



Ohjekortisto aloittavalle kunto- tarkastajalle

Kimmo Riuttula

OPINNÄYTETYÖ
Joulukuu 2022

Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Kiinteistönpitotekniikka ja korjausrakentaminen

TIIVISTELMÄ

Tampereen ammattikorkeakoulu
Rakennus- ja yhdyskuntatekniikka
Kiinteistönpito ja korjausrakentaminen

RIUTTULA, KIMMO:
Ohjekortisto aloittavalle kuntotarkastajalle

Opinnäytetyö 58 sivua, joista liitteitä 20 sivua
Joulukuu 2022

Opinnäytetyön tavoitteena oli tarkastella kolmea yleistä Suomessa vuosina 1920–1990 rakennetuissa pientaloissa esiintyvää riskirakennetta ja tutkia käsiteltävien riskirakenteiden ominaisuuksia ja toimintaedellytyksiä. Tarkastelujen ja Rakennustieto Oy:n KH 90-00349 -kortin virallisiin ohjeisiin perustuen luotiin niiden pohjalta Suomen talokatsastus Oy:lle, aloittelevan kuntotarkastajan ohjekortisto. Ohjekortiston tarkoitus on ohjata Suomen talokatsastus Oy:n aloittelevaa kuntotarkastajaa opinnäytetyössä käsiteltävien riskirakenteiden luotettavaan ja systemaattiseen tarkastamiseen asuntokaupan yhteydessä tehtävässä kuntotarkastuksessa. Opinnäytetyössä riskirakenteiden tarkasteluissa käsitellään riskirakenteiden historiaa, rakenteita, yleisiä toiminta- ja vaurioitumismekanismia, ympäristön vaikutuksia niihin sekä rakenteen toimintaa parantavia toimenpiteitä. Työssä käsitellään ja esitellään yleisesti kuntotarkastuksen kulkua ja sisältöä.

Kuntotarkastajan rooli ja vastuu asuntokaupan yhteydessä tehtävän kuntotarkastuksen aikana tehtävistä havainnoista ja niiden tulkitsemisesta on suuri, ja asiakkaalle olennainen osa tarkastusta. Kuntotarkastajan tarkoitus on havainnoida rakennuksen virheet, riskirakenteet, olosuhteet sekä mahdolliset rakennusta raskastavat luonnon ja asukkaiden aiheuttamat rasitukset. Opinnäytetyössä käsiteltävien riskirakenteiden vaikutus Suomen pientalokantaan aiheutuvien vaurioiden määrään ja laatuun on merkittävä, joten tämän vuoksi on erinomaisen tärkeää pystyä luotettavasti ja kustannustehokkaasti ottamaan kantaa ko. rakenteiden vallitsevaan tilaan, sekä niihin kohdistuviin rasituksiin että niistä rakennukseen kohdistuviin riskeihin.

Asiasanat: kuntotarkastus, asuntokauppa, riskirakenne

ABSTRACT

Tampereen ammattikorkeakoulu
Tampere University of Applied Sciences
Degree Programme in Construction Engineering
Facility Engineering and Renovation

RIUTTULA, KIMMO:
Reference Cards for Junior House Inspector

Bachelor's thesis 58 pages, of which appendices 20 pages
December 2022

The aim of the thesis was to examine three common risk structures in small houses built in Finland between 1920 and 1990 and to investigate their properties and conditions. Based on the examinations and official instructions of Rakennustieto Oy's KH 90-00349 reference card, a new reference cards for a junior house inspector for Suomen Talokatsastus Oy was created.

The purpose of the refence card is to guide the junior house inspectors of Suomen Talokatsastus Oy to perform a reliable and systematic inspection of the risk structures. In the thesis, the aim was to reveal some of the history of the risk structures, the structures, general mechanisms of operation and damage of the structures. The thesis presents the process and content of the house inspection in general.

The role and responsibility of the house inspector in the observations made during the inspection is substantial, and for the customer an essential part of the inspection. The purpose of the house inspector is to observe the building's faults, risk factors, conditions, and stresses caused by nature and residents that put a strain on the building. The effect of the risk structures and the impact on Finnish small houses is significant, so it is therefore extremely important to be able to take a stand reliably and cost effectively on the matter of the prevailing condition of the structures, on the stresses applied to them and on the risks to the building caused by the stresses.

Key words: house inspection, real estate business, risk structure

SISÄLLYS

1	JOHDANTO	7
2	YLEISTÄ KUNTOTARKASTUKSESTA	8
	2.1 YLEISTÄ KUNTOTARKASTUKSESTA	8
	2.2 Kuntotarkastuksen tavoite.....	9
	2.3 Kuntotarkastuksen laajuus.....	11
	2.4 Kuntotarkastuksen rajaukset ja epävarmuustekijä.....	11
	2.5 Kuntotarkastajan välineet.....	12
	2.6 Kuntotarkastuksen osa-alueita.....	13
	2.6.1 Valokuvaaminen.....	13
	2.6.2 Mittaukset ja muut erityistarkastelut	13
	2.6.3 Olosuhteet.....	14
	2.6.4 Rakenneavaukset ja lisätutkimukset	14
	2.6.5 Raportti.....	15
3	PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET	17
	3.1 Mikä pientalojen rakenteita vaurioittaa?.....	18
	3.2 Yleisiä riskirakenteita Suomessa 1920–1990 rakennetuissa taloissa 21	
	3.3 Valesokkeli 1960–1980.....	22
	3.3.1 Rakenne.....	22
	3.3.2 Kosteustekninen toiminta	23
	3.3.3 Rakenteen vaurioitumismekanismit.....	24
	3.3.4 Milloin rakenne toimii suunnitellusti	25
	3.4 Maanvastainen sisäpuolelta eristetty seinä 1940–1980	26
	3.4.1 Rakenne.....	26
	3.4.2 Kosteustekninen toiminta	27
	3.4.3 Rakenteen vaurioitumismekanismit.....	28
	3.4.4 Milloin rakenne toimii suunnitellusti	29
	3.5 Tuulettumaton puurunkoinen ulkoseinä 1920–1970	31
	3.5.1 Rakenne.....	31
	3.5.2 Kosteustekninen toiminta	32
	3.5.3 Rakenteen vaurioitumismekanismit.....	33
	3.5.4 Milloin rakenne toimii suunnitellusti	35
4	POHDINTA	37
	LÄHTEET.....	38
	LIITTEET.....	39
	Liite 1. Ohjekortisto aloittavalle kuntotarkastajalle	39

ERITYISSANASTO

Kapillaarisuus	Kapillaarisuudella tarkoitetaan sitä etäisyyttä pohjaveden pinnasta, johon vapaa vesi nousee maaperän hiukkasten välisissä huokosissa
Konvektio	Konvektio eli kuljetus on yksi lämmön siirtymisen muodoista. Konvektiossa lämpöenergiaa siirtyy aineen virtauksen mukana. Konvektio on kaikkein tehokkain tapa siirtää lämpöä.
Diffuusio	Diffuusiolla tarkoitetaan kosteuden siirtymistä rakenteissa vesihöyrynä.
Mikrobikasvusto	Mikrobikasvusto tarkoittaa mikrobiesiintymää, joka on syntynyt homeiden tai muiden mikrobien alettua kasvaa tarkastellussa rakenneosassa.
Rakennusfysiikka	Rakennusfysiikka on tekniikan ala, joka kattaa rakennusten ja rakenteiden lämpö- ja kosteusteknisen toiminnan sekä akustiikan
KH – kortisto	KH-kortisto on Rakennustieto Oy:n julkaisema kokoelma tietokortteja, joissa on kiinteistönpidon ohjeita, säännöksiä ja tarviketietoa.

1 JOHDANTO

Riskirakenteiksi nykyään luokiteltujen rakenteiden aiheuttamien sisäilmaongelmien takia, ko. rakenteiden paikallistaminen ja asianmukainen tarkastaminen on tärkeää. Sisäilmayhdistyksen mukaan lasten ja aikuisten oireista johtuvat poissulot ovat suuri rasite kansantaloudelle ja, että oireiden väheneminen johtaisi helposti jopa miljardien säästöihin.

Opinnäytetyön aiheena ovat yleiset Suomen pientalokannassa esiintyvät, nykyään Rakennustieto Oy:n KH 90-00394 kortin mukaan riskirakenteiksi määriteltävät rakenteet. Aihetta käsitellään asuntokaupan yhteydessä tehtävän kuntotarkastuksen tavoitteiden ja ohjeiden avulla. Ajatus opinnäytetyön aiheesta syntyi omasta työstäni kuntotarkastajana ja halusta oppia lisää näistä nykyään riskirakenteiksi luokiteltavista rakenteista.

Työn tavoitteena on oppia lisää ko. rakenteista sekä niihin liittyvistä rasituksista ja olosuhteista sekä tuottaa työn tilaajalle Suomen talokatsastus Oy:lle kuntotarkastajan ohjekortit työssä käsiteltävien riskirakenteiden kustannustehokasta, tarkkaa ja systemaattista tarkastelua varten.

Opinnäytetyön tärkeimpänä lähteenä toimii KH 90-00394 kortti, hengityslittonyläpitämä www.hometalkoot.fi verkkopalvelu ja Sisäilmayhdistys-puolueetonta tietoa sisäilmasta. Muita käytettyjä lähteitä on otettu kirjallisuudesta, internetistä sekä Suomen talokatsastus Oy:n materiaaleista ja työntekijöiden haastatteluista.

Työssä käsitellään ensin yleisellä tasolla asuntokaupan yhteydessä tehtävää kuntotarkastusta, jonka jälkeen perehdytään kolmeen riskirakenteeksi KH 90-00394 ohjekortin mukaan riskirakenteeksi luokiteltavaan rakenteeseen.

2 YLEISTÄ KUNTOTARKASTUKSESTA

Tässä osiossa kerrotaan kuntotarkastuksesta sen tavoitteista ja laajuudesta sekä muista olennaisista osa-alueista ja raportista.

2.1 YLEISTÄ KUNTOTARKASTUKSESTA

Kuntotarkastus on hyvä tapa saada tarkastettavasta talosta paljon tärkeää tietoa. Kuntotarkastusta voi käyttää hyväksi myös silloin, kun suunnittelee taloon suurempaa remonttia. Monesti taloa remontoi asukas itse ja kyseessä ei aina ole rakennusalan ammattilainen. Valitettavan usein on saatu neuvoja joltain kolmannelta osapuolelta ja on saatettu tehdä mittava remontti väärin.

Kuntotarkastajana toimii käytännössä aina rakennusalan ja rakennusfysiikan osaaja. Tällä varmistetaan se, että tarkastuksen havainnot ja suositukset perustuvat aina tutkittuun tietoon ja ovat aina puolueettomia ja aiheellisia.

Kuntotarkastuksesta saadaan arvokasta tietoa talon kunnosta tarkastushetkellä. Kuntotarkastuksessa keskitytäänkin muutamaankin tärkeään talon rakenneosaan ja kohtaan (KUVA 1).



KUVA 1. Kuntotarkastuksen kohteet omakotitalossa. (Kuntotarkastus.fi, 2016).

2.2 Kuntotarkastuksen tavoite

Aistienvaraisen ja rakenteita rikkomattoman kuntotarkastuksen tavoitteena on asuntokaupan yhteydessä tehtynä tuottaa kaikille asuntokaupan osapuolille puolueetonta tietoa tarkastettavasta rakennuksen rakennusteknisestä kunnosta, korjaustarpeista, vaurioista sekä mahdollisista terveys- ja käyttöturvallisuusriskeistä. Kuntotarkastuksen tekee yleensä vain rakennustekninen asiantuntija. (KH 90-00394 2007)

Kuntotarkastuksen voi teettää myös ennen myyntiin ryhtymistä, jolloin mahdollisiin yllätyksiin, ongelmiin ja riskeihin osataan varautua jo ennen markkinoille lähtöä.



KUVIO 1. Kuntotarkastuksen eteneminen. (Kuntotarkastajan käsikirja, 2022)

Kuntotarkastuksen eteneminen tapahtuu usein samalla tavalla ja tarkastuksen prosessit ovat kehittyneet palvelemaan kaikkia osapuolia selkeästi ja tilannetta kuvaavasti. (KUVIO 1)

Asuntokaupan osapuolina toimii yleensä myyjä, kiinteistövälittäjä, ostaja ja pankki. Kuntotarkastus tuo kaupantekoon varmuutta kaikille osapuolille ja nykyään pankit usein jopa edellyttävät sen teettämistä. Usein Kuntotarkastus tehdään vasta sitten, kun kaupanteossa on jo edetty tarjouksen hyväksymiseen ja tarkastuksella haetaan vielä viimeinen varmuus kauppojen tekemiselle.

2.3 Kuntotarkastuksen laajuus

Kuntotarkastus perustuu kuntotarkastajan ammattitaitoon ja tarkastuksen aikana tehtyihin havaintoihin, talon suunnitelmiin ja dokumentteihin sekä asukkaiden kertomiin tietoihin. Kuntotarkastus on tarkastushetken arvio rakennuksen rakennusteknisestä kunnosta, korjaustarpeista ja riskirakenteista. (KH 90-00394 2007)

Kuntotarkastuksen laajuus on kattava siinä määrin missä aistienvaraisesti rakennuksia voidaan tutkia. Laajuuteen vaikuttaa minkä tyyppinen kohde on kyseessä, esimerkiksi omakotitalo vai osakehuoneisto. Omakotitalon kuntotarkastus on laajin ja se käsittää kaikki tarkastettavat kohdat ja rakenteet, jotka KH 90-00394 suoritusohje sisältää. Tämä suoritusohje KH 90-00394 onkin käytännössä suurin yksittäinen dokumentti, joka määrää miten kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä tulee suorittaa.

2.4 Kuntotarkastuksen rajaukset ja epävarmuustekijä

Kuntotarkastus on aistienvaarainen ja rakenteita rikkomaton tarkastusmenetelmä. Tällä menetelmällä ei saada täyttä varmuutta rakenteen kunnosta, sillä rakenteiden sisäisiä vaurioita tai rakennusvirheitä ei voi havaita, ellei rakenteissa näy niiden ulkopuolella tai pinnoilla vaurioita. Jos rakennuksessa ei havaita riskirakenteita, ei välttämättä ole tarpeen edes tehdä rakenneavauksia, jolloin sisäiset virheet ja vauriot saattavat jäädä huomioimatta. (KH 90-00394 2007)

Usein kaikkien tilojen tarkastamista ja kuntotarkastuksen tekemistä täysin KH 90-00394 suoritusohjeen mukaisesti häiritsee yksi tai useampia seuraavista kohdista.

- tarkastettavassa tilassa on tavaraa edessä
- tarkastuksen kohderakenteet ovat peitelty esim. kalusteilla tai materiaaleilla
- tarkastettavaan tilaan ei ole kulkuaukkoa tai se on liian pieni tai sitä ei voida avata
- tarkastettavan tilan kulkureiteillä on vaarallisia esineitä tai esimerkiksi ampiaispesiä tms.

- kulkemiseen tarkoitetut apuvälineet kuten talotikkaat tai kulkusillat ovat huonokuntoisia tai ne puuttuvat kokonaan
- sokkeli ja sokkelin vierusta, tarkastuskaivo tai vesikate ovat jäässä tai lumen peitossa
- sadeveden pois johtumisen tarkastus estyy lumen tai jään vuoksi.
- liukas tai likainen vesikate

Tapauksissa, joissa joku näistä tai jostain muusta syystä johtuen tarkastusta ei ole voitu suorittaa KH 90-00394 ohjekortin mukaisesti nämä, rajaukset ja epävarmuustekijät kirjataan kuntotarkastusraporttiin.

2.5 Kuntotarkastajan välineet

Kuntotarkastajalla on käytössään tavalliset rakennusalan käsityökalut mukaan lukien rakenneavauksia varten sähkö- ja/tai akkutyökaluja. Työkalujen tulee olla riittävät niihin toimiin mitkä kuntotarkastuksen suoritusohje KH 90-00394 määrittelee.

Kuntotarkastajan normaaleihin varusteisiin kuuluu työkalujen lisäksi tarvittavat suojaimet

- hengityssuojain
- suojalasit
- valaisimet
- pintakosteusosoitin
- piikkimittari
- olosuhdeanturit
- lämpömittarit
- laser- ja rullamitta

Nykyään kuntotarkastajan avuksi ovat tulleet myös

- dronet
- lämpökamera
- savukone

2.6 Kuntotarkastuksen osa-alueita

Tässä osiossa käydään läpi joitain kuntotarkastuksen osa-alueita ja selostetaan rakenneavauksen prosessia.

2.6.1 Valokuvaaminen

Valokuvaaminen näyttelee kuntotarkastuksessa erittäin suurta osaa. Valokuvien avulla saadaan faktaa havaintojen tueksi kuntotarkastusraporttiin. Hyvä kuva selkiyttää raportin lukijalle tilannetta ja valokuva saattaa myös paljastaa tarkastajalle jonkin yksityiskohdan, jota silmällä ei tutkittavasta rakenteesta huomaa havainnoida juuri tarkasteluhetkellä. Ilman kuvia, raportin kirjoittaminen olisi huomattavasti vaikeampaa ja jäisi pelkkien muistiinpanojen varaan.

Kuvia tulisikin ottaa paljon, eri tilanteista ja suunnista. Kuvat jäävät kuntotarkastajalle arkistoon kuntotarkastusraportin luovuttamisen jälkeen ja toimivat näin hyvänä muistiona ko. kohteesta, jos asiaan pitää myöhemmin vielä palata.

Kuvia otetaan yleisesti riittävän laadukkaan matkapuhelimen kameralla ja kuvia kertyy pientalokohteesta useita satoja kappaleita.

2.6.2 Mittaukset ja muut erityistarkastelut

Kuntotarkastuksen yhteydessä tehtävien mittaus- ja tutkimusmenetelmien sekä niissä käytettyjen mittalaitteiden, tulee olla alalla yleisesti hyväksytyjä ja käytettyjä laitteita ja menetelmiä. (KH 90-00394 2007)

Asiakkaalle tärkeää ja tulosten kannalta on oleellista selittää havaintojen ja mitaustulosten merkitys. Erityisen tärkeää on kertoa kosteushavaintojen merkitys asiakkaalle ja rakennukselle. Tulee aina suositella lisäselvityksiä tai -tutkimuksia, ellei havaintojen merkitystä voida tarkastuksen yhteydessä luotettavasti arvioida.

2.6.3 Olosuhteet

Jokaisessa kuntotarkastuskohteessa mitataan aina sen hetkiset vallitsevat olosuhteet. Tätä tehtäessä on aina huomioitava olosuhdemittarin vaativa 15 minuutin tasautumisaika, ennen mittarin lukemista.

Tarkastushetken sääolosuhteet ja ulkolämpötila, yhdestä huoneesta huone-
lämpötila ja suhteellinen kosteus sekä vesihöyryn määrä g/m³.

Pitkään jatkunut kuiva tai sateinen kausi saattavat vääristää havaintoja ja ovat siksi tärkeitä havainnoida ja kirjata raporttiin. (KH 90-00349 2007)

2.6.4 Rakenneavaukset ja lisätutkimukset

Rakenneavaukset ovat kuntotarkastajan keino varmistaa epäilyt mahdollisesta vaurioituneesta rakenteesta, joka on jo aistienvaraisesti pystytty havaitsemaan tai jota ko. kohteessa on syytä epäillä. Vaurioituneiden rakenteiden havaitsemien vaatii tarkastajalta hyvää kokemusta ja tietämystä rakenteista ja rakennusfyysikasta.

Rakenneavauksen tekeminen oikeaan paikkaan perustuu kuntotarkastajan kokeemukseen ja tietotaitoon sekä mittaustuloksiin.

Rakenneavauksen tulee olla riittävän laaja siihen nähden, mitä sillä tutkitaan. Tarkastajan on siis pystyttävä rakenneavauksesta havainnoimaan koko rakenne, jossa vaurioita oletetaan olevan.

Yleensä rakenneavauksia tarvitaan useampi, että vaurion laajuus ja sen aiheuttaja voidaan selkeästi osoittaa.

Rakenneavauksien syy voi myös olla se, ettei kohteen jostain rakenneosasta ole selkeää käsitystä ja asia halutaan selvittää esimerkiksi energiatehokkuutta laskettaessa.

Syy-yhteyden ollessa yksiselitteinen ja selvästi osoitettavissa voidaan vaurioiden syihin ottaa kantaa. Muissa tapauksissa tulee aina suositella lisäselvityksiä tai -

tutkimuksia. Lisätutkimusten tarve tulee esittää perusteluineen kuntotarkastusraportissa.

2.6.5 Raportti

Raportti on tuote jonka kuntotarkastus tuottaa. Raportin sisällöstä ja sävystä sa-
noo kuntotarkastuksen KH 90-00394 suoritusohje seuraavaa:

” Kuntotarkastusraportti laaditaan mahdollisimman yksiselitteiseksi. Raportin pe-
rusteella on myös henkilön, jolla ei ole rakennustekniikan erityisosaamista, pys-
tyttävä muodostamaan käsitys kohteen kunnosta.” (KH 90-00394)

Raportin sävyn tulee olla toteava ja raportissa tulee välttää oletuksia ja epätark-
koja ilmaisuja. Selkeyden takia kappaleet ja lauseet muotoillaan ja jäsennellään
lyhyiksi ja tarkoiksi ilmaisuiksi.

Lähtötiedot, tietojen lähteet ja alkuhaastattelusta saadut tiedot kirjataan. Jos al-
kuhaastattelua käyttäjän tai omistajan osalta ei voi tehdä, se kirjataan raportin
rajauksiin.

Raportissa on selkeästi mainittava kuntotarkastuksen suorittamiseen tai laajuu-
teen vaikuttavat rajaukset ja rajausten syy. Raporttiin tulee kirjata myös, jos vuo-
denaika aiheuttaa rajoituksia havaintojen tekemiselle.

Raportista tulee ilmetä havaintojen merkitys, vakavuusaste ja mm. haitat asumi-
selle. Raportissa kerrotaan yleisesti korjaamatta jättämisen riskit.

Havainnot raportoidaan kohdista, jotka on nähty tai muutoin todettu. Havaintojen
tekemiseen vaikuttaneet rajaukset mainitaan raportissa niin, että lukijalle muo-
dostuu oikea käsitys havaintojen luotettavuudesta.

Kuntotarkastaja ei ota kantaa tarkastuksessa havaituista vaurioista aiheutuviin oikeudellisiin vastuukysymyksiin. Kuntotarkastusraportti ei ole korjaustyöselostus tai -suunnitelma. (KH 90-00934 2007)

KH 90-00394 ohjekortin mukaan raportissa tulee esittää ainakin seuraavat asiat

- osapuolet
- lähtötiedot ja tietojen lähteet
- rajaukset ja epävarmuustekijät
- tarkastuksessa käytetyt apuvälineet
- rakennusteknisiä tietoja kohteesta
- yhteenveto havainnoista ja olennaiset epäkohdat ja riskit
- havainnot kohteesta rakenneosittain, tiloittain ja järjestelmittäin
- liitteet.

3 PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Riskirakenne on todettu käytännössä ja tutkimalla olevan vaurioherkkä rakenne. Useimmat riskirakenteet vastaavat kuitenkin rakennusaikansa määräyksiä ja ohjeita ja rakenteen riskialttius on huomattu vasta myöhemmin, kun vaurioita ja ongelmia on alkanut siintymään ja niitä on alettu tukimaan. Vaurioherkkyyden takia rakenteiden käytöstä on sittemmin luovuttu ja tilalle on kehitetty uusia ratkaisuja.

Asuntokaupan yhteydessä tehtävässä kuntotarkastuksessa riskirakenteita tava-taan säännöllisesti, käytännössä jokaisessa 1970–1990 luvulla rakennetussa kohteessa esiintyy jokin tai jonkin asteinen nykymääritelmän mukaisesti riskira-kenteeksi luokiteltava rakenne. Riskirakenteen toimintaa tulee ymmärtää raken-nusfysikaalisesti, ennen kuin sitä voidaan alkaa arvioimaan.

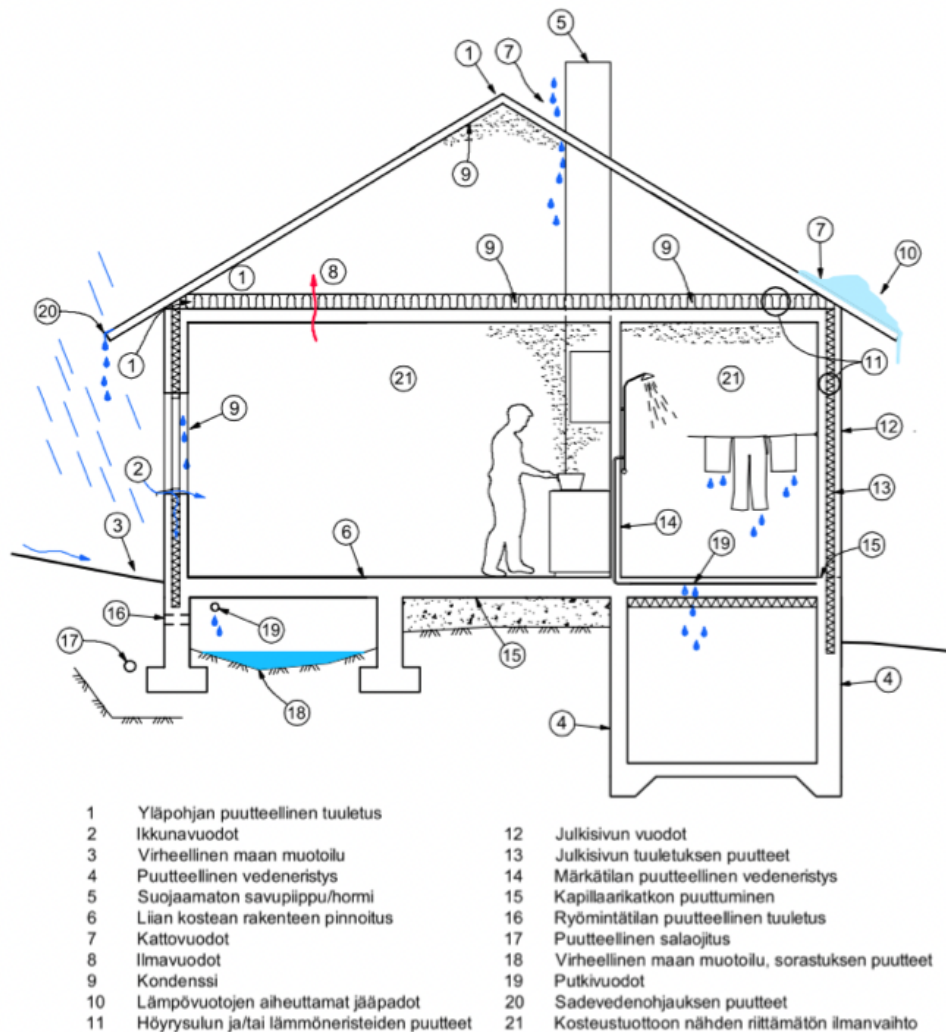
Riskirakenne ei tarkoita sitä, ettei rakenne voi toimia suunnitellusti tai, että raken-teessa esiintyisi vaurioita, vaan vaurioiden mahdollinen olemassaolo on aina sel-vitettävä kuntotutkimuksella. Huolimatta siitä, että tavattavia rakenteita on luoki-teltu riskialttiiksi, osa näistä rakenteista toimii hyvin ja ne ovat vauriottomia.

Kohteelle tyypilliset riskirakenteet arvioidaan aina kuntotarkastuksessa. Piilevistä vaurioista tai lisätutkimustarpeesta muodostetaan riskiarvio haastattelujen, asia-kirjojen, rakennekuvien, kosteuskartoitusten tulosten, talon iän ja vallitsevien olo-suhteiden perusteella

Suuri vaikutus rakenteiden toimintaan on myös asukkaiden aiheuttaman rasituk-sen määrällä. Asukkaiden iällä ja asukasmäärän muutoksilla vaikutetaan huo-mattavasti rakennukseen kohdistuviin sisäisiin rasituksiin. Asukkaiden mieltymykset esimerkiksi asumislämpötilaan muuttuvat ajan mittaan, joka taas vaikut-taa rakennuksen rakennusfysikaaliseen toimintaan.

3.1 Mikä pientalojen rakenteita vaurioittaa?

Yleisin rakenteita rasittava ja vaurioittava yksittäinen asia on vesi ja sen eri olo-
muodot. Kuntotarkastuksessa tehtävissä rakenteiden tutkimuksissa etsitään
yleensä kosteusvaurioita ja niistä johtuvia lisävaurioita, kuten mikrobikasvustoa.
Mikrobikasvustot vaativat muodostuakseen aina lämpöä, kosteutta ja ravinteita.
Lyhytaikainen ja tilapäinen, muutamassa vuorokaudessa kuivuva, kosteusrasitus
ei yleensä aiheuta rakenteille haittaa. Vaihtoehtoisesti pitkäaikainen kosteusra-
situs, joka ylittää rakenteen ja materiaalien kosteudensietokyvyn, johtaa ensin ma-
teriaalin ja rakenteen homevaurioihin ja pidemmällä ajanjaksolla niiden lahovau-
rioihin. Kuvassa 2 on esitetty veden yleisimmät, rakenteita vaurioittavat reitit sekä
talon rakenteelliset puutteet ja virheet, jotka edesauttavat vaurioiden syntyä.



KUVA 2. Rakennukseen kohdistuvan kosteusrasituksen lähteet. (Pitkäranta, 2016 s. 107, luettu 23.12.2022)

Rakenteista poistuvaa ja niihin tulevaa kosteutta kutsutaan kosteusvirraksi. Rakenteeseen alkaa kertyä kosteutta, jos siihen tulevan kosteuden määrä ylittää siitä poistuvan kosteuden määrän. Jokaisella rakenteella on olemassa kosteudensitomiskyky. Kosteudensitomiskyky määrittää, miten kauan kosteuspitoisuuden nousu kestää. Kuvassa 3 on esitetty, miten rakenteen kosteuspitoisuus muodostuu kosteusvirran vaikutuksesta.



KUVA 3. Rakenteen kosteuspitoisuuden muodostuminen. (Pitkäranta, 2016, s. 149, Luettu 23.12.2022)

Koska jokaisella materiaalilla on oma kosteudensietokyky ja kosteudensitomiskyky, on jokainen materiaali ja rakenneosat tutkittava erikseen ja mitata sen suhteellinen kosteus. Kuten taulukosta 1 nähdään, tämä on erityisen tärkeää tehdä rakenneosasta, jonka kosteusrasitukset ja muut vallitsevat olosuhteet antavat aiheutta epäillä kosteusvauriota.

TAULUKKO 1. Homehtumisriskin kannalta kriittinen kosteus eri materiaaleilla kolmen kuukauden tarkastelujaksolla. (Pitkäranta, 2016, s.133)

Materiaali	Alin mikrobikasvuston mahdollistava kosteus (RH)	
	Lämpötila + 22°C	Lämpötila +10°C
Puu (mänty)	75..79 %	85...90 %
Vaneri	75..79 %	75...85 %
Lastulevy	79..85 %	90...93 %
Ohut kovalevy	85..89 %	93...95 %
Märkätilan kipsilevy	89..95 %	> 95 %
Tuulensuojakipsilevy	89..95 %	> 95 %
Tervapaperi	89..95 %	> 95 %
Sementtipohjainen levy	> 95 %	> 95 %
Lasivilla	> 95 %	> 95 %
EPS-lämmöneriste	> 95 %	> 95 %

Taulukon 1 perusteella Suomessa vallitsee ulkona mikrobikasvuston kasvun mahdollistavat olosuhteet noin 6–7 kuukautta vuodessa. On siis ymmärrettävä, että näissä olosuhteissa olevien rakenteiden kuivumisedellytyksistä huolehtimisella on suuri merkitys, kun halutaan välttyä mikrobikasvustoilta ja niiden aiheuttamilta ongelmilta.

3.2 Yleisiä riskirakenteita Suomessa 1920–1990 rakennetuissa taloissa

Seuraavissa osioissa käsitellään kolmea Suomen pientalokannalle hyvin tyypillistä riskirakennetta. Osioissa kerrotaan hieman jokaisen rakenteen historiasta, rakenteesta, toiminnasta, vaurioitumisesta sekä vaurioitumiseen johtavista olosuhteista.

Opinnäytetyössä käsitellään kolmea yleistä riskirakennetta: valesokkeliä, maanvastaista sisäpuolelta eristettyä seinää ja tuulettumatonta puurunkoista ulkoseinää. Nämä kolme valikoituivat opinnäytetyöhön niiden yleisyyden takia. Suomen pientalokannassa esiintyy useita muitakin riskirakenteita.

Suomen pientalokannan riskirakenteita

- betonilaatan yläpuolinen lattiarakenne
- ennen vuotta 1950 rakennettu hirsiseinä
- huonosti tuulettuva rossipohjainen puurakenteinen alapohja
- kaksoisbetonilaatta-rakenne
- kattoikkuna
- kohteessa havaittu mikrobiperäinen tai muu poikkeava haju
- lattiapinnan alapuolelta lähtevä väliseinä
- maanvastainen sisäpuolelta eristetty seinä
- tasakatto
- tuulettumaton puurunkoinen ulkoseinä
- vale- eli piilosokkeli

Rakenteiden esittelyissä tuodaan esiin niille tyypillisiä ominaisuuksia, piirteitä ja ongelmia. Näiden kuvausten ja pohdintojen pohjalta on laadittu ohjekortit Suomen talokatsastus Oy:n kuntotarkastajille.

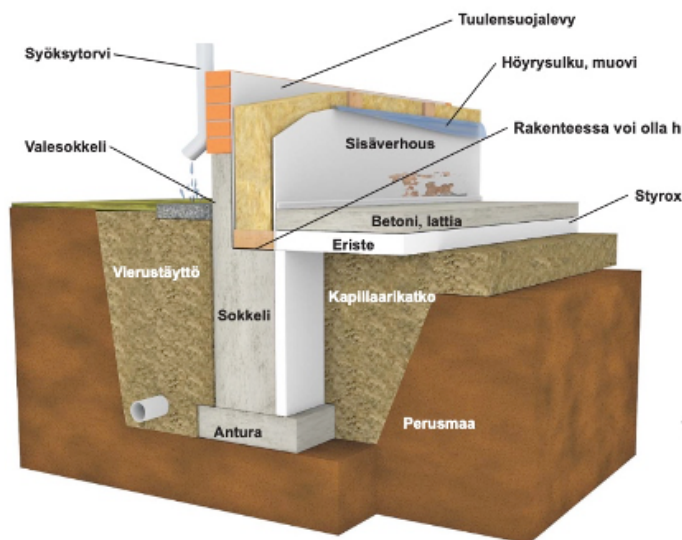
3.3 Valesokkeli 1960–1980

Valesokkelirakenne on ollut tyypillisesti käytetty rakenneratkaisu 1960–1980-luvuilla. Valesokkelirakenteella on tavoiteltu alapohjan, ulkoseinän ja perusmuurin liitoskohtaan tiiviimpää ja lämpötekniisesti parempaa ratkaisua. Jälkeenpäin vaurioita tutkimalla on kuitenkin havaittu, että valesokkeli tyypiset ratkaisut ovat olleet riskialttiita ratkaisuja.

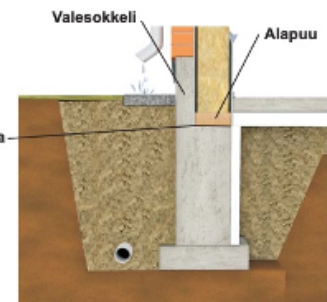
Rakenne on luokiteltu riskirakenteeksi KH 90-00394 kortissa, jossa on annettu ohjeet kuntotarkastuksen suorittamisesta. Suoritusohjeen mukaan riskirakenteen kunto tulee selvittää rakennetta avaamalla. Pelkkä pintapuolinen ja aistinvarainen arviointi tai pintojen kosteuskartoitus pinta- tunnistimella ei ole riittävä menetelmä riskirakenteen kunnan selvittämiseksi.

PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Valesokkelin rakennemalli



02A VALESOKKELI



Valesokkelin tunnistus



Havainnekuva valesokkelista. Sockkelin yläpinta ylempänä oven kynnystä.



RAKENNUSAIKAKAUSI

KOSTEUS- JA HOME TALKOOT

KUVA 4. Valesokkelin rakenne ja havainnekuva. (Hometalkoot.fi 2021)

3.3.1 Rakenne

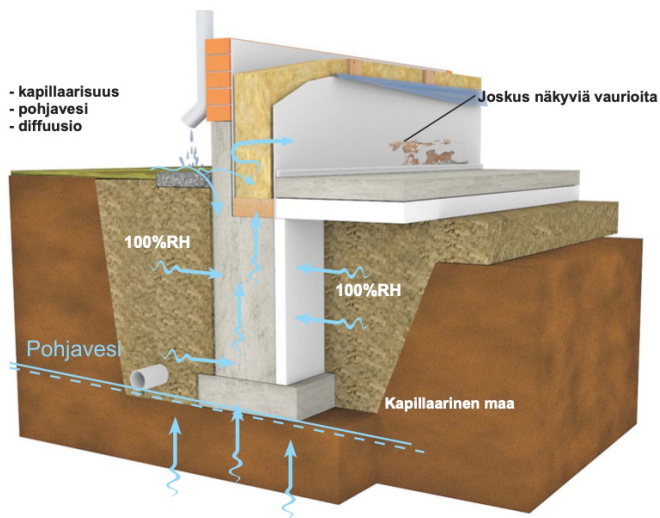
Rakenteen tunnistettavia piirteitä ovat matala sisäänkäyntikorkeus taloon ja usein tiili, tai levyrakenteinen ulkoverhous sekä sokkelirakenteen maalaus ruskeaksi tai vihreäksi. (Raksystems.fi 2022)

3.3.2 Kosteustekninen toiminta

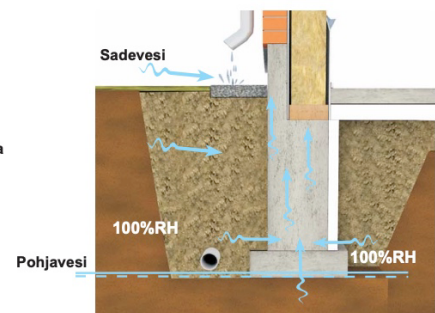
Valesokkelirakenteessa ulkoseinän puurungon alaohjauspuu on usein lähellä tai alle rakennuksen ympärillä olevan maanpinnan tasoa. Koska valesokkeli rakenteet ovat yleensä toteutettu näin, ovat niiden puurungot ja eristeet alttiina maankosteuden aiheuttamalle kosteusrasitukselle ja riskinä on rakenteiden kosteusvaurioituminen.

PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Kosteuden siirtyminen rakenteisiin



02B VALESOKKELI



Salaojan tehtävänä on pitää pohjavesi perustuksien alapuolella.



KOSTEUS- JA HOME TALKOOT

KUVA 5. Kosteuden siirtyminen valesokkelirakenteeseen (Hometalkoot.fi 2021).

Valesokkelirakenteen suurin haaste on maaperän aiheuttama kosteusrasitus (KUVA 5). Rakennusta ympäröivän maanpinnan puutteellinen muotoilu, salaojituksen puute, sadevesijärjestelmien puutteellisuus, maanpinnan alapuolisen sokkelirakenteen ulkopuolisen vedeneristyksen ja patolevytyksen puuttuminen, vettä pidättävän kerroksen puuttumien, sokkelin routaeristeet, kapillaarikatkojen puuttuminen jne. kaikki yhdessä lisäävät maaperästä aiheutuvaa kosteusrasitusta rakennukselle ja valesokkelirakenteelle.

3.3.3 Rakenteen vaurioitumismekanismit

Rakenteiden suurin yksittäinen vaurioiden aiheuttaja on vesi. Vettä esiintyy rakennetussa ympäristössä puhtaasti vetenä, esimerkiksi pohjavetenä ja sadevetenä sekä kosteutena, kuten esimerkiksi sisä- ja ulkoilmassa sekä maa-ainesten huokosissa. Vesi ja kosteus kulkeutuvat eri rakenteisiin eri tavoilla riippuen vallitsevista olosuhteista, rakenteen sijainnista, ympäröivistä tiloista ja materiaaleista.

Veden ja vesihöyryn siirtymiselle rakenteisiin ja rakenteissa on rakennusfyysikassa määritelty kolme eri tapaa diffuusio, konvektio ja kapillaarisuus. Valesokkelirakenteessa varsinaisen vaurion aiheuttavan kosteuden kulkeutumismekanismi on kapillaarisuus.

Kapillaarinen kosteus on maanvastaisten rakenteiden ongelma. Materiaaleilla on erilaiset kapillaariset ominaisuudet, eli kyky kuljettaa vettä materiaalin ilmahuokosissa. Saviperäisellä maa-aineksella on suuri kapillaarinen kyky, kun taas suurirakeisella sepelillä kapillaarisuus on heikkoa. Siksi sepeliä käytetään rakennusten alustäytöissä. Kapillaarisuudesta aiheutuvia ongelmia esiintyy silloin kun maanvastaiset rakenteet saavat kosteutta maaperästä tai valumavesistä. (Pesonen & Kaarnattu 2012, 21.)

Valesokkelirakenteesta vaurioituu ensimmäisenä seinärakenteen alaohjauspuu, joka sijaitsee valesokkelin rakenteesta johtuen usein lähellä maan pintaa tai jopa sen alapuolella. Alaohjauspuu kastuu maaperästä kapillaarisesti nousevan kosteuden vaikutuksesta ja alkaa vaurioitumaan ensin alapinnastaan. Tutkittaessa valesokkelirakennetta tämä tuleekin ottaa huomioon. Alaohjauspuu saattaa olla yläpinnastaan ns. terve ja kova, mutta alapinnastaan täysin laho tai märkä, siksi alaohjauspuun tutkimus pitää aina tehdä puun alapinnasta.

Valesokkelin sisäisten puurakenteiden kosteusvaurioituminen johtaa usein laajempiin ongelmiin mm. mikrobikasvustojen osalta. Usein valesokkelin kosteusvaurioituneiden puurakenteiden lisäksi kosteus on kapillaarisesti levinnyt ylöspäin, aiheuttaen kosteusvaurioita seinän ja myös joissain tapauksissa lattian eristekerrokseen ja rakenteisiin.

Seinän eristeiden kostuessa myös niiden lämmöneristyskyky heikkenee merkittävästi, tämä voidaan havainnoida mm. lämpökamerakuvauksella.

3.3.4 Milloin rakenne toimii suunnitellusti

Koska valesokkelirakenteiden rakennusajanjaksolle on ollut tyypillistä, ettei sokkeleihin ole asennettu ulkopuolisia vedeneristeitä tai edes perusmuurilevyä/patolevyä, tavataan toimivia valesokkelirakenteita vain noin puolessa tapauksissa. (Jarno Haakana, Suomen Talokatsastus Oy, 28.10.2022)

Kyseisten rakennusaikakauden rakennustavoista johtuen valesokkelirakenteet ovat vaatineet toimiakseen rakennuspaikalta ja maalajilta ominaisuuksia, joita tavataan pääasiassa soraharjuilla tai muissa ns. hyvin vettä läpäisevillä rakennusalueilla.

Tontin muotoilu, maanpinnan kallistus pois päin talosta estää tehokkaasti valumavesien kulkeutumista talon vierustoille. Tämä on tärkeä ominaisuus, vaikka taloon olisi alkuperäisten suunnitelmien mukaan asennettu salaojat. Noin 50 vuotta vanhat salaojat eivät toiminnaltaan vastaa moderneja, jos toimivat ollenkaan tai jos niitä on edes asennettu rakennusaikana, vaikka suunnitelmissa näin lukisi. Alkuperäisten salaojien olemassaolon tarkastaminen on usein mahdotonta ja kunto-tarkastaja onkin yleensä vain mahdollisten alkuperäisten suunnitelmien tiedon varassa.

Voidaan kuitenkin todeta, että nyt kun aikaa on kulunut 50–60 vuotta ensimmäisten valesokkelirakenteiden käyttöönotosta massatuotantoon pientalorakentamisessa niin, jos silti puolet tavatuista valesokkelirakenteista toimii edelleen hyvin, tai edes kohtuullisesti on ratkaisu ollut myös rakennusteknisen käyttöikänsäkin puolesta kohtuullisen toimiva ratkaisu olosuhteiden ollessa suotuisat, rakenteen toiminnalle.

Jos valesokkelirakenteen käytön aikakautena olisi kiinnitetty enemmän huomiota tontin sijaintiin ja muotoon, maalajiin, täyttömaalajeihin sekä sade- ja valumavesien hallintaan olisi toimivien valesokkelirakenteiden prosentuaalinen osuus rakennuskannassa suurempi.

3.4 Maanvastainen sisäpuolelta eristetty seinä 1940–1980

Maanvastainen sisäpuolelta eristetty seinä oli yleisesti käytössä vanhojen rintamamiestalojen kellarein seinien eristyksissä silloin, kun kellarit eristettiin talon rakentamisen aikana. Tällöin eristysrakenteena on käytetty lähes aina tiilimuurattua, ns. riventeerattua ja toja-levyillä lisäeristettyä rakennetta. Tämä alkuperäinen rakenne on usein ollut se toimivin ratkaisu.

Käytännössä eniten ongelmia aiheuttaa jälkeempään tehdyt, usein puurakenteiset ja mineraalivillalla lisäeristetyt rakenteet. Näitä ratkaisuja tulee vastaan kuntotarkastuksilla ja niitä rakennetaan edelleen vanhoihin kellareihin, vaikka ko. rakenteen toimimattomuus on tuotu selkeästi rakentajien tietouteen. Suurin ongelma tämän tyyppisten ratkaisujen kanssa on se, että usein talon omistaja tekee remontin itse ja omin neuvoin.

3.4.1 Rakenne

Kellarin maanvastainen seinä on yleensä betonianturan päälle perustettu betoni tai harkkorakenteinen perusmuuri. Näin rakennettuna kellarin lattia on usein maanvarainen betonilaatta. Kellari voi olla kokonaan tai osittain maanalainen. Vanhoissa rakennuksissa kellarin seinät voivat olla erikoisempiakin rakenteita kuten esimerkiksi kivilatomuksia.

Kellarin maanvastaisessa seinässä lämmöneriste voi olla joko seinässä tai sen ulko- tai sisäpuolella. Kosteusteknisesti paras ratkaisu on aina seinän ulkopuolinen eristys.

Kellari voidaan tehdä myös vesitiiviinä betonirakenteena (yleensä pohjavedenpinnan alapuolella olevat rakenteet) mutta nämä rakenteet ovat harvinaisia ja niitä tavattaessa vanhemmissa rakennuksissa on aina kyse talon valmistumisen jälkeisestä laajasta saneerauksesta.

Eri rakennusaikakausina kellarin seinien lämmön- ja vedeneristeiden asennuspaikat ovat vaihdelleet. Kellarin sisäpuolelle lisäeristetty maanvastainen seinä luo monimutkaisen rakennusfysikaalisen kokonaisuuden ja sen korjaukset ja parannukset tulee aina tehdä asiantuntijan suunnitelmien mukaan

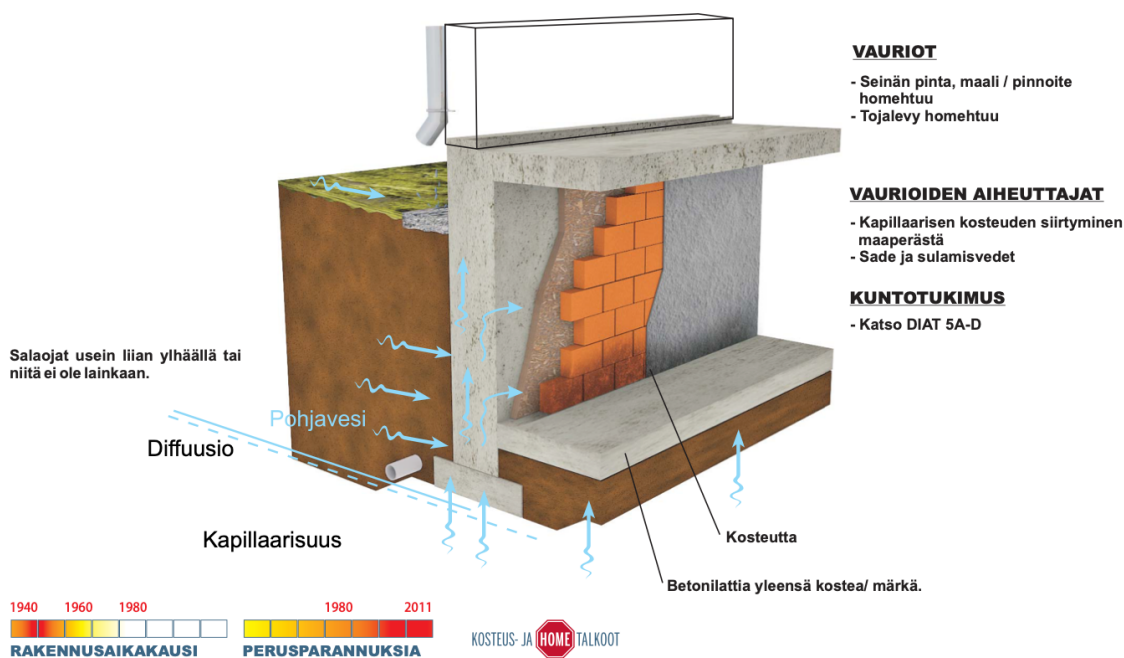
3.4.2 Kosteustekninen toiminta

Perinteisesti ko. rakennusaikakautena tehdyn talon kellarin seinä, lisäeristys ja pinnoitus vastaavat usein seuraavissa kuvissa esitettyjä rakenteita. Erona kuvissa esiintyvillä rakenteilla on se, että toinen on yleensä rakennusaikana tehty ratkaisu ja toinen jälkeenpäin tehty lisäeristys.

PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Kosteuden siirtymät, vauriot ja niiden aiheuttajat
Kuntotutkimus

18B 50-LUVUN TALON KELLARI



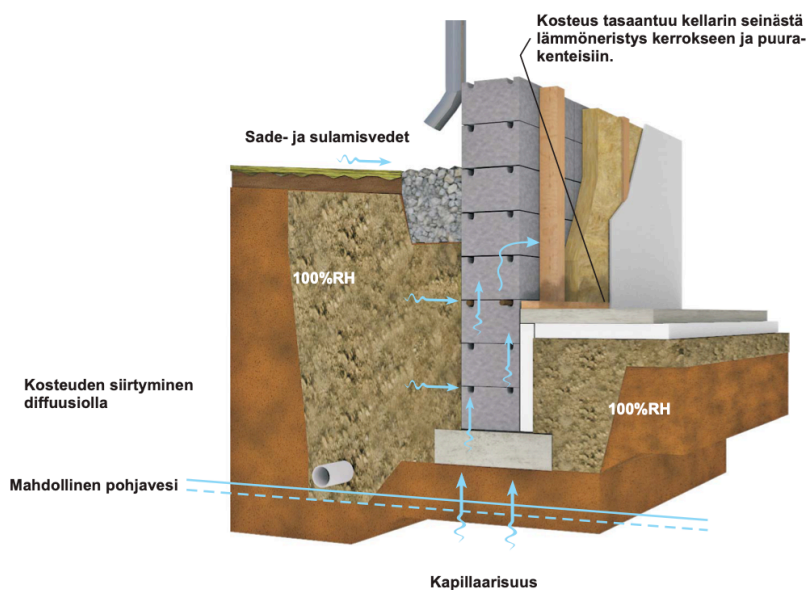
KUVA 6. Riventeerattu sisäpuolinen lisäeristys. (Hometalkoot.fi 2021)

Riventeerattu sisäpuolinen lisäeristys (KUVA 6). Tämä on usein se alkuperäinen tapa, miten eristys on rakennettu. Tässä ko. riskirakenteessa tämä alkuperäinen rakennustapa, on useimmiten se parhaiten toimivaksi havaittu tapa. Tämä johtuu siitä, että huokoinen tiili ja rappaus ovat antaneet rakenteelle mahdollisuuden kuivua sisälle päin kellarin huoneistoilmaan.

PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Rakennekuva

20B KELLARIN HARKKOSEINÄ SISÄPUOLINEN ERISTE



VAURIOT

- Sisäpuolisen eristeseinän homeutuminen

VAURION AIHEUTTAJA:

- Sade- ja sulamisvesien imeytyminen kevytsorarakenteeseen.
- Kosteuden tasaantuminen sisäpuolelle eristettyyn seinärakenteeseen.
- Kellarin seinän ulkopuolisen vesieristeen puuttuminen.
- Salaoja ei toimi, salaoja väärässä korkeudessa tai puuttuu kokonaan.

KUNTOTUKIMUS

- Katso DIAT 01C-G



KUVA 7. Puurakenteinen sisäpuolinen lisäeristys (Hometalkoot.fi 2021)

Puukoolattu sisäpuolinen lisäeristys on ollut yleisesti käytetty sisäpuolisen lisäeristyksen rakennustapa (KUVA 7). Tämä on vaurioherkin tapa tehdä lisäeristys kellarin maanvastaiselle seinälle, koska puu ja villat ovat herkkiä kosteusvaurioille ja sisäpinnassa on usein suurella vesihöyrynvastuksella varustettua maalia, klinkkeriä tms. materiaalia, joka estää lähes täysin rakenteen hengittämisen ja kuivumisen sisäänpäin rakennukseen.

3.4.3 Rakenteen vaurioitumismekanismit

Tämän tyypisesti rakennetulla kellarin seinien lisäeristyksellä on suurena ongelmana aikakaudelle tyypillisestä rakennustavasta johtuvat voimakkaat kosteusrasitukset. Kosteusrasitukset ovat uhkana paitsi seinien ulkopuolelta, niin myös maata vasten valetun betonilaatan alta.

Kellarin seiniin ulkopuolelta kohdistuvat kosteusrasitukset ovat voimakkaita mm. siksi, että tämän aikakauden rakentamisen aikaan ole kiinnitetty tarpeeksi huomiota rakennuksen ympäryksen ja anturoiden alapuolisen täyttöjen maalajien kapillaarisuuteen tai veden läpäisevyyteen.

Useissa tapauksissa sade-, hule- ja sulamisvesien johtaminen pois rakennuksen lähetyviltä on järjestetty puutteellisesti tai ei ollenkaan. Tämä lisää rakennukseen ja kellarin seiniin kohdistuvaa kosteusrasitusta moninkertaisesti verrattuna optimitilanteeseen, jossa nämä rasitukset olisivat asianmukaisesti järjestetty.

Aikakauden rakennustapana on ollut kellarin seinien osalta myös puutteellinen ulkopuolinen vedeneristys ja kokonaan puuttuva perusmuurilevyn tai patolevyn asennus. Näiden puutteiden takia kaikella vedellä mitä ympäröivässä maaperässä on tai siihen siirtyy sateen ja sulamisvesien takia, on mahdollisuus ja hyvä reitti kulkeutua kellarin seiniin ja sitä kautta aiheuttaa kosteusvaurioita kellarin sisäpuolisiin rakenteisiin.

”Etelä-Suomessa normaalikokoisen talon katolle – kun vesikaton pinta-ala noin 200 neliometriä ja sademäärä on 600 millimetriä vuodessa – sataa noin 120 kuutiometriä eli 120 000 litraa vettä vuodessa.” (Raksystems.fi, luettu 1.11.2022)

Voidaan siis todeta, että riittämättömästi toteutettu sadevesien ohjaaminen pois rakennuksen viereltä lisää siis suomessa tyypillisen kokoiseen pohjaltaan noin 100m² omakotitalon perustuksiin kohdistuvaa kosteusrasitusta yhden vuoden aikana noin 120 000 litralla.

3.4.4 Milloin rakenne toimii suunnitellusti

Aikakaudelle tyypillisesti kellarit ovat alun perin rakennettu maapohjaisiksi, eikä niiden käyttötarkoitus ole ollut vakituinen asuminen tai muu asumiseen liittyvä toiminta. Tästä johtuen rakennuksen alkuperäisiin suunnitelmiin on harvoin edes suunniteltu salaojia tai otettu kosteudenhallintaa mitenkään huomioon.

Salaojien puuttuminen lisää perustuksiin ja kellarin lattiaan kohdistuvaa kosteusrasitusta merkittävästi. Salaojien tehtävä on ohjata maaperässä oleva vesi pois talon läheisyydestä mutta myös estää pohjaveden tulvintaa rakennuksen perustusten alla ja mahdollisesti kellariin.

Kapillaarista veden ja kosteuden nousua pahentaa vanhemmissa rakennuksissa puuttuva kapilaarikatkosora tai -murske. Käytännössä näin rakennettujen talojen kellarien seinien ja lattioiden rakenteet ovat aina kosteat ja alttiina kovalle kosteusrasitukselle.

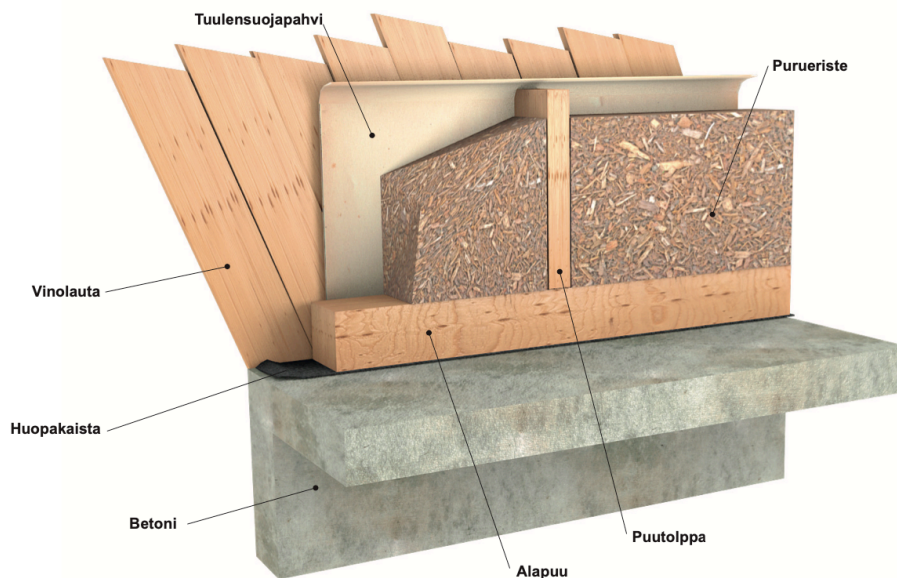
3.5 Tuulettumaton puurunkoinen ulkoseinä 1920–1970

Tuulettumattomia ulkoseinärakenteita rakennettiin yleisesti 1970-luvulle saakka. Riskinä tälle rakenteelle on sisäilman kosteuden tiivistyminen sen sisäpuolisiin rakenteisiin ja pitkällä aikavälillä rakenteen vaurioituminen. Rakenteen vaurioitumista edistää, jos julkisivu on remontin yhteydessä pinnoitettu tiiviillä ja vesihöyryä huonosti läpäisevällä lateksimaalilla. 1950-luvulla on ollut myös tapana asentaa kattohuopa (bitumikermi) vinolaudoituksen päälle sääsuojaksi, ennen julkisivujen laudoittamista. Vesihöyrynvastukseltaan kattohuopa on hyvin tiivis materiaali ja mikäli se on jätetty laudoituksen alle, riski vaurioitumiselle lisääntyy.

Rakenne on luokiteltu riskirakenteeksi KH 90-00394 kortissa, jossa on annettu ohjeet kuntotarkastuksen suorittamisesta. Suoritusohjeen mukaan riskirakenteen kunto tulee selvittää rakennetta avaamalla. Pelkkä pintapuolinen ja aistinvarainen arviointi tai pintojen kosteuskartoitus pinta- tunnistimella ei ole riittävä menetelmä riskirakenteen kunnan selvittämiseksi. (Raksystems.fi, luettu 2.11.2022)

3.5.1 Rakenne

Perinteinen rintamamiestalon tuulettumaton ulkoseinärakenne (KUVA 8). Rakenne on luokiteltu riskirakenteeksi KH 90-00394 kortissa. Suomessa rakennettujen rintamamiestalojen määrän perusteella voidaan todeta, että olemassa olevassa pientalokannassa tätä rakennetta on huomattavasti käytössä.



KUVA 8. Puurakenteinen purueristetty ulkoseinä. (Hometalkoot.fi 2021)

3.5.2 Kosteustekninen toiminta

Ulkoseinärakenteissa käytettiin usein eristeenä sahan- ja kutterinpurua, eikä ulkoverhouksen taakse ole jätetty ollenkaan tuuletusrakoa (KUVA 8). Silloisten rakennustapojen mukaan, oletettiin purueristeisen rakenteen olevan hengittävää, jolloin kosteus poistuisi rakenteesta luontaisesti.

Nykyään tämä ns. tuulettumaton tai heikosti tuulettuva ulkoseinä rakenne on luokiteltu riskirakenteeksi. Riskiä suurentaa usein vielä se, että ulkoverous on saatettu maalattu vedenpitävällä ja hengittämättömällä lateksimaalilla. Nämä vanhat ja uudet rakennusvirheet aiheuttavat helposti rakenteeseen kasvaneen kosteus-, ja lahovaurioriskin. Ulkoseinärakenteen todellisen kunnon selvittämiseksi olisi tärkeää tehdä rakenneavauksia riittävän useasta kohdasta ulkoseinistä. (Raksystem.fi 2022)

3.5.3 Rakenteen vaurioitumismekanismit

Hyvin toimivan puurunkoisen ulkoseinä rakenteen, tyypilliset vauriot löytyvät alaohjauspuun ja betonisokkelin liittymäkohdasta. Kapillaarinen kosteus nousee sokkeliä pitkin ja alkaa vaurioittaa alaohjauspuuta (KUVA 9). Tämä siis siksi, ettei rakenteen aikakaudelle ollut aina tyypillistä asentaa bitumihuopaa, tms. kosteuskatkoa, alaohjauspuun ja sokkelin väliin.

PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Digikuvia tutkimuskohteista
Tutkimusmenetelmiä

17D PURUERISTEINEN SEINÄ



KUVA 9. Purueristeisen seinän vaurioita. (Hometalkoot.fi 2021)

Kosteusvaurioita esiintyy usein myös ikkunoiden vesipeltien alla, missä vettä kondensoituu pellin alapintaan ja alkaa siitä valua sisään ulkoseinän rakenteeseen. Kondensoitumista aiheuttaa mm. ikkunan alakarmin ja ulkoseinän ilmaa läpäisevä tilkerako, josta ulos virtaava lämmin ja kostea ilma tiivistyy kylmän vesipellin alapintaan. Tiivistämättömät tai puuttuvat piililaudoitukset ikkuna- ja ovi-aukoissa aiheuttavat kosteusvaurioita ulkoseinärakenteessa niiden aukkojen ympärillä.

Rakenteelle tyypillisessä tapauksessa, höyrynsulun puuttuminen ja tiivis materiaali ulkopinnassa aiheuttavat yhdessä vaurioitumisen lähes varmasti. Tämän

vuoksi on tärkeää, että julkisivu on maalattu ns. hengittävällä vesihöyryäläpäisellä maalikerroksella. Joissain tapauksissa ulkopuolisten vinolautojen pintaan on jätetty vanha, rakennusaikaiseksi sääsuojaksi tarkoitettu kattohuopa, joka estää huoneilman kosteuden liikkumisen rakenteen läpi ulos (KUVA 10).

PIENTALOJEN RISKIRAKENTEET

Digikuvia tutkimuskohteista
Havaintoja ja tutkimusmenetelmiä

17E PURUERISTEINEN SEINÄ



KUVA 10. Purueristeisen seinän tutkittavia kohtia. (Hometalkoot.fi)

Rakenteen sisään kulkeutuu lämpövirran mukana aina kosteutta huoneilmasta. Vaikka puupuru eristeenä onkin hygroskooppinen ja luovuttaa tehokkaasti kosteutta itsestään, niin rakenteen tuulettumattomuuden takia seinärakenne ja varsinkin seinärakenteen alaosat alkavat ajan myötä silti kärsimään kosteusvaurioista.

Kosteusvaurioituneet puuosat alkavat ajan myötä kastumaan, lahoamaan ja muodostamaan mikrobikasvustoa, jolle biologinen puupuru on erinomainen kasvualusta.

Kaikille ulkoseinärakenteille tyypillisiä kosteusvaurioiden syitä

- julkisivun pellitykset
- vedenpoistojärjestelmien huono kunto, virheellinen asennus tai muut puutteet

- kosteuden pääsy seinärakenteeseen ulkoseinän ja eri rakenneosien liittymäkohtien, kuten ikkunoiden tai parvekerakenteiden, kautta
- märkätilojen puutteellinen vedeneristys
- puutteelliset salaojitukset
- puutteelliset maanpinnan kallistukset talon vierellä
- sade-, sulamis-, ja rännivesien puutteellinen ohjaaminen pois talon viereltä

3.5.4 Milloin rakenne toimii suunnitellusti

Tuulettumattoman rakenteensa takia, on nykytiedon mukaan enneminkin ajan kysymys, milloin rakenne vaurioituu kuin se, että milloin se toimii hyvin tai suunnitellusti. Huomioon pitää tietysti ottaa, että tällaisia tuulettumattomia puupuruseinärakenteita on suomen pientalokannassa huomattavasti ja kokemusperäisesti voidaan todesta, että kuntotarkastuksissa tulee vastaan aina joitain, hyvin vähän vahingoittuneita, edelleen toimivia ja kohtuullisesti lämpöä eristäviä rakenteita. Jos ajatellaan ko. rakenteen suunnitellun käyttöiän olleen 30–50 vuotta, voidaan jo nykyään sanoa 1920–1970 rakennetun rakenteen toimineen sille suunnitellun ajan jakson.

Nykyvaatimukset talon asukkailta ja energiatehokkuudesta ajavat helposti omistaja lisäeristämään ja tiivistämään vanhoja, vielä toimivia, puupuruseiniä ja tässä kohtaa tapahtuu usein virhearviointeja ja suunnitteluvirheitä. Esimerkiksi vanhojen ilmaa vuotavien ikkunoiden tilalle uusien tiiviiden ikkunoiden vaihdon yhteydessä ei oteta huomioon, että pitäisi lisätä myös reittejä korvausilmalle.

Tämä johtaa siihen, että rakennuksesta tulee alipaineinen ja korvausilmaa alkaa tulemaan taloon sieltä mistä se helpoimmin pääsee, myös rakenteiden läpi. Ongelmaksi muodostuu vasta nyt taloon sisälle hengitysilmaan pääsevät mikrobit ja niiden hajut seinärakenteista, missä seinässä on jo aiemminkin ollut. Tässäkään tilanteessa siis ns. vuosia toiminut eikä kenenkään oireita aiheuttanut rakenne todetaan herkästi käyttökelvottomaksi. ’

Tuulettumaton puupuruseinä vaatii käyttäjältään ja remontoijaltaan rakennusfyysiikan ja ymmärrystä enemmän kuin moni muu suomessa käytössä oleva ra-

kenne. Rakenteen kanssa pitää hyväksyä tiettyjä rajoitteita tai oltava valmis massiivisiin saneerauksiin. Ollaessaan täynnä biologista eristettä ja herkkä kosteusvaurioille, on tuulettumaton puurakenteinen seinärakenne haasteellinen myös tutkittavana. Mikrobinäytteiden ottaminen puupuruseinästä on käytännössä turhaa, sillä biologisesta, kosteuden ja lämmön kanssa tekemisissä vuosikausia oloesta, materiaalista löytyy poikkeuksetta mikrobeja.

4 POHDINTA

Asuntokaupan yhteydessä tehtävästä kuntotarkastuksesta on tullut yleinen ja pankkienkin usein vaatima toimitus kauppojen toteutumiseksi. Asunnon ostaminen onkin monelle koko elämän yli kestävä sijoitus ja tämän takia kannattaakin tehdä kaikki mahdollinen selvitystyö ennen kauppojen kiinni lyömistä.

Sijoituksena vanha talo onkin aina jonkin asteinen riski, jota pyritään minimoimaan, tai edes kartoittamaan kuntotarkastuksen avulla ennen kauppojen tekoa.

Vaikka asuntokaupanyhteydessä tehtävään kuntotarkastukseen on olemassa KH 90-00349 ohjekortti, joka kertoo missä laajuudessa ja tarkkuudella tarkastus tulee suorittaa, on ohjeen lukijalla kuitenkin aina oma tulkintansa siitä. KH 90-00349 ohjekortin tulkinta ja kuntotarkastajan koulutustaso sekä kokemus aiheuttavatkin vaihtelua kuntotarkastuksen suoritusten laatuun ja sen aikana suoritettujen riskirakenteiden tutkimusten laajuuteen.

Opinnäytetyön yhtenä tavoitteena oli tutkia yleisiä Suomen pientalokannassa esiintyviä, nykyään KH 90-00349 kortin mukaan riskirakenteiksi määriteltyjä rakenteita. KH 90-00394 kortin mukaan määriteltyjen riskirakenteiden lukumäärän ja aiheen laajuuden takia tyydyttiin nyt käsittelemään kolmea, yleistä ja usein asuntokaupan yhteydessä tehtävässä kuntotarkastuksessa vastaan tulevaan rakenteeseen. Mielestäni riskirakenteiden tarkasteluille asetetut tavoitteet saavutettiin hyvin ja rakenteille tyypillisiä tunnistettavia piirteitä tuotiin riittävästi esiin.

Päätavoitteena opinnäytetyössä, oli luoda ohjekortisto Suomen Talokatsastus Oy:n aloittavalle kuntotarkastajalle. Ohjekortiston tarkoituksena on ohjata ja auttaa työtään aloittavaa kuntotarkastajaa suorittamaan opinnäytetyössä käsiteltyjen riskirakenteiden tarkastukset, KH 90-00349 kortin vaatimalla laajuudella ja tarkkuudella. Omasta mielestäni, työssä onnistuttiin ja saavutettiin työn tilaajan tavoitteet kortistolle. Opinnäytetyössä saatiin luotua kortiston tilaajan tarpeiden mukainen tuote, joka opettaa uutta tarkastajaa työhönsä. Kortisto ohjaa tarkastajaa toimimaan virallisten ohjeiden puitteissa ja auttaa häntä toimittamaan kuntotarkastuksen yrityksen vaatimalla laadulla, toimimaan yrityksen toimintamallin mukaisesti ja suorittamaan kuntotarkastuksen tasalaatuistesti, systemaattisesti ja kustannustehokkaasti, joka kerta.

LÄHTEET

KH 90-00394. 2007. LVI 01-10414. Kuntotarkastus asuntokaupan yhteydessä. Tilaajan ohje. Helsinki. Rakennustieto. Luettu 10.11.2022.

Hometalkoot.fi. n.d. Hengitysliiton ylläpitämä verkkopalvelu. Luettu 18.11.2022.
<https://www.hometalkoot.fi/guides>

Sisäilmayhdistys. 2022. Puolueetonta tietoa sisäilmasta, terveelliset tilat. Luettu 29.10.2022.
<https://www.sisailmayhdistys.fi/Terveelliset-tilat>

Pitkäranta M. & Laamanen P. 2016. Kosteus- ja sisäilmatekninen kuntotutkimus. Helsinki: Ympäristöministeriö.

Raksystems.fi. Raksystems Oy:n verkkosivut. Luettu 15.11.2022.
<https://www.raksystems.fi>

Kuntotarkastajan käsikirja. 2021. Koulutusmateriaalit. Pääsy rajattu. Suomen Talokatsastus Oy,

Kuntotarkastus.fi. Serviz Oy:n verkkosivut. Luettu 19.11.2022
<https://www.kuntotarkastus.fi>

LIITTEET

Liite 1. Ohjekortisto aloittavalle kuntotarkastajalle