



Kosteudenhallinta

Esa Kankaala, Oulun rakennusvalvonta

Omakotirakentajien laatukoulutus, syksy 2023



RAKENNUSVALVONTA

OULU

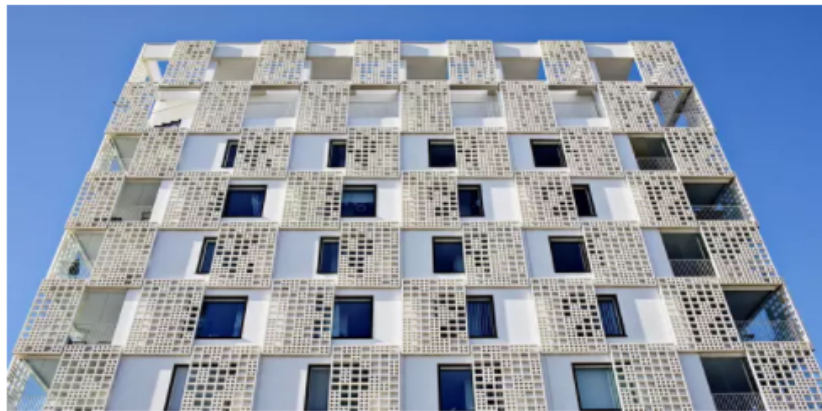
Rakentamisen kosteusongelmat – uutisotsikoissa vuosikymmenestä toiseen

Pääkirjoitus | Pääkirjoitus

Kosteusongelmat ovat usein rakentamisen ja huoltamisen virheitä, mutta niiden yhteys terveysongelmiin on luultua monimutkaisempi

Kotien ja koulujen sisäilman ongelmat ja kosteusvauriot pitää ottaa vakavasti, mutta viime vuosina näihin ongelmiin on liittynyt jo liikaakin hätää ja pelkoja.

TILAAJILLE



Helsingin Jätkäsaareen rakennetussa Pitsitalossa havaittiin pian valmistumisen jälkeen vakavia kosteusvaurioita. KUVA: KAISA RAUTAHEIMO / HS

5.11.2019 20:15

TERVEYDEN JA HYVINVOINNIN LAITOS (THL) on tehnyt viime aikoina arvokasta työtä liiallisten sisäilmahuolien hillinnässä ja suhteellisuudentajun kasvattamisessa. Kotien ja koulujen sisäilman ongelmat ja kosteusvauriot pitää ottaa vakavasti, mutta viime vuosina näihin ongelmiin on liittynyt jo liikaakin hätää ja pelkoja, joita uutiset hometaloista ja vuosien mittaisista oikeudenkäynneistä lietsovat.



TALOUSSANOMAT

Jopa puoleen uusista pientaloista tulee kosteusvaurio

Tietoisuus rakennusten kosteus- ja homevaurioista ei ole muuttanut talojen rakentamistapaa. Näin sanoo Talo ilman hometta -teoksen kirjoittanut Kari Ojala. Ojala ja homeongelmiin perehtyneen eduskunnan tarkastusvaliokunnan puheenjohtaja Tuija Brax löytävät syyt välinpitämättömyydestä ja osaamattomuudesta.

JAA

KOMMENTOI



OULU

Ympäristöministeriön asetus edellyttää rakennushankkeelta kosteudenhallintaselvitystä



[Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta](#) 782/2017 (1.1.2018)

1 § Soveltamisala: Tämä asetus koskee **uuden rakennuksen** kosteusteknisen toimivuuden suunnittelua ja rakentamista. Asetus koskee myös rakennuksen **laajennusta, kerrosalaan laskettavan tilan lisäämistä, korjaus- ja muutostyötä sekä rakennuksen käyttötarkoituksen muutosta**

12 § Selvityksen laatiminen ja sisältö: **Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava** rakennushankkeen kosteudenhallintaselvityksen laatimisesta

13 § Työmaan kosteudenhallintasuunnitelma: Vastaavan työnjohtajan on huolehdittava **työmaan kosteudenhallintasuunnitelman** laatimisesta rakennushankkeen kosteudenhallintaselvitykseen pohjautuen.

Muissa pykälissä annetaan määräyksiä mm. yleisiin kosteusteknisiin periaatteisiin sekä rakennuspohjan kuivatukseen, alapohjaan, yläpohjaan, seinä- ja kattorakenteisiin sekä märkätiloihin liittyen.

Kosteudenhallintaselvitys on rakennushankkeen koko elinkaaren mittainen kokonaisvaltainen toimintamalli. **Työmaan kosteudenhallintasuunnitelmalla** esitetään kuinka *rakennustyönaikaiset kosteusriskit* torjutaan työmaavaiheessa



RAKENNUSHANKKEEN KOSTEUDENHALLINTASELVITYS

kattaa rakennuksen koko elinkaaren tilaamisesta käyttöön



Oulun rakennusvalvonta suosittelee valmista Kuivaketju10 – toimintamallia rakennushankkeen kokonaisvaltaisen kosteudenhallintaselvityksen toteuttamiseen



- Mikäli Kuivaketju10:ä ei oteta käyttöön, tulee hankkeeseen laatia oma vastaava kosteudenhallinnan toimintamalli ja -selvitys. TopTen-rakennusvalvontojen ohjeessa on esitetty selvitykselle asetettavat vaatimukset.
- *Oman toimintamallin laatimisessa auttaa KK10-järjestelmän hyvä hallinta ja tuntemus*
- Oman kosteudenhallinnan toimintamallin kattavuudesta ja riittävydestä on toimitettava rakennusvalvontaan **ulkopuolisen asiantuntijan lausunto**
 - MRL 150 c § Ulkopuolinen tarkastus: Rakennusvalvontaviranomainen voi lupahakemusta käsitellessään tai rakennustyön aikana vaatia rakennushankkeeseen ryhtyvältä riippumattoman ja pätevän asiantuntijan lausunnon siitä, täyttääkö suunniteltu ratkaisu tai rakentaminen sille säädetyt vaatimukset.
- Ulkopuolisen tarkastajan kelpoisuusvaatimus on luokka "Poikkeuksellisen vaativa", ja hänet on hyväksyttävä rakennusvalvonnassa

Tunnista rakennuksen keskeiset kosteusriskit



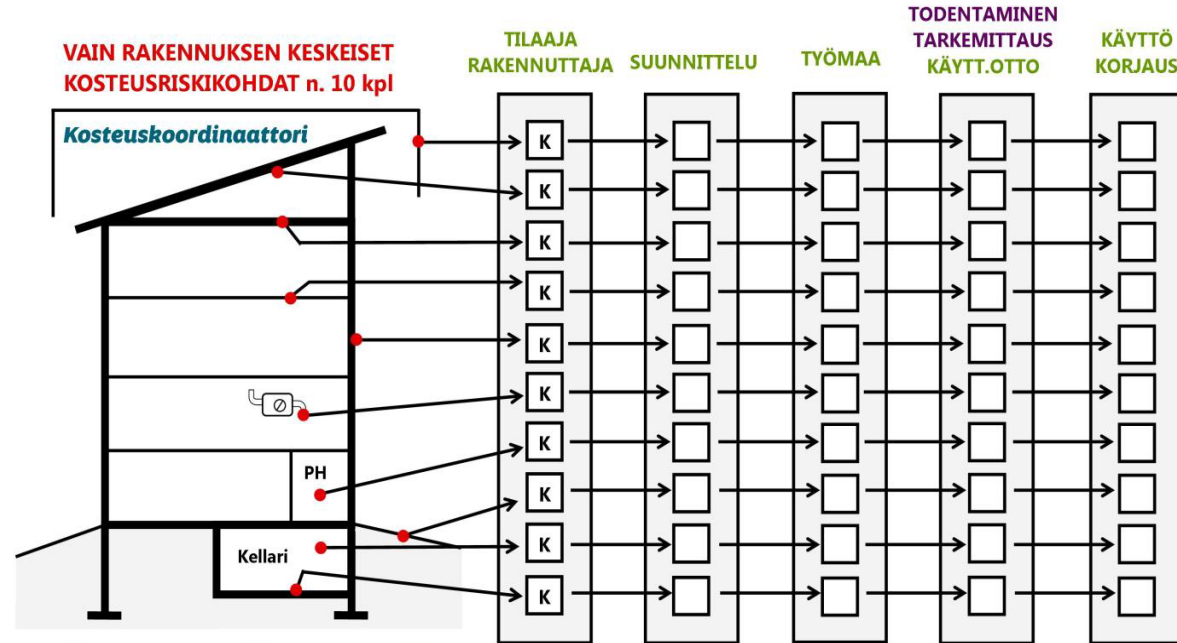
1. Rakennuksen ulkopuolelta tuleva kosteus vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita
2. Sadevesi pääsee tunkeutumaan ulkoseinärakenteen sisälle
3. Vesikatteen läpäisevä vesi tunkeutuu aluskatteen vuotokohdista yläpohjaan
4. Kosteutta siirtyy ilmansulkukerroksen vuotokohdista ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin,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



Toimintamallin periaate

1. Kohdentuu esivalittuihin pääriskeihin.
2. Ne torjutaan prosessin kaikissa vaiheissa.
3. Onnistuminen todennetaan luotettavasti.

20/80 -tavoite
< 20 % riskeistä
> 80 % vaikuttavuutta



Tavoitteeseen osapuolien yhteistyöllä

Kosteuskoordinaattori = koordinoi Kuivaketju10:n toteutumista, raportoi vaiheittain RV:lle, kokoaa todentamistulokset

Rakennusvalvonta (RV) = nostaa esille, koordinoi, ohjaa, jakaa tietoa, kannustaa, luvittaa, seuraa, kyselee, kirjaa

K = toimenpiteiden ja riskien ohjekortti eri vaiheisiin, manuaalinen/sähköinen

Kosteudenhallintaselvityksen kattavuus ja sisältö – Kuivaketju10 vs. muu toimintamalli



Kuivaketju10 on **toiminta**malli, joka vaatii aktiivista osallistumista hankkeen kaikilta toimijoilta. Toimintamallin ominaispiirteitä:

- riskilistan kohdekohtainen päivittäminen (suunnittelu, koordinaattori)
- tilaamisvaiheen tehtävät (tilaaja = rakennushankkeeseen ryhtyvä)
- suunnittelutehtävät: suunnittelun yksityiskohtainen ohjaus riskien huomioimiseksi ja eliminoimiseksi suunnitelmissa (suunnittelijat; ARK, RAK, LVI, SÄHKÖ)
- työmaatehtävät: työmaadokumentointi ja todentaminen (työmaa; vast.tj / vastuuhenkilö)
- käyttöönottovaiheen tehtävät ja onnistumisen arviointi
- käytönaikainen ohjeistus ja tehtävälista
- raportointi ja dokumentointi

Yllä mainitut toiminnot ja ominaisuudet puuttuvat usein täysin tai osittain itse laadituista kosteudenhallintaselvityksistä. Itse laadittujen kosteudenhallintaselvitysten taso vaihtelee suuresti, mikä asettaa rakennuttajat eriarvoiseen asemaan. Termit työmaan kosteudenhallintasuunnitelma ja kosteudenhallintaselvitys sekoitetaan usein keskenään.



Kuivaketju10 työkalupakki

- Rakentamisen Laatu RaLa ry
 - <https://kk10.rala.fi/login>
 - maksuton sähköinen kk10 –järjestelmä nettiselaimessa
- Kuivaketju10 –sivusto
 - <http://kuivaketju10.fi/>
 - kuivaketju10 riskilistat ja todentamishjeet (Excel)
- Oulun rakennusvalvonnan Kuivaketju10 –ohjeistus
 - <https://www.ouka.fi/oulu/rakennusvalvonta/kuivaketju10>
 - toimintaohjeet lupaprosessin ja rakentamisen eri vaiheissa

Kosteudenhallintakoordinaattori = kosteudenhallinnasta vastaava henkilö

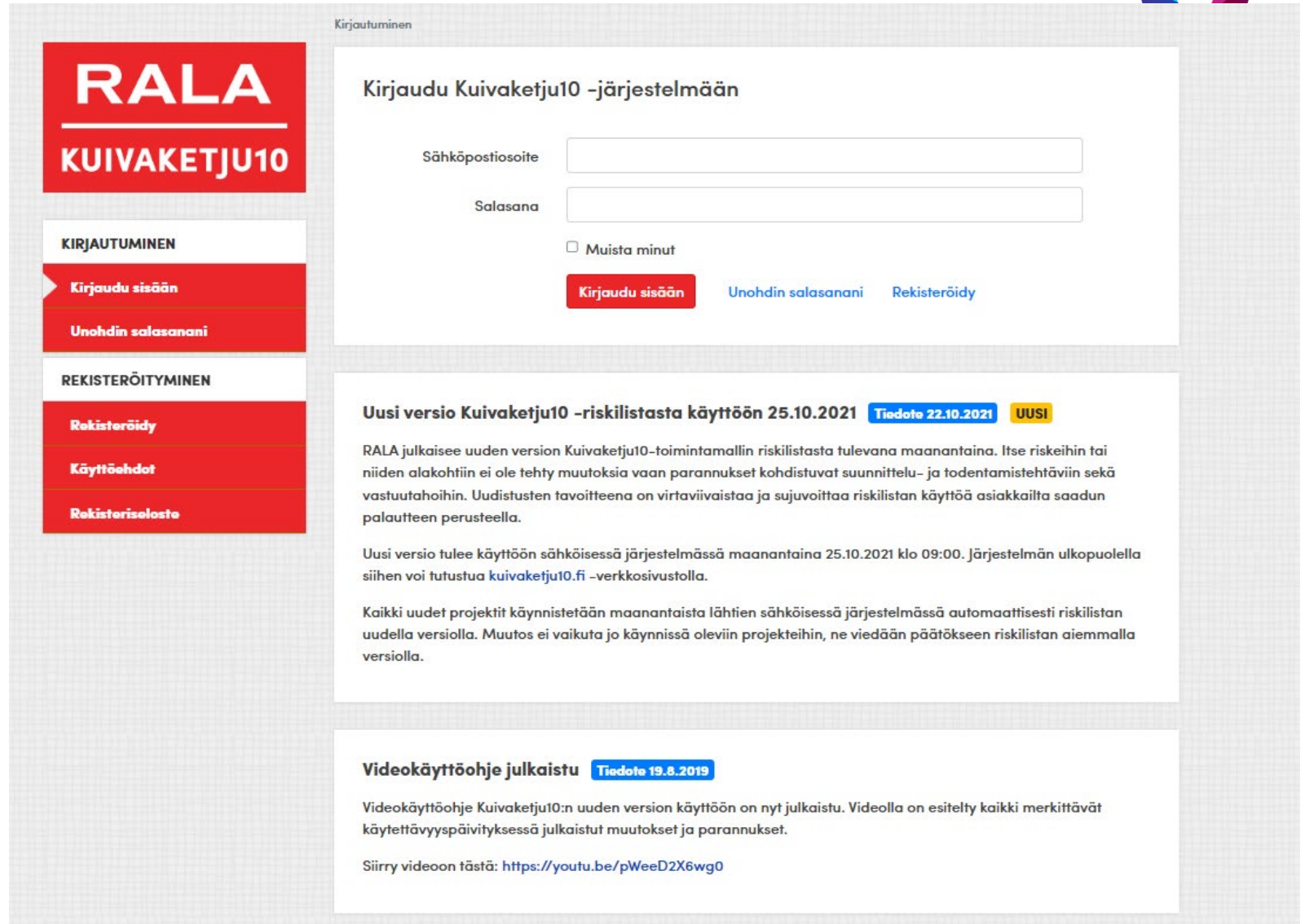


- Kosteudenhallintakoordinaattori koordinoi ja valvoo kosteudenhallinnan toteuttamista rakennushankkeessa
- Kosteudenhallintakoordinaattori kannattaa palkata mahdollisimman aikaisessa vaiheessa
- Kosteudenhallintakoordinaattorilla on oltava riittävä kosteudenhallintaan liittyvä asiantuntemus ja ammattitaito sekä tehtävän vaatimat resurssit. Kuivaketju10 –toimintamallia käytettäessä koordinaattorilla on oltava
 - rakennushankkeen työnjohtotehtävän vaativuuden tai
 - rakennusfysikaalisen suunnittelutehtävän vaativuuden edellyttämä pätevyys tai
 - FISE:n myöntämä valvojan pätevyys
- Pientaloissa vastaava työnjohtaja voi toimia kosteudenhallintakoordinaattorina
- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on hyödyllistä perehtyä kosteudenhallintaselvitykseen aktiivisesti hankkeen eri vaiheissa

Rakentamisen Laatu RaLa ry:n sähköinen Kuivaketju10 -järjestelmä



- Maksuton järjestelmä
- kk10.rala.fi
- Käyttäjäksi rekisteröityminen (käyttäjätunnus ja salasana)
- Projektin perustaminen
- Ohjaa suunnittelua (suunnittelutehtävät) ja työmaatoteutusta (työmaan todentamistehtävät) huomioimaan kosteusriskit hyvän rakentamistavan mukaisesti



Kirjautuminen

Kirjaudu Kuivaketju10 -järjestelmään

Sähköpostiosoite

Salasana

Muista minut

[Kirjaudu sisään](#) [Unohdin salasanani](#) [Rekisteröidy](#)

KIRJAUTUMINEN

- [Kirjaudu sisään](#)
- [Unohdin salasanani](#)

REKISTERÖITYMINEN

- [Rekisteröidy](#)
- [Käyttöehdot](#)
- [Rekisteriseloste](#)

Uusi versio Kuivaketju10 -riskilistasta käyttöön 25.10.2021 Tiedote 22.10.2021 UUSI

RALA julkaisee uuden version Kuivaketju10-toimintamallin riskilistasta tulevana maanantaina. Itse riskeihin tai niiden alakohtiin ei ole tehty muutoksia vaan parannukset kohdistuvat suunnittelu- ja todentamistehtäviin sekä vastuutahoihin. Uudistusten tavoitteena on virtaviivaistaa ja sujuvoittaa riskilistan käyttöä asiakkailta saadun palautteen perusteella.

Uusi versio tulee käyttöön sähköisessä järjestelmässä maanantaina 25.10.2021 klo 09:00. Järjestelmän ulkopuolella siihen voi tutustua kuivaketju10.fi -verkkosivustolla.

Kaikki uudet projektit käynnistetään maanantaista lähtien sähköisessä järjestelmässä automaattisesti riskilistan uudella versiolla. Muutos ei vaikuta jo käynnissä oleviin projekteihin, ne viedään päätökseen riskilistan aiemmalla versiolla.

Videokäyttöohje julkaistu Tiedote 19.8.2019

Videokäyttöohje Kuivaketju10:n uuden version käyttöön on nyt julkaistu. Videolla on esitelty kaikki merkittävät käytettävyyssäilytyksessä julkaistut muutokset ja parannukset.

Siirry videoon tästä: <https://youtu.be/pWeeD2X6wg0>

RaLa ry:n Kuivaketju10 –järjestelmä: projektit



Projektin lisääminen /
valitseminen:
Projekttilistassa näkyvät
projektit, joihin käyttäjä on
liitetty.

- Olemassa olevan projektin
muokkaaminen
- Uuden projektin
perustaminen

The screenshot shows the RaLa project management interface. On the left, there is a sidebar with the RaLa logo and navigation options: PROJEKTIT, OMAT TIEDOT, and OHJEET. The main content area is titled 'Projektit' and includes a search bar and a 'Lisää projekti' button. Below this is a table of projects with columns for Name, Client, Date, and Status.

Nimi	Tilaaaja	Luotu	Valhe
TESTI Testi 2023	Esa Kankaala	13.9.2023	Tilaaminen
Testi_1	Esa Kankaala	30.9.2019	Tilaaminen
Testi	Esa Kankaala	28.9.2019	Tilaaminen
As Oy Oulun Arte II	As Oy Oulun Arte II	1.8.2019	Käyttö
As Oy Kiulukankaan Terva 3 Rivitalo	As Oy Kiulukankaan Terva 3	29.11.2018	Käyttö
Tiernan koulu	Liikelaitos Oulun Tilakeskus	3.9.2018	Käyttö
As Oy Kiulukankaan Terva 2	As Oy Kiulukankaan Terva 2	20.8.2018	Käyttö
As Oy Oulun Savotan Sanni	As Oy Oulun Savotan Sanni	26.4.2018	Tilaaminen
As Oy Salmenrannan Ryyni	As Oy Salmenrannan Ryyni	6.4.2018	Käyttö
As Oy Kiulukankaan Terva	AS Oy Kiulukankaan Terva	16.3.2018	Käyttö
As Oy Salmenrannan Jyvä	As Oy Salmenrannan Jyvä	1.3.2018	Käyttö

Rivit 1 - 11 (yhteensä 11) Edellinen 1 Seuraava

RaLa ry:n Kuivaketju10 –järjestelmä: riskilista



Riskilista

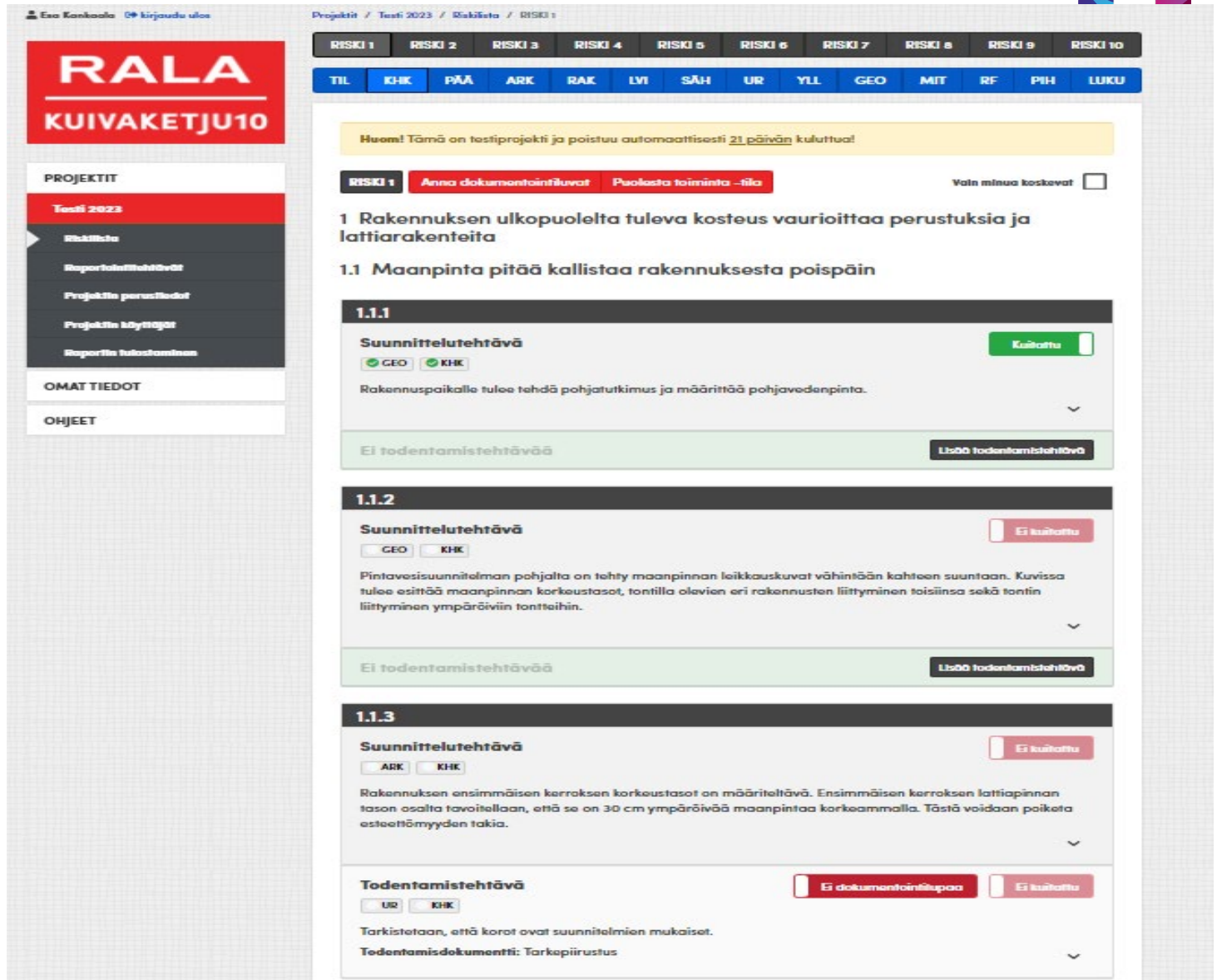
- valmiina Kk10:n kymmenen keskeistä kosteusriskiä
- riskien muokkaaminen kohteen erityispiirteet huomioiden
- riskien lisääminen tai poistaminen

The screenshot shows the RaLa Kuivaketju10 risk list interface. The header includes the RaLa logo and project information. The main content area displays a list of risks with columns for risk ID, description, and various project phases (TIL, ARK, RAK, LVI, SÄH, UR, GEO, KHK, Valmis). A sidebar on the left contains navigation options like 'PROJEKTIT', 'OMAT TIEDOT', and 'OHJEET'. A yellow warning box at the top states: 'Huom! Tämä on testiprojekti ja poistuu automaattisesti 21 päivän kuluttua!'. Below the warning, there is a section titled 'Riskilista' with a checkbox for 'Vain minua koskevat'. The risk list table has 10 rows, each representing a risk with a description and checkmarks in the phase columns.

Riskilista	TIL	ARK	RAK	LVI	SÄH	UR	GEO	KHK	Valmis
RISKI 1 Rakennuksen ulkopuolelta tuleva kosteus vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita	✓	✓				✓	✓	✓	✓
RISKI 2 Sadevesi pääsee tunkeutumaan ulkoseinärakenteen sisälle	✓	✓				✓		✓	✓
RISKI 3 Vesikatteen läpäisevä vesi tunkeutuu aluskatteen vuotokohdista yläpohjaan	✓	✓				✓		✓	✓
RISKI 4 Kosteutta siirtyy ilmansulkukerrakseen vuotokohdista ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin, jonne sitä tiivistyy vedeksi.		✓				✓		✓	✓
RISKI 5 Väärin mitoitettu ja säädetty ilmanvaihto ei poista ylimääräistä kosteutta vaan pakottaa sen siirtymään rakenteisiin				✓		✓		✓	✓
RISKI 6 Vesiputkien ja viemäreiden rikkoutumiset aiheuttavat kiinteistöön laajoja vesivahinkoja				✓		✓		✓	✓
RISKI 7 Huonosti toteutetussa märkätilassa kosteus vaurioittaa ympäröivät rakenteet	✓	✓	✓			✓		✓	✓
RISKI 8 Kosteiden betonirakenteiden päälylystyminen aiheuttaa päälylystämateriaalin turmeltumisen	✓	✓	✓			✓		✓	✓
RISKI 9 Materiaalien ja rakenteiden kastuminen vaurioittaa rakennuksen	✓		✓			✓		✓	✓
RISKI 10 Huonolla ylläpidolla rakennus rapistuu hitaasti mutta varmasti						✓	✓	✓	✓

RaLa ry:n Kuivaketju10 –järjestelmä: Riski 1 / Tehtävä 1.1

- Riski 1: Rakennuksen ulkopuolelta tuleva kosteus vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita
- Tehtävä 1.1: Maanpinta pitää kallistaa rakennuksesta pois päin
- Tehtävä 1.1.1: Rakennuspaikalla tulee tehdä pohjatutkimus ja määrittää pohjavedenpinta
- Riskien muokkaaminen kohteeseen paremmin soveltuvaksi on mahdollista
- Riskien kohdalla näkyvät henkilöt, joiden kuittaus kyseiseen asiaan vaaditaan
- Riskit aiheuttavat suunnittelijoille suunnittelutehtäviä ja työmaalle todentamistehtäviä
- Suunnittelutehtäviä voi muokata ennen ensimmäistä kuittausta.



The screenshot displays the RaLa ry risk management system interface. The main header shows the project name "RALA KUIVAKETJU10" and the current risk "RISKI 1". The interface is organized into a grid of tasks (Suunnittelutehtävä) and verification tasks (Todentamistehtävä). The first task, 1.1.1, is titled "Maanpinta pitää kallistaa rakennuksesta pois päin" and is currently marked as "Kuittattu" (Completed) by user CEO. The second task, 1.1.2, is titled "Pintavesisuunnitelman pohjalta on tehty maanpinnan leikkauskuvat vähintään kahteen suuntaan" and is marked as "Ei kuittattu" (Not completed) by user KHK. The third task, 1.1.3, is titled "Rakennuksen ensimmäisen kerroksen korkeustasot on määriteltävä" and is also marked as "Ei kuittattu" (Not completed) by user KHK. Below these tasks, there is a "Todentamistehtävä" (Verification task) titled "Tarkistetaan, että korot ovat suunnitelmien mukaiset" and is marked as "Ei dokumentoitu" (Not documented) by user UR. The interface includes a navigation menu on the left with options like "Projektit", "Riskit", and "Omätiedot". The top navigation bar shows various risk levels from RISKI 1 to RISKI 10 and different task types like TIL, KHK, PÄÄ, ARK, RAK, LVI, SÄH, UR, YLL, GEO, MIT, RF, PIH, and LUKU.

RaLa ry:n Kuivaketju10 –järjestelmä: Riski 1 / Tehtävä 1.2



Tehtävä 1.2:

- Rakennuksessa tulee olla toimiva salaojitus- ja kapillaarijärjestelmä

Esa Kankaala kirjautu ulos

RALA

KUIVAKETJU10

PROJEKTIT

Testi 2023

- Riskilista
- Raportointitehtävät
- Projektin perustiedot
- Projektin käyttäjät
- Raportin tulostaminen

OMAT TIEDOT

OHJEET

RISKI 1 RISKI 2 RISKI 3 RISKI 4 RISKI 5 RISKI 6 RISKI 7 RISKI 8 RISKI 9 RISKI 10

1.2 Rakennuksessa tulee olla toimiva salaojitus- ja kapillaarikatkojärjestelmä

1.2.1

Suunnittelutehtävä Ei kuitattu

RAK KHK GEO PIH

Merkitään suunnitelmaan perusmaan korkeustasot rakennuksen keskelle ja laidoille. Perusmaan tulee viettää rakennuksen keskeltä kohti salaojia vähintään 1:100 kallistuksella. (Tehdään kaivukuva.)

Ei todentamistehtävää

1.2.2

Suunnittelutehtävä Ei kuitattu

RAK KHK GEO

Merkitään korkeustasot salaojaputkiston nurkkapisteissä. Putkiston tulee viettää vähintään 1:200 ja suosituksena 1:100 kallistuksella kohti kokoojakaivoa.

Todentamistehtävä Ei kuitattu

UR KHK

Mitataan korkeustasot salaojaputkiston nurkkapisteissä.

Todentamisdokumentti: Tarkepiirustus ja putkistokuvaus raportteineen

1.2.3

Suunnittelutehtävä Ei kuitattu

RAK KHK GEO

Suunnitellaan salaojaputkiston sijainti. Salaojaputkiston tulee lähtökohtaisesti olla anturan alapuolella. Jos osa perustuksista on kuitenkin salaojatason alapuolella, tulee perustuksissa olla kapillaarikatko salaojatason yläpuolella esimerkiksi anturan ja sokkelin välissä.

Ei todentamistehtävää

RaLa ry:n Kuivaketju10 –järjestelmä: Raportointi



- Raportointi toimii Kuivaketju10:n yhteenvedona eri vaiheista.
- Kuivaketju10 –raportit (10 kpl) esitetään työmaakatselmuksilla rakennusvalvonnan tarkastusinsinöörille ja tallennetaan rakennusvalvonnan sähköiseen järjestelmään (Erytissuunnitelmat / kosteudenhallintaraportit)
 - Tilaamisvaihe 2 kpl
 - Suunnitteluvaihe 3 kpl
 - Työmaavaihe 2 kpl
 - Käyttöönottovaihe 3 kpl
 - Käyttövaihe 1 kpl
- Käyttöönottovaiheen yhteenvedoraportissa arvioidaan Kuivaketju10:n onnistuminen hankkeessa
- Käyttö- ja huoltokirjaan sisällytetään Kuivaketju10:n käytönaikainen osio. Osioon liittyy ne riskilistan kohdat, joihin kohdistuu käytönaikaisia ylläpitotoimenpiteitä
- Kuivaketju10:n vaatimusten toteutumista arvioidaan ensimmäisen kerran 2 vuoden kuluttua talon valmistumisesta ja tämän jälkeen 5 vuoden välein

The screenshot displays the RaLa Kuivaketju10 reporting interface. The main page features the RaLa logo and the text 'RALA KUIVAKETJU10'. The navigation menu includes 'PROJEKTIT', 'OMAT TIEDOT', and 'OHJEET'. The 'PROJEKTIT' section is expanded to show 'Testi 2023' with sub-items: 'Riskilista', 'Raportointitehtävät', 'Projektin perustiedot', 'Projektin käyttäjät', and 'Raportin tulostaminen'. The 'Raportin tulostaminen' section shows a 'Uusi raportti' button, a 'Näytä kerralla 25 riviä' dropdown, and a search field. A table with columns 'Vaihe', 'Nimi', and 'Luotu' is shown, but it is empty with the message 'Ei näytettäviä tuloksia.' Below the table are 'Näytetään 0 - 0 (yhteensä 0)', 'Edellinen', and 'Seuraava' links. A modal window titled 'Uusi raportti vaiheesta...' is open, showing a dropdown menu with 'Tilaaminen' selected and buttons for 'Luo raportti' and 'Peruuta'.

Rakennuksen sääsuojauksen määrittäminen on yksi Kuivaketju10:n tehtävistä



Toimintamallikaan ei auta, jos tahtotila ei ole kunnossa



Kiitos mielenkiinnosta!



OULU