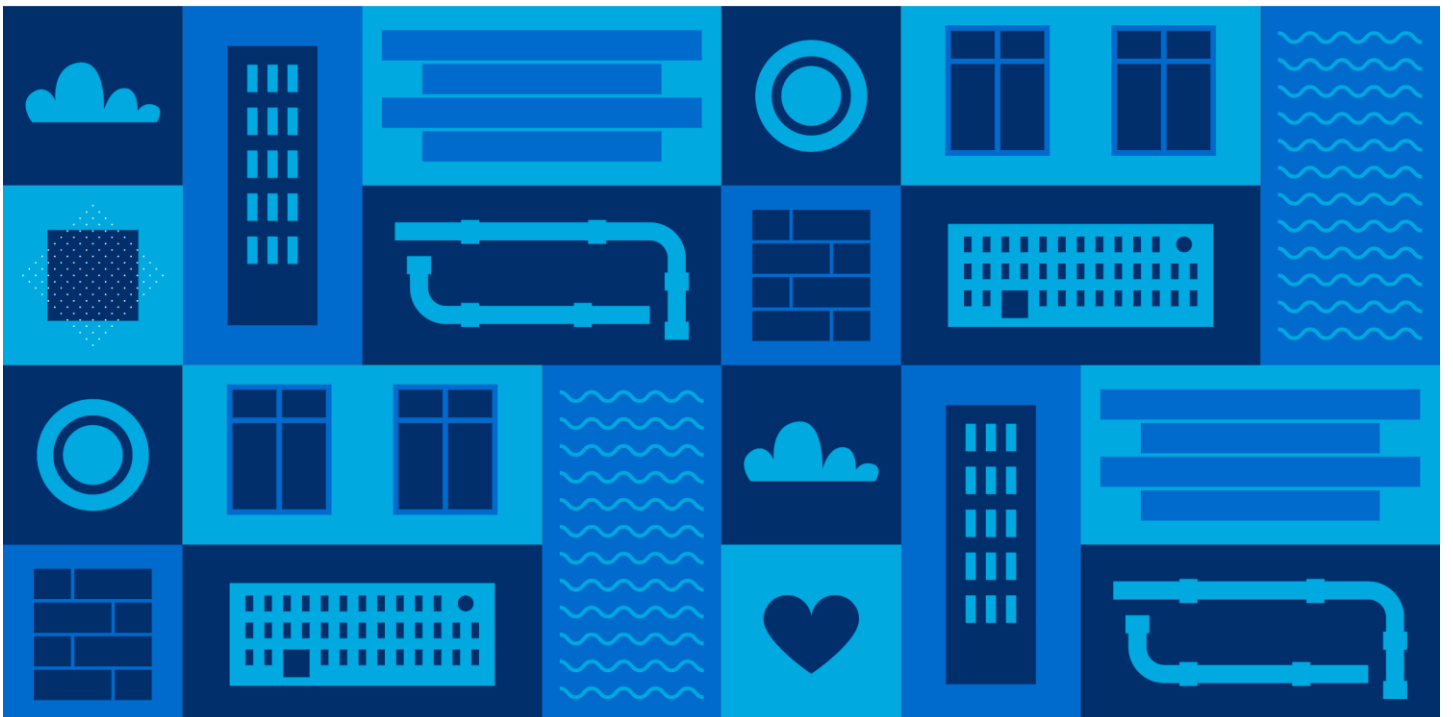




TERVEET
TILAT *2028*

Kuivaketju10-toimintamallin arviointi ja kehittäminen



Ympäristöministeriö 2025

Kuivaketju10- toimintamallin arviointi ja kehittäminen

Helsinki 2025

Terveet tilat 2028 -ohjelma on hallituksen toimintaohjelma, jonka tavoitteena on tervehdyttää julkiset rakennukset ja tehostaa sisäilmasta oireilevien hoitoa ja kuntoutusta.

tilatjaterveys.fi

Sisältö

Esipuhe

1	Tarkastelu- ja arviointimenetelmät.....	6
1.1	VAIHE 1: Tiedonkeruu.....	6
1.1.1	Kohderyhmät.....	6
1.1.2	Kirjallisuuskatsaus.....	6
1.1.3	Verkkokysely.....	7
1.1.4	Haastattelut.....	8
1.1.5	Työpaja.....	9
1.2	VAIHE 2: Analyysi ja kehitysehdotukset.....	9
1.3	VAIHE 3: Kuivaketju10-toimintamallin muutosehdotukset.....	10
1.3.1	Kirjallisuuskatsaus.....	10
2	Kuivaketju10-toimintamallin arviointi	16
2.1	Arvioinnin toteutus.....	16
2.2	Verkkokyselyn tulokset.....	16
2.3	Haastattelujen tulokset.....	25
3	Kuivaketju10-toimintamallin muutosehdotukset	34
3.1	Toimintamallin sujuvoittaminen	34
3.2	Pientalorakentaminen.....	36
3.3	Kuivaketju10:n toimintaohjeet	37
3.4	Verkkosivut.....	38
3.5	Eri osapuolten tehtävät ja tehtävien jako.....	39
3.6	Riskilista sekä sen alakohdat (suunnitteluvaatimukset ja todentamiset)	42
3.7	Ilmastonmuutokseen varautuminen	44
3.8	Käyttöönottovaihe ja käyttö.....	45
4	Yhteenveto	47
	Liite 1 Verkkokyselyn kysymykset	48
	Liite 2 Haastattelukysymykset	52

Liite 3 Kuivaketju10-riskilista, muutosehdotukset (erillinen excel-tiedosto)	56
Liite 4 Kuivaketju10-riskilista, pientalot, muutosehdotukset (erillinen excel-tiedosto)	57
Lähteet	58

ESIPUHE

Kuivaketju10-toimintamallin arviointi ja kehittäminen -projekti toteutettiin osana valtioneuvoston Terveet tilat 2028 -ohjelmaa. Projekti koostui kahdesta vaiheesta:

1. tausta-aineiston keräämisestä, joka koostui kirjallisuuskatsauksesta, haastatteluista, verkkopohjaisesta kyselystä sekä työpajasta. Projektissa hyödynnettiin myös AFRY Finland Oy:n ammatillista ja kokemukseen perustuvaa tietoa
2. kerätyn tiedon analysoinnista ja toimintamallin kehittämistarpeiden määrittämisestä.

Toimeksiannon tavoitteena oli antaa konkreettisia kehitysehdotuksia, joiden perusteella Kuivaketju10-toimintamallia hallinnoiva Rakentamisen Laatu RALA ry voi jatkaa kehitysehdotusten käsittelyä ja viemistä Kuivaketju10:n päivityksiin. RALAn puitteissa toimii Kuivaketju10:n kehitysryhmä Kuivaketju10-forum. Kuivaketju10-forum tulee tekemään lopulliset kehityslinjaukset.

Kehittämistarpeita arvioidessa haluttiin varmistaa myös Kuivaketju10-toimintamallin lakien ja ohjeiden mukaisuus nykytilanteessa sekä huomioiden 1.1.2025 voimaan tullut rakentamislaki. Lisäksi tuli selvittää, olisiko syytä muuttaa toimintamallia niin, että se edistäisi tehokkaammin ilmastonmuutokseen sopeutumista.

Selvityksen ohjausryhmän työtä johti rakennusneuvos Katja Outinen ympäristöministeriöstä. Ohjausryhmään kuuluivat lisäksi Lead Auditor Marja Laitinen, asiantuntija Terhi Haapsaari ja Rune Paananen Rakentamisen laatu RALA ry:stä. Selvityksen toteutuksesta vastasi AFRY Finland Oy:n rakennusfysiikan yksikkö.

Helsingissä helmikuussa 2025

Rakennusneuvos Katja Outinen, ympäristöministeriö

Kirjoittajat AFRY Finland Oy:stä:

Petri Mannonen, erikoisasiantuntija, DI
Virpi Sandström, yksikönpäällikkö, DI

1 Tarkastelu- ja arviointimenetelmät

Projekti koostui kahdesta vaiheesta, joista ensimmäinen on tiedonkeruuvaihe. Se koostui kirjallisuuskatsauksesta, haastatteluista, verkkopohjaisesta kyselystä sekä työpajasta. Tiedonkeruussa hyödynnettiin myös AFRY Finland Oy:n ammatillista ja kokemukseen perustuvaa tietoa. Jälkimmäisessä vaiheessa analysoitiin kerätty tieto ja määritettiin niihin perustuen toimintamallin kehittämistarpeet.

1.1 VAIHE 1: Tiedonkeruu

Tiedonkeruuvaihe koostui kirjallisuuskatsauksesta, haastatteluista, verkkopohjaisesta kyselystä sekä työpajasta.

Kerättyjen tietojen pohjalta laadittiin analyysi nykytilanteesta ja arvioitiin Kuivaketju10-toimintamallin toimivuutta sekä sen kehitys- ja muutostarpeita.

1.1.1 Kohderyhmät

Tiedonkeruuvaiheessa vastaajat luokiteltiin rooliensa perusteella eri ryhmiin mahdollisimman tasapuolisen osallistujajakauman saavuttamiseksi. Alla on lueteltu vastaajaryhmät:

- Rakennushankkeeseen ryhtyvät
- Suunnittelijat ja asiantuntijat
- Rakennusliikkeiden edustajat
- Viranomaiset (esim. rakennusvalvontaviranomaiset)
- Oppi- ja tutkimuslaitosten edustajat
- Kosteudenhallintakoordinaattorit
- Rakennustuoteteollisuuden edustajat

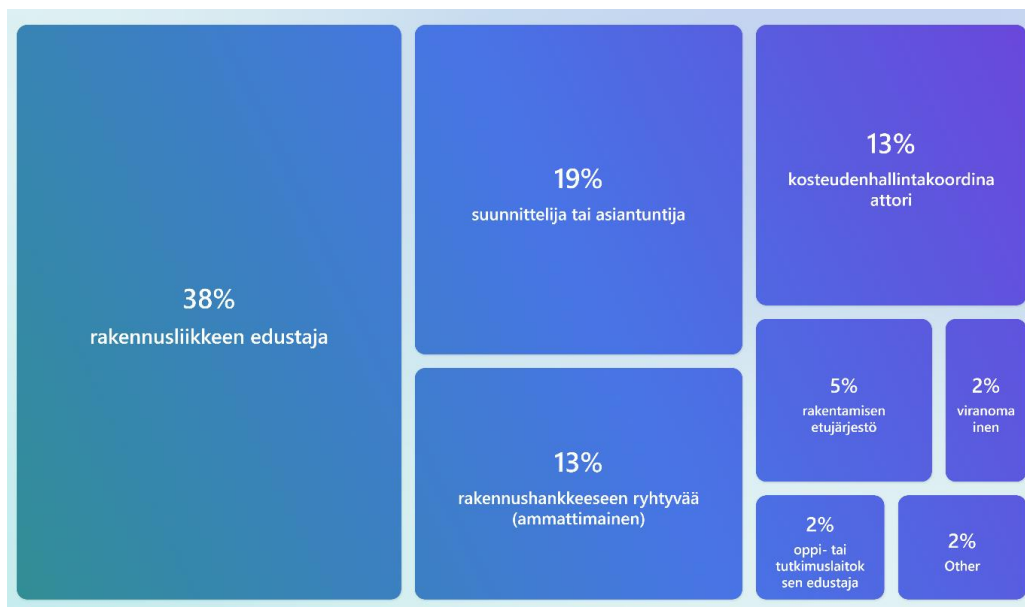
1.1.2 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksessa tarkasteltiin rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen liittyvää kirjallisuutta, työmaan kosteudenhallinnan aineistoa ja ohjeistusta sekä ilmastonmuutosta käsitteleviä raportteja.

1.1.3 Verkkokysely

Verkkokysely toteutettiin lomakekyselynä. Aluksi kyselykutsu lähetettiin kohdennetusti rakennusalan eri osa-alueilla työskenteleville ammattilaisille. Vähäisen vastausmäärän vuoksi kysely avattiin kaikille ja sitä mainostettiin sosiaalisessa mediassa ja Terveet tilat 2028 -ohjelman verkkosivuilla.

Kyselyyn vastasi 36 henkilöä. Alla olevassa kaaviossa 1 on esitetty vastaajaprofiilien jakautuminen.



Kaavio 1. Verkkokyselyn vastaajien profiilijakauma. Osa vastasi toimivansa useammassa kuin yhdessä roolissa, myös nämä tiedot ovat mukana yläpuolisissa prosentiosuuksissa. (esimerkkinä toimii sekä rakennusliikkeen edustajana että rakennushankkeeseen ryhtyvänä).

Kysely sisälsi monivalinta- ja avoimia kysymyksiä. Kyselyn lopussa oli mahdollisuus siirtyä riskikohtaiseen arviointiin (Kuivaketju10-toimintamallin 10 riskiä).

Verkkokyselyssä oli yhteensä 8 + 11 kysymystä (varsinaiset kysymykset + kymmenen riskiä ja toimintamallia koskeva avoin kysymys). Verkkokysely jakautui seuraaviin osiin:

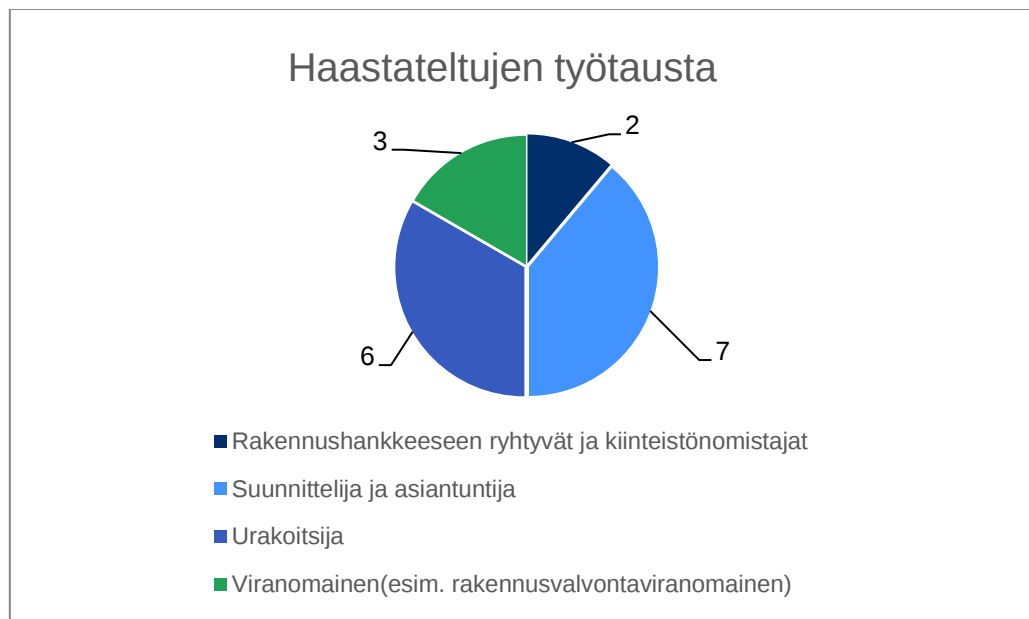
1. Vastaajan yleis- ja taustatiedot.
2. Kuivaketju10-toimintamallin tunnettuus.
3. Kuivaketju10-toimintamallin vaikutus rakentamisen laatuun.
4. Kuivaketju10-toimintamallin vaikutus rakentamisen sujuvuuteen (sisältyen mahdolliset ristiriidat muun ohjeistuksen ja lainsäädännön kanssa)

5. Kuivaketju10-toimintamallin vaikutus ilmastonmuutokseen sopeutumiseen.
6. Kuivaketju10-toimintamallin 10 riskin riskikohtainen arviointi (valinnainen)
7. Vapaa sana.

Verkossa tehdyssä kyselyssä järjestelmä ei kirjannut ylös eikä kysytty henkilökohtaisia tietoja, jottei yksittäisiä vastaajia voisi tunnistaa. Kyselyn kautta saatuja tietoja analysoitiin ja niiden pohjalta laadittiin selvitykseen kuvaus vastaajien näkemyksistä Kuivaketju10-toimintamallin toimivuudesta ja muutostarpeista.

1.1.4 Haastattelut

Selvitystä varten haastateltiin kahtatoista rakennusalan ammattilaista. Haastateltuihin kuului kiinteistöjen omistajia, rakennuttajia, suunnittelijoita, asiantuntijoita, rakennusurakoitsijoita sekä viranomaisia. Haastateltujen työtaustat esitetään seuraavassa kaaviossa 2.



Kaavio 2. Haastateltujen profiilijakauma. Osa haastateltavista koki kuuluvansa useampaan kuin yhteen vastaajaryhmään, minkä takia kuvaajassa olevien lukujen summa on suurempi kuin haastateltujen lukumäärä.

Haastattelut olivat puolistrukturoituja. Kysymykset toimitettiin kirjallisesti, ja osa vastauksista saatiin ennen haastattelua, osa sen aikana. Haastattelussa täydennettiin annettuja vastauksia. Aikaa varattiin yksi tunti per haastattelu.

Koska haastattelujen otanta oli rajallinen, selvityksen ei odoteta kattavan kaikkia mahdollisia näkökulmia. Kuitenkin se tarjoaa kokonaisvaltaisen kuvan nykytilanteesta.

Haastattelun pääkysymyksiä olivat:

- Minkä tyyppisissä rakennushankkeissa näet Kuivaketju10-toimintamallin toimivan parhaiten?
- Mitkä asiat ovat vaikuttaneet siihen, että rakennushankkeessa on päädytty käyttämään muuta kosteudenhallintamenettelyä kuin Kuivaketju10?
- Mitä uudistamistarpeita näet toimintamallin rakenteessa tai laajuudessa?
- Tulisiko toimintamallin huomioida ilmastonmuutos paremmin, ja jos, niin miten?
- Kuivaketju10-toimintamallin muutosehdotukset: nimeä 3 merkittävintä muutostokokonaisuutta.

Haastattelussa esitettiin 10 kysymystä, joiden lisäksi haastattelun lopussa oli muutama varakysymys, mikäli aikaa riitti niiden läpikäymiseen. Verkkokyselyn kysymykset on esitetty liitteessä 1 ja haastattelukysymykset liitteessä 2.

1.1.5 Työpaja

Hankkeen osana järjestettiin työpaja, joka pidettiin 13.11.2024 puolen päivän mittaisena hybriditapahtumana (läsnäolo ja etäyhteys Teamsin kautta) Espoossa AFRY:n toimipisteessä. Työpajan alussa esiteltiin haastattelujen ja verkkokyselyn tulokset lyhyesti. Tämän jälkeen seurasi varsinainen työpajaosuus, jossa käsiteltiin kolme kehitysaluetta, jotka nousivat esiin haastatteluissa ja nettikyselyssä. Työpajaan osallistui noin 20 henkilöä.

1.2 VAIHE 2: Analyysi ja kehitysehdotukset

Ensimmäisen vaiheen aineiston analyysi toteutettiin projektiryhmän asiantuntijoiden kokemukseen sekä Kuivaketju10-toimintamallin käytöstä saatuun empiiriseen tietoon perustuen. Raportin kirjoittajilla sekä haastatelluilla AFRY:n työntekijöillä on kokemusta esimerkiksi kuntoarvioista ja -tutkimuksista, korjaussuunnittelusta, suunnitelmataarkastuksista, työmaiden kosteuden- ja puhtaudenhallinnasta ja ilmastoriskiarvioinneista.

Lisäksi tunnistettiin ja esiteltiin mahdolliset muut merkittävät tekijät, jotka vaikuttavat toimintamallin kehitystarpeisiin.

Tarkastelua tehtiin kolmessa tilaajan määrittämässä pääteemassa, joita olivat:

- Kuivaketju10-toimintamallin riskilistojen ja todentamisohjeen lakien- ja ohjeidenmukaisuuden arvioiminen nykytilanteessa
- Kuivaketju10-toimintamallin riskilistojen ja todentamisohjeen lakien- ja ohjeidenmukaisuuden arvioiminen ennakoiden tulevia lainsäädännön muutoksia
- Kuivaketju10-toimintamallin riskilistojen ja todentamisohjeen lakien- ja ohjeidenmukaisuuden arvioiminen ilmastonmuutosta ennakoivasti.

Tilaajan tavoitteena oli, että projektissa esitetään yleisten parannusehdotusten lisäksi myös konkreettisia ja yksityiskohtaisia kehitys- ja uudistusehdotuksia.

1.3 VAIHE 3: Kuivaketju10-toimintamallin muutosehdotukset

Muutosehdotukset kattavat toimeksiannon mukaisesti koko toimintamallin sekä sen osat. Lisäksi annettiin muutosehdotuksia mallin keskeisen dokumentin, riskilistan, sisältöön. Riskilistoja koskevat kommentit ja ehdotukset ovat pääosin yksityiskohtaisia ja koskevat yksittäisiä suunnittelu- tai todentamisvaatimuksia.

1.3.1 Kirjallisuuskatsaus

Kirjallisuuskatsauksessa perehdyttiin laajasti rakenteiden kosteustekniseen toimivuuteen liittyvään kirjallisuuteen sekä ilmastonmuutosta käsitteleviin raportteihin. Kirjallisuuskatsauksessa on käsitelty seuraavat julkaisut:

- RIL 126-2020 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus
- RIL 107-2022 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet
- RIL 250-2020 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen
- Ratu S-1236 Olosuhteiden hallinta rakentamisessa
- Rakennusteollisuus RT ry / Rakennusteollisuuden Koulutuskeskus RA-TEKO – Opas rakennukseen kohdistuvien ilmatoriskien ja sopeutumisratkaisujen arvioimiseksi
- Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta.

Kirjallisuuskatsauksessa käsitellyn aineiston lisäksi hyödynnettiin myös muuta aineistoa ja alan kirjallisuutta, kuten:

- Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 43/2018 – Sää- ja ilmatoriskit Suomessa: Kansallinen arvio
- Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:3 – Ilmastonmuutos ja kulttuuriympäristö: Tunnistetut vaikutukset sekä hillinnän ja sopeutumisen edistäminen 2023.

RIL 107-2022 Rakennusten veden- ja kosteudeneristysohjeet

RIL 107 on Suomen kattavin vedeneristykseen ja käytännön rakennusfysiikkaan liittyviä yksityiskohtaisia suunnittelu- ja toteutusohjeita antava julkaisu. Kirjan ensimmäinen painos ilmestyi vuonna 1976. Julkaisu käsittelee rakennusfysikaalisen suunnittelun yleisperiaatteita sekä tarkempia suunnitteluperiaatteita rakennusosittain, sisältäen myös luvun korjausrakentamisesta.

Kirjan pääteemana on rakenteiden vikasietoisuus, jolla varaudutaan ilmastonmuutokseen. RIL 107-2022 s. 13:

”Muuttuvassa ilmastossa rakenteiden vikasietoisuuteen on kiinnitettävä huomiota. Rakenteiden vikasietoisuudella tarkoitetaan ratkaisuja, joissa suunnittelussa, rakentamisessa, rakennusten huollossa ja käytössä ilmenevät vähäisimmät virheet ja puutteet eivät vielä johda rakenteiden haitalliseen vaurioitumiseen.”

Edellä kuvattu vikasietoisuuden määritelmä on lainattu kirjaan kosteusasetuksen ohjeesta. Vikasietoisuudella tarkoitetaan julkaisussa täsmällisemmin seuraavaa:

- Valitaan teknisesti tarkoitukseensa sopivia, mutta mahdollisimman yksinkertaisia ratkaisuja, jolloin toteutuksen virheriski pienenee.
- Valitaan teknisiä ratkaisuja ja materiaaleja, joiden toimintavarmuudesta on kokemuksesta tietoa rakennuspaikan ilmasto-olosuhteissa.
- Valitaan ratkaisuja ja materiaaleja, joiden kuivumiskyky kastumisen jälkeen on mahdollisimman hyvä.
- Mikäli rakennuskokonaisuuden suojaaminen sateelta on työmaavaiheessa taloudellisesti mahdotonta, valitaan rakennusmateriaaleja, joiden kastuminen asennusvaiheessa on hyväksyttävää.
- Hallitun vuodon mahdollistavissa rakennetyypeissä, kuten esimerkiksi useimmissa ulkoseinissä, detaljisuunnittelussa varmistetaan, että tuuletusvälejä voidaan hyödyntää uloimman vaippapinnan läpi tulevien vuoto-vesien ulosohjauksessa rakenteen tuuletuksen ohella.

- Valitaan rakenteet, rakennustarvikkeet ja -materiaalit niin, että käytön aikana niihin joutuva kosteus ei heikennä rakenteiden ja materiaalien toimintakelpoisuutta haitallisessa määrin.
- Valitaan ratkaisuja, joiden huoltotarve on mahdollisimman vähäinen ja huoltoväli pitkä.
- Rakenneosien käyttöikä otetaan huomioon suunnittelussa esittämällä rakenteen huolto- ja korjausvälit tai niiden oletetaan kestävän rakennuksen suunnitellun käyttöajan.
- Laitteistot, joihin liittyy vesivuodon mahdollisuus, sijoitetaan niin, että ne ovat helposti tarkastettavissa ja korjattavissa ja mahdolliset vesivuodot ja kondenssivedet ohjataan näkyville tai viemäriin.
- Teknisiä järjestelmiä suunniteltaessa tulee varmistaa, ettei niiden toimimattomuus aiheuta kosteusteknisiä ongelmia ja ettei käyttäjä pysty sulkemaan välttämättömiä järjestelmiä.

Rakenteiden kosteusteknisen tarkastelun mitoitusvuodeksi RIL 107-2022:ssa on valittu 2080 (s. 29).

Kirjassa ilmastonmuutokseen varautumisen ohjeita on tarkennettu, erityisesti ulkoseinien osalta. Ohje määrittelee rakennusten korkeusasemat rannikoilla ja sisävesien äärellä tulvakorkeuksiin perustuen, mikä on ilmastonmuutokseen varautumisen kannalta eräs keskeinen asia. Se ohjeistaa suunnittelemaan tontille vaihtoehtoiset tulvareitit sade- ja sulamisveden poisjohtamiseksi alkuperäisen järjestelmän mahdollisen tukkeutumisen varalta. Tällaisia ovat esimerkiksi maanpinnan muotoilut ja kallistukset sekä ojat.

RIL 107-2022 käsittelee myös rakennusosien laadunvarmistusta.

Kirja antaa teknisiä ohjeita rakentamisen sujuvuuteen vaikuttavista asioista, mutta ei käsittele hankkeen osapuolten tehtäviä ja vastuuta. Julkaisua on arvosteltu esimerkiksi piirrosten puutteesta, mikä on ollut tietoinen valinta.

RIL 126-2020 Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus

RIL 126-2020 antaa suunnitteluohjeita liittyen maanvastaisiin rakenteisiin, salaojien toteutukseen, hulevesien hallintaan sekä uudis- ja korjausratkaisuihin. Korjausratkaisuissa ohjataan korjaamaan rakenteita kustannustehokkaasti, jotta suurimmat riskit vähenevät riittävästi ja homeongelmat poistetaan.

Julkaisussa on annettu yksityiskohtaisia ohjeita pohjaveden kapillaarisen nousun katkaisemiseen salaojituserrosten ja kapillaarikatkojen avulla sekä rakennuspohjan alu-

eelle kertyvien pohja- ja vajovesien keräämisen ja johtamisen pois rakennuksen alueelta edelleen ympäröivään hulevesiviemäriverkostoon tai maastoon. Siinä ohjeistetaan myös rakennuksen korkeusaseman valintaa ja rakennuksen piha-alueiden kuivatuksen suunnittelua niin, että kosteusvauriot pystytään torjumaan.

Julkaisussa ilmastonmuutoksen vaikutukset on huomioitu esimerkiksi merenpinnan nousun ja taajamatulvien lisääntymisen ennustamisella sekä talviaikaisen tulvariskin kautta. Ehkäisyyen on osoitettu toimenpiteitä, kuten tulvavesille tarkoitettut pidätysalueet. Ohjeessa käsitellään myös hulevesien tulvareittien suunnittelua. Lisäksi siinä esitetyt piha-alueiden tasauksen suunnittelu ja rakennuksen korkeusaseman valintaan liittyvät ovat osa ilmastonmuutokseen varautumista.

RIL 250-2020 Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen

Ohje julkaistiin ensimmäisen kerran vuonna 2011. Nykyinen versio on päivitetty vuonna 2020. Uudistuksen lähtökohtana oli 1.1.2018 voimaan tullut kosteusasetus, joka lisäsi vaatimuksia kosteudenhallintaprosessille ja tekniselle toteutukselle. Ohjeen tarkoitus on kuvata kosteusasetuksen periaatteiden ja hyvän rakentamistavan mukainen rakentamisen kosteudenhallinnan prosessi. Prosessi alkaa rakennuttamisen tavoitteiden asettamisella ja päättyy käyttäjän tehtäviin. Ohjeessa käsitellään myös suunnitteluvaiheen kosteudenhallintaan liittyviä seikkoja sekä annetaan ohjeita rakennusvaiheen kosteudenhallintaan.

Hankkeen alkuvaiheessa tehdään kosteusriskien arviointi ja hallintatoimenpiteiden määrittely. Rakennukselle annetaan kosteusriskiluokka (1–3), ja rakennuttaja asettaa asiantuntijoiden kanssa kosteudenhallinnan laatutavoitteet. Kosteusriskiluokan ja laatutavoitteiden perusteella valitaan normaali tai tehostettu kosteudenhallintataso. Tehostettu taso sisältää maankäyttö- ja rakennuslain erityismenettelyn laadunvarmistustoimenpiteitä, mutta laadunvarmistustoimenpiteiden käyttö mallia käytettäessä perustuu vapaaehtoisuuteen toisin kuin rakennusvalvonnan määrittämässä maankäyttö- ja rakennuslain mukaisessa erityismenettelyssä. Menettelytason mukaan määritellään tarvittavat toimenpiteet. Toimenpiteiden valinnassa voidaan käyttää hankekohtaista harkintaa. Tehostettu menettely on yksityiskohtaisempi ja kattavampi kuin normaali-menettely.

Ohjeessa esitetyjä mahdollisia tehostetun kosteudenhallinnan toimenpiteitä, jotka tehdään normaalimenettelyn toimenpiteiden lisäksi ovat:

1. Toimijoiden pätevyyden arvioiminen.
2. Suunnitteluresurssien riittävyyden varmistaminen.
3. Teknisten ratkaisujen syvällisempi suunnittelu ja toteutus.
4. Suunnitelmien ulkopuolinen tarkastus (MRL).
5. Työmaatoteutuksen ulkopuolinen tarkastus (MRL).
6. Valmisosatutannon laadunvarmistus.
7. Tehostettu työmaan kosteudenhallinta.
8. Tehostettu tiedonkulku.
9. Tehostettu käytönaikainen seuranta ja huolto (MRL).
10. Asiantuntijatarkastus (MRL).
11. Laadunvarmistusselvitys (MRL).

Ohje tarjoaa selkeän toimintamallin kosteudenhallinnalle ja siihen liittyville toimenpiteille hankkeen riskien arvioinnin perusteella. Toimenpiteet kattavat suunnittelu-, rakentamis- sekä käyttövaiheen. Ehdotetuissa toimenpiteissä on mukana varsin yksityiskohtaisia ja laajoja vaihtoehtoja, joiden toteuttaminen voi merkittävästi lisätä työmäärää. Tästä syystä on tärkeää valita toimenpiteet todellisiin arvioituihin riskeihin perustuen.

Ohjetta käyttö rakennusprojekteissa on jäänyt vähäiseksi. Mallin käyttö parantaisi kosteudenhallinnan suunnitelmallisuutta ja rakentamisen laatua.

Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

Kosteusohje taustoittaa sekä selostaa pykälittäin asetuksen sisältöä. Ohjeen laadinnassa on otettu huomioon asetuksen perustelumistio sekä laadinnan aikana viimeisin valtakunnallinen ohjeistus. Asetusta tukeva ohje on tarkoitettu käytettäväksi kaikessa rakentamisessa.

Kosteusohjeessa on selostettu asetustekstiä paikoin hyvinkin yksityiskohtaisilla ohjeilla (esim. salaojat, alapohja, ulkoseinät, vesikatto). Kosteusohjetta laadittaessa on tietoisesti tehty valinta tilaajan toimesta, ettei siitä kuitenkaan tehdä suunnitteluohjetta. Tällöin esim. yksityiskohtaisia mittoja tai yksityiskohtasuunnitelmien periaatteita ei tässä julkaisussa esitetä. Tarkoituksena oli laatia asetusta selostava ohje; muut alan julkaisut vastaavat suunnitteluohjetarpeeseen.

Kosteusohjeessa on huomioitu myös pientalorakentaminen. Pientalorakentamisen erityispiirteet on tuotu esille joissakin kokonaisuuksissa, kuten esimerkiksi sivuilla 20 ja 24.

Kosteusohjeessa käsitellään korjausrakentamista jokaisessa luvussa ja korostetaan suunnittelijan vastuuta tuntea ja selvittää rakenteiden kosteustekniset ominaisuudet (esim. s. 8–9).

Ohjeen esipuheessa on huomioitu myös rakennuksen käytön vaikutus: Rakennuksen kosteustekninen toimivuus edellyttää asianmukaista käyttöä ja ylläpitoa suunnitellun käyttötarkoituksen mukaisesti.

Kosteusohje on tarkoitettu rakennushankkeeseen ryhtyvien, suunnittelijoiden, urakoitsijoiden sekä rakennusvalvontaviranomaisten, materiaalivalmistajien sekä -toimittajien tueksi olematta kuitenkaan osapuolia sitova edistään näin rakentamisen sujuvuutta.

Kosteudenhallintaa käsittelevissä osuuksissa (luku 3) on esitetty asetusteksti yksityiskohtaisesti – luvussa on pyritty tarkentamaan kosteudenhallintasuunnitelman sisältöä yhteneväisesti RIL 250-2020:n kanssa. Lisäksi on korostettu kosteusmittausten tärkeyttä rakenteiden kuivumisen kannalta (s. 23), jotta voidaan ehkäistä materiaalien kosteusvaurioitumisia.

Hankkeen osapuolten merkitystä on käsitelty kosteudenhallinnan ohjeessa luvuissa 2 ja 3.

2 Kuivaketju10-toimintamallin arviointi

2.1 Arvioinnin toteutus

Toimintamallin uudistamistarpeita kartoitettiin tiedonkeruuvaiheessa kerätyn aineiston (kirjallisuuskatsaus, verkkokysely, haastattelut, työpaja) analyysin perusteella. Lisäksi Kuivaketju10-toimintamallin uudistamistarpeita arvioitiin sen riskilistojen ja toimintaohjeiden läpikäynnillä (luku 3.5).

2.2 Verkkokyselyn tulokset

Alla esitetään verkkokyselyn tulokset eriteltyinä väitteittäin ja kysymyksittäin. Verkkokyselyn vastauksista on esitetty tässä raportissa oleellisiksi nähdyt vastaukset. Lisäksi mikäli useampi vastaaja on esittänyt samansisältöisen vastauksen, niin sitä todennäköisemmin se on käsitelty tuloksissa ja vapaan sanan vastauksissa se on nostettu esille raporttiin. Kaikkia vastauksia ei siis esitetä tässä raportissa (samoin on toimittu myös henkilöhaastattelujen ja työpajan vastausten suhteen.)

Väitteen ”*Kuivaketju10-toimintamallilla on ollut positiivinen vaikutus rakentamisen laatuun*” vastaukset

Kuivaketju10-toimintamallin soveltuvuutta eri rakennustyyppeihin tutkittiin väitteen ”*Kuivaketju10-toimintamallilla on ollut vaikutus rakentamisen laatuun*” avulla. Väitteeseen vastattiin viisiportaisella asteikolla, jossa ääripäät olivat ”Täysin samaa mieltä” ja ”Täysin eri mieltä”. Vastaajien oli myös mahdollista valita vaihtoehto ”En osaa sanoa”. Tulokset on esitetty seuraavassa kuvaajassa 1.

VÄITE: Kuivaketju10-toimintamallilla on ollut positiivinen vaikutus rakentamisen laatuun



Kuvaaja 1. Kuvaajassa 1 on esitetty Kuivaketju10-toimintamallin vaikutus laatuun. Tulos on saatu vähentämällä täysin samaa mieltä ja osittain samaa mieltä -vastauksien (positiiviset vastaukset) yhteenlasketusta prosenttiosuudesta täysin eri mieltä ja osittain eri mieltä -vastauksien (negatiiviset vastaukset) prosenttiosuudet. On myös huomiotava, että osassa rakennustyypeissä en osaa sanoa -vastauksen määrä on suuri (pientalorakentaminen 47 %, liikerakentaminen 39 % ja teollinen rakentaminen 42 % vastauksista), mikä saattaa johtua vastaajien kokemuksen puutteesta kyseisten rakennustyyppien osalta.

Saatujen vastausten mukaan Kuivaketju10-toimintamalli on parantanut rakennusten laatua kaikissa muissa rakennustyypeissä paitsi pientalorakentamisessa. Suurin hyöty nähtiin ammattimaisessa asuin- ja julkisessa rakentamisessa. Teollisessa rakentamisessa mallin käytöllä nähtiin olevan vain vähäinen positiivisen vaikutus rakentamisen laatuun. Vastauksia tulkitessa tulee huomioida, että en osaa sanoa -vastauksen suuri määrä osassa rakennustyypejä vähentää tulosten luotettavuutta koska otoskoko jäi näissä vastauksissa pieneksi.

Tulokset osoittavat, että Kuivaketju10-toimintamallin nähtiin sopivan paremmin uudisrakentamiseen kuin korjausrakentamiseen.

Kysymyksen ”Kuinka Kuivaketju10-toimintamallia tulisi muuttaa, jotta se ennaltaehkäisisi kosteusvaurioita nykyistä paremmin” vastaukset

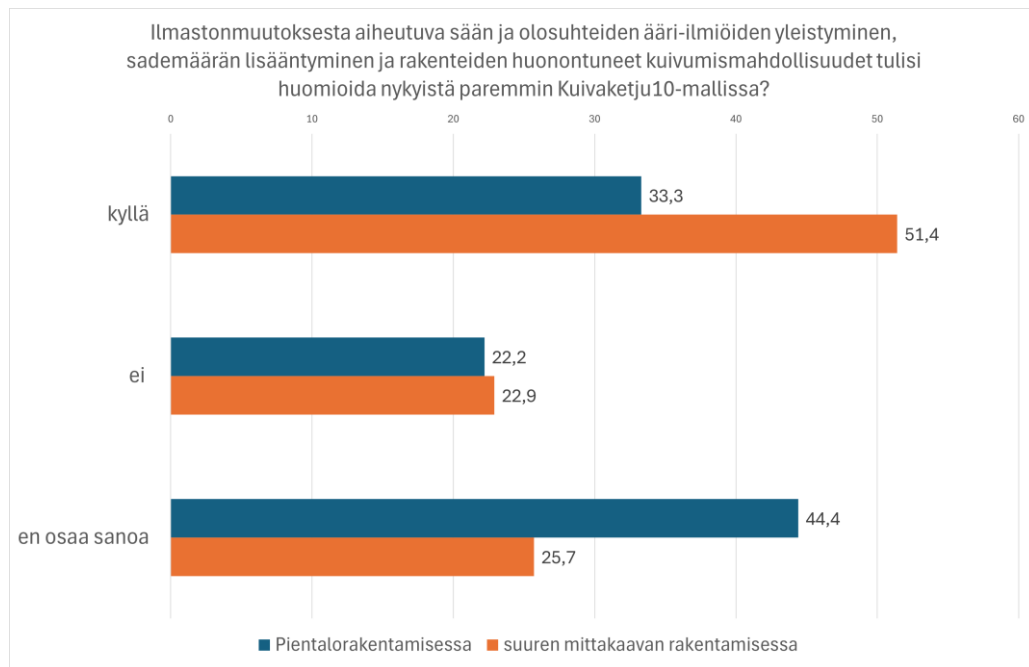
Vastauksissa ehdotettiin mallin sujuvoittamista, koska nykyistä mallia pidettiin rasakana. Esimerkkinä tästä mainittiin riskilistassa havaitut päällekkäisyydet. Lisäksi maltilta toivottiin enemmän joustavuutta.

Mallissa on yhä merkkejä siitä, että se on alun perin suunniteltu pientaloille, ja nämä halutaan poistaa. Lisäksi on esitetty toiveita, että korjausrakentaminen ja erityiskohteet otettaisiin paremmin huomioon. Toisaalta jotkut vastaajat katsoivat mallin olevan toimiva ja että käsitys käytön hankaluudesta johtuu asenteista. Myönteisesti malliin suhtautuvat ovat sitä mieltä, että malli on nykymuodossaan selkeä ja suoraviivainen, jos sitä noudatetaan johdonmukaisesti.

Alla on muutamia nostoja kyselyn vastauksista.

- Mallin käytön raskaus ja sen vähentäminen
"Aliriskien vähentäminen. Monelta osapuolelta hankkeissa tulee palautteena, että liikaa täytettäviä kohtia. Toki muokataan hankkeen mukaiseksi, mutta aliriskeissä on turhan paljon päällekkäisyyksiä. Eihän itse järjestelmän täyttäminen ole itseisarvo, vaan se, että asiat huomioidaan. Toisaalta urakoitsijat saa helpommin heräteltyä, kun on valmis järjestelmä"
- Pientalonäkökulma näkyy mallissa
"Täytyy olla soveltuvampi ammattimaiseen rakentamiseen. Nykyisellään soveltuu pääosin omakotitalojen rakentamiseen. Ammattilainen ei saa mitään uutta tietoa KK10:stä, vaan sen käyttö päinvastoin työllistää turhaan".
- Korjausrakentaminen
"Suunnittelutehtävät on tällä hetkellä pieniin ja tavanomaisiin hankkeisiin soveltuvia, ei erikoisempiin ja monimutkaisiin uudis- eikä peruskorjaushankkeisiin soveltuvia. Jos nykyinen valmis kk10 pohja muutetaan kokonaan haastavampiin kohteisiin soveltuvaksi, se vaatii suunnittelijoilta todella suuren työmäärän ja on suuri riski, että hankkeesta jää vaikeat ja monimutkaiset kosteustekniseen toimivuuteen vaikuttavat asiat huomioimatta.

Kysymys ”Ilmastomuutoksesta aiheutuva sää- ja olosuhteiden ääri-ilmiöiden yleistyminen, sademäärän lisääntyminen ja rakenteiden huonontuneet kuivumismahdollisuudet tulisi huomioida nykyistä paremmin Kuivaketju10-mallissa?”



Kuvaaja 2. Yhteenveto vastauksista kysymykseen, tulisiko ilmastonmuutos huomioida paremmin Kuivaketju10-toimintamallissa. Asiaa tarkasteltiin sekä pientalorakentamisen että suuren mittakaavan rakentamisen näkökulmasta.

Vastaajien mukaan Kuivaketju10-toimintamallin tulisi huomioida ilmastonmuutos nykyistä kattavammin, ja tämä tarve koettiin erityisen tärkeäksi suurten rakennuskohteiden kohdalla. Tästä aiheesta pyydettiin myös tarkempia näkemyksiä avoimen kysymyksen muodossa.

Kysymys ”Mikäli näet että tarvitaan ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyviä muutoksia Kuivaketju10-toimintamalliin, niin anna niistä esimerkkejä”

Vastauksissa tuotiin esille hulevesien ohjaaminen sekä tulvariski. Lisäksi mainittiin rakenteiden työmaa-aikaisen suojauksen tehostaminen. Suunnitelmien rakennusfysikaalisen tarkastuksen tarvetta pohdittiin myös vastauksissa. Lisäksi todettiin, että taksoniakriteeristö saattaa edellyttää ilmastoriskikartoituksen tekemistä joissakin tapauksissa. Vastauksissa ehdotettiin, että toimintamallissa olisi huomioitava, ettei samaa asiaa tarvitse tehdä kahteen kertaan hankkeen eri vaiheissa.

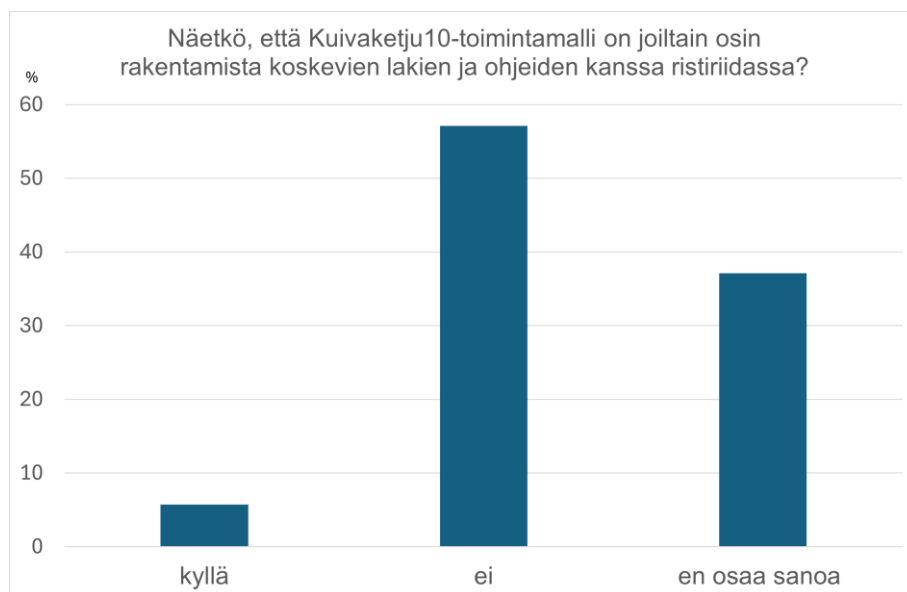
Alla muutamia ylösnostoja kyselyn vastauksista

- Hulevedet ja tulviin varautuminen
”Hulevesien ohjaaminen ja viivyttäminen tontilla sekä tulvariskin huomiointi. Rakenteiden huollettavuus ja korjattavuus.”

- Rakennusaikainen sääsuojaus
”Esimerkiksi termoranka-elementeistä rakennettaessa tulee huomioida työmaan aikainen suojaaminen, että rakenteet ei pääse kastumaan rakentamisen aikana. Lisäksi kerroksellisissa rakenteissa tulisi paremmin huomioida kaikkien kerrosten kuivuminen ennen uusien rakenteiden rakentamista. Käännettyjen kattorakenteiden kosteusturvallinen rakentaminen ja niihin liittyvät suunnittelutehtävät sekä työmaan todentamistehävät.”

- Suunnitelmien rakennusfysikaalinen tarkastelu
”Pientalopuolella lähinnä onko rakennusfysikaalinen tarkastelu tehty ja tehdäänkö suunnitelmien mukaan, varsinkin detaljit saattavat jäädä huomioimatta vähäisemmässä valvonnassa, kun tekijällä ei ole riittävää ammattitaitoa ja koulutusta tekemiseen eikä paikalla rakennusalan koulutuksen saaneita työnjohtajia.”

Kysymys ”Näetkö, että Kuivaketju10-malli on joiltain osin rakentamista koskevien lakien ja ohjeiden kanssa ristiriidassa?”



Kuvaaja 3. Yhteenveto vastauksista kysymykseen siitä, onko Kuivaketju10-toimintamalli ristiriidassa rakentamista koskevien lakien ja ohjeiden kanssa.

Kuusi prosenttia vastaajista näki ristiriitoja Kuivaketju10-mallin ja rakennusalan lakien välillä. 57 prosenttia vastaajista oli sitä mieltä, että ristiriitoja ei ole. Kysymykseen siitä miltä osin mallin nähtiin olevan ristiriidassa ohjeiden ja lakien kanssa, saatiin ainoastaan kaksi vastausta.

Pääkysymysten jälkeen vastaajilla oli mahdollisuus jatkaa kyselyä arvioimalla jokaista Kuivaketju10-toimintamallin kymmentä riskiä erikseen.

Kuivaketju10-toimintamallin kymmenen riskiä ovat:

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 ja viemäreiden 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.

Riskien uudistamistarvetta arvioitiin nelikohtaisella asteikolla: täysin toimiva sellaisenaan, melko toimiva, riski vaatii päivitystä, sekä riskin sisältö tulisi miettiä kokonaan uudestaan. Lisäksi vastaajilla oli mahdollisuus antaa vapaamuotoisia vastauksia ja esittää ehdotuksia riskin uudistamiseksi. 60 % vastanneista jatkoi riskikohtaisiin kysymyksiin.

Alla oleva kuvaaja 4 esittää kyselyyn vastanneiden näkemysten yhteenvedon kuivaketju10-toimintamallin riskien uusimistarpeesta. Taulukon arvoja ei tule tulkita absoluuttisena päivitystarpeena; tuloksia tulee tarkastella vertaamalla eri riskien janan pituuksia toisiinsa. Mitä pidempi jana, sitä vähäisempi on riskin päivitystarve.



Kuvaaja 4. Kuivaketju10:n riskien uusiutumistarve. Pidempi jana tarkoittaa vähäisempää uusiutumistarvetta. Taulukon arvot eivät kuvaa absoluuttista päivitystarvetta. Eniten päivitystä vaativina riskeinä nähtiin riskit 5 ja 6.

Ajantasaisimmiksi riskeiksi arvioitiin riski 7, märkätilat, sekä riski 9, työmaan kosteudenhallinta. Suurinta uusiutumistarvetta havaittiin riskissä 5, ilmanvaihto, sekä riskissä 6, vesi- ja viemärijärjestelmät. On huomioitava, että näissä riskeissä oli myös suurin osuus "en osaa sanoa" -vastauksia.

Alla on joitakin poimintoja kyselyn vastauksista.

- Riski 1 Rakennuksen ulkopuolelta tuleva kosteus vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita

"Maanvastaiset vedeneristetyt rakenteet tulisi huomioida."

- Riski 2 Sadevesi pääsee tunkeutumaan ulkoseinärakenteen sisälle

"Keskittyy kovasti ovi ja ikkunaliittymiin. Esim. IV-säleiköt tuppaa jäämään miettimättä, varsinkin isot säleiköt ja niiden tiivistys."

"Todella paljon päällekkäisiä aliriskejä, joita usein poistetaan hankkeissa."

- Riski 3 Vesikatteen läpäisevä vesi tunkeutuu aluskatteen vuotokohdista yläpohjaan

"Pihakansien vedeneristys tulisi tehdä kiinteän sääsuojan alla, mikäli tavoitteena on vesitiivis kansirakenne. Tämä koskee myös VE80R luoki-

teltuja vaikeasti korjattavia ja tarkastettavia terassirakenteita. Määritetään ja suoritetaan myös alusrakenteiden ja vedeneristeiden laadunvarmistuskokeet, kosteusmittaukset ja tartuntavetolujuuskokeet.

- Riski 4 Kosteutta siirtyy ilmansulkukerroksen vuotokohdista ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin, jonne sitä tiivistyy vedeksi.

”Betonirakenteisessa rakennuksessa tätä riskiä aina mietitään ja muokataan melkein pä eniten” (toim. huom. kohdassa paljon rankarakenteeseen kalvomaisella höyrynsululla varustettuun rakenteeseen liittyviä suunnitteluvaatimuksia).

- Riski 5 Väärin mitoitettu ja säädetty ilmanvaihto ei poista ylimääräistä kosteutta vaan pakottaa sen siirtymään rakenteisiin.

”Ilmanvaihdon häiriötilanteet olisi syytä saada paremmin esille. Kanavien painehäviöt saadaan selville mitä oudoimmista syistä pitkän tutkimisen jälkeen. Jos jo järjestelmä suunniteltaisiin antamaan ristiriitahäilytyksiä oikeista paikoista, selvittäisiin monelta harmilta”

- Riski 6 Vesiputkien ja viemäreiden rikkoutumiset aiheuttavat kiinteistöön laajoja vesivahinkoja

”Otsikossa puhutaan viemäreistä, mutta viemäreiden osuus itse alariskeissä on käytännössä olematon. Tähän kohtaan joudutaan yleensä lisäämään riskejä. Sekä sadevesiviemärit että jätevesiviemärien kannakointi ja putkiliitokset aiheuttavat tyypillisimmin haasteita julkisessa rakentamisessa ja toimitiloissa. Kuin myös putkistojen, erityisesti jäähdytys, eristykset. Myös TATE-läpiviennit riskinpaikka, johon riski 4 ei oikein vastaa.”

- Riski 7 Huonosti toteutetussa märkätilassa kosteus vaurioittaa ympäröivät rakenteet

Ei oleellisia uusia uusimisehdotuksia.

- Riski 8 Kosteiden betonirakenteiden päällystäminen aiheuttaa päällystemateriaalin turmeltumisen

”Esitetään vaatimukset työmaan olosuhteille eri työmaan vaiheissa. Lisäksi esitetään vaatimus työmaan aikaisen olosuhteiden seuranta-mittauksen toteutuksesta, koska hyvillä kuivumisolosuhteilla on todella suuri merkitys betonirakenteiden tehokkaalle kuivumiselle työmaan aikana. Kun olosuhteita seurataan tallentavilla olosuhteiden seuranta-mittauslaitteilla, voidaan kuivumisolosuhteisiin vaikuttaa riittävän aikaisessa vaiheessa.”

- Riski 9 Materiaalien ja rakenteiden kastuminen vaurioittaa rakennuksen

”Urakoitsijat eivät yleensä ymmärrä näitä kuitata, vaikka heitä ohjeistaa. Voisi olla myös niin että KHK kuittaa, kun asia on huomioitu esim. kosteudenhallintasuunnitelmassa.”

- Riski 10 Huonolla ylläpidolla rakennus rapistuu hitaasti mutta varmasti

”Usein on vaikeuksia saada suunnittelijat lisäämään kommentteja tähän kohtaan. Voisikohan tätä kohtaa yhdistää noihin muihin riskeihin, että jokainen suunnittelija miettisi jo niitä täyttäessään tätä asiaa? Lisäksi yleensä pääurakoitsija pitää käyttäjien ja ylläpidon/huollon perehdytykset, koska ne kuuluvat urakkaan.”

”Tämä on ihan hyvä, mutta jää usein vastaanottovaiheessa melko torsoksi, kun tilaajaakaan ei asia hirveästi kiinnosta.”

Verkkokyselyn päätteeksi tiedusteltiin, onko vastaajilla muuta kommentoitavaa koskien kuivaketju10-toimintamallia.

Kysymys ”Onko sinulla vielä jotain kehitysehdotuksia, kokemuksia tai muuta Kuivaketju10-toimintamalliin liittyvää kommentoitavaa, jonka haluaisit saattaa selvityksen tekijöiden tietoon?”

Pientalorakentamisessa mallin hyötyjä pidettiin vähäisinä, koska käytössä ovat vakioidut rakenteet ja työvaiheet. Raportointi- ja todentamistehtävissä nähtiin olevan päällekkäisyyksiä. Joillakin oli tarve voida kopioida aiempi hankepohja uuteen samanlaiseen hankkeeseen.

2.3 Haastattelujen tulokset

Henkilöhaastattelujen toteutuksesta

Selvitystä varten haastateltiin 12 rakennusalan ammattilaista. Haastateltavien joukossa oli kiinteistöjen omistajia, rakennuttajia, suunnittelijoita ja asiantuntijoita (muun muassa lukien kosteudenhallintakoordinaattorit), rakennusurakoitsijoita sekä viranomaisia. Kohdassa 1.1.4 on esitetty haastateltavien tarkempi jakautuminen rakentamisen eri sektoreille. Kaikki haastateltavat yhtä lukuun ottamatta ilmoittivat tuntevansa Kuivaketju10-toimintamallin hyvin tai kohtalaisesti.

Haastattelukysymykset toimitettiin etukäteen tutustuttavaksi. Haastateltavat vastasivat kysymyksiin ennen haastattelua ja lähettivät vastaukset ennakoon haastattelijalle. Näitä vastauksia käsiteltiin ja tarvittaessa täsmennettiin tai laajennettiin haastattelussa. Osassa haastatteluja vastaukset kirjattiin ylös suoraan haastattelutilanteessa haastattelijan toimesta. Haastatteluun oli valmisteltu myös muutamia varakysymyksiä, joita voitiin esittää tarpeen mukaan, erityisesti jos keskustelu sivusi näihin liittyviä aiheita tai haastateltavalla oli kokemusta kyseisestä aiheesta. Henkilöhaastatteluiden kysymykset erosivat osittain verkkokyselyn kysymyksistä.

Haastatteluissa kysyttiin muun muassa:

- Kuivaketju10-toimintamallin rakenteesta (10 pääriskin ajantasaisuudesta) ja toimintamallista yleensä.
- näkemystä mallin soveltuvuudesta erityyppisiin ja kokoisiin rakennushankkeisiin
- ilmastonmuutoksesta ja kuivaketju10-toimintamallin mahdollisesta roolista sen torjumisessa
- sekä parannusehdotuksia yleisellä ja osittain yksityiskohtaisella tasolla.

Henkilöhaastattelujen tuloksista

Kysymys ”Minkä tyyppisessä rakennushankkeessa näet Kuivaketju10-mallin toimivan parhaiten, ja missä siitä on vähiten hyötyä?”

Mallin nähtiin toimivan parhaiten keskikokoisissa, tavanomaisissa hankkeissa, kuten julkisessa rakentamisessa (koulut, päiväkodit) ja asuntotuotannossa (esimerkiksi rivijärjestelmät). Joidenkin haastateltavien mielestä malli sopii myös pientalorakentamiseen, osittain sen vuoksi, että malli suunniteltiin alun perin pientalorakentamiseen, mikä vielä näkyy mallissa paikoitellen.

Mallin arvioitiin soveltuvan huonosti korjauskohteisiin. Samoin suurten hankkeiden yhteydessä mainittiin haasteita. Suurissa hankkeissa mallin käyttöä vaikeuttaa sen yhteensovittaminen sähköiseen malliin, jossa olisi tarkoituksenmukaista muodostaa projektin osalle tai lohkolle oma kokonaisuus kuivaketju10:een. Nykyisellään jos näin halutaan toimia, on perustettava rinnakkaisia projekteja eri lohkoja varten. Myös infra- ja maanalaisiin hankkeisiin malli ei joidenkin mielestä sovellu hyvin.

Mallin nähtiin myös toimivan huonosti, jos siihen ei panosteta suunnitteluvaiheessa tai se otetaan käyttöön, kun suunnittelu on jo pitkällä.

Myös vastakkaisia näkemyksiä esitettiin. Monien haastateltavien mukaan malli soveltuu kaikenlaisiin hankkeisiin, se tulee muokata hankkeen erityispiirteiden mukaiseksi, erityisesti riskilistan osalta. Kuivaketju10-toimintamallin onnistunut käyttö vaatii aina jonkin verran työtä.

Kysymys ”Jos rakennushankkeessa on päädytty käyttämään jotain muuta kosteudenhallintamenettelyä kuin Kuivaketju10, niin mikä on ollut syy tähän? Millaisia Kuivaketju10-mallin korvaavia käytäntöjä projekteissasi on ollut käytössä?”

Merkittävämpänä syynä vaihtoehtoisten mallien käyttöön mainittiin Kuivaketju10-toimintamallin koettu raskaus tai jäykkyys. Lisäksi yksittäisenä asiana nostettiin esille epäily mallin kustannusvaikutuksesta.

Joillakin tilaajilla ja urakoitsijoilla on omia kosteudenhallintamalleja, joita he käyttävät Kuivaketju10-toimintamallin sijasta. Joissakin projekteissa on todettu, että Kuivaketju10-malli ei sovellu kyseiseen projektiin. Tällaisia kohteita ovat esimerkiksi korjauskohteet ja suuret rakennuskohteet.

Vaihtoehtoisina kosteudenhallinnan toimintamalleina oli käytetty esimerkiksi Terve talo -mallia (sellaisenaan tai tilaajan omana mallina), SILVK-mallia (Sisäilman laadunvarmistuskonsultti). Molemmat mallit ovat laajempia kuin Kuivaketju10.

Yksi toimintatapa on käyttää perinteisiä kosteudenhallinnan suunnitelmia ja dokumentteja (kosteusriskiarvio, kosteudenhallintasuunnitelma, kosteusmittausuunnitelma, kosteusmittaukset jne.), jotka yhdessä muodostavat rungon kosteudenhallinnalle.

Kuivaketju10-toimintamallia käytetään myös soveltaen. Soveltamisessa ei ole yhtenäistä käytäntöä, ja käytetty malli on lähes aina joiltakin osin karsittu tai kevennetty versio alkuperäisestä. Sovelletujen versioiden laajuudet ja sisällöt voivat vaihdella merkittävästi.

Jotkut rakennusurakoitsijat ovat ottaneet käyttöön omia kosteudenhallintajärjestelmiä, jotka on yleensä integroitu yrityksen omaan laadunhallintajärjestelmään.

Kysymys ”Mitä uudistustarpeita näet mallin laajuudessa tai rakenteessa. Koetko, että jokin pääotsikkotason riski puuttuu kykyisten 10:n riskin joukosta?”

Toimintamallin rakenteeseen ei esitetty merkittäviä parannusehdotuksia. Suurin osa vastaajista piti pääriskejä asianmukaisina eikä nähnyt tarvetta niiden päivittämiselle. Yksi haastateltava ehdotti kuitenkin uuden pääriskin, kellarit, lisäämistä tai niiden sisällyttämistä riskin 1 alle. Lisäksi ehdotettiin, että pääriskien nimet päivitetään rakeneosakohtaisiksi mallin selkeyttämiseksi.

Kysymys ”Puuttuuko riskilistasta mielestäsi kriittisiä/oleellisia suunnittelutehtäviä?”

Kun tiedusteltiin tarpeesta tehdä yksityiskohtaisempia muutoksia Kuivaketju10:n riskilistaan, useimmat haastatellut ilmoittivat, että keskeiset suunnittelutehtävät on jo sisällytetty listaan. Lisäksi todettiin, että listaa mukautetaan jokaisen hankkeen yhteydessä vastaamaan hankkeen erityisiä vaatimuksia.

Joitain riskilistan täydennyksiä ehdotettiin, tässä muutamia esimerkkejä:

- Korjauskohteessa pääsuunnittelijan ja ryhtyvän vastuulla on riittävien kuntotutkimustietojen hankkiminen suunnittelua varten (asetus 215/2015 pykälä 48).
- Kellaritilat (vai lisättäisiin pääotsikkotasolle/pääotsikon nimen muutoksen kautta?).
- Eri ulkoseinä- ja vesikattorakenteille omia riskilistoja/riskilistojen osia.
- Tarkempi määrittely luovutusvaiheen kokeista ja mittauksista ja miten ja kenen toimesta ne pitää tarkistaa/todentaa.

Kysymys ”Nimeä mielestäsi kolme Kuivaketju10-toimintamallin tärkeintä muutosehdotusta/tarvetta”

Haastatteluissa esitettiin useita muutosehdotuksia sähköiseen järjestelmään liittyen, kuten:

- Käytettävyyteen liittyviä havaintoja: Kommentin kirjoittaminen vaatii dokumentin liittämistä. Kommentti ei ole näkyvissä ilman, että sen esille tuova nuoli avataan, mikä koskee myös liitedokumenttia.
- Esitetään kuittausten yksityiskohtaisempi tilanne projektin kansinäky-mässä.
- Valmiin muokatun riskilistan kopiointimahdollisuus.

Haastatteluissa ehdotettiin toimintamallin suoraviivaistamista. Työmaalla tehtävät todentamistehtävät haluttuun määriteltävän mallissa tarkemmin. Riskilistan suunnittelua koskevista vaatimuksista suositeltiin lähteen lisäämistä, eli mistä vaatimus on alun perin peräisin (esimerkiksi ohjeista, velvoittavasta laista tai asetuksesta). Tämän nähtiin lisäävän motivaatiota käyttää mallia.

Kysymys ”Oletko havainnut, että Kuivaketju10 olisi ristiriidassa jonkin rakentamista ohjaavan ohjeen, lain tai käytännön kanssa”

Suurimman osan haastatelluista mielestä ristiriitoja ei ole.

Seuraavien yksittäisten asioiden nähtiin olevan ristiriidassa jonkin toisen ohjeistuksen kanssa:

- Kallistusvaatimusten täyttyminen muualla kuin märkätiloissa (esimerkiksi IV-konehuoneet ja laitoskeittiöt).
- Esteettömyysvaatimusten ja rakennuksen korkeusaseman välinen ristiriita.

Kysymys ”Ilmastonmuutoksen myötä ilmastomallien mukaan sään ja olosuhteiden ääri-ilmiöt tulevat lisääntymään, sademäärät lisääntymään ja rakennusten ulkovaipan kuivuminen heikentymään. Miten miellät Kuivaketju10-mallin roolin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta? Tulisiko Kuivaketju10-malli huomioida ilmastonmuutosta paremmin, ja jos, niin miten miellät Kuivaketju10-mallin roolin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta? Miten mallin tulisi huomioida ilmastonmuutos?”

Kaikki haastateltavat katsoivat Kuivaketju10-mallin olevan merkittävä väline ilmastonmuutoksen vaikutusten torjumisessa. Haastateltavien mielestä malli voisi ottaa huomioon ilmastonmuutoksen esimerkiksi seuraavilla tavoilla:

- Vaipparakenteeseen ja sen suunnitteluun liittyvät yksityiskohtaisemmat vaatimukset (ehdotettu rakennusfysikaalisia laskentatarkasteluja tulevaisuuden ilmastomallilla tai käytännössä hyviksi todettujen rakenteiden käyttöä).
- Hulevesien viemäroinnin suunnittelun terävöittäminen.
- Parempi varautuminen tulviin.

Yhtenä ajatuksena esitettiin ilmastonmuutoksen lisäämistä omaksi pääriskiksi, jolloin riskejä olisi 11 kappaletta.

Kysymys ”Kuka on määritellyt Kuivaketju10-kohteissanne työmaa-aikaiset todentamistehtävät, suunnittelija vai kosteudenhallintakoordinaattori? Näetkö, että kosteudenhallintakoordinaattorin tulisi määritellä työmaa-aikaiset todentamistehtävät?”

Kysymyksellä haluttiin tietoa asiasta, joka toteutus poikkeaa kokemusten perusteella Kuivaketju10-toimintamallin ohjeista. Vastaukset osoittivat, että useissa kohteissa kosteudenhallintakoordinaattori määrittelee työmaatodentamiset, vaikka tehtävä on ensisijaisesti annettu suunnittelijoille. Haastateltavien mukaan kosteudenhallintakoordinaattori olisi sopiva henkilö tekemään todentamisten määrittämisen, joko yksin tai yhteistyössä suunnittelijoiden kanssa.

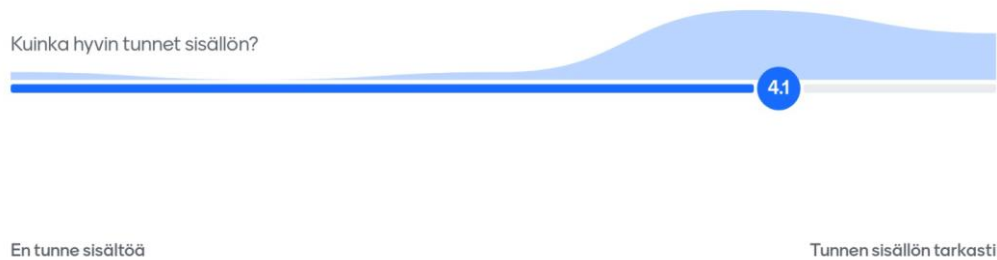
Kysymys ”Rakennuksen käyttövaihetta käsitellään riskissä10. Onko tämä riittävä laajuus vai tulisiko käyttövaiheen osuutta kasvattaa? Mitä asioita näkisit tärkeänä, lisättävinä asioina?”

Osa haastateltavista ilmaisi huolensa siitä, että vaikka huoltokirja olisi laadittu hyvin, kuinka voidaan varmistaa (kosteudenhallintakoordinaattorin toimesta), että käyttövaiheen huoltotoimenpiteet tulevat tehtyä.

Riskin muotoilu voisi olla esimerkiksi huolto-ohjeen noudattamiseen ja eri rakenneosien tekniseen käyttöikään, huoltoväleihin ja -taajuuteen ja ylipäänsä systemaattiseen kiinteistönpitoon ohjaava.

Työpajan tulokset

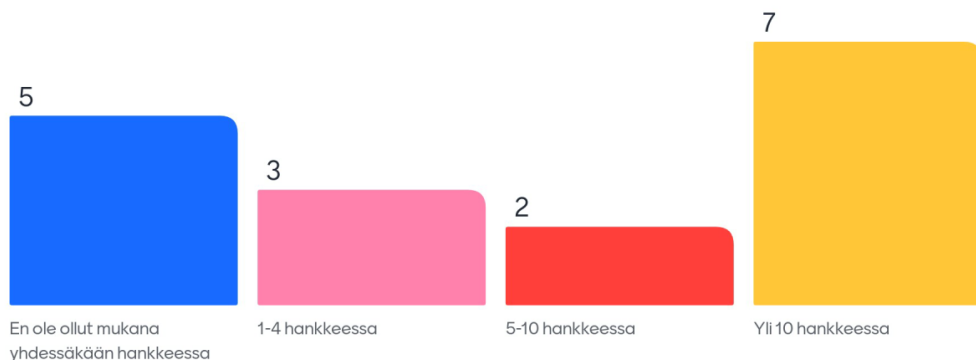
Työpajan alussa osallistujilta kysyttiin, kuinka hyvin he tuntevat Kuivaketju10-toimintamallin. Kysymykset ja vastaukset käsiteltiin Mentimeter-ohjelman avulla. Vastausten perusteella toimintamalli oli osallistujille varsin tuttu, kuten kuvasta 2 on nähtävissä.



Kuva 1. Kuinka hyvin tunnen Kuivaketju10-toimintamallin sisällön? Vastausten ka. 4,1,. Asteikko 1–5, 1 = en tunne sisältöä, 5 = tunnen sisällön tarkasti, n = 17.

Työpajaan osallistuvilta kysyttiin myös, kuinka monessa Kuivaketju10-mallia käyttävässä hankkeessa he ovat olleet mukana. Suurella osalla osallistujista oli kokemusta useista Kuivaketju10-mallin hankkeista, joten voidaan päätellä, että työpajalaiset tunsivat mallin hyvin.

Kuinka monessa Kuivaketju10-mallia käyttävässä hankkeessa olet ollut mukana?



Kuva 3. Kuinka monessa Kuivaketju10-mallia käyttävässä hankkeessa olet ollut mukana. 17:sta vastaajasta 7 ilmoitti olleensa mukana yli kymmenessä kuivaketju10-hankkeessa. 5 vastaajaa ilmoitti, etteivät he ole olleet mukana yhdessäkään kuivaketju10-hankkeessa.

Työpajassa käsiteltiin kolmea verkkokyselyissä ja henkilöhaastatteluissa keskeisiksi noussutta aihetta. Ensimmäinen aihe käsitteli toimintamallin selkeyttämistä ja sujuvoittamista, sekä yleisesti että Kuivaketju10-sähköjärjestelmän osalta. Molempien kysymysten vastaukset on yhdistetty seuraavaan.

Merkittävä osa Mentimeterin kautta saaduista parannusehdotuksista koski sähköistä järjestelmää. Ehdotettiin muun muassa seuraavia toimenpiteitä:

- (yksittäisen riskin näkymässä) kommentit näkyviin ilman, että nuolesta täytyy klikata erikseen (nyt kommentit eivät näy, ellei niitä erikseen nuolesta painamalla ota esille)
- kommenttia vaativat tehtävät: kyllä/ei valikko piilossa nuolinäppäimen takana. Ilman rastia vastaus tulkitaan ei-vastaukseksi
- rakennetaan malliin toiminto, joka ilmoittaa tietyistä asioista/kuittauksista sähköpostilla. Käyttäjä saisi itse valita mistä asioista haluaa ilmoituksen
- suunnittelutehtävän kuittauksen yhteydessä suunnittelija lisäksi lisäksi tiedon mistä suunnitelmasta ko. asia löytyy
- käyttäjärooleihin urakointiin liittyen toivottiin myös muita rooleja/osapuo-
lia kuin päätoteuttaja
- kosteudenhallintakoordinaattorille projektille lisätyt kommentit ja dokumenttilisäykset näkyisivät esimerkiksi huomiomerkillä (toim. huom. huomiomerkki projektin etusivulle, jossa lista kaikista riskeistä. Huomiomerkki tulisi ko. riskin kohdalle, johon täydennyksiä on tehty?)
- hakutoiminto, jolla saisi kuittaukset/kuittauksien näkyviin suunnittelualoittain/urakoitsijakohtaisesti. Tämä helpottaisi KHK:n tehtävää
- omien, vanhojen riskilistojen kopiointi uuden projektin pohjaksi.

Mentimeter-vastauksia tarkasteltaessa työpajassa ehdotettiin, että kuittauksien näkyisi sähköisessä järjestelmässä suoraan projektin etusivulla (kosteudenhallintakoordinaattorin näkymä). Järjestelmän tulisi lähettää viesti henkilölle, jos hänen tarvitsee tehdä toimenpiteitä.

Raportointitehtävien nähtiin olevan vaikeasti löydettävissä verrattuna riskilistan tehtäviin. Tämän vuoksi ehdotettiin raportointitehtävien vähentämistä ja yhdessä kommentissa esitettiin niiden vaiheistuksen poistamista. Yksi työpajaan osallistuneista totesi, että raportointitehtävät jäävät usein tekemättä rakennusprosessin aikana. Hän ehdotti, että raportointitehtävät suoritettaisiin ja kuitattaisiin vasta prosessin lopussa.

Lisäkoulutuksen ja ohjeiden tarve todettiin. Arvioitiin, että mallin käyttöä kohtaan oleva vastustus ja sen työlääksi kokeminen voivat vähentyä tiedon lisäämisen ja sitä kautta myös asenteiden muuttumisen myötä.

Ehdotettiin selkeämpää tehtävänjakoa kosteudenhallintakoordinaattorin ja rakennusteknisten töiden valvojan välillä sekä eri osapuolten velvollisuuksien määrittämistä. Todettiin, että tilaajat eivät aina tiedä Kuivaketju10-mallin suunnitteluvaatimuksia, mikä aiheuttaa epäselvyyksiä toimeksiantoissa.

Eräs työpajaan osallistuja ehdotti, että rakennusteknisten töiden valvoja voisi hoitaa kaikissa rakennusprojekteissa myös kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävät, jolloin erillistä kosteudenhallintakoordinaattoria ei tarvittaisi. Hänen mukaansa rakennusteknisten töiden valvojalla on tarvittavat edellytykset ja valtuudet viedä asioita eteenpäin, kun taas kosteudenhallintakoordinaattorilla niitä ei ole. Vasta-argumenttina todettiin, että kosteusasetus vaatii nimeämäänsä kosteudenhallinnan valvonnasta vastaavan henkilön. Toinen työpajan osallistuja, jolla oli kokemusta sekä kosteudenhallintakoordinaattorin että valvojan roolista, totesi, että yhdistetty kosteudenhallintakoordinaattorin ja valvojan tehtävä voi sopia joillekin henkilöille, mutta ei kaikille.

Työpajassa käsiteltiin ilmastonmuutoksen huomioimista Kuivaketju10:ssä. Yksitoista osallistujaa totesi, että ilmastonmuutosta ei ole otettu riittävästi huomioon Kuivaketju10:ssä, kun taas kahden vastaajan mielestä ilmastonmuutos on jo huomioitu riittävässä määrin.

Kysyttäessä mikä vaatisi muutosta (Kuivaketju10:ssä) ilmastonmuutoksen huomioimisessa, Mentimeter-vastauksissa nousivat esille päällimmäisinä seuraavat asiat:

- kasvavat sademäärät ja niiden huomioiminen mm. suunnittelussa (esim. viemärijärjestelmien mitoitus).
- tulvariskin kasvamisen huomioiminen (toim. huom. osittain samaa asiaa kuin edellinen kohta).
- rakennusfysikaalisen suunnittelun/rakenteiden rakennusfysikaalisen toimivuuden varmistaminen/ yksityiskohtaisen detaljisuunnittelun lisääntyvä tarve (kasvanut saderasitus sekä lisääntyvän koneellisen jäähdytyksen mukanaan tuoma kesäkondenssin riski).
- rakentamisen aikainen suojaus.

Yksi työpajan osallistuja totesi, että erilaisten rakennustyyppien ja -paikkojen (esim. korkea rakentaminen ja merenrantarakentaminen) määrä on niin suuri, ettei niitä kaikkia voida sisällyttää malliin. Hän ehdotti viittaamista rakennusfysikaalista suunnittelua käsitteleviin ohjeisiin. Keskustelussa todettiin myös, että uusi rakentamislaki mainitsee ilmastonmuutoksen, ja se otetaan huomioon asetuksia päivitettäessä.

Työpajaan osallistujilta tiedusteltiin, huomioiko Kuivaketju10-malli riittävällä tavalla rakennuksen käyttöönottovaiheen. Noin puolet vastaajista katsoi, että käyttöönottovaihe on mallissa riittävästi huomioitu. Lisäksi kysyttiin, onko rakennuksen käyttövaihe

otettu riittävässä määrin huomioon Kuivaketju10-mallissa. Lukuun ottamatta yhtä vastaajaa, osallistujat olivat sitä mieltä, että malli ei ota käyttövaihetta riittävästi huomioon. Tähän liittyen pyydettiin ehdotuksia siitä, miten käyttöönottovaihe ja käyttövaihe voitaisiin huomioida nykyistä paremmin. Alla on lueteltu ehdotuksia.

- Sujuvampi tiedonsiirto rakennusvaiheesta käyttövaiheeseen voidaan saavuttaa sisällyttämällä kiinteistöhuolto ja rakennuksen käyttäjät perehdytykseen. Järjestelmään tulee lisätä käyttövaiheen tarkistuslista, ja kuivaketju10-dokumentaatio tulisi toimittaa käyttäjille. On varmistettava, että vaadittu kk10-osio sisällytetään huoltokirjaan.
- Käyttöönottovaiheen toimenpiteeksi ehdotettiin useissa vastauksissa erilaisia tarkastuksia, kuten kahden ja viiden vuoden iässä tehtävät tarkastukset, määräaikaisten auditointien esimerkiksi kuntoarvioiden yhteydessä sekä takuuvaiheen tarkastukset.

Keskustelussa kävi ilmi, että Kuivaketju10-kohteen käyttöönottovaiheessa toimintatavat vaihtelevat huomattavasti. Todettiin, että käyttöönottovaiheen käyttöönotto-opastuksen videoinnista on merkittävää hyötyä erityisesti silloin, kun isännöitsijä vaihtuu.

RALA ry on julkaissut käyttövaiheen huoltolistat, työpajaan osallistujien mukaan listat eivät ole kovin laajasti käytössä.

3 Kuivaketju10-toimintamallin muutosehdotukset

3.1 Toimintamallin sujuvoittaminen

Selvityksessä havaittiin, että osa mallin käyttäjistä kokee sen sähköisen käyttöliittymän hankalaksi, ja toimintamallissa ilmenee tiettyä jäykkyyttä. Lisäksi toimintamallissa havaittiin päällekkäisyyksiä ja toistoa. Joidenkin mielestä toimintamalli edellyttää merkittäviä muutoksia, jotta se voidaan mukauttaa projektikohtaisiin tarpeisiin.

Toimenpidesuosituks

Mallin käyttöä kohtaan saattaa esiintyä vastustusta tai sitä voidaan pitää työläänä, jos malli ei ole vastaajalle tuttu. Asenteita voidaan muuttaa lisäämällä tietoa toimintamallista. Uudistusten jälkeen suositellaan tiedottamaan tehdyistä muutoksista ja käyttöä helpottavista toimenpiteistä. Samalla voisi myös harkita koulutus- ja infopakettien tekemistä Kuivaketju10-toimintamallista ja sen uudistuksista sekä parannuksista.

Tietojen kirjaaminen useaan eri paikkaan ei ole tehokasta ja heikentää mallin käytettävyyttä ja motivaatiota sen hyödyntämiseen. Päällekkäisyyttä raportointitehtävissä tai hyödyltään vähäiseksi nähtyjä raportointitehtäviä on listattu alla.

- 3.2.1–3.2.5 riskilistan suunnitteluvaiheen tehtävien hankekohtainen tarkentaminen. Kohdassa kysytään yhteisesti kaikilta suunnittelualoilta, onko tehtävien sisältö tarkennettu hankkeen erityispiirteisiin ja sen jälkeen samaa alakohtaisesti. Toinen alakohdista suositellaan poistamaan.
- 4.2.2: "Onko todentamiseen ja dokumentointiin käytetty ulkopuolista henkilöstöä, kuten kosteudenmittaajaa?" Tämä tieto ei tuota lisähyötyä, sillä lähes kaikissa suuremmissa kohteissa käytetään ulkopuolista kosteudenmittaajaa. Tämän vuoksi suositellaan kyseisen kohdan poistamista. Vastaavalla tavalla suositellaan poistettavaksi myös kohta 5.1.2: "Onko todentamiseen ja dokumentointiin käytetty ulkopuolista henkilöstöä, kuten ilmanvaihdon mittaajaa?"
- 4.2.3 ja 5.1.3 ovat samansisältöisiä "Onko riskilistan mukaisten työvaiheiden toteutuksessa, todentamisessa tai dokumentoinnissa havaittu puutteita? Jos puutteita on havaittu, niin millaisia jatkotoimenpiteitä

niistä on sovittu”. Ehdotetaan jälkimmäisen poistamista tai muotoilua ”todentamisissa”> lopputarkastuksissa/käyttöönottokokeissa/käyttöönotto-mittauksissa” (toisaalta kohdassa 5.3.2 kysytään, onko mittaukset tehty).

Vaikka raportointitehtäviä kritisoidaan usein, ne ovat näkemyksemme mukaan tarpeellisia, koska ne käsittelevät oleellisia asioita, joita ei kirjata mihinkään muuhun Kuivaketju10:n dokumenttiin.

Raportointitehtävien ja niiden kuittausten tekeminen jää joissain tapauksissa projektin loppuvaiheeseen. Sähköiseen järjestelmään voitaisiin luoda muistutus niiden oikea-aikaisesta suorittamisesta tai nostaa niitä paremmin esille projektin kansinäkömässä, mikä edistäisi tehtävien suorittamista ajallaan. Myös ohjeistuksella voidaan parantaa tilannetta (muistutetaan suunnittelijoita ja urakoitsijaa, että heidän on riskilistan kuittausten lisäksi huolehdittava myös raportointitehtävien kuittauksista).

Sähköisen järjestelmään ehdotetaan tehtäväksi seuraavia muutoksia (vastaavia asioita on käyty läpi yksityiskohtaisemmin myös työpajan vastauksia käsittelevässä kohdassa).

- yksittäisen riskin näkymässä kommentit ovat piilossa, ellei niitä erikseen painikkeesta ota esille. Tilanteen korjaaminen niin, että kaikki kommentit näkyvät heti riskin avatessa.
- tiedon välitys järjestelmästä, kun jotain on tapahtunut (esim. kuittaus tehty) tai kun osapuolen tulee tehdä joku toimenpide. Käyttäjä saisi itse valita mistä asioista haluaa ilmoituksen.
- kosteudenhallintakoordinaattorin työtä helpottamaan kuittaustilanne ja lisätyt kommentit/tieto lisäystä kommentista näkymään suoraan projektin etusivulle.
- hakutoiminto, jolla saisi kuittaukset/kuittaustilanteen näkyviin suunnittelualoittain/urakoitsijakohtaisesti. Tämä helpottaisi kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävää.
- omien, vanhojen riskilistojen kopiointi uuden projektin pohjaksi.
- suurten, lohkoittain rakennettavien kohteiden parempi huomioiminen järjestelmässä. Kohteessa voidaan rakentaa yksi lohko lähes valmiiksi ennen kuin seuraava vaiheen rakentaminen lähtee käyntiin. Tällöin olisi hyödyllistä, jos lohkot ja niiden työvaiheet voisi käsitellä omina kokonaisuuksinaan sähköisen mallin sisällä
- raportointitehtävistä: kohdat, joissa on kysymys ja vastausvaihtoehdot ”kyllä” ja ”ei” on tekstikenttä, jonka jättämällä tyhjäksi tulee ok-kuittaus punaisella värillä. Tämä toteutuu useilla käyttäjillä ja raporttia tulostaessa punaiset merkinnät ihmetyttävät.

- raporttien tulostaminen: Jos tulostaa vahingossa raportin turhan aikaisin, ei aikaisempia raporttiversioita ei ole mahdollista poistaa ja tulostuskohta jää epäselvään näköiseksi, kun siellä on listattuna useita ”harjoituskappaleita” tulosteista.
- mahdollisuus lisätä projektille urakointiin enemmän rooleja kuin päätoiteuttaja. Nykyisin käytössä enemmän ja laajemmin muita urakkamuotoja kuin perinteinen pääurakoitsija/-toteuttajamalli. Nykymuodossa tulee eteen tilanteita, joissa päätoteuttaja joutuu kuittaamaan asioita, jotka eivät ole hänen vastuullaan (jaettu urakkamuoto).

3.2 Pientalorakentaminen

Pientalorakentamisessa käytetään jonkin verran Kuivaketju10-toimintamallia. Joissakin rakennusvalvonnoissa suositellaan toimintamallin käyttöä kaikessa luvanvaraisessa talonrakentamisessa, mukaan lukien pientalorakentaminen.

Nykyajan pientalorakentaminen on suurelta osin valmistalorakentamista. Lisäksi valmistalotoimitusten valmiusaste on nykyään hyvin korkea. Talon elementointitavasta riippuen työmaalle voi jäädä tehtäväksi sisävalmistusvaiheen töitä, jotka kestävät tyypillisesti joitain kuukausia, tai vaihtoehtoisesti talo tuodaan tilaelementteinä täysin valmiina perustusten päälle ja työmaalla tehdään ainoastaan LVIS-kytkennät. Vaikka toimitusmuoto olisi sellainen, jossa työmaalle jää enemmän työvaiheita, rakennuksen ulkovaipparakenteet ovat tällöinkin yleensä nopeasti valmiina tai suojassa (ns. sateelta suojaan-toimitus).

Tyypillisesti vähintään rakennuksen ulkovaipparakenteet, kuten ulkoseinät ja osittain vesikatto, valmistetaan elementteinä tehtaassa. Tehdasolosuhteet ovat vakioidut, joten ulkovaippaelementtien kosteusvaurioitumisen riski on vähäinen. Vaikka nykyaikaiset valmistalot ovat yhä yksilöllisemmin suunniteltuja, ne perustuvat tehtaan vakiintuneisiin rakenneratkaisuihin, jotka on todettu aikaisempien käyttökokemusten perusteella toimiviksi.

Toimenpidesuosituks

Pientalorakentamisessa Kuivaketju10-toimintamallissa voisi olla kaksi eri toteutustapaa riippuen talon elementoinnin ja tehdasvalmistuksen asteesta. Jos talo esivalmistusaste on pieni ja suurin osa rakennustöistä tehdään työmaalla, niin tällöin voitaisiin käyttää nykyistä menettelyä hyödyntäen olemassa olevaa pientaloille tehtyä riskilistaa, joka on sisällöltään ja laajuudeltaan lähes identtinen vakioriskilistan kanssa. Ehdotamme, että pientaloriskilistaa kevennettäisiin huomattavasti.

Jos talotoimitus on hyvin pitkälle elementoitu ja talo tulee kohteeseen tehtaalta melko valmiina, niin ehdotamme, että tämän tyyppisille talotoimituksille voisi kehittää oman sovelletun Kuivaketju10-mallin, joka huomioi talojen teollisen rakentamisen luonteen. Tässä mallissa suunnitteluun liittyviä vaatimuksia karsittaisiin reilusti. Talotehdasvalmistajan vakiorakenteille, -liitoksille ja -detaljeille tehtäisiin alkutarkastus, jonka jälkeen näitä suunnitelmia ei tarvitsisi todentaa riskilistaan. Ainoastaan vakiosuunnittelusta poikkeavien, yksilöllisten rakenteiden suunnitelmat todennettaisiin. Myös työmaa-aikainen todentaminen olisi huomattavasti suppeampaa. Suunnitteluun liittyen työmaalla todennettavia asioita voisivat olla esimerkiksi elementtien liitokset, lämpimän tilan yläpuolella olevat parvekkeet ja terassit ja höyrysulun/ilmansulun liitokset ja läpiviennit. Myös paikalla rakennetut perustukset vedeneristyksineen, kapillaarikatko-kerroksineen ja salaojituksineen voisivat olla työmaatodennettavia rakenteita, kuten myös kattorakenteet, riippuen elementointiasteesta. Rakenteiden suunnitelmanmukaisuutta todennettaisiin osittain valmistalovalmistajan tehtaalla tuotantolinjalla. Koska tuotanto on eräänlaista sarjatuotantoa, niin todennäköisesti jokaista elementtiä tai elementtitaloa ei kannata tarkastaa, vaan linjasta otettaisiin esimerkiksi kerran päivässä elementti tarkistettavaksi (vastaavaa menettelyä on käytetty valmispientalojen ilmatiiveyden laadunvarmistuksessa).

Tämän toimintamallin kehittäminen vaatii melko paljon työtä, ja se tulisi räätälöidä yrityskohtaisesti sovittaen kosteudenhallinnan laadunvarmistuksen yrityksen muuhun laadunvarmistuksen kanssa yhteensopivaksi.

3.3 Kuivaketju10:n toimintaohjeet

Melko pian Kuivaketju10-toimintamallin julkaisun jälkeen esiteltiin lyhyet, eri vaiheiden ja osapuolten ohjekortit (tilaaminen, suunnittelu, työmaatoteutus, käyttöönotto, rakennusvalvonnan ohje, isot kohteet, rakennusvalvonnan ohje, pienet kohteet, kosteudenhallintakoordinaattori). Kosteudenhallintakoordinaattorin alkuperäinen lyhyt ohje korvattiin laajemmalla 23-sivuisella ohjeella vuonna 2022.

Sähköisen järjestelmän puolelta löytyvät myös sähköisen järjestelmän käyttöohje (33 sivua) ja käyttöohjevideolinkki (Youtube).

Kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävät kuivaketju10-toimintamallissa-ohje on kattava ja avaa hyvin koordinaattorille kuuluvia tehtäviä. Sen lopussa olevassa liitteessä ”Osa B: Kosteudenhallintakoordinaattorin tehtäväluettelo” on lueteltu yksityiskohtaisesti koordinaattorille kuuluvat tehtävät. Sen avulla hankkeeseen ryhtyvä saa hyvän käsityksen kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävistä. Lisäksi tehtäväluettelo on hyvä liite kosteudenhallintakoordinaattoritarjouspyyntöön; sen avulla saadaan varmistettua,

että kaikki tarvittavat tehtävät tulevat mukaan kosteudenhallintakoordinaattorin toimeksiantoon.

Toimenpidesuosituks

Kosteudenhallintakoordinaattorin ohjeita päivitettäessä suositellaan tarkastelemaan vaadittujen dokumenttien, erityisesti lukuisten muistioiden, tarpeellisuutta. Monet muistioiden vaatimuksista tallennetaan tai todennetaan jo muussa yhteydessä. Esi-merkiksi ohjeen vaatimus "Arvioidaan hankkeen kokonaisaikataulun realistisuus" edellyttää muistion kirjoittamista. Tämä sama asia todennetaan tilaamisvaiheen raportointitehtävissä kohdassa "Onko hankkeen kokonaisaikataulun (suunnittelu-, työmaa- ja käyttöönottovaihe) realistisuus arvioitu?". Suosittelemme muistion kirjoittamisen poistamista ja sen korvaamista kirjauksella tilaamisvaiheen raportointitehtäviin.

Samoin työmaatoteutusvaiheessa vaaditaan muistion laatimista työmaaorganisaation ja työntekijöiden perehdytyksestä, vaikka nämä tiedot todennetaan myös raportointitehtävissä. Suosituksemme on poistaa muistioiden kirjoitusohjeistus tältä osin. Vastaava tarkastus ja korjaus suositellaan tehtäväksi myös käyttöönottovaiheen osalta.

Suosittelaa harkitsemaan lyhyen, alkuperäisen muotoisen kosteudenhallintakoordinaattorin ohjeen tekemistä laajan ohjeen rinnalle. Ohjeen pohjana voisi käyttää alkupe-
räistä, joka päivitetäisiin tarvittavilta osin. Ohjeeseen laitettaisiin viittaus laajempaan ohjeeseen.

On tapauksia, joissa Kuivaketju10 on otettu käyttöön vasta suunnitteluvaiheen loppupuolella. Joissakin projekteissa malli on otettu käyttöön vasta rakentamisen alkaessa. Tämä aiheuttaa riskin, että Kuivaketju10-toimintamallin tavoitteet jäävät saavuttamatta, erityisesti suunnitelmien laadun osalta. Toimintamallin myöhäinen käyttöönotto rakennushankkeessa on käytännössä mahdotonta estää tai kieltää. Tilanteeseen voidaan kuitenkin pyrkiä vaikuttamaan lisäämällä ohjeistusta mallin käyttöönoton tärkeydestä heti suunnitteluvaiheen alussa, jotta sen hyödyt saadaan täysimääräisesti käyttöön.

3.4 Verkkosivut

Kuivaketju10-verkkosivusto ja sen sähköinen järjestelmä sisältävät kattavasti tietoa ja ohjeita toimintamalliin liittyen. Verkkosivuston runsas tekstin määrä voi kuitenkin heikentää luettavuutta ja selkeyttä.

Toimenpidesuosituks

- Linkit tiedostoihin ovat osittain tekstin keskellä. Lisäksi samaan tiedostoon on linkkejä useista eri kohdista sivuilta. Samaan tiedostoon tai alisivuille vievillä kahdella eri linkillä voi olla eri nimi avautuvalle tiedostolle. Suositellaan käymään linkit läpi, poistamaan turhat, moninkertaiset linkit. Suositellaan Kuivaketju10-toimintamallin sähköisen järjestelmän linkin nostamista esimerkiksi sivun ylälaitaan ja pyrkimään korostamaan linkkiä sen löytämisen helpottamiseksi (esim. linkki laatikon ympäröimäksi, tekstifontti suureksi). Suositellaan muiden linkkien keskittämistä tarkoituksenmukaisiin paikkoihin.
- Suositellaan sivujen otsikoinnin selkeyttämistä ja tekstin vähentämistä pääsivuilta.
- Yksittäisenä asiana nettisivuilla puhutaan sekä riskilistasta että todentamisohjeesta, vaikka käytössä on enää riskilista. Termien korjaukset tekstiin ja tiedostonimiin.

3.5 Eri osapuolten tehtävät ja tehtävien jako

Toimintamallissa on määritelty selkeästi eri tehtävien vastuuhenkilöt ja sisällöt, ja suurin osa rakentamisen osapuolista on siinä mukana.

Toimenpidesuosituks

Ehdotamme tehtävänjaon tarkennuksia seuraavalla tavalla.

Työmaatodentamiset ja niiden määrittäminen

Osa suunnitteluratkaisusta edellyttää työmaatodentamista, jonka tarkoituksena on varmistaa, että toteutus vastaa suunnitelmia. Ohjeen mukaan suunnittelija täydentää todentamisen sisällön. On suositeltavaa tarkentaa ohjetta siten, että todentamisen sisällön täydentämisessä määritetään todennettavien kohteiden määrä (esimerkiksi todennettavat ikkunat per rakennus) ja todentamisessa esitetyt asiat. Todentamisen sisällön määrittämisen ensisijainen vastuu on suunnittelijalla, mutta myös kosteudenhallintakoordinaattori voi tehdä sen. Kokemusten perusteella kosteudenhallintakoordinaattori tekee usein sisällön määrittämisen. Ehdotetaan, että todentamisen määrittämisen tekisi ensisijaisesti kosteudenhallintakoordinaattori ja toissijaisesti suunnittelija. Suunnittelijan tulee hyväksyä tehty määrittely.

Rakennusteknisten töiden valvoja

Kuivaketju10-toimintamallissa ei ole määritelty tehtäviä rakennusteknisten töiden valvojalle. Valvoja käy työmaalla useammin kuin kosteudenhallintakoordinaattori, joten hänellä on ajantasaisempi kuva työmaatilanteesta. Valvojan tehtäviin sisältyy myös kosteusteknisen laadun valvonta osana teknisen toteutuksen laadunvalvontaa.

Rakennusvaiheen alussa suositellaan järjestämään palaveri, jossa sovitaan valvojan roolista kosteudenhallinnassa. Palaveriin osallistuisivat vähintään kosteudenhallintakoordinaattori ja rakennusteknisten töiden valvoja. Valvoja voi tarvittaessa suorittaa osan työmaalla tehtävistä todentamisista tai valvoa niiden suorittamista. Valvojan ja kosteudenhallintakoordinaattorin välisestä mahdollisesta tiedonsiirrosta voidaan sopia samassa yhteydessä (esimerkiksi työmaakäyntimuistioiden jakelu ristiin ja sopiminen erityistilanteista tiedottamisesta koordinaattorin ja valvojan välillä). Rakennusteknisten töiden valvojalla ei tarvitse olla erityistä roolia kosteudenhallinnassa, mutta asia ja mahdollinen roolijako olisi hyvä käydä läpi rakentamisen alussa.

Kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävät suunnitteluvaiheessa

Kosteudenhallintakoordinaattorilla on Kuivaketju10-kohteessa yleensä enemmän tehtäviä kuin mitä tavanomaisessa, ilman erityistä kosteudenhallintamenettelyä tehdyssä kohteessa. Näin on erityisesti suunnitteluvaiheessa. Alla on lueteltu kosteudenhallintakoordinaattorille kuuluvia suunnitteluvaiheen tehtäviä (otettu *kosteudenhallintakoordinaattorin tehtävät Kuivaketju10-toimintamallissa-ohjeesta*):

- Arvioi yhteistyössä rakennuttajan ja suunnittelijoiden kanssa kosteusriskit sekä suunnitelmien toteuttamiskelpoisuuden, sekä kosteusriskien ratkaisemisen onnistumisen.
- Laatii yhdessä rakennuttajan kanssa alustavan kosteusriskiarvion, jossa kartoitetaan valitun tai vaihtoehtoisten rakentamiskohteiden kosteusriskit sekä tunnistetaan kaavavaatimuksista kosteusteknisesti ongelmalliset rakenteet, kuten terassoivat rakenteet, puurakenteiset parveketaustaseinät, monimuotoiset julkisivut sekä ulokeparvekkeet.
- Varmistaa yhdessä rakennuttajan suunnittelijoiden kanssa, että suunnitelmissa on otettu huomioon kosteusriskit ja suunnitelmat ovat kosteusturvalliset.
- Koordinoi eri suunnittelualojen suunnitelmien sisällöt siten, ettei niihin jää rakennusfysikaalisia ristiriitaisuuksia tai puutteita.
- Kommentoi suunnitelmat kosteudenhallinnan näkökulmasta erityisesti:
 - alapohjan rakenteet, erityisesti maanvaraiset betonirakenteet.

- maanvastaiset seinät
- ulkoseinän rakenteet, ikkuna- ja oviliittymät,
- läpiviennit, epäjatkuuskohdat ja rakenteiden tuuletus
- vesikattodetaljit, räystäät
- märkätilan rakenteet
- ilmanvaihto ja viemäröinti
- Mikäli suunnittelijoilla on vaikeuksia löytää sopivaa rakenneratkaisuja jollekin riskikohdalle, voidaan vaihtoehtoisia ratkaisutavoista keskustella koordinaattorin ja rakennuttajan kanssa sekä myöhemmin myös urakoitsijan kanssa.

Edellä mainitut suunnitelmien kommentointi- ja tarkastustehtävät ovat varsin yksityiskohtaisia ja edellyttävät ainakin osittaista rakennusfysikaalisten suunnitelmien tarkastusta. Kosteudenhallintakoordinaattorilta ei kuitenkaan vaadita suunnittelutaustaa. Hänen tulee täyttää yksi seuraavista pätevyyskriteereistä: hänellä on oltava vastaava koulutus- ja kokemustausta kuin työmaan vastaavalla työnjohtajalla, tai kohteen rakennusfysikaalisella suunnittelijalla, tai FISE-pätevyyden omaava rakennusteknisten töiden valvoja.

Havaintojen mukaan Kuivaketju10-kohteiden suunnitteluvaihe toteutetaan vaihtelevasti, ja kosteudenhallintakoordinaattorin panos suunnitteluvaiheessa vaihtelee merkittävästi. Kevyimmillään kosteudenhallintakoordinaattori tarkistaa piirustusluettelosta, että vaadittu piirustus on tehty ja laajimmillaan hän tekee tai teettää kohteen suunnitelmille rakennusfysikaalisen tarkastuksen tai järjestää työpajoja suunnittelijoiden kanssa suunnitelmien läpikäymiseksi ja kehittämiseksi. Toimenpiteiden laajuuden vaihtelu johtuu koordinaattorin projektissa käytettävissä olevista resursseista sekä hänen suunnitteluosaamisestaan tai sen puutteesta. Tämän seurauksena Kuivaketju10-toimintamallin suunnitteluvaiheen toteutuksessa esiintyy suuria laadullisia eroja ja ajatus siitä, että suunnitelmat olisivat kosteusteknisesti toimivia jonkinlaisen tarkastuksen jälkeen, ei aina toteudu (toki jos rakennusprojektissa on pätevä suunnittelijaryhmä, joka hallitsee hyvin myös kosteusteknisen suunnittelun, niin suunnitelmien laatu on hyvä koordinaattorin mahdollisista puutteista huolimatta. Toisaalta mallia kehitettäessä on nähty, että eräänlaiselle suunnitelmien kosteusteknisen laadun ulkopuoliselle sparraamiselle on tarvetta).

Ehdotamme, että kosteudenhallintakoordinaattorin suunnitelmien läpikäyntiin liittyviä vaatimuksia tarkennetaan. Esimerkkinä voidaan käyttää eri suunnittelualoille laadittuja tehtävälistoja, joita tavallisesti liitetään suunnittelutyön tarjouksiin ja tarjouspyyntöihin. Lisäksi ehdotamme harkittavaksi, että tarkastusmalliin lisätään suunnitelmien rakennusfysikaalisen tarkastuksen tarpeellisuuden arviointi. Suunnitelmatarkastuksen toteuttamista tulisi harkita erityisesti vaativimmissa kohteissa, kuten korkeassa rakentamisessa, merenrantarakentamisessa, erityistiloissa (kuten pakastamot ja uimahallit),

uusissa ulkovaipparakenteissa sekä monimuotoisissa, useita eri julkisivurakenteita sisältävissä rakennuksissa, joissa käytetään laajalti kosteusherkkiä rakennusmateriaaleja ulkovaipparakenteissa. Suunnitelmatarkastuksen toteutus voisi myös perustua tarpeeseen varmistaa rakenteiden toimivuus tulevaisuuden muuttuvassa ilmastossa.

Suunnitelmien kosteusteknisen laadun varmistamiseksi voidaan käyttää RIL 250-2020 -kirjan kosteusriskiluokka-ajattelua. Korkean riskiluokan kohteille vaaditaan enemmän suunnittelun ja työmaan laadunvarmistusta, ja kirjassa esitetään tarvittavat toimenpiteet kullekin riskiluokalle ja menetelmälle.

Ehdotetaan, että mikäli nykyisen tasoiset vaatimukset suunnitelmien läpikäynnistä pidetään ennallaan, niin kosteudenhallintakoordinaattorin koulutus- ja työkokemusvaatimuksia täsmennetään ja tarvittavilta osin tiukennetaan.

3.6 Riskilista sekä sen alakohdat (suunnitteluvaatimukset ja todentamiset)

Riskilistan kymmenen riskiä muodostavat yhtenäisen kokonaisuuden, ja niiden varsinainen sisältö määritellään alakohtaisten suunnitteluvaatimusten ja todentamismenetelmien kautta.

Toimenpidesuosituks

Pääriskeille ei nähdä muutostarvetta, mutta ehdotamme niiden uudelleennimeämistä seuraavasti:

1. Rakennuspohjan kuivatus ja tonttialueen hulevedet
2. Ulkoseinärakenteet
3. Vesikattorakenteet
4. Ulkovaipan ilmatiiveys
5. Ilmanvaihto
6. Vesi- ja viemärijärjestelmät
7. Märkätilat
8. Betonirakenteiden kuivuminen ja kosteusmittaukset
9. Työmaan kosteudenhallinta
10. Rakennuksen käyttöönotto- ja käyttövaihe

Riskit nimettäisiin rakennusosien ja -järjestelmien mukaan mikä selkeyttäisi mallia. Nämä riskien otsikot voitaisiin lisätä sähköisessä mallissa ylävalikon riskinumeroiden alle (kts. kuva 4, kuvakaappaus alla).



Kuva 4. Suositellaan, että sähköiseen järjestelmään lisätään riskin nimi riskinumeron viereen.

Riskilistasta nähtiin löytyvän keskeisimmät/yleisimmät rakenteet, ja niille on osoitettu asianmukaiset suunnitteluvaatimukset. Yhtenä puuttuvana rakenneosana nähtiin kuitenkin kellarirakenteet, joka kehoitetaan lisäämään listaan, riskin 1 alle. Listaan on lisätty myös ehdotuksia lisättävistä suunnitteluvaatimuksista kohdistuen sieltä jo löytyviin rakenteisiin. Myös joitain suunnitteluvaatimuksia on ehdotettu päivitettäväksi ja joihinkin työvaiheisiin ehdotetaan lisäämään työmaatodentaminen.

Riskissä 4 on runsaasti suunnitteluvaatimuksia rankarakenteiselle, höyrynsululla tehdylle ulkovaipparakenteelle. Ammattimaisessa, suuremman mittakaavan rakentamisessa betonirakenteinen ulkovaippa on todennäköisesti yleisempi kuin rankarakenteinen, höyrynsulkukalvoinen rakenne. Betonirungossa ei ole tarvetta erilliselle höyrynsulkukerrokselle. Suosittelemme höyrynsulun sisältävien vaatimusten keräämistä oman alaotsikon alle. Sähköisessä järjestelmässä käytön sujuvoittamiseksi ehdotetaan tekemään riskin 4 alle rankarakenteisesta höyrynsulkukalvallisesta runkoseinärakenteesta erillinen kokonaisuus, johon liittyvät asiat laitetaan alavetolaatikon alle. Kohdan pystyisi piilottamaan/poistamaan betonitalokohteessa, jossa sille ei ole tarvetta.

Ehdotamme harkitsemaan riskilistan suunnitteluvaatimusten lähteiden lisäämistä. Tällöin suunnittelija pystyisi tarvittaessa katsomaan lisätietoa asiaan liittyen. Lisäksi ehdotamme harkitsemaan suunnitelmavaatimusten kuittauskohtaan velvollisuutta kirjata kohtaan suunnitelma/suunnitelmat, joista ko. asia löytyy. Tämä voisi estää kuittauksia ilman, että suunnitelmaa tai asiaa on todellisuudessa tarkistettu tai tehty. Tätä tapaa on havaittu käytettävän joissain Kuivaketju10-projekteissa.

Riskilistan ehdotetut yksityiskohtaiset muutokset ja lisäykset on kirjattu excel-muotoisiin riskilistoihin (Liite 3 Normaali riskilista ja Liite 4 Pientalojen riskilista). Kyseiset riskilistat ovat erillisiä excel-tiedostoja, niitä ei ole toteutusteknisistä syistä laitettu tämän raportin liitteiksi.

3.7 Ilmastomuutokseen varautuminen

Ilmastomuutoksen vaikutusten ennustetaan tuovan mukanaan märkiä syys- ja talvikasvoja sekä sään ääri-ilmiöitä. Tämä korostaa rakenteiden kuivumiskyvyn merkitystä tulevaisuuden ilmastossa. Tähän voidaan varautua ohjaamalla rakentamista vika-sietoisempaan suuntaan. Rakenteiden vikasietoisuudella tarkoitetaan ratkaisuja, joissa suunnittelussa, rakentamisessa, rakennusten huollossa ja käytössä ilmenevät vähäisimmät virheet ja puutteet eivät vielä johda rakenteiden haitalliseen vaurioitumiseen.

Nykymuotoinen Kuivaketju10-toimintamalli ohjaa rakentamaan kosteusteknisesti toimivia rakenteita ja edellyttää yksityiskohtaisia suunnitelmia kosteusteknisesti kriittisistä rakenteista. Lisäksi malliin kuuluu oleellisena osana laadunvarmistus, jossa rakenteiden suunnitelmien mukaisuutta tarkistetaan rakennusvaiheessa. Nämä ovat tyyppillisiä toimenpiteitä, joilla lisätään rakenteiden vikasietoisuutta.

Toimenpidesuosituks

Ehdotetaan, että mallia täydennetään lisäämällä riskilistaan varautuminen tulvariskiin, esimerkiksi hulevesitulvariskin selvittämiskaavatuksen ja hulevesitulvan huomioimisen pihan suunnittelussa (tulvimisreitit). Lisäksi kellarillisten rakenteiden lisääminen riskilistaan sekä niille esitetyt selvitys- ja suunnitteluvaatimukset voivat vähentää ilmastomuutoksen aiheuttamia rasituksia ja vaurioita. Vesikattorakenteiden toimivuuden parantamista ehdotetaan rankkasateiden aiheuttamissa tulvatilanteissa, ja tämä toimivuusvaatimus on erityisen tärkeä loivilla vesikatoilla. Suositellaan myös vesikattorakenteille yksittäisten työmaatodentamisten lisäämistä.

Ulkoseinärakenteiden osalta on lisätty vaatimus huomioida myös rakennuspaikan, rakennuksen muodon ja koon ja myös ilmastomuutoksen säärasitusta lisäävä vaikutus ulkoseinärakennetta valitessa ja suunniteltaessa.

Suunnitelmien rakennusfysikaalinen tarkastus auttaisi varautumaan ilmastomuutoksen mukanaan tuomiin rasituksiin. Rakennusfysikaalisen suunnitelmien tarkastuksen mahdollista mukaanottoa malliin on käsitelty aiemmin kohdassa Kosteudenhallinta-koordinaattorin tehtävät suunnitteluvaiheessa.

3.8 Käyttöönottoaihe ja käyttö

Malliin on sisällytetty normaalissa ammattimaisessa rakentamisessa tehtävät käyttöönottoaiheen rakennuksen järjestelmien koekäytöt ja mittaukset (esimerkiksi ilmamäärien mittaust) tarvittavine todentamisineen ja dokumentoimisineen. Kuivaketju10-toimintamalliin on lisäksi kirjattu vaatimus talon järjestelmien käyttökoulutuksen järjestämisestä talon tuleville käyttäjille sekä huollosta vastaaville henkilöille. Suurin osa näistä vaatimuksista koskee talotekniikan järjestelmiä (lämmitys, ilmanvaihto, vesijärjestelmä, automaatio), ja nämä mittaust- ja koulutusvaatimukset sisällytetään lähes aina talotekniikkaurakoitsijoiden urakoihin. Uutta Kuivaketju10-toimintamallin mukanaan tuomaa on se, että kosteudenhallintakoordinaattorin tulee olla mukana ja huolehtia, että mittauksen ja koulutukset tulevat pidettyä. Koulutuksille on lisäksi esitetty tallennusvaade (esimerkiksi videotallenne).

Kuivaketju10-toimintamallissa rakennuksen käytönaikaisen huollon ja kunnossapidon työkaluihin kuuluvat rakennuksen huoltokirja ja Kuivaketju10:n käytön ja ylläpidon riskilistat (eri talotyypeille). Mikäli rakennukselle haetaan Kuivaketju10 statusta, niin se tuo tiettyjä toimenpiteitä käyttövaiheeseen. Näistä ainoa pakollinen dokumentti tai tehtävä on huoltokirjan laatiminen.

Toimenpidesuosituks

Kosteudenhallintakoordinaattori on lähes aina rakennusalan ammattilainen. Käyttöönottoaiheen toimenpiteet liittyvät pääasiassa talotekniikkaan, ja suurin osa niistä kuuluu talotekniikkaurakoitsijan vastuulle. Muita talotekniikkaan erikoistuneita ammattilaisia rakennushankkeessa ovat LVI-suunnittelijat ja LVI-valvoja.

Kosteudenhallintakoordinaattorin ohjeessa sanotaan seuraavaa *"Kosteudenhallintakoordinaattorin tulee yhdessä LVI-suunnittelijan ja urakoitsijan kanssa varmistaa, että talotekniset laitteet on asennettu suunnitelmien mukaan, laitteet on säädetty sekä niiden toiminta on tarkistettu ja mitattu"*. Suositellaan kirjauksen muuttamista seuraavasti *"Kosteudenhallintakoordinaattorin tulee varmistaa, että LVI-suunnittelija tai/ja LVI-valvoja huolehtivat siitä, että LVI-urakoitsija on tehnyt asentamilleen laitteille asianmukaiset säädöt ja niiden toiminta on tarkistettu ja mitattu"*

Käyttövaiheessa suosittelemme panostamaan huoltokirjan tekoon, koska huoltokirja on pakollinen jokaisessa rakennuksessa. Kuivaketju10-malliin tehdyt käytön ja ylläpidon riskilistat ovat sisällöltään hyviä ja ajantasaisia, ja niiden käytön edistämistä suositellaan, vaikka niissä esitetyt asiat löytyvät jo melko kattavasti tyypillisestä huoltokirjasta.

Kehotamme pyrkimään siihen, että Kuivaketju10-kohteille otettaisiin käyttöön käytön-aikaiset tarkastukset, joilla voidaan varmistaa, että rakennus ja sen järjestelmät pysyvät kunnossa ja toimivina suunnitellun huolto- ja peruskorjausvälin ajan. Tarkastusten teolle ei ole lakisääteistä velvoitetta, joten niiden teko jää kiinteistön omistajan harkintaan, ja niiden saaminen laajemmin käyttöön on haastavaa. Tarkastuksissa voisi hyödyntää uusille rakennuksille melko yleisesti tehtäviä 1- ja 10-vuotistakuutarkastuksia. Myös Kuivaketju10-statuskäytännön lisääminen edistäisi käytönaikaisten tarkistusten tekoa.

4 Yhteenveto

Osana Terveet tilat 2028 -ohjelmaa toteutetun Kuivaketju10-toimintamallin arviointi ja kehittäminen -hankkeen yhtenä keskeisimpänä tavoitteena oli selvittää toimintamallin yleistä toimivuutta sekä sen uudistustarpeita. Hankkeessa kerätyn tiedon perusteella Kuivaketju10-toimintamallin käytön nähtiin parantavan rakentamisen laatua, tosin hyödyn nähtiin vaihtelevan eri rakennustyyppien välillä.

Muutosehdotuksia annettiin koskien sekä suurempia kokonaisuuksia että toimintamallin yksityiskohtiin liittyen, tilaajan toivomusten mukaisesti. Keskeisimmät muutosehdotukset koskivat toimintamallin sujuvoittamista, kosteudenhallinnan roolien selkeyttämistä, ilmastonmuutoksen huomioimista sekä mallin ulottamista tehokkaammin myös rakennuksen käyttövaiheeseen. Positiivisia vaikutuksia terveelliseen sisäilmaan liittyen saadaan laatuun liittyvien muutosehdotusten kautta

Liite 1 Verkkokyselyn kysymykset

1. Taho, jota edustan

- rakennushankkeeseen ryhtyvä (ammattirakentaja)
- suunnittelija tai asiantuntija
- rakennusliikkeen edustaja
- viranomainen
- rakentamisen etujärjestö
- oppi- tai tutkimuslaitoksen edustaja
- kosteudenhallintakoordinaattori
- valvoja
- rakennuttaja
- rakennustuoteteollisuuden edustaja
- muu

2. Hankkeeni ovat olleet pääosin

- rutiininomaisia ja toistuvia
- monimutkaisia ja ainutlaatuisia

3. Valitse hankkeitasi parhaiten kuvaava

- asuinrakentaminen (kerrostalot, rivitalot)
- omakotitalorakentaminen
- julkinen rakentaminen
- toimitila- ja teollisuusrakentaminen
- muu

4. Hankkeeni ovat olleet pääosin

- uudisrakentamista
- Korjausrakentamista

5. Kuinka tuttu Kuivaketju10-toimintamalli on?

- tunnen sen hyvin
- tunnen sen kohtalaisesti
- olen kuullut toimintamallista, mutta en tiedä sen sisällöstä tarkemmin

6. Kuivaketju10-toimintamallin yleinen tunnettavuus ja käytön laajuus (Kyllä/ei/en osaa sanoa)

- Kuivaketju10-toimintamallia on käytetty työhöni liittyvissä tehtävissä.
- Kuivaketju10-malli tunnetaan yleisesti hyvin rakentajien keskuudessa

7. Kuivaketju10-toimintamallilla on voimaantulonsa 2017 jälkeen ollut positiivinen vaikutus rakentamisen laatuun (Ei lainkaan samaa mieltä/osittain eri mieltä/ei samaa eikä eri mieltä/osittain samaa mieltä/täysin samaa mieltä/en osaa sanoa)
 - Pientalorakentamisessa
 - Ammattimaisessa asuinrakentamisessa
 - Julkisten rakennusten rakentamisessa (tavanomaiset hankkeet)
 - Erityishankkeissa (ainutkertaisten ja kosteusteknisesti haastavien)
 - Liikerakentamisessa
 - Teollisessa rakentamisessa
 - Uudisrakentamisessa yleensä
 - Korjausrakentamisessa yleensä
8. Kuinka Kuivaketju10-toimintamallia tulisi muuttaa, jotta se ennaltaehkäisisi kosteusvaurioita nykyistä paremmin? (Vapaa sana -vastaus)
9. Ilmastonmuutoksesta aiheutuva sään ja olosuhteiden ääri-ilmiöiden yleistyminen, sademäärän lisääntyminen ja rakenteiden huonontuneet kuivumismahdollisuudet tulisi huomioida nykyistä paremmin Kuivaketju10-mallissa? (kyllä/ei /en osaa sanoa)
 - Pientalorakentamisessa
 - Suuren mittakaavan rakentamisessa
10. Mikäli näet että tarvitaan ilmastonmuutokseen sopeutumiseen liittyviä muutoksia Kuivaketju10-toimintamalliin, niin anna niistä esimerkkejä. (Vapaa sana -vastaus)
11. Näetkö että Kuivaketju10-malli on joiltain osin rakentamista koskevien lakien ja ohjeiden kanssa ristiriidassa? (Kyllä/ei/en osaa sanoa)
12. Jos näet että Kuivaketju10-malli on ristiriidassa lakien ja ohjeiden kanssa, niin miltä osin? (Vapaa sana -vastaus)
13. Haluatko jatkaa Kuivaketju10-mallin riskikohtaiseen arviointiin?

-kyllä/ei

Toim. huom. Kysymykset 14–23 arvioitiin asteikolla: Täysin toimiva sellaise-naan/melko toimiva/riski vaatii päivitystä/riskin sisältö tulisi miettiä kokonaisuudessaan uudestaan/en osaa sanoa. Lisäksi vastaajalla oli mahdollisuus arvioida riskin toimivuutta ja antaa muutostarpeista esimerkkejä Vapaa sana -vastauksena. Kohdassa 14 on esimerkkinä ko. arviointikohta, jota ei ole toistettu tämän liitteen muissa kohdissa.

14. Riski 1 Rakennuksen ulkopuolelta tuleva kosteus vaurioittaa perustuksia ja lattiarakenteita

- riskissä on käsitelty keskeiset perustusrakenteisiin ja tontin kuivatuksen liittyvät asiat

Arvioi riskin toimivuutta:

Mikäli riski 1 tarvitsee mielestäsi muutoksia, anna niistä esimerkkejä (Vapaa sana -vastaus)

15. Riski 2 Sadevesi pääsee tunkeutumaan ulkoseinärakenteen sisälle

- riskissä on käsitelty ulkoseinärakenteen toimivuuden kannalta keskeisiä asioita kuten rakenteen tuuletusta ja vedenpitävyyttä.

16. Riski 3 Vesikatteen läpäisevä vesi tunkeutuu aluskatteen vuotokohdista yläpohjaan

- riskissä on käsitelty vesikaton toimivuuden kannalta keskeisiä asioita kuten katon läpivientien ja ylösnostojen toteutusta.

17. Riski 4 Kosteutta siirtyy ilmansulkukerroksen vuotokohdista ulkoseinä- ja yläpohjarakenteisiin, jonne sitä tiivistyy vedeksi.

- riskissä on käsitelty rakennuksen ulkovaipan riittävään tiiveyteen liittyviä asioita kuten yläpohjan ja ulkoseinän välinen liitos ja ikkunoiden ilmatiivis liitos ulkoseinään

18. Riski 5 Väärin mitoitettu ja säädetty ilmanvaihto ei poista ylimääräistä kosteutta vaan pakottaa sen siirtymään rakenteisiin.

- riskissä on käsitelty muun muassa rakennuksen koneelliseen ilmanvaihtoon liittyviä suunnitteluun ja toteutukseen liittyviä asioita kuten ilmamäärien oikea mitoitus sekä ilmanvaihtojärjestelmän suunnittelu niin, että se mahdollistaa järjestelmän puhdistuksen ja huollon.

19. Riski 6 Vesiputkien ja viemäreiden rikkoutumiset aiheuttavat kiinteistöön laajoja vesivahinkoja

- riskissä on käsitelty vesi- ja viemärijärjestelmän suunnittelua ja toteutusta niin, että vesivuotojen riski olisi mahdollisimman pieni ja vahinkojen sattuessa vauriot olisivat mahdollisimman pienet ja nopeasti havaittavissa.

20. Riski 7 Huonosti toteutetussa märkätilassa kosteus vaurioittaa ympäröivät rakenteet

- riskissä ohjeistetaan märkätilan suunnittelua ja toteutusta kuten kallistusten suunnittelua tekoa ja vedeneristyksen laadunvarmistusta.

21. Riski 8 Kosteiden betonirakenteiden päällystäminen aiheuttaa päällystämateriaalin turmeltumisen

- riskissä ohjeistetaan muun muassa betonin kuivumisaika-arvioiden ja päällystettävyysskosteusmittausten tekoa.

22. Riski 9 Materiaalien ja rakenteiden kastuminen vaurioittaa rakennuksen

- riskissä ohjeistetaan muun muassa työmaa-aikaista rakennusmateriaalien ja rakennusosien suojausta.

23. Riski 10 Huonolla ylläpidolla rakennus rapistuu hitaasti mutta varmasti

- riskissä ohjeistetaan opastamaan kiinteistön käyttäjiä sekä huolehtimaan siitä että huoltokirjaan tehdään osio kuivaketju10-mallin riskeistä, joihin liittyy ylläpitovaatimuksia.

Liite 2 Haastattelukysymykset

Haastattelut

Kuivaketju10-toimintamallin arviointi ja kehittäminen (Terveet tilat 2028)

Haastattelujen tausta ja tietojen käsittely

Ympäristöministeriö on tilannut AFRY Finland Oy:ltä selvityksen ”Kuivaketju10-toimintamallin arviointi ja kehittäminen” Terveet tilat 2028 -ohjelman puitteissa. Tavoitteena on selvittää Kuivaketju10-mallin mahdollisia päivitystarpeita sekä arvioida toimintamallin riskilistojen lakien- ja ohjeidenmukaisuutta. Lisäksi selvityksessä arvioidaan mallin kehittämistarpeita ilmastonmuutosta ennakoivaksi.

Osana selvitystä haastattemme kiinteistö- ja rakennusalan toimijoita ja keräämme näkemyksiä sekä kokemuksia nykyisistä käytännöistä.

Haastatteluja käytetään selvityksen tausta-aineistona. Vastauslomakkeet ja lopullisessa selvityksessä esitettävä aineisto tallennetaan siten, ettei yksittäisiä haastatteltavia voi tunnistaa. Haastattelujen kautta saatuja tietoja analysoidaan ja niiden pohjalta laaditaan selvitykseen yleiskuvaus eri vastaajaryhmien edustajien näkemyksistä Kuivaketju10-toimintamallin toimivuudesta ja muutostarpeista.

Haastateltavista laaditaan hankkeen tilaajalle eli ympäristöministeriölle toimitettava lista, jossa on kunkin haastatellun henkilön nimi, tehtävä, organisaatio, puhelinnumero ja sähköpostiosoite. Lisäksi saadut vastaukset toimitetaan tiedoksi ympäristöministeriöön, joka arkistoi tiedot osana hankkeen toteutusta. Niitä ei julkaista, vaan ne säilytetään osana taustatutkimusta.

Haastattelun kulku

1. Tämä haastattelulomake lähetetään kaikille haastateltaville ennen sovittua Teams-haastattelua, joka kestää yhden tunnin.
2. Haastateltava täydentää ennakoon lomakkeelle vastauksensa/näkemyksensä esitettyihin kysymyksiin ja toimittaa lomakkeen haastattelijalle viimeistään haastattelu edeltävänä päivänä.

3. Haastattelussa läpikäydään ja täydennetään vastaukset sekä mahdollisesti nostetaan esille 1–2 lisäkysymystä tilanteesta riippuen. Haastattelija kirjaa muutokset lomakkeelle haastattelun kuluessa siten, että haastateltava voi varmistaa kirjausten vastaavan esitettyä.
4. Haastattelun jälkeen haastattelija saa mahdollisuuden tarkistaa ja täydentää vastauksiaan.

Tutkimuksen tavoitteet ja käsitteet

Tutkimuksen tavoitteita ja näkökulmia on pyritty selventämään taulukossa 1. Lisäksi on esitetty tässä tutkimuksessa käytetyt määritelmät.

Taulukko 1. Tavoitteet, näkökulmat ja käsitteiden selitteet.

Kuivaketju10-toimintamallin toimivuus eri osa-alueilla	1. rakentamisen sujuvuus 2. rakentamisen laatu 3. ilmastonmuutokseen sopeutuminen
Selvityksen laajuus ja kohdistaminen	Selvityksen tarkoituksena on toimia Kuivaketju10-mallin kehittämisen apuna. Kuivaketju10-malliin liittyy ja kytkeytyy kiinteästi myös muuta rakentamista ohjaavaa lainsäädäntöä, ja selvityksessä on tarkoitus selvittää kuivaketju10-mallin lakien- ja ohjeidenmukaisuutta.
Vastaajaryhmät	1. Rakennushankkeeseen ryhtyvät ja kiinteistönomistajat 2. Suunnittelijat ja asiantuntijat 3. Urakoitsijat 4. Viranomaiset (esim. rakennusvalvontaviranomainen)
Hankejaottelu	1. Uudis- /korjausrakentaminen 2. Kertarakentaminen/ammattirakentaminen 3. Rutiininomaiset hankkeet/monimutkaiset hankkeet
Pientalorakentaminen:	Pientalorakentaminen ymmärretään tässä selvityksessä yksityishenkilön toteuttamaksi kertarakentamiseksi. Kyseessä voi olla esimerkiksi ns. hartiapankkirakentaminen tai talotehtaan talopaketti, mutta määrittävänä kertarakentajaa kuvaavana tekijänä tässä selvityksessä pidetään sitä, että yksittäinen henkilö/henkilöt toimivat rakentamishankkeeseen ryhtyvänä.
	Korjausrakentamisessa pientalorakentamisella tarkoitetaan puolestaan tilannetta, jossa pientalon omistaja ryhtyy korjaustoimenpiteisiin.
Muu/ammattirakentaminen (muu kuin pientalorakentaminen):	Muu kuin pientalorakentaminen kattaa kaiken muun rakentamisen eli käytännössä suuren osan ammattirakentamisesta.

Perustiedot

Asiantuntemus ja pääasiallinen kokemuspiiri	<i>raksi ruutuun:</i>
Rakennushankkeeseen ryhtyvä ja kiinteistönomistaja	
Suunnittelija ja asiantuntija	
Urakoitsija	
Viranomainen (esim. rakennusvalvontaviranomainen)	
Pientalorakentaminen	
Uudisrakentaminen	
Korjausrakentaminen	
Pääosin rutiininomaisia ja toistuvia rakennushankkeita	
Pääosin monimutkaisia ja ainutlaatuisia rakennushankkeita	
Kuinka hyvin tunnet Kuivaketju10-mallin asteikolla 1-3 (1 heikosti, 2 = kohtalaisesti, 3 = hyvin)	

Haastattelukysymykset

1. Millä tavalla Kuivaketju10-toimintamalli on ollut käytössä työssäsi?
2. Minkä tyyppisessä rakennushankkeessa näet Kuivaketju10-mallin toimivan parhaiten. Vastaavasti minkä tyyppisissä rakennusprojekteissa näet, että siitä on vähiten hyötyä?
3. Jos rakennushankkeessa on päädytty käyttämään jotain muuta kosteudenhallintamenettelyä kuin Kuivaketju10, niin mikä on ollut syy tähän? Millaisia Kuivaketju10-mallin korvaavia käytäntöjä projekteissasi on ollut käytössä?
4. Mitä uudistamistarpeita näet Kuivaketju10-toimintamallin laajuudessa ja rakenteessa? Koetko, että jokin pääotsikkotason riski puuttuu nykyisten kymmenen riskin joukosta?
5. Puuttuuko riskilistasta mielestäsi kriittisiä/oleellisia suunnittelutehtäviä?
6. Nimeä mielestäsi kolme Kuivaketju10-mallin tärkeintä muutosehdotusta/-tarvetta.
7. Oletko havainnut, että Kuivaketju10-malli olisi ristiriidassa jonkin rakentamista ohjaavan ohjeen, lain tai käytännön kanssa? Jos, niin minkä?
8. Ilmastomuutoksen myötä ilmastomallien mukaan sään ja olosuhteiden ääri-ilmiöt tulevat lisääntymään, sademäärät lisääntymään ja rakennusten

ulkovaipan kuivuminen heikentymään. Miten miellät Kuivaketju10-mallin roolin ilmastonmuutokseen sopeutumisen kannalta? Tulisiko Kuivaketju10-malli huomioida ilmastonmuutosta paremmin, ja jos, niin miten?

9. Kuka on määritellyt Kuivaketju10-kohteissanne työmaa-aikaiset todentamistehtävät, suunnittelija vai kosteudenhallintakoordinaattori? Näetkö, että kosteudenhallintakoordinaattorin tulisi määritellä työmaa-aikaiset todentamistehtävät?
10. Rakennuksen käyttövaihetta käsitellään riskissä 10. Onko tämä riittävä laajuus vai tulisiko käyttövaiheen osuutta kasvattaa. Jos tulisi, niin mitä asioita näkisit tärkeänä, lisättävinä asioina?

Liite 3 Kuivaketju10-riskilista, muutosehdotukset (erillinen excel-tiedosto)

Tämä loppuraportti ja sen liite 3 on julkaistu Terveet tilat 2028 -ohjelman verkkosivuil-
la Oppaita ja selvityksiä -osiossa osoitteessa: [https://tilatjaterveys.fi/ohjelma/oppaita-
ja-selvityksia#rakentaminen](https://tilatjaterveys.fi/ohjelma/oppaita-ja-selvityksia#rakentaminen)

Suora linkki liitteeseen 3:

[https://tilatjaterveys.fi/documents/39510712/235741348/Kuivaketju10-riskilista-MUU-
TOSEHDOTUKSET.xlsx/f5cb765e-b0b5-d7b8-ce02-
f2c3998e2d43?t=1741605215062](https://tilatjaterveys.fi/documents/39510712/235741348/Kuivaketju10-riskilista-MUU-TOSEHDOTUKSET.xlsx/f5cb765e-b0b5-d7b8-ce02-f2c3998e2d43?t=1741605215062)

Liite 4 Kuivaketju10-riskilista, pientalot, muutosehdotukset (erillinen excel-tiedosto)

Tämä loppuraportti ja sen liite 4 on julkaistu Terveet tilat 2028 -ohjelman verkkosivuilla Oppaita ja selvityksiä -osiossa osoitteessa: <https://tilatjaterveys.fi/ohjelma/oppaita-ja-selvityksia#rakentaminen>

Suora linkki liitteeseen 4:

<https://tilatjaterveys.fi/documents/39510712/235741348/Kuivaketju10-riskilista-pientalot+MUUTOSEHDOTUKSET.xlsx/aa6429a9-8bf5-beb6-03bb-5eee145dae8a?t=1741605215505>

Lähteet

Annala, P., Hietala, M., Lahdensivu, J., Pakkala, T., Koskivuori, M., Nöjd, K., Vanha-Viitakoski, T., 2024. Opas rakennukseen kohdistuvien ilmastoriskien ja sopeutumiskaisujen arvioimiseksi. Rakennusteollisuus RT ry / Rakennusteollisuuden Koulutuskeskus RATEKO. Tulostettavissa: <https://rateko.fi/wp-content/uploads/2019/06/OPAS-RAKENNUKSEEN-KOHDISTUVIEN-ILMASTORISKIEN-JA-SOPEUTUMISRATKAISUJEN-ARVIOIMISEKSI.pdf>

Kuivaketju10-toimintamalli. <https://www.rala.fi/fi/palvelut/kuivaketju10/kuivaketju10-toimintamalli>

Maankäyttö- ja rakennuslaki (Alueidenkäyttölaki) (132/1999). Tulostettavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/ajantasa/1999/19990132#L17P120d>

Rakentamislaki (751/2023). Tulostettavissa: <https://finlex.fi/fi/laki/akup/2023/20230751>

RIL 107-2022, 2023. Rakennuksen veden- ja kosteudeneristysohjeet. Helsinki, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry.

RIL 126-2020, 2020. Rakennuspohjan ja tonttialueen kuivatus. Helsinki, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry.

RIL 250-2020, 2020. Kosteudenhallinta ja homevaurioiden estäminen. Helsinki, Suomen Rakennusinsinöörien Liitto ry.

Ympäristöministeriön asetus rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta (782/2017). Tulostettavissa: <https://www.finlex.fi/fi/laki/alkup/2017/20170782>

Ympäristöministeriön ohje rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta, 2020. Tulostettavissa: https://ym.fi/documents/1410903/38439968/Ohje_Rakennusten-kosteustekninen-toimivuus-2020-F3A686EA_E374_4983_A396_CC15D6830B7B-156354.pdf

Muu tausta-aineisto

Valtioneuvoston selvitys- ja tutkimustoiminnan julkaisusarja 43/2018 – Sää- ja ilmastoriskit Suomessa: Kansallinen arvio.

Ympäristöministeriön julkaisuja 2023:3 – Ilmastomuutos ja kulttuuriympäristö: Tunnistetut vaikutukset sekä hillinnän ja sopeutumisen edistäminen 2023.



VALTIONEUVOSTO
STATSRÅDET

Valtioneuvoston kanslia
Statsrådets kansli

Opetus- ja kulttuuriministeriö
Undervisnings- och kulturministeriet

Sosiaali- ja terveysministeriö
Social- och hälsovårdsministeriet

Ympäristöministeriö
Miljöministeriet

