ylimääräistä kosteutta vaan pakottaa sen siirtymään rakenteisiin.
- 7.** Vesiputkien rikkoutumiset aiheuttavat kiinteistöön laajoja vesivahinkoja.
- 8.** Huonosti toteutetussa märkätallassa kosteus vaurioittaa ympäröivät rakenteet.
- 9.** Materiaalien ja rakenteiden kastuminen vaurioittaa rakennuksen.
- 10.** Huonolla ylläpidolla ja huollolla rakennus rapistuu hitaasti mutta varmasti.

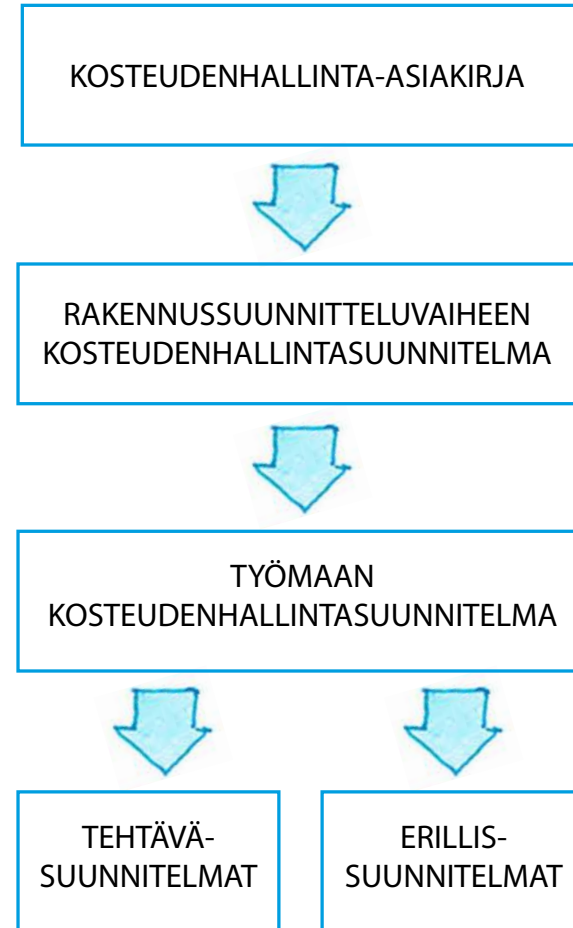
# KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMA

## KOSTEUDENHALLINNAN DOKUMENTOINTI

### KOSTEUDENHALLINTA-ASIAKIRJA TOIMII LÄHTÖTJETONA

Rakennuttajan laatimassa kosteudenhallinta-asiakirjassa eli alustavassa kosteudenhallintasuunnitelmassa määritetään hankkeen kosteudenhallintaan liittyvät tavoitteet ja toimintaperiaatteet jatkotyöskentelyyn. Kosteudenhallinta-asiakirja tai asetetut tavoitteet viestitään eteenpäin suunnittelijoille ja toteuttajille. Alustavaa kosteudenhallintasuunnitelma täydentyä hankkeen edetessä, ja sitä päivitetään tiedon karttuessa.

Rakennushankkeeseen ryhtyvä (rakennuttaja/tilaaja/omistaja) luo toiminnallaan pohjan hankkeen kosteustekniselle onnistumiselle. Hänen tulee huolehtia siitä, että hanke johdetaan, suunnitellaan ja rakennetaan siten, että kosteusongelmilta vältytään. Tämä vastuu siirtyy omistajalle ja käyttäjälle (takuehtojen puitteissa) ylläpito- ja käyttövaiheessa.



## ESIMERKKI TYÖMAAN

### KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMAN SISÄLLÖSTÄ

#### 1. Yleistiedot

- perustiedot
- vastuuhenkilöt

#### 2. Laatutavoitteet

- rakennuttajan laatutavoitteet
- urakoitsijan laatutavoitteet

#### 3. Kosteusriskit

- suunnittelijan riskianalyysi
- valittu menettelytaso
- kriittiset rakenteet, materiaalit ja työtavat
- toimenpiteet

#### 4. Kuivumisajat

- päällystämiseen liittyvät raja-arvot materiaaleittain
- rakenteiden kuivumisajat
- aikataulusuunnittelu
- toimenpiteet, jos rakenne ei kuivu suunnitellussa ajassa

#### 5. Olosuhdehallinta

- materiaalien ja rakenteiden suojaus ja varastointi
- työnaikaisten vesivuotojen torjunta
- kuivumisolosuhteet (lämpötila, suhteellinen kosteus, tuuletus)

#### 6. Erityisohjeet

- märkätilat
- muut erityistilat

#### 7. Valvonta ja mittaus

- valvonnan organisointi
- kosteusmittausuunnitelma
- muut mittaukset
- allekirjoitus (kosteudenhallinnasta vastaava, vastaava mestari, rakennuttaja, rakennesuunnittelija)

### KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMAN MUOTOUTUMINEN

Rakennussuunnitteluvaiheessa tilaajan tekemää kosteudenhallinta-asiakirjaa täydennetään ja siitä muodostuu rakennussuunnitteluvaiheen kosteudenhallintasuunnitelma. Kosteudenhallinta-asiakirja sekä rakennussuunnitteluvaiheen kosteudenhallintasuunnitelma toimivat lähtötietoina työmaan kosteudenhallintasuunnitelmalle.

Suunnittelijan tulee huomioida rakenteissa myös rakennusaikainen kosteusrasitus ja suunnitella rakenteet siten, että rakennekosteus poistuu järkevässä ajassa. Toteuttaja suunnittelee kosteudenhallintatoimenpiteet rakennuttajan asettamien tavoitteiden pohjalta.

### KOSTEUDENHALLINTASUUNNITELMAN TOTEUTUMINEN

Rakentamisvaiheessa seurataan kosteudenhallintasuunnitelman toteutumista. Yksi kosteudenhallinnan tärkeimmistä dokumenteista on mittauksista saatavat mittausraportit. Mittausraportit tulee säilyttää huolellisesti esimerkiksi kosteudenhallintasuunnitelman yhteydessä.

Rakentamisvaiheen lopussa rakennuksen toteumatiedot siirretään omistajalle ja ylläpidosta vastaavalle osana huoltokirjaa, jolla hallitaan rakennuksen kunnon arviointia ja seurantaa. Omistajalle ja ylläpidosta vastaavalle luovutetaan mm. kosteusmittauspöytäkirjat.



## TILAAMINEN

- Kiinnitetään hankkeeseen kosteuskoordinaattori.
- Kirjataan suunnittelu- ja urakatarjouspyyntöihin sekä lopullisiin sopimuksiin käytettäväksi Kuivaketju10-toimintamalli.
- Annetaan realistinen aikataulu suunnittelu-, työmaa- ja käyttöönottovaiheeseen.

## SUUNNITTELU

- Päivitetään Kuivaketju10-riskilista ja -todentamisohje kohteen erityispiirteet huomioiden.
- Käytetään riskilistaa ja todentamisohjetta suunnittelun tarkastuslistana.
- Tehdään yksityiskohtaiset suunnitelmat riskikohtien toteuttamisesta.

## TYÖMAAVAIHE

- Perehdytetään työntekijät Kuivaketju10:iin sekä riskilistaan ja todentamisohjeeseen.
- Käsitellään toimintamallin toteutuksen etenemistä jokaisessa työmaakokouksessa.
- Todennetaan ja dokumentoidaan riskikohtien onnistunut toteutus.

## KÄYTTÖÖNOTTO

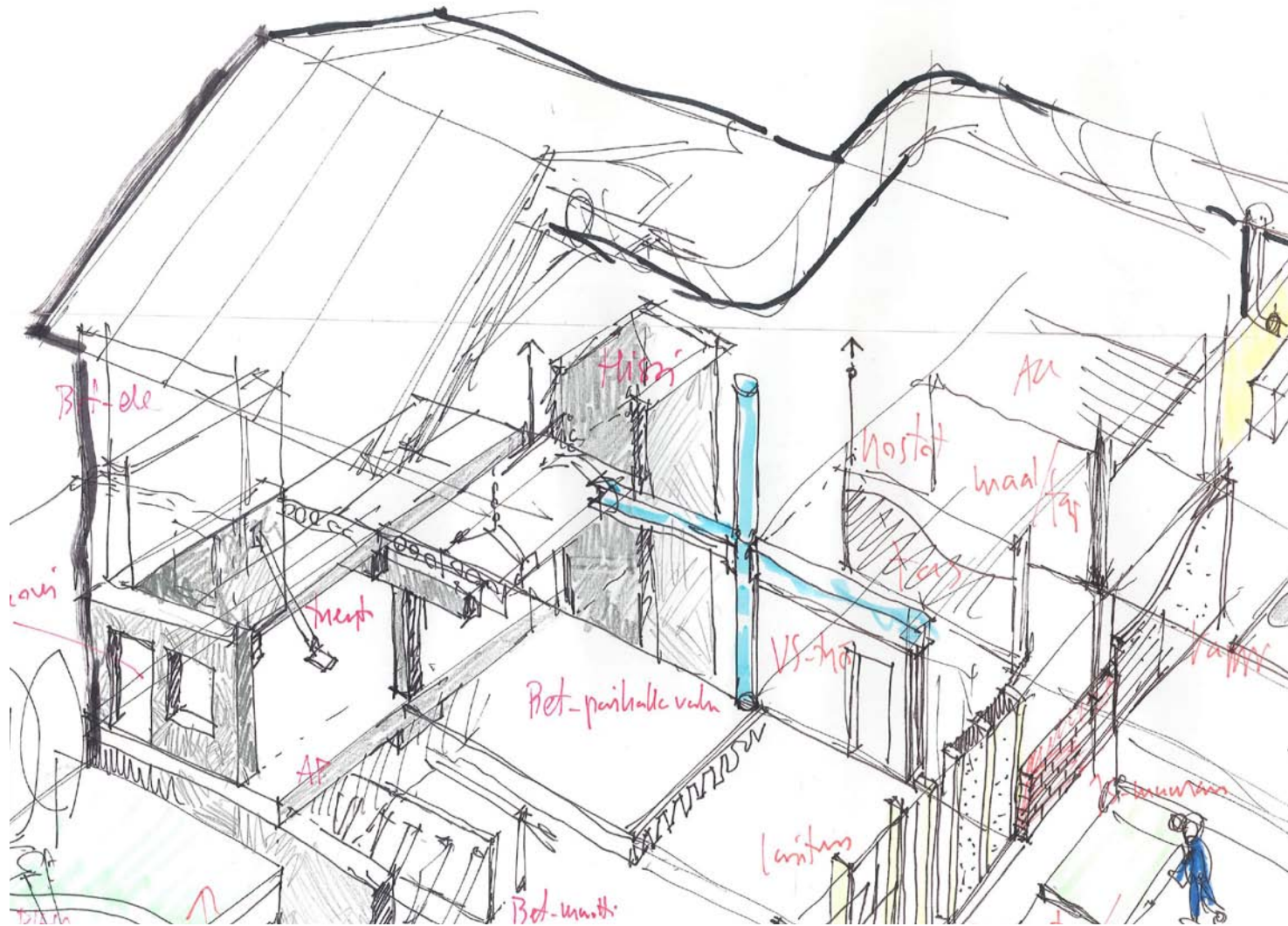
- Todennetaan ja dokumentoidaan rakennuksen käyttöönottoon liittyvien riskikohtien onnistunut toteutus.
- Arvioidaan Kuivaketju10:n onnistuminen kertyneiden dokumenttien perusteella.
- Onnistumisen myötä haetaan kohteelle Kuivaketju10-statusta.

## KÄYTTÖ

- Lisätään huoltokirjaan ne Kuivaketju10-riskilistan riskit, joihin liittyy käytönaikaisia ylläpitovaatimuksia.
- Noudatetaan huoltokirjan ylläpitosuunnitelmaa ja dokumentoidaan suunnitelman toteuttamista.

*Kosteuskoordinaattori raportoi tilaajalle ja rakennusvalvontaan toimintamallin etenemisestä prosessin kaikissa vaiheissa.*

Kuivaketju10-toimintamalli ottaa huomioon koko rakennusprosessin. Jokaisella toimijalla tilaajasta käyttäjään on oma roolinsa kosteusvaurioiden estämisessä. Hyvään lopputulokseen voidaan päästä vain kaikkien tahojen vahvalla yhteistyöllä. Ketju on yhtä vahva kuin sen heikoin lenkki. Kaikki Kuivaketju10:n ohjekortit ja materiaalit ovat saatavissa toimintamallin nettisivuilta osoitteesta [www.kuivaketju10.fi](http://www.kuivaketju10.fi).



# HUOLTOKIRJA

## OHJE RAKENNUKSEN KÄYTTÖÖN

Asukas saa vastaanottotarkastuksen yhteydessä rakennuksen huoltokirjan, jota suunnittelijat ja rakentajat ovat koonneet rakennushankkeen alusta alkaen. Huoltokirja sisältää erilaisia rakennuksen huolto- ja käyttöohjeita sekä rakennuksen huoltosuunnitelman. Heti asumisen alussa tehtäviä huoltotoimia ovat mm. ilmanvaihdon suodattimien vaihto, liesituulettimen suodattimen peseminen, lattiakaivojen putsaus, vikavirtasulakkeiden testaus, pesukoneiden nukkasihtien puhdistus sekä vesikierroisen lattialämmityksen tai maalämpöpiirin suodattimien puhdistaminen.

Pientalorakennuksen eri osien laskennallinen käyttöikä vaihtelee. Pisin käyttöikä on yleensä runkorakenteilla, nopeimmin uusittavia ovat yleensä lattiapinnat sekä märkätilojen pintarakenteet. Helposti rikkoutuvia, repeytyviä ja kuluvia pintamateriaaleja, kuten laattoja ja tapetteja, kannattaa säästää korjausten varalle. Lämmitysjärjestelmävaihtoehtoista kaukolämpö- ja sähkölämmitysjärjestelmät ovat yleensä huoltovapaampia kuin puu- ja öljylämmitysjärjestelmät.

Omakotitalon kunnosta vastaa aina omistaja. Rakennuksen hoito- ja huoltotoimenpiteet ovat yleensä helppoja ja suurimman osan niistä voi omistaja itse tehdä. Huoltotarve koskee erityisesti pintarakenteita, veden-eristeitä sekä teknisiä järjestelmiä.

**KESKEISIMMÄT TARKASTETTAVAT ASIAT KUUKAUSITTAIN** Lähde: Oman talon käsikirja. 2012.

<b>KUUKAUSI</b>	<b>TARKISTETTAVAA JA TEHTÄVÄÄ</b>
Tammikuu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Märkätilojen laattojen, muiden pinnoitteiden, silikoni-saumojen tarkastus</li><li>• Lattiakaivojen ja hajulukkojen puhdistus</li><li>• Keskuspölynimurin säiliön tyhjennys</li><li>• Keskuspölynimurin suodattimien vaihto tai puhdistus</li><li>• Palovaroittimen testaus</li><li>• Liesituulettimen rasvasuodattimen puhdistus</li><li>• Kylmälaitteiden taustan imurointi</li></ul>
Helmikuu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Asunnon lattianpäällysteiden kuntotarkastus</li><li>• Palovaroittimen testaus</li><li>• Sammutus- ja ensiapuvälineiden tarkastus</li><li>• Pesuaitaiden hajulukkojen ja lattiakaivojen puhdistus</li></ul>
Maaliskuu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Pesukoneiden letkujen, liitosten ja sähköjohtojen kunnan tarkastus</li><li>• Pesukoneiden nukkasihlien puhdistus</li><li>• Palovaroittimen testaus</li><li>• Keskuspölynimurin säiliön tyhjennys</li></ul>
Huhtikuu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Huoneiden ilmanvaihtoventtiilien puhdistus</li><li>• IV-laitteiden suodattimien puhdistus/vaihto</li><li>• IV-laitteiden säätö kesäasentoon</li><li>• Pinta/valumavesien virtaussuuntien tarkastus (virtaavat pois päin rakennuksesta)</li><li>• Tuulettuvan alapohjan kunto- ja tuulettumistarkastus</li><li>• Palovaroittimen testaus</li><li>• Ulkoseinien kuntotarkastus</li><li>• Liesituulettimen rasvasuodattimen puhdistus</li></ul>

<b>KUUKAUSI</b>	<b>TARKISTETTAVAA JA TEHTÄVÄÄ</b>
Toukokuu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Vesikaton puhdistus ja tarkastus</li><li>• Katon läpivientien ja vesipeltien tarkastus</li><li>• Piipun kunnan tarkastus</li><li>• Katon turvalaitteiden ja tikkaiden tarkastus</li><li>• Vesikourujen puhdistus lehdistä ja roskista</li><li>• Puutarhan kasteluvesijohdon avaaminen ja letkujen kunnan tarkastus</li><li>• Tuulettuvan yläpohjan ja räystäiden kunto- ja tuulettumistarkastus</li><li>• Huoneiden ovien kunto, säätö, saranoiden ja lukkojen voitelu</li><li>• Palovaroittimen testaus</li></ul>
Kesäkuu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Ikkunoiden pesu</li><li>• Lakkaamattomien tammi- ja muiden jalopuuovien käsittely</li><li>• Keskuspölynimurin säiliön tyhjennys</li><li>• Palovaroittimen testaus</li><li>• Salaojien toiminnan tarkastus</li></ul>
Heinäkuu	<ul style="list-style-type: none"><li>• Palovaroittimen testaus</li><li>• Märkätilojen laattojen, muiden pinnoitteiden, silikoni-saumojen tarkastus</li><li>• Lattiakaivojen ja hajulukkojen puhdistus</li><li>• Keskuspölynimurin suodattimien vaihto tai puhdistus</li><li>• Pesukoneiden nukkasihlien puhdistus</li><li>• Liesituulettimen rasvasuodattimen puhdistus</li><li>• Kylmälaitteiden taustan imurointi</li></ul>

KUUKAUSI	TARKISTETTAVAA JA TEHTÄVÄÄ
Elokuu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Piippujen ja ilmanvaihdon nuohouksen tarpeen kartoitus ja tilaus</li> <li>• Ovien ja ikkunoiden kuntotarkistus</li> <li>• Keskuspölynimurin säiliön tyhjennys</li> <li>• Palovaroittimen testaus</li> <li>• Sammutus- ja ensiapuvälineiden tarkastus</li> <li>• Pesualtaiden hajulukkojen ja lattiakaivojen puhdistus</li> </ul>
Syyskuu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pinta/valumavesien virtaussuuntien tarkastus (virtaavat pois päin rakennuksesta)</li> <li>• Pesukoneiden letkujen, liitoksien ja sähköjohtojen kunnan tarkastus</li> <li>• Vesikaton tarkastus ja puhdistus</li> <li>• Läpivientien ja vesipeltien tarkastus vesikatolla</li> <li>• Lämmityslaitteiston vuosihuolto</li> <li>• Palovaroittimen testaus</li> <li>• Lukkojen ja saranoiden voitelu</li> </ul>
Lokakuu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Vesikourujen puhdistus lehdistä ja roskista</li> <li>• Huoneiden ilmanvaihtoventtiilien puhdistus</li> <li>• Ruohonleikkurin ja puutarhakoneiden talvihuolto</li> <li>• Keskuspölynimurin säiliön tyhjennys</li> <li>• Puutarhan kasteluvesijohdon sulkeminen</li> <li>• Palovaroittimen testaus</li> <li>• Lumityövälineiden tarkastus ja kunnostus</li> <li>• Hiekoitussepin hankinta</li> </ul>

KUUKAUSI	TARKISTETTAVAA JA TEHTÄVÄÄ
Marraskuu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• IV-suodattimien puhdistus/vaihto</li> <li>• IV-laitteiden säätö talviasentoon</li> <li>• Palovaroittimen testaus</li> <li>• Keskuspölynimurin säiliön tyhjennys</li> <li>• Liesituulettimen rasvasuodattimen puhdistus</li> </ul>
Joulukuu	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Saunan lauteiden kuntotarkastus ja pesu</li> <li>• Liesituulettimen pesu ja vaihto</li> <li>• Palovaroittimen testaus</li> <li>• Käsisammuttimien tarkastuttaminen (kuivassa säilytetyn joka toinen vuosi, muilla tarkastus joka vuosi)</li> </ul>



# SUOJAUS

MITEN TYÖMAALLA SUOJAUDUTAAN KOSTEUELTA?

# SUOJAUSKALUSTO

## MITKÄ OVAT KOSTEUELDELTA SUOJAUTUMISEN KEINOT

Kaikki materiaalit, keskeneräiset ja valmiit rakenteet tulee suojata riittävästi kosteudelta. Veden poistaminen rakenteista on kalliimpaa kuin rakenteiden suojaaminen, jonka vuoksi ylimääräisen veden pääseminen rakennukseen tulee estää.

Rakennuttajan tulee tehdä periaatteellinen päätös suojaustasosta: suojataanko rakennus kokonaisuudessaan vai pyritäänkö hallitsemaan kosteusriskejä suojaamalla paikallisesti materiaalit, keskeneräiset ja valmistuneet rakenteet.

Suojauksen kokonaisratkaisu on koko rakennuksen peittävä sääsuojahalli ja siihen liittyvä julkisivusuoja. Paikalliseen suojaukseen esim. yksittäisen työvaiheen ajaksi käytetään suojapeitteitä sekä erilaisia erikseen rakennettavia suojarakenteita.

Työmaalla on hyvä varautua kosteusvaurioiden syntymiseen. Kosteudenhallintasuunnitelmassa esitetään toimenpiteet ja vastuurajat mahdollisesti työmaalla kastuneiden rakennustarvikkeiden, rakennusosien ja rakenteiden suhteen.

Kosteudenhallintasuunnitelmissa esitetään esimerkiksi:

- kuivaus
- seurantamittaukset
- miltä osin kastuneita rakenteita tai tarvikkeita ei hyväksytä kuivattavaksi ja jälleen asennettavaksi tai käytettäväksi vai hyväksytäänkö miltään osin
- kastumisen seurauksista koituvat taloudelliset vastuurajat.



## SÄÄSUOJAUSKALUSTO

### Suojapeitteet

- lyhyt- ja väliaikainen suojaustapa
- monia käyttökohteita kosteudentorjunnan lisäksi: lämpösuojaus, routasuojaus, maansulatus, likaantumisen suojaus
- peitteiden kestävyys vaihtelee – kunto on tarkistettava säännöllisesti
- suojapeitteet vaativat varman kiinnityksen

### Julkisivusuojat

- sopii pitkäaikaiseen suojaukseen
- tiivis julkisivu
- runkona käytettävät rakennustelineet vaativat kantavan alustan
- julkisivusuojien ja telineiden kunto tarkistetaan säännöllisesti
- korjauskohteessa rakennuksen ilmanvaihdon riittävyys on tarkastettava käytettäessä tiivistä julkisivusuojausta

### Sääsuojat

- sopii pitkäaikaiseen suojaukseen
- monia ratkaisuja, esimerkiksi itsekantavat suojahallit, julkisivutelineisiin kiinnitettävä katto-osa, avattavat kattorakenteet
- kattava suojaus lumelta ja sateelta sekä tuulelta
- julkisivusuojien ja telineiden kunto tarkistetaan säännöllisesti
- korjauskohteessa rakennuksen ilmanvaihdon riittävyys on tarkastettava käytettäessä tiivistä sääsuojaa
- suojauksen laajuus ja toimivuus esim. nostojen yhteydessä harkittava työsuunnittelun yhteydessä



# SÄÄSUOJA

## TILAPÄISEEN KÄYTTÖÖN TEHTY SUOJARAKENNE

Sääsuoja on tilapäiseen käyttöön tehty suojarakenne, jonka tarkoituksena on suojata työkohte, työntekijät ja rakennusmateriaalit sään ja sen muutosten vaikutuksilta kuten sateelta, lumelta, jäältä, tuulelta, pakka- selta tai liialta auringonvalolta.

Rakennuttajan on määriteltävä kuinka kattavaa sääsuojausta vaaditaan ja missä rakentamisen vaiheessa sääsuoja on asennettava. Rakennut- tajan on myös nimettävä yksiselitteisesti sääsuojauksesta ja sääsuo- jauksen hankinnasta vastaava urakoitsija. Varastotilojen toimittamisen ja rakennustarvikkeiden, rakennusosien ja rakenteiden kosteudenhal- linnan urakkarajat tulee esittää tarkasti ja yksiselitteisesti. Reunaehdot määrittää siis rakennuttaja.

Sääsuojien etuja ovat rakennuskohteen lyhyempi läpimenoaika, vähem- män vahingoittunutta tai pilaantunutta rakennusmateriaalia sekä pie- nempi lämmitys- ja kuivatustarve. Saatavia hyötyjä ovat lisäksi lumi- töiden väheneminen. Suojaa voidaan käyttää myös pölynhallintaan rakennuskohteessa ja sillä voidaan estää pölyn ym. leviäminen lähi- ympäristöön. Suojan käyttö parantaa myös työskentelyolosuhteita ja tehokkuutta sekä lisää työturvallisuutta.

Sääsuojien käytön haasteena on nostojen hankaloituminen. Myös sää- suojien stabiilisuuteen ja ankkurointiin täytyy kiinnittää huomiota. Erityi- sesti suojan saumakohtat täytyy tiivistää huolellisesti, ettei tuuli pääse puhaltamaan rakennuksen ja peitteen väliin kaataen suojan. Talviaikana peitteen päälle voi kerääntyä lunta ja jäätä ja se täytyy puhdistaa sään- nöllisesti. Sääsuojan sisällä lämpötila voi kesäisin kohota liikaa, jolloin ilmanvaihtoa pitää tehostaa tai väliaikaisesti aukaista sääsuojan sivu avoimeksi. Työmaalla pölyävät työvaiheet pitää huomioida ja varmistaa pölynpoisto sääsuojan sisältä ulos.





# MATERIAALIEN SUOJAAMINEN

## MATERIAALIEN SUOJAAMISEN PERIAATTEET

### Rakennusmateriaalien suojauksen peruseriaatteen

- Varastointiolosuhteet aina mahdollisimman lähellä materiaalin käyttön aikaisia olosuhteita.
- Materiaaleja ei koskaan varastoida suorassa maa- tai lattiakoskeuksessa vaan tukevalla ylösnostetulla tukipuilla tai lavalla – alustalle ei saa kerääntyä vettä.
- Materiaalien päälle laitettavat suojapeitteet asennetaan kalteviksi ja irti rakennustuotteista.
- Kuljetuspakkausten avaamisessa tai avaamatta jättämisessä noudatetaan valmistajan ohjeita.
- Materiaalien tilaus ja välivarastointi suunnitellaan. Tavoitteena on pitää varastointiaika mahdollisimman lyhyenä.






### Materiaalitoimittajan vastuu

Materiaalihankintoja tulee ohjata sopimuksin. Sopimukseen ja siten myös hankintahintoihin tulee sisällyttää materiaaleille ja materiaalitoimituksille asetetut suojausvaatimukset.

Kuljetukseen mitoitettavat suojaukset eivät useinkaan riitä työmaaolosuhteisiin, joissa mm. sää ja mekaaninen rasitus aiheuttavat pitempikeskitoista räsitusta tuotteille.

**Hyvin kosteutta sietävä rakennustuote voi kosteana asennettuna vaurioittaa muita materiaaleja.**

**OHJEELLINEN KUVAUS MATERIAALIEN SUOJAAMISESTA** Tarkasta aina valmistajan ohjeet suojauksesta. Lähde: Ratu S-1232 Rakennustyömaan sääsuojaus. 2013.

Käyttötila	Lämmin tila	Sisätila	Suojainen tila	Ulkotila
				
Säilytys lämmitetyssä sisätilassa. Materiaalilla voi olla erityisiä olosuhdevaatimuksia, kuten lämpötila tai ilmankosteus.	Materiaali säilytetään lämmitetyssä sisätilassa.	Materiaali tulee säilyttää sisätilassa kastumiselta. Ei välttämättä lämpötilavaatimusta. Varastointipaikka esim. ulkorakennus tai varastokontti.	Materiaali voidaan säilyttää katetussa ulkotilassa. Esimerkiksi suojapeitteillä tai katoksella suojattu tila.	Materiaalilla ei ole erityistä suojaustarvetta.
Parketit, laminaatit				
Kalusteet				
Matot				
Kipsi- ja lastulevyt				
Pintatuotteet				
Suojaamattomat puuikkunat ja -ovent				
Pintapuutavara				
IV-koneet ja äänenvaimentimet				
				Laastit
				Runkopuutavara
				Puuikkunat ja -ovent (lyhytaikainen)
				Metalli-ikkunat ja -ovent
				Kuivabetoni
				Lämmöneristeet
				Metallikasetit
				Puuelementit
				Betonielementit
				Keramiikka, tiilet ja laatat
				Raudoitteet
				Metallivarusteet
				Maa-ainekset
				Kattotiilet
				Ulkovarusteet



# KERTOMUKSIA

MITÄ VOI SATTUA JA TAPAHTUA





# KERTOMUS

## BETONILAATAN KUIVUMINEN

PIENTALOTYÖMAA, UUDISKOHDE

Omakotitalotyömaalla oltiin hyvässä vauhdissa. Elettiin elokuuta ja 100 m<sup>2</sup> maanvaraisen betonilattian valu on juuri saatu tehtyä. Seuraavaksi vuorossa oli betonipinnan tasaaminen koneellisesti hiertämällä.

”Hiertämisen suorittanut työntekijä teki erinomaista jälkeä. Työ oli tehty varsin huolella ja pinta tuli supertiiviiksi”, kommentoi työmaan vastaavamestari. ”Jälkihoito aloitettiin heti, kun pinnalla pääsi kävelemään. Päätettiin tehdä kaikki huolella.”

Veden liian nopea haihtuminen estettiin muovien avulla. Laatta muovitettiin kauttaaltaan, nurkkia myöten. Muovien päälle laitettiin varmuuden vuoksi painot, jotta muovi ei pääsisi liikkumaan ja kosteus säilyisi. Työntekijät ja vastaava laskivat, että sen hetkisissä sääolosuhteissa jälkihoitoa tulisi jatkaa yhdeksän vuorokautta.

Lasketun yhdeksän vuorokauden jälkeen muovi otettiin pois. ”Lattia näytti hiertämisen jäljiltä hemmetin hyvältä. Sen olisi voinut vaikka jättää sellaiseksi”. Lattiasta päätettiin kuitenkin vielä hioa viimeiset epätaisuudet pois. ”Katseltiin, että kyllä siitä laatan pinnasta irtosi tavaraa, mutta jotenkin vähänlaisesti”.



Kaikki näytti valmiilta, mutta vastaava päätti vielä varmistaa kosteusmittauksella, että lattia on lähtenyt kuivumaan suunnitellusti. ”Onneksi olin liikkeellä hyvissä ajoissa ennen pintojen tekemistä. Lattia oli läpimärkä. Kuivumista ei ollut tapahtunut ollenkaan.”

Kuivumisolosuhteista oli huolehdittu. Tilassa oli lämmitys päällä ja ilman kiertoa pidettiin yllä tuulettimien avulla. Vuodenaika ja pitkään jatkuneet sateet oli myös otettu huomioon. ”Meillä oli käytössä kuivuri, joka piti ilmankosteuden 40 %:ssä. Lisäksi ilmankosteutta mitattiin koko ajan. Haluttiin varmistaa, että kuivumisolosuhteet olivat hyvät.”

Aikataulun painaessa päälle laatan kuivuminen päätettiin varmistaa rikkomalla pinta. Pintaa hiottiin aluksi timanttilaikalla, mutta sillä ei saatu kuin pieniä naarmuja pintaan. Valupinta oli päässyt niin kovaksi, että laatta ei päässyt kuivumaan. ”Laattamies testaili ja totesi lopulta, että kuppilaukalla tämän saa auki. Sillä se homma siis tehtiin. Kyllä siinä ärräpäitä lenteli.”

Pinta saatiin lopulta auki ja olosuhteiden ollessa oikeat, laatta lähti lopulta kuivumaan. Työmaalla päästiin aikataulun mukaisesti juuri ja juuri pintamateriaalille suositeltuun alustan kosteuteen. ”Onneksi homma huomattiin ajoissa. Moni olisi vain saattanut ruveta laatoittamaan määrän lattian päälle ja sitten siinä oltaisiinkin oltu hometalossa, kun lattia ei olisi päässyt enää kuivumaan”.

**Vaan mitä olisi pitänyt tehdä toisin?** ”Lattia olisi kannattanut hioa heti, kun mahdollista eli esimerkiksi kahden vuorokautta valusta. Tämän jälkeen muovin olisi voinut laittaa uudestaan päälle lopuksi jälkihoitoajaksi. Kuivuminen olisi pitänyt varmistaa aiemmin seurantamittauksilla.”



# KERTOMUS

## TOIMIVAT RAKENTEET

KERROSTALOTYÖMAA, UUDISKOHDE

Vastavalmistuneen kerrostalon asukkaalta saatiin valitus, että katosta tippuu vettä. Kyseessä oli ylimmän kerroksen asunto. ”Ajateltiin heti, että ontelolaattojen poraus on jäänyt vajaaksi ja onteloihin on jäänyt vettä.”

Ontelolaattoihin saattaa jäädä rakennusvaiheessa vettä, joka ei pääse poistumaan. ”On niissä laatoissa tyypillisesi valmiiksi poratut reiät. Mutta ne valmiiksi poratut reiät saattavat olla liian pieniä ja ne kanssa tukkeutuvat helposti. Voi kanssa olla, että saumavalujen yhteydessä ne reiät menevät vahingossa tukkoon.”

Veden poistumisesta huolehditaan tyypillisesti tarkastamalla ja avaamalla ontelolaatoissa olevat vesireiät. ”Ainakin meidän työmailla ollaan yleensä porattu laattojen alapintaan lisää reikiä tai ainakin isonnettu valmiita reikiä.”

Ontelolaatoissa oleva vesi tulee monesti esiin jo rakennusaikana. Joskus vesi voi kuitenkin jäädä varotoimenpiteistä huolimatta onteloihin ja paljastua vasta, kun asunto on jo valmis ja asukkaat ovat muuttaneet sisään.

”Tässä tapauksessa taloa pistettiin pystyyn sateiden aikaan ja taisi nuo laattojen saumavalutkin osua sadepäiville. Oli siis varsin todennäköistä, että niihin onteloihin olisi saattanut jäädä vettä, vaikka niitä auki porailtiin.”

Laattaa porailtiin auki ja vesitaskua yritettiin paikantaa. Vuotokohdasta ei kuitenkaan valunut suuria määriä vettä. ”Kohta oli kostea, mutta onteloista ei tuntunut millään löytyvän vettä. Tosia asia siis oli, että vettä tuli jostain. Ryhdyttiin epäilemään, että olisiko se onteloista kuitenkaan.”

Tarkastuksesta vastaava henkilö päätti jututtaa asukkaita tarkemmin. Asukkaiden haastattelussa selvisi, että vettä tuntui tulevan aina talvis-aikaan lumipyryjen jälkeen. ”Kun seuraava myräkkä tuli, niin muistin, mitä asukkaat olivat sanoneet ja sain päähäni, että minäpä käyn katsomassa ullakolle. Kiipesin sinne ja kävelin siihen asunnon yläpuolelle. Ja siinä sitä oli, eristeiden päällä oli selkeä lätäkkö.”

Ulkoseinän ja vesikaton väliin oli jätetty suunnitelman mukainen rako. Kovassa myräkässä tuuli toi lunta raosta sisään ja kerrosti lumen eristeiden päälle. ”Siinä se lumi sitten suli ja valui hiljalleen asuntoon. Ongelmana oli, että tuuli työnsi lunta sisään toisesta suunnasta kuin suunnittelija oli ajatellut.”

#### **VINKKI: Lämpökameran käyttö ontelolaattojen kosteuskartoituksessa**

Rakennuksen kosteuskartoituskuvauksen suorittaminen on mahdollista, kun runko on valmis, vesikatto on vedenpitävä, ulkovai-pan ikkunat ja ovet ovat asennettuja ja rakennukseen on saatu lämpö päälle.

# KERTOMUS

## OLOSUHTEIDEN HUOMIOIMINEN

### KERROSTALOTYÖMAITA

#### **Kerrostalo, korjauskohde**

Kolmikerroksisessa 70-luvulla rakennetussa sandwich-talossa päätettiin uusia julkisivu ja lisätä samalla seiniin lämmöneristystä. Kesästä ennustettiin sateista, joten koko talo päätettiin huputtaa korjauksen ajaksi.

Kesästä tuli ennusteiden mukaan sateinen ja kostea. Töitä tehtiin kuitenkin umpihupun alla sateilta suojassa. Julkisivu purettiin, siihen asennettiin lämmöneristys ja pintaan tehtiin säätä hyvin kestävä eristerapaus. Asukkaan olivat töiden ajan evakossa.

Syksyllä, kun asukkaiden piti muuttaa takaisin, huomattiin rakenteissa ongelma. Ilma ei päässyt vaihtumaan, vaan kostea ilma pysyi koko ajan hupun sisällä. Seinät olivat pysyneet kosteina koko kesän ajan. Olosuhteiden ollessa sopivat, niihin oli alkanut muodostumaan hometta. Kohteessa jouduttiin aloittamaan homesaneeraus.

”Sateet oli kyllä pidetty poissa, mutta ei oltu huomioitu, että rappauksesta ja muusta työmaatoiminnasta kerääntyy rakenteisiin vettä. Tämä on ihan normaalia, kun rakenne pääsee tuulettumaan ja kuivumaan. Nyt vaan oli tiivis huppu päällä ja hupun alla ei ollut mitään tuuletusta.”

**Mitä olisi pitänyt huomioida?** Rakennusmateriaalit pyrkivät kosteustasapainoon ympäristössään valitsevan kosteuden kanssa. Materiaalit kuivuvat mikäli niitä ympäröivä ilma on kuivempi kuin materiaali. Kesäkuukausina ulkoilma on tyypillisesti kosteaa. Rakenteiden kuivattaminen pelkän ulkoilman avulla ei tällöin onnistu, koska ulkoilma ei kykene vastaanottamaan kosteutta.

Jos työskennellään tiiviiksi tehdyssä tilassa ja tilaan tuodaan lisää kosteutta, ei kosteus pääse poistumaan vaan jää rakenteisiin. Tällöin tilaa voidaan joutua kuivattamaan sitomalla ilmankosteutta ilmankuivaajien avulla. Tilaan tulee vähintään aina järjestää hallittu ilmanvaihto.

### **Kerrostalo, uudiskohde**

Asuinkerrostaloa rakennettiin elementteistä, joihin oli jo valmiina asennettu eristykset. ”Meillä ei ollut koko työmaan kattavaa sääsuojaa käytössä. Mietittiin sitten työmaalla, että miten noita elementtejä kannattaisi suojata. Sitä vettä tulee kumminkin, niin jotenkin ne pitää ne eristeet saada suojaan.”

Elementtien huokoiset eristeet suojataan tyypillisesti tehtaalla. Tehtaalla asennettu suojaus tulee kuitenkin tyypillisesti poistaa ennen asennuksen aloittamista. ”Vaikka ne suojaukset kestäisikin asennuksen, niin ei ne ole riittäviä. Ja tuo elementin yläpinnan eriste tulee suojata kuitenkin suojata asennuksen jälkeen sadetta ja holvilta valuvaa vettä vastaan. Päätettiin sitten ottaa pari pressua ja pistää niihin painot.”

Yläpohjien eristeet tulee pystyä asentamaan ja säilyttämään kuivina vesikatteen valmistumiseen saakka. Varmin ratkaisu on käyttää sääsuojia.

# KERTOMUS

## KÄYTÄ RAKENNUSTA OIKEIN

PIENTALO, KORJAUSKOHDDE

Viisi vuotta vanhaan omakotitaloon muutti talvella uusi omistaja, viisi henninen perhe. Keväällä uusi omistaja soitti myyjälle: ”Taisi kuule nyt tulla kalliiksi tämä juttu.” Uuden omistajan mukaan koko talo oli likomärkä ja puuikkunoista irtoili maali. Talossa oli selvästi jotain vialla.

Tapausta lähdettiin ratkomaan asiantuntijoiden avulla. Talossa kävi eri asiantuntijoita tarkastelemassa tilannetta. ”Minut oli kutsuttu paikanpäälle tarkastamaan ilmanvaihtoon liittyviä asioita. Että miten ilmanvaihto toimii ja miten sitä oli käytetty.”

”Siinä vaiheessa kun astuin ovesta taloon sisälle, lämmin ja kostea henkäys kävi naamalle. Kysyin heti, että miksi ilmanvaihto on pois päältä. Uusi asukas totesi, että hän oli ottanut sen pois päältä, koska se vie niin paljon sähköä.”

Talossa oli 30 cm asti ikkunoiden karmit vesipisaraa täynnä. Ilma ei ollut päässyt vaihtumaan ja taloon ihmisten ja muiden toimien tuoma kosteus ei ollut päässyt poistumaan. Kosteus oli tiivistynyt kylmiin ikkunoihin ja siitä valunut vetenä rakenteisiin.

”Tässä tapauksessa ilmanvaihtokoneetta ei edes saanut helposti pois päältä, vaan sen sai ainoastaan pienennettyä ykköstasolle. Uusi asukas oli kuitenkin keksinyt kiertotien ja ottanut sulakkeen pois, jolloin kone ei toiminut ollenkaan. Se on valitettavaa, että rakennuksen väärällä käytöllä voi helposti yhdessä talvessa pilaamaan talon.”

**Mitä olisi pitänyt huomioida?** Nykyään lähes kaikissa uusissa pientaloissa on koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihto. Järjestelmässä sekä tuleva että poistuva ilma kulkee ilmanvaihtokoneen kautta. Tämä tarkoittaa, että tuloilma suodatetaan ja lämmitetään ja poistoilmasta otetaan lämpö talteen. Koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihdon avulla ja tyyppihyväksytyjä laitteita käyttämällä saadaan varmimmin riittävä ja hallittu ilmanvaihto kaikkiin huonetiloihin nykyisissä tiiviissä rakennuksissa.

Ilmanvaihdon on oltava koko ajan päällä – ei vain asukkaiden vaan myös rakennuksen terveyden vuoksi. Ilmanvaihto poistaa rakennus- ja sisustusmateriaaleista sekä ihmisistä ja erilaisista toiminnoista syntyvät epäpuhtaudet ja tuo tilalle raikasta ilmaa. Ilmanvaihdon suuruus on sopiva, kun asunnon ilma vaihtuu keskimäärin kerran kahdessa tunnissa.

Koneellisen ilmanvaihdon asetuksia voidaan säätää itse silloin, kun se on huoneistokohtainen. Kerrostaloasunnoissa asukkaiden ei tulisi itse koskea koko kerrostaloon vaikuttavaan ilmanvaihtoon. Ilmanvaihtoa voidaan säätää pienemmälle, kun asunnossa ei oleskella. Mielessä kannattaa pitää, että jos kotiin jää esimerkiksi märkää pyykkiä, vaatii se ilmanvaihdolta enemmän. Myös kun asunnossa oleskelee enemmän ihmisiä, vaatii se ilmanvaihdolta lisätehoja normaaliin käyttöön verrattuna.

# KERTOMUS

## TIEDÄ MITEN KORJAAT

### KORJAUSKOHTEITA

#### 1920-luvun kerrostalo

Vanhan 1920-luvulla rakennetun kerrostalon ullakkotiloista oli päätetty tehdä toimistotiloja. Ullakkotilat olivat kylmät, joten ne päätettiin eristää. Eristeiden päälle laitettiin kipsilevyt ja tilat maalattiin. Tämän jälkeen tilojen arveltiin olevan valmiita työntekijöiden käyttöön.

Noin 10 vuotta korjauksen jälkeen tarkastaja kutsuttiin paikan päälle. ”Sinä vuonna tuli jopa lunta ja yhtäkkiä oli huomattu, että ikkunan yläpuitteista tulee jostain vettä sisälle. Tätä oltiin ihmetelty, kun kuitenkin ulkona oli pakkasta.”

Asiaa lähdettiin tutkimaan. Lopulta paljastui, että kattoon oli laitettu levyt ilman lisäeristystä. ”Kun sitten satoi lunta, niin sisätiloista tuleva lämpö sulatti lumen katon pinnalla. Vesi jäättyi uudestaan räystäään reunalle, kun lämpö loppui”. Jääpuikot katon reunalla ovat komeita, mutta ne saattavat välillä kertoa myös lämpövuodosta. Tässä tapauksessa vanhasta konesaumakatosta oli myös tulleet vedet läpi ja ne olivat valuneet pitkien sisälevyjen ikkunan puitteeseen.

Samalla kertaa huomattiin myös, että tilan ilmanvaihto oli jäänyt uudistamatta vaikka tilan käyttötarkoitus oli muuttunut. ”Siellä oli pelkkä poisto, eikä ilmanvaihtoa ollenkaan. Tila oli tehty tiiviimmäksi ja siellä työskenteli monta ihmistä, mutta korvausilmaa ei tullut mistään. Ei ihme jos siellä on meinannut happi loppua kesken.”



### 1940-luvun omakotitalo

Omakotitaloon oli aikoinaan tehty kylpyhuone. Asunnon omistaja oli alkanut epäillä jotain, kun kylpyhuone oli alkanut haisemaan. Tällä kertaa kyseessä ei ollut hajulukko. Kylpyhuoneen seinät avattiin ja ongelma kävi ilmi. Kylpyhuoneen ulkoseinässä höyrynsulkumuovi oli laitettu vasten ulkoseinään ja eristeet muovin päälle.

”Lämpö ja kosteus oli päässyt kulkemaan eristeiden läpi, mutta pysähtynyt sitten höyrynsulkumuovin kohdalle ja kerääntynyt sinne. Vesi oli siitä sitten valunut rakenteisiin.

”Nurkka oli esimerkiksi metrin irti maasta eli maasta se ei ollut saanut kosteutta. Villat olivat kuitenkin niin märät, että ne valuivat vettä. Alajuoksut pystyi murentamaan käsin irti ja runkopuutkin olivat puoleen metriin asti homeessa.”

Tarkastajat ovat törmänneet urallaan monenlaisiin korjausratkaisuihin. ”Ongelmat oikeastaan syntyvät siitä, kun tilan käyttötarkoitusta ei ole mietitty ja rakenteiden toimivuutta ei ole sitä kautta tehty oikein.

# KERTOMUS

## SALAOJAT TUKOSSA

KERROSTALOTYÖMAA, KORJAUSKOHDDE

Taloyhtiössä oli ollut ongelmia salaojien kanssa ja taloyhtiö oli päättänyt korjata koko salaojaputket.

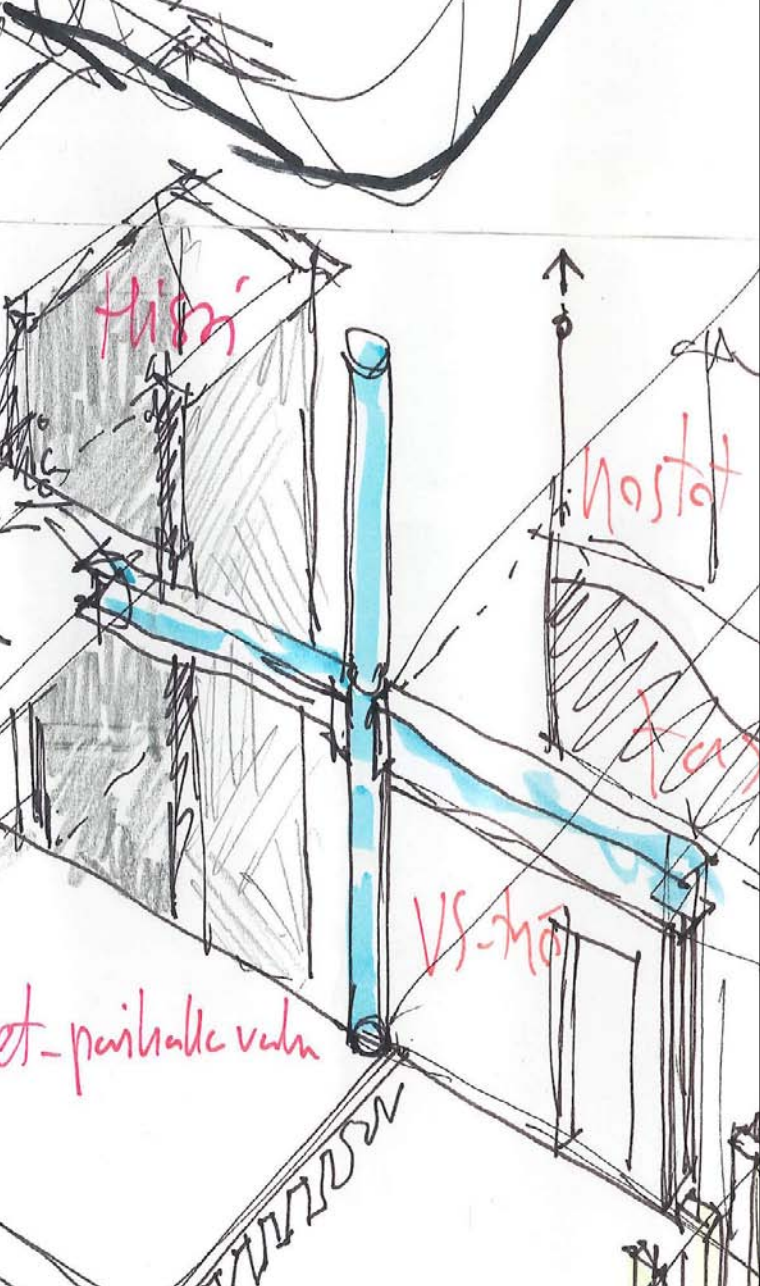
”Saimme työkaverin kanssa tehtäväksi kaivaa seinänvierustat auki ja katsoa, missä kunnossa salaojat ovat. Niiden kanssa oli kuulemma ollut ongelmia ja epäiltiin, että putket ovat vanhuuttaan tukkeutuneet tai pettäneet.”

Maa seinien ympäriltä kaivettiin ylös. Seinien todettiin olevan suhteellisen hyvässä kunnossa, kuten myös salaojaputkien. Putket päätettiin kuitenkin uusiksi varmuuden vuoksi. Olihan niiden kanssa ollut ongelmia. ”Laitettiin putket kuntoon ja pantiin maataytöt takaisin. Ajateltiin, että puulataa nyt putket vielä ennen käyttöönottoa. Että tarkastetaan nyt varmasti, että kaikki on kunnossa”.

Työkaveri alkoi syöttämään putkeen vettä paineella. ”Katseltiin siinä, että tapahtuuko mitään ja johan rupesi tapahtumaan.” Kaivossa, johon salaojien vedet johdettiin, rupesi veden pinta nousemaan urakalla. ”Lähdettiin sitten kaverin kanssa tutkimaan asiaan ja huomattiin, että sadevesien imeytyskaivo oli tukkeutunut.” Liejuuntunut kivipesä oli siis vedenpinnan nousemisen syynä. Vesi ei päässyt eteenpäin. ”Tulipa siinä tehtyä kallis remontti sen sijaan, että oltaisiin ensin tarkastettu kaivot”.







# KUIVANA RAKENTAMINEN

OPAS RAKENTAMISEN KOSTEUDENHALLINTAAN