

**Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja
laitteiden kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen
jatkoahanke**

**VAETS – yhdyshenkilöpäivä
11.3.2015**

Markku Rantama
Rantama Consulting



Ympäristöministeriö
Miljöministeriet
Ministry of the Environment



Suomen LVI-liitto
The HVAC Association of Finland

Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen

Mistä syntyy tarve tehdä IV-kuntotutkimus?

Sisäilmaongelma, ihmisten oireilu
valitukset



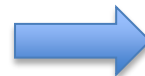
ongelman poistaminen

Rakennuksen kuntoarvio / PTS
Toiminnalliset muutokset



vikojen korjaaminen
ajan tasalle saattaminen
toiminnan varmistaminen

Energiakatselmus /- selvitys/-todistus



Energiatalouden parantaminen
Jäähdytystarpeen vähentäminen

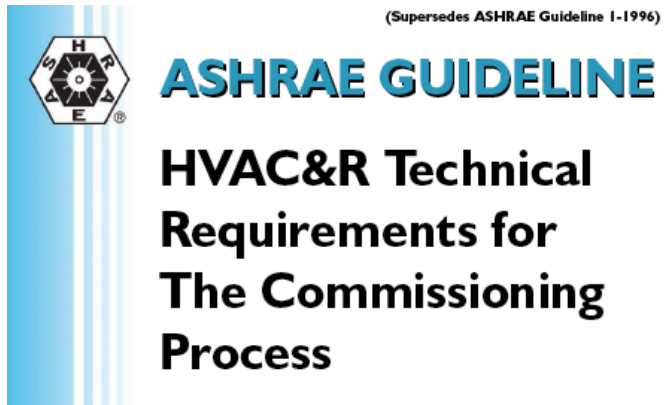
Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen



Standardit:
CEN 15239
CEN 15240
(uudet lausunnolla)



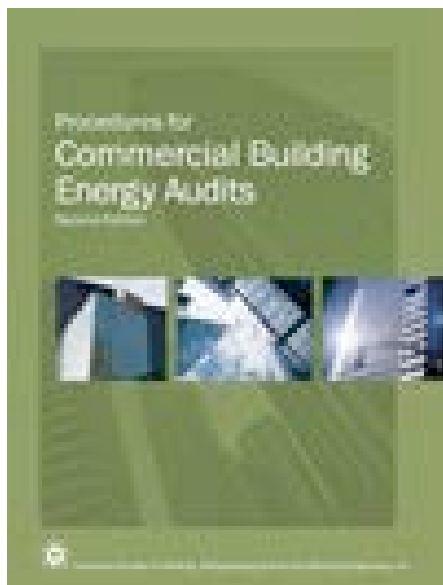
Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen



Boverket

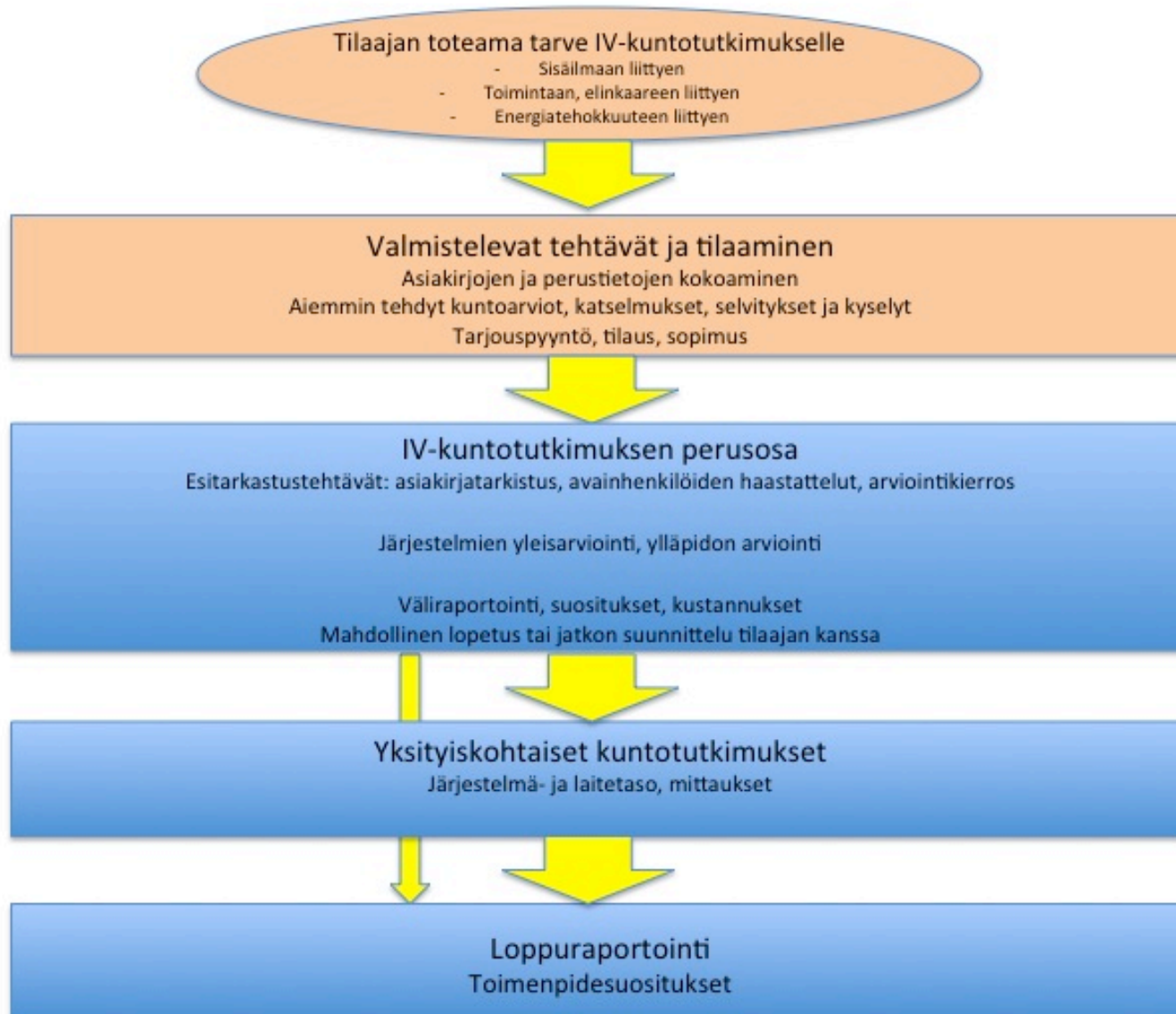


Regelsamling för funktionskontroll av ventilationssystem, OVK



2009

Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden kuntotutkimus, toimintakaavio



Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen

Ohjeisto:

Yleisohje – tilaajan ohje

Järjestelmien yleisarviointi + raportointiohje

Ylläpidon arviointi

Yksityiskohtaiset ohjeet + raportointiohjeet

Laskentaohjeet

Mittausohjeet ja tarvittava mittauskalusto

Asuntojen IV-kuntotutkimusohjeet

Asuntoilmanvaihdon kuntotutkimus Ohjeen sisältö

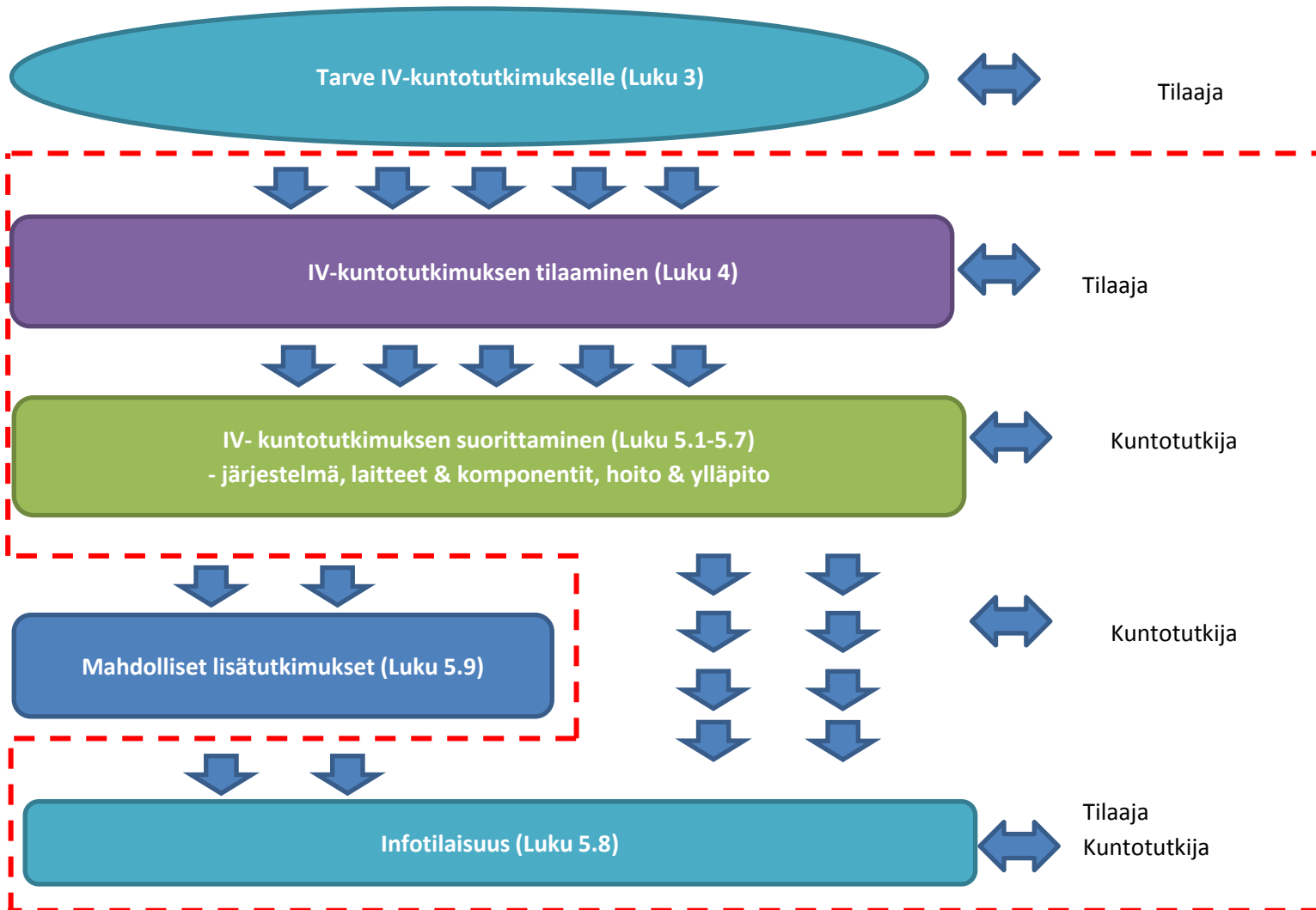
- 1 Yleistä
- 2 Käsitteitä
- 3 IV-kuntotutkimuksen tarve
- 4 IV-kuntotutkimuksen
tilaaminen
- 5 IV-kuntotutkimuksen
suorittaminen, infotilaisuus
ja lisätutkimukset

Liitteet 1-9

Sisällys

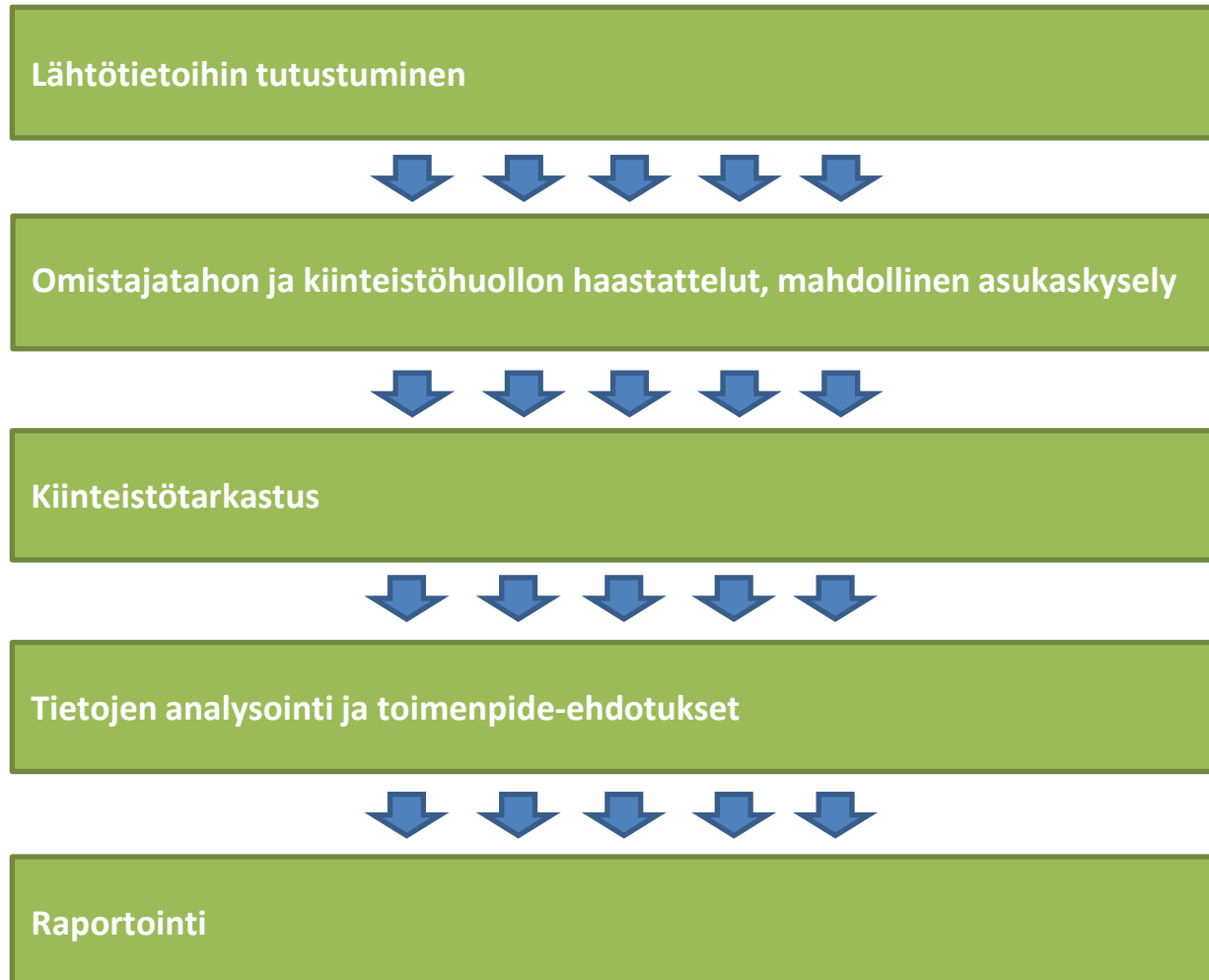
1	Yleistä.....	3
2	Käsitteitä.....	5
3	IV-kuntotutkimuksen tarve.....	8
3.1	IV-kuntotutkimus kiinteistön elinkaareen, vanhenemiseen ja energiatehokkuuteen liittyen.....	8
3.2	IV-kuntotutkimus sisäilmaongelmien yhteydessä.....	9
4	IV-kuntotutkimuksen tilaaminen.....	10
4.1	Yleistä.....	10
4.2	Tarjouspyynnön laatiminen.....	11
4.3	IV-kuntotutkijan valinta ja pätevyysvaatimukset.....	11
4.4	Sopiminen IV-kuntotutkimuksen suorittamisesta.....	12
4.5	Tilaajan velvoitteet ja vastuut.....	12
4.6	Kuntotutkijan velvoitteet ja vastuut.....	14
5	IV-kuntotutkimuksen suorittaminen, infotilaisuus ja lisätutkimukset.....	16
5.1	Yleistä.....	16
5.2	Lähtötietoihin tutustuminen.....	17
5.3	Omistajatahon ja kiinteistöhuollon haastattelut, mahdollinen asukaskysely.....	19
5.4	Kiinteistötarkastus.....	19
5.5	Hoidon ja kunnossapidon arviointi (ylläpito).....	21
5.6	Tietojen analysointi.....	22
5.7	Raportointi.....	23
5.8	Infotilaisuus.....	25
5.9	Mahdolliset lisätutkimukset.....	25
	Liite 1 Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmiin liittyvät kuntotutkimusohjeet.....	26
	Liite 2 Kohteen perustietoja ja käytettävissä olevat asiakirjat tarjouspyyntöön liittyen.....	27
	Liite 3 Asuinrakennusten ilmanvaihtojärjestelmän tunnistaminen.....	29
	Liite 4 Kiinteistötarkastuksessa läpi käytävät asiat.....	32
	Liite 5 Mittausten suorittamisessa noudatettavat standardit ja ohjeet.....	36
	Liite 6 Ilmanvaihtokanavien silmämääräinen puhtauden arviointi.....	37
	Liite 7 Mahdollisia lisätutkimuskohteita.....	38
	Liite 8 Kiinteistöhoito- ja kunnossapitotoiminnan arviointilomake IV-kuntotutkimukseen liittyen.....	40
	Liite 9 Energiatehokkuuden arvioinnissa käytettävät laskentamenetelmät.....	41

Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen, asunnot



Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen, asunnot

IV-kuntotutkimuksen suorittaminen



Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen, asunnot

Esimerkki toimenpidelistasta

	Ilmanvaihtojärjestelmän tyyppi		
	Painovoimainen	Koneellinen poisto	Koneellinen tulo-poisto
Päätelaitteet ja sisään- ja ulospuhalluslaitteet			
Asennustavan tarkastus			
Liitostapa kanavistoon	x	x	x
Puhallussuunnan tarkastus merkkisavun avulla	x	x	x
Ilmavirtausesteiden vaikutus, tarvittaessa merkkisavun avulla	x	x	x
Kunnon tarkastus			
mekaaninen ja toiminnallinen kunto	x	x	x
laitteen esteettinen kunto	x	x	x
laitteen puhtaus	x	x	x
äänenvaimennus	x	x	x
sisäänotto- ja ulospuhalluslaitteiden veden- ja lumenerotuskyky	x	x	x
Mittaukset			
kanavapaineen mittaus		x	x
ilmavirtamittaukset päätelaitteista tai siihen liittyvillä mittauselimellä		x	x

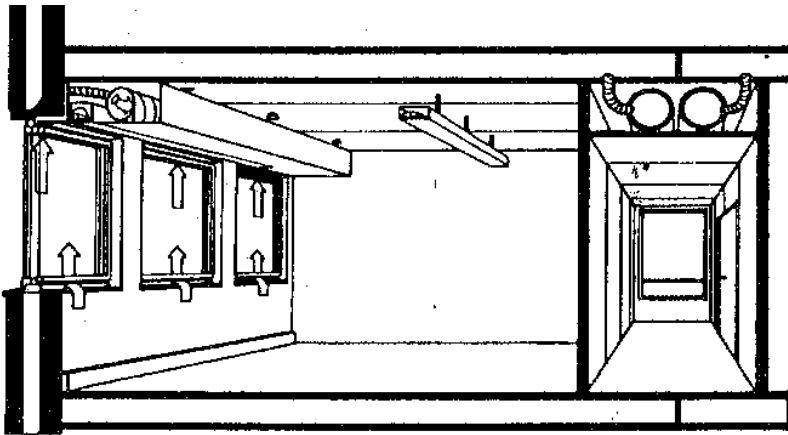
**Ilmanvaihto- ja
ilmastointijärjestelmien ja
laitteiden
kuntotutkimusmenettelyn
kehittäminen, asunnot**

**Esimerkki toimenpidelistasta,
sisäilmasto**

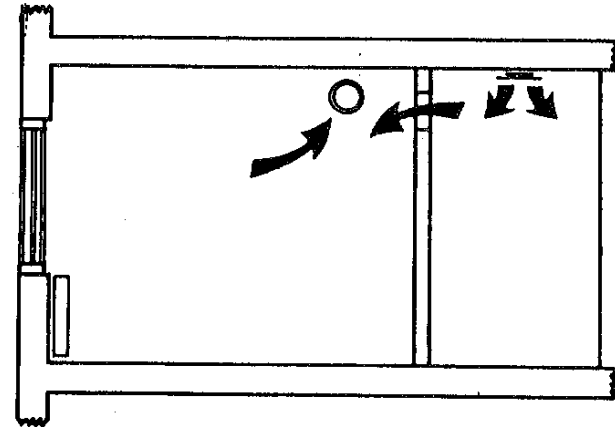
	Ilmanvaihtojärjestelmän tyyppi		
	Paino- voimainen	Koneellinen poisto	Koneellinen tulo-poisto
Aistienvaraisesti			
ilman raikkaus tai tunkkaisuus heti ulkoa sisälle tultaessa	x	x	x
pintojen pölyisyys	x	x	x
mahdollisten hajujen tunnistaminen ja paikallistaminen	x	x	x
vetolähteiden arviointi	x	x	x
äänitasojen arviointi	x	x	x
korvaus- ja siirtoilmareittien toimivuus merkkisavun avulla	x	x	x
ilmavirtojen suunnat (korvausilma/tulo/poisto) merkkisavun avulla, huomioiden mahdolliset asuntokohtaiset ilmanvaihdon tehostusmahdollisuudet	x	x	x
tilan paine-erojen arviointi ulkoilmaan ja ympäröiviin tiloihin nähden	x	x	x
Ulkovaipan ilmanvuotokohtien ja tiiviyyden arviointi	x	x	x
Mittauksin			
huoneilman hetkellinen suhteellinen kosteus	x	x	x
huoneilman hetkellinen lämpötila oleskeluvyöhykkeeltä, ulkoseinän ja tuloilmalaitteen läheisyydestä, eri korkeuksilta (0,1 m; 0,6 m; 1,1 m; 1,8 m)	x	x	x
Pintalämpötilat (kylmät, kuumat pinnat)	x	x	x
Tuloilman hetkellisen lämpötilan mittaus			x
ilmavirtamittaukset päätelaitteista (normaalikäyttö, tehostus, minimi)		x	x
huoneilman (makuuhuone) hiilidioksidipitoisuuden seurantamittaus (sis. vähintään yhden yön)	x	x	x
tilan paine-eron mittaus ulkoilmaan nähden	x	x	x
tilan paine-eron mittaus porraskäytävään nähden	x	x	x

Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen

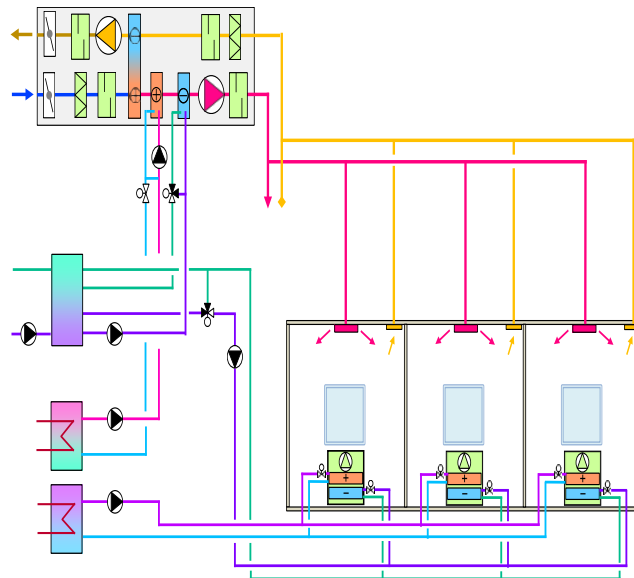
Järjestelmien yleisarviointi



Poistoilmaikkuna



Käytäväpuhallus



Puhallinkonvektori-järjestelmä

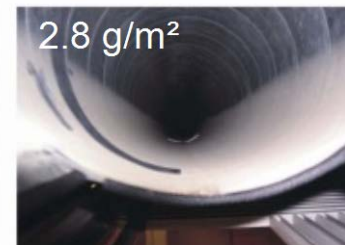
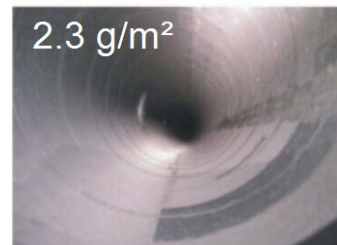
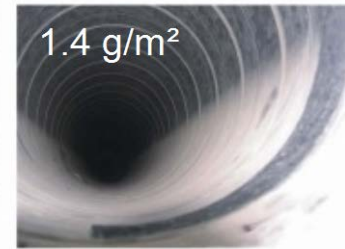
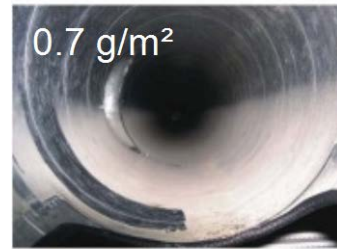
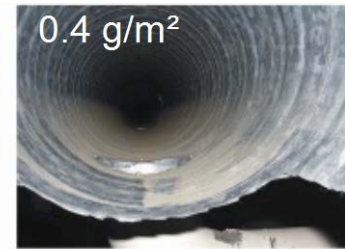
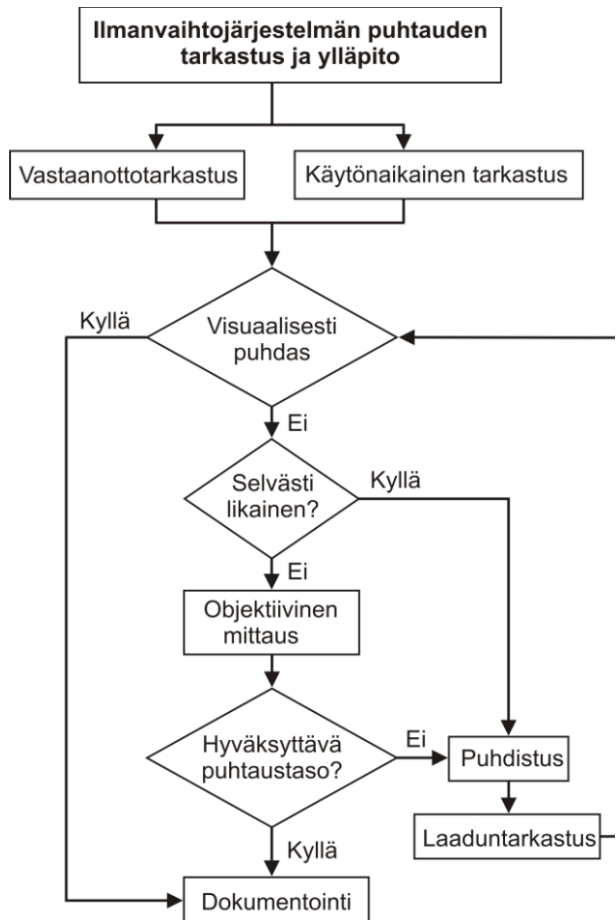
Kuvat: H. Ripatti

Kiinteistöhoito- ja ylläpitotoiminnan arviointilomake IV – Kuntotutkimukseen liittyen

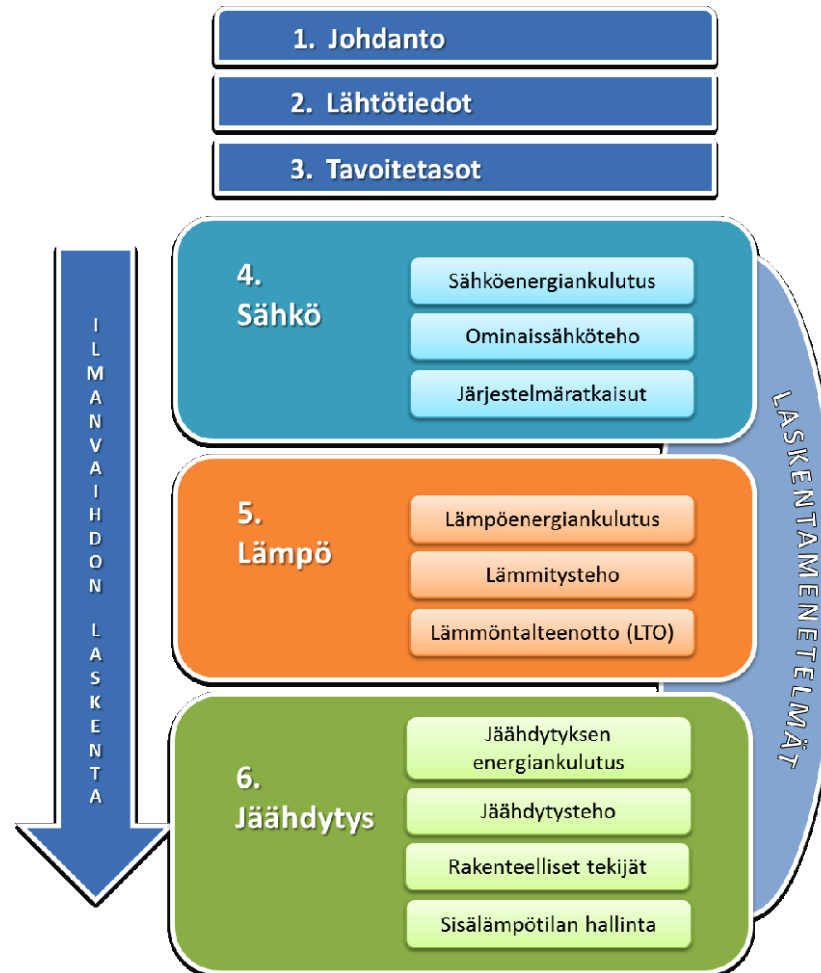
IV- KUNTOTUTKIMUS			
KIINTEISTÖNHOIDON JA YLLÄPIDON JÄRJESTÄMINEN, HUOLTOKIRJA JA TOIMINNAN ARVIOINTI		Arviointi	
Aihekokonaisuus	Seloste, tarve, merkitys jne.	1-5	Kommentti
Ylläpidon järjestäminen	Huolto- ja ylläpidon hallinnollinen ja tekninen suunnittelu		
	Huoltotoiminnan järjestäminen käytännössä		
Huotokirja käytännön työkaluna	Onko kohteen huotokirja kunnossa kokonaisuutena		
	a) Käyttö- ja huolto-ohjeet käytäntöön soveltuvia		
	b) Vaikutusalueittain ohjeistettuja ja selkokielisiä		
	c) Sääto- ja toimintakaaviot ja koestusohjeet laadittu		
	d) Huototaulukot tarkastuksia ja huototöitä varten laadittu käytännön työtä palveleviksi		
Valvontajärjestelmä huotokirjaan liittyen	Onko valvontajärjestelmä käyttökelpoinen ja hyödyllinen		
	a) Käytetäänkö valvontajärjestelmää tehokkaasti hälytysten, mittauksen, ohjauksen ja prosessien seurantaan		
	b) Käytetäänkö valvontajärjestelmää tehokkaasti myös turvallisuusvalvontaan ja kulun seurantaan		
Huotokirjan päivittäminen ja ajan tasalla pito	Kuka vastaa huotokirjan päivittämisestä		
	a) Omistaja, jolle vastuu pitäisi kuulua		
	b) Onko päivittäminen sovittu huoltoilikkeelle		
	c) Onko päivittäminen konsultilla		
Huoltotoiminnan valvonta	Onko huoltotoiminnan seuranta ja valvonta kunnossa		
	a) Pidetäänkö rekistereitä ja tilastoja huollon suorittamisista, vikatahyyksistä, hälytyksistä ja energiankulutuksen kehittymisestä		
	b) Pidetäänkö palautteiden käsittelykokouksia ja koulutusilaisuuksia toiminnan kehittämiseksi		
Korjaustoiminta	Toimilko viankorjaus hyvin huoltoon liittyen		
	Onko suuremmista korjauksista laadittu korjausohjelmat (PTS) kustannuksineen		
	Onko vanhan rakennuksen osalta tehty kuntoarviot ja päivitetäänkö ne säännöllisesti esim. 5 vuoden välein		
	Onko energiatodistukset laadittu ja kannattavuuslaskennat suoritettu energiatehokkuuden parantamiseksi		
Kiinteistöhoito- ja ylläpidon arviointi	Arvioidaan toiminnan laadukkuus yleisesti ja ennen kaikkea talotekniikan ja ilmastointijärjestelmien osalta		
Laitteiden ja laitteiden puhtaus sekä palokuorma	Arvioidaan tilojen ja laitteiden puhtaus sekä onko laitteissa tarpeettomia palokuormia lisääviä materiaaleja.		

Arviointikohdassa merkitään kohtaan 1-5 arvio toiminnan laadukkuudesta (1=ei ole kunnossa, 2=toimii valitavasti, 3=toimii tyydyttävästi, 4=toimii melko hyvin, 5=toiminta on kunnossa). Arvioinnin kommenttiosaan voidaan merkitä sanallinen maininta tai LIITE -merkintä, jossa asiaa on käsitelty perusteellisemmin.

IV-kuntotutkimus, puhtaus ja hygienia



Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen, laskentaohjeet



Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen, pilotointi

Pilotoinnin tavoitteet:

Ohjeiden testaaminen – miten käytännön työ sujuu ohjeiden mukaan

Palaute ohjeisiin, sisällön riittävyys ja selkeys

Palaute kerätään, myös tilaajilta

Koulutusmateriaalin synnyttäminen IV-kuntotutkijoiden koulutukseen (ja muuhun SuLVI:n koulutukseen)

Kuvauskohteet ja raportit

Kohteet pidetään tarvittaessa anonyymeinä

Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen



Kuvat:
Awillas Oy

Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen



Kuvat:
Awillas Oy
Airix Talotekniikka oy

Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen, pilotointi

IV-kuntotutkimusten raportointi piloteissa:

Tilaaajalle: raportointi ohjeiden mukaisesti

Perusosan jälkeinen väliraportointi

Loppuraportointi

Projektille:

Tekninen raportti koulutusmateriaalin kehittämistä varten

Palauteraportointi ohjeisiin – mitä puuttuu, mitä ei ymmärretä

Kannanotot sekä kirjallisiin ohjeisiin että prosessiin. Onko työn sisältö selkeä ja tekijän mielestä oikea?

Kuvamateriaali

Raportointiaikataulu: tilaaajalle sopimuksen mukaan, projektille välittömästi tilaaajalle tehdyn raportoinnin jälkeen.

**Ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien ja laitteiden
kuntotutkimusmenettelyn kehittäminen
Jatkohanke**

Kohteita tarvitaan!

Kiitos!

Aineisto:

<http://www.sulvi.fi/ajankohtaistaprojektitaineistot/>