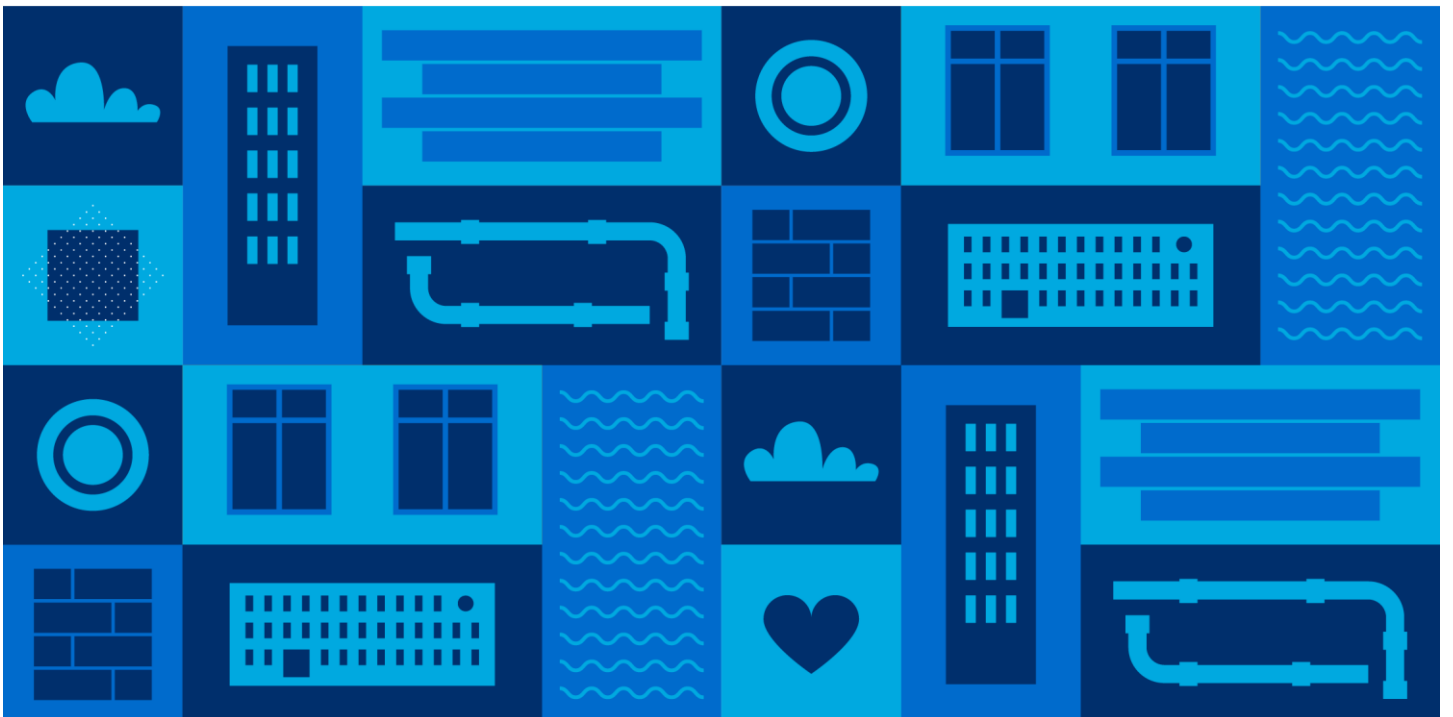




TERVEET
TILAT *2028*

Ilmanvaihdon katsastusopas

Hallittua sisäilmastoa



Ympäristöministeriö 2024, toinen painos

Ilmanvaihdon katsastusopas

Hallittua sisäilmastoa

Helsinki 2024

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

Sisältö

Alkusanat Käsitteet ja määritelmät

1	Ilmanvaihdon katsastus	10
1.1	Ilmanvaihdon tarkastusmenettelyt yleisesti	10
1.2	Ilmanvaihdon katsastus	13
1.3	Katsastusvälit	15
2	Ilmanvaihdon katsastuksen sisältö	16
2.1	Tarvittavat asiakirjat	18
2.2	Etukäteen selvitettävät asiat	18
2.3	Tarvittavat mittauslaitteet	20
2.4	Käyttäjien tiedottaminen	20
2.5	Aloituspalaveri	20
2.6	Ilmanvaihtojärjestelmän kunnon kirjaaminen katsastuspöytäkirjaan	21
2.7	Katsastustulos	22
2.8	Uusintakatsastus	23
2.9	Katsastustodistus	23
2.10	Loppupalaveri	24
3	Kohdekierros	25
3.1	Koneellisesta tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmästä tarkastettavat asiat	26
3.1.1	Ilmanvaihtokonehuoneet	26
3.1.2	Ilmanvaihtokoneet	28
3.1.3	Ulkoilma- ja ulospuhallusilmalaitteet sekä erillispoistot	34
3.1.4	Huonetilat	36
3.2	Koneellisesta poistoilmanvaihtojärjestelmästä tarkastettavat asiat	39
3.3	Painovoimaisesta ilmanvaihtojärjestelmästä tarkastettavat asiat	42
3.4	Rakennusautomaatiojärjestelmä	45
4	Kunnon arviointi	49

5	Tehtävänjako	50
5.1	Tilaajan tehtävät.....	50
5.2	Katsastajan tehtävät.....	50
5.3	Katsastajan osaamisvaatimukset.....	51
5.4	Laadunvarmistus.....	52
6	Lähteet	53
7	Liitteet	55
	Liite 1: Tilaajan ja katsastajan ohjeet (+ erillinen pdf-tiedosto).....	56
	Liite 2: Katsastuspöytäkirja (erillinen Excel-tiedosto)	
	Liite 3: Katsastustodistus (erillinen Excel-tiedosto)	
	Liite 4: Tarkastuslistat ilmanvaihdon katsastuksessa tarkastettavista asioista (erilliset Excel-tiedostot)	

Alkusanat

Ilmanvaihdon katsastusopas on laadittu ympäristöministeriön tilaamassa hankkeessa, jonka toteutuksesta vastasi The Finnish Association of HVAC Societies FINVAC. Hankeryhmän jäseniä olivat professori emeritus Olli Seppänen (FINVAC ja Jamira Oy), toiminnanjohtaja Siru Lönnqvist (FINVAC ja VVS Föreningen i Finland rf), toiminnanjohtaja Mervi Ahola (Sisäilmayhdistys ry), toiminnanjohtaja Samuli Könkö (Suomen LVI-liitto SuLVI ry), osaamisaluepäällikkö Jorma Säteri (Metropolia Ammattikorkeakoulu) ja talotekniikan yliopettaja Rauno Holopainen (Metropolia Ammattikorkeakoulu). Hankkeen asiantuntijaryhmä koostui 27:stä ilmanvaihto- ja sisäilmastoalan asiantuntijasta. Hankkeen etenemistä seurasi ohjausryhmä, jonka puheenjohtajana toimi yli-insinööri Timo Lahti (ympäristöministeriö).

Oppaan tavoitteena on yhtenäistää ilmanvaihtojärjestelmien katsastustoimintaa, katsastajan osaamisvaatimuksia ja tilaajalle tehtävää raportointia. Ilmanvaihdon katsastusten tavoitteena on varmistaa ilmanvaihtojärjestelmien suunnitelman mukainen toiminta. Ilmanvaihdon katsastukseen sisältyy muun muassa ilmanvaihtojärjestelmien energiatehokkuuden, paloturvallisuuden, ilmanvaihtoa ohjaavan automaation sekä ilmanvaihdon riittävyyden tarkastuksia, jotka osaltaan vaikuttavat sisäympäristön laatuun. Ilmanvaihtojärjestelmien katsastus perustuu vapaaehtoisuuteen, eikä sen tekemiseen ole viranomaissäädösten mukaista velvoitetta.

Oppaassa on esitetty ilmanvaihtojärjestelmän katsastuksen sisältö, katsastukseen tarvittavat mittauslaitteet, kunnan arviointi, katsastusvälit, katsastajan osaamisvaatimukset ja laadunvarmistusmenettely. Oppaassa on erilliset ohjeet koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmän, koneellisen poistoilmanvaihtojärjestelmän ja painovoimaisen ilmanvaihtojärjestelmän katsastusta varten. Oppaan liitteenä on ohjeet katsastuksen tilaajalle ja tarjoajalle sekä esimerkit katsastuspöytäkirjasta ja -todistuksesta. Ilmanvaihdon katsastusopas on tarkoitettu käytettäväksi julkisten rakennusten, kuten kuntien ja kaupunkien omistamien opetusrakennusten, päiväkotien ja toimistorakennusten, ilmanvaihdon katsastuksissa.

Hankkeen alussa laadittiin ilmanvaihdon tarkastustoiminnan yleiset periaatteet, jotka ovat oppaan luvussa 1.1. Ilmanvaihdon vaihtoehtoiset tarkastusmenettelyt on jaettu kolmeen tasoon. Katsastuksessa tehtävät tarkastukset tehdään pääasiassa aistinvaraisesti haju-, kuulo-, näkö- ja tuntoaisteilla havainnoiden (taso 1). Tarkastuksessa ilmanvaihdon kunto, toiminta ja puhtaus tarkastetaan pääasiassa mittauksin (taso 2). IV-kuntotutkimuksessa ilmanvaihdon kunto ja ylläpidon taso selvitetään yksityiskohtaisesti (taso 3).

Ilmanvaihtojärjestelmät, jotka vaativat tavallista enemmän tarkastuksia ja huoltoa tai jotka ovat helposti vikaantuvia, suositellaan katsastettavaksi 3 vuoden välein. Tällaisia järjestelmiä ovat muun muassa muuttuvilmavirtaiset ilmanvaihtojärjestelmät. Vakioilmavirtaiset ilmanvaihtojärjestelmät ja erillispoistot suositellaan katsastettavaksi 5 vuoden välein. Painovoimaiset ilmanvaihtojärjestelmät suositellaan katsastettavaksi 5 vuoden välein. Ilmanvaihdon katsastuksen tekijän tulisi täyttää luvussa 5 esitetyt osaamisvaatimukset.

Ilmanvaihdon katsastus on laajempiin mittauksiin tai IV-kuntotutkimukseen verrattuna nopea ja kustannukseltaan edullinen ilmanvaihdon tarkastusmenettely. Kiinteistön omistaja saa katsastuksessa arvion ilmanvaihdon kunnosta, toiminnasta ja puhdistustarpeesta. Katsastuksesta saatavaa tietoa voidaan hyödyntää myös sisäilmaongelmaisten rakennusten ilmanvaihdon tarkastuksissa, mikä yleensä edellyttää lisäksi tarkempia mittauksia ja tarvittaessa IV-kuntotutkimusta.

Ilmanvaihdon katsastuksessa tarkastetaan pistokoeluonteisesti ilmanvaihtojärjestelmän paloturvallisuutteen liittyviä asioita, kuten näkyvillä olevien palopeltien sijainti, paloeristeiden kunto ja kohdepoistokanavien puhtaus. Ilmanvaihdon katsastus ei kuitenkaan vastaa palotarkastuksessa tehtäviä tarkastuksia eikä siten takaa ilmanvaihtojärjestelmän paloturvallisuutta.

Katsastusoppaan luonnosversio oli kommenttikierroksella 1.6.–31.7.2021. Hanke-ryhmä kiittää kaikkia oppaaseen kommentteja antaneita henkilöitä rakentavasta palautteesta. Lisäksi kiitokset hankkeen asiantuntija-, seuranta- ja ohjausryhmien jäsenille aktiivisesta osallistumisesta oppaan rakenteen ja sisällön kehittämiseen. Hanke-ryhmä haluaa erikseen kiittää seuraavia henkilöitä perusteellisesta paneutumisesta oppaan kommentointiin: Antti Alanko, Marko Björkroth, Lari Eskola, Juhani Hyvärinen, Markku Hyvärinen, Risto Kosonen, Toni Lammi, Jesse Petäys ja Marianna Tuomai-nen.

Ilmanvaihdon katsastusoppaan tarkastusmenettelyä kokeiltiin ympäristöministeriön tilaamassa jatkohankkeessa. Ilmanvaihtojärjestelmät katsastettiin Helsingin, Keravan, Lappeenrannan, Porvoon, Tampereen ja Vantaan kaupunkien päiväkot-, koulu- ja kirjastorakennuksissa 7.3.–13.4.2022. Katsastettavia kiinteistöjä oli yhteensä yksitoista. Katsastusten tekemiseen osallistui kahdeksan yritystä, jotka toimivat LVI-urakoinnin ja -konsultoinnin sekä kiinteistön ylläpidon tehtävissä. Katsastuksen jälkeen katsastuksen tilaajille ja katsastajille tehtiin palautekysely. Lisäksi katsastajat haastateltiin. Katsastuksen tilaajille järjestettiin palautetilaisuus, jossa tarkennettiin oppaan luonnosversioon tehtäviä muutoksia.

Jatkohankkeessa vain yhden katsastetun kiinteistön ilmanvaihtojärjestelmät läpäisivät katsastuksen ilman korjauskehotusta. Yleisimpiä havaittuja vikoja olivat lumen pääsy

tuloilmakoneeseen ja -suodattimiin, erillispoistojen käynnistyspainikkeiden tai ohjauksen toimimattomuus, tulo- ja poistoilmavirtojen epätasapaino, poistoilman päätelaitteiden likaantuminen ja se, että säätöpeltien asento automaation näytöllä ei vastannut todellista tilannetta. Jatkohankkeesta saadut kokemukset osoittivat, että ilmanvaihtojärjestelmien säännöllisin väliajoin tehtäville määräaikaistarkastuksille on tarve kaupunkien ja kuntien rakennuksissa. Ilmanvaihtojärjestelmien katsastaminen on suositeltavaa tehdä ilmanvaihtokanavien puhdistuksen ja ilmavirtojen säädön yhteydessä. Hankeryhmä kiittää kaikkia henkilöitä, jotka mahdollistivat katsastusoppaan kokeilun kenttäkohteissa.

Hankeryhmän puolesta,

Helsingissä, toukokuussa 2022

Rauno Holopainen

Toinen painos 7/2024: Oppaan toiseen painokseen on korjattu virheelliset lukuviitaukset opastekstissä ja liitteissä sekä korjattu kirjoitusvirheitä ja päivitetty lähdeluetteloa ja liitteitä.

Käsitteet ja määritelmät

Aistinvaraisella arviolla tarkoitetaan katsastuksessa haju-, kuulo-, näkö- ja tuntoaisteilla tehtävää havainnointia.

Huomautuksella tarkoitetaan ilmanvaihtojärjestelmässä havaittua vikaa, joka ei merkittävästi vaikuta ilmanvaihdon toimintaan. Huomautus kirjataan katsastuspöytäkirjaan kirjaimilla H. Huomautuksena kirjattua vikaa ei tarvitse katsastaa uudelleen, mutta vika on korjattava viipymättä. Huomautuksena kirjatun vian korjaus tarkastetaan seuraavassa määräaikaikatsastuksessa.

Ilmanvaihdon katsastajalla tarkoitetaan tässä oppaassa henkilöä, jonka osaaminen täyttää oppaan luvussa 5.3 esitetyt osaamisvaatimukset.

Ilmanvaihdon katsastus (IV-katsastus) on määräaikaistarkastus, jossa ilmanvaihtojärjestelmän kunto, toiminta ja puhtaus tarkastetaan pääasiassa aistinvaraisesti havainnoiden (taso 1).

Ilmanvaihdon tarkastus on mittauksin tehtävä ilmanvaihdon kunnan ja toiminnan tarkastus. Ilmanvaihdon tarkastus tulisi tehdä silloin, jos katsastuksessa on todettu tarve laajemmin tehtäville mittauksille (taso 2).

IV-kuntotutkimus on ilmanvaihtojärjestelmän perusteellinen tarkastus, jossa ilmanvaihdon kunto ja ylläpidon taso selvitetään yksityiskohtaisesti (taso 3).

Ilmanvaihtojärjestelmän kunto arvioidaan kirjaimilla K = hyväksyttävä kunto (kunnossa), H = huomautus (kunnossa huomautuksella) ja E = ei ole kunnossa (korjauskehotus). Kuntoa arvioitaessa on otettava huomioon ilmanvaihtojärjestelmän katsastusväli. Ilmanvaihdon on pysyttävä toimintakuntoisena katsastusvälin ajan.

Ilmanvaihdon katsastuspöytäkirja on yhteenvetoraportti, johon kirjataan tarkastuskohteiden kunto kirjaimilla E, H ja K sekä havaitut viat järjestelmäkohtaisesti. Pöytäkirjan liitteeksi lisätään valokuvat korjauskehotuksista ja huomautuksista. Korjauskehotukseen lisätään lisätutkimustarve, jos havaitun vian selvittäminen edellyttää tarkempia mittauksia (taso 2) tai IV-kuntotutkimusta (taso 3).

Ilmanvaihdon katsastustodistus on ilmanvaihdon katsastajan laatima ja allekirjoittama todistus hyväksytystä ilmanvaihdon katsastuksesta. Todistus toimitetaan sähköisessä muodossa allekirjoitettuna tilaajalle. Katsastustodistus tai tieto katsastuksen suorituksesta voidaan laittaa rakennuksen käyttäjien nähtäville.

Ilmanvaihdon katsastustulos on katsastuspöytäkirjaan kirjattava arvio ilmanvaihtojärjestelmän kunnosta. Katsastustulos kirjataan järjestelmäkohtaisesti kirjaimilla K = hyväksyttävä kunto (kunnossa), H = huomautus (kunnossa huomautuksella) tai E = ei ole kunnossa (korjauskehotus). Ilmanvaihtojärjestelmän katsastustulos on E, jos ilmanvaihtojärjestelmän yhden tai useamman tarkastuskohteen kunto ei ole kunnossa.

Ilmanvaihdon katsastusvälillä tarkoitetaan ajanjaksoa vuosina, minkä välein ilmanvaihtojärjestelmä olisi katsastettava. Ilmanvaihdon katsastus suositellaan tehtäväksi ilmanvaihtojärjestelmästä riippuen 3 tai 5 vuoden välein.

Korjauskehotuksella tarkoitetaan ilmanvaihtojärjestelmässä havaittua vikaa, joka vaikuttaa ilmanvaihdon toimintaan. Korjauskehotus kirjataan katsastuspöytäkirjaan kirjaimella E. Havaitut viat on korjattava viipymättä, ja uusintakatsastus tulisi tehdä 6 kuukauden sisällä katsastuksesta.

Lisätutkimustarve lisätään korjauskehotukseen, jos katsastuksessa havaitun vian selvitys edellyttää ilmanvaihdon tarkastuksessa (taso 2) tehtäviä mittauksia. Tarkastuksesta siirrytään IV-kuntotutkimukseen (taso 3), jos mittauksin tehtävät tarkastukset eivät ole riittäviä vian selvittämiseen.

Uusintakatsastuksella tarkoitetaan korjauskehotuksen jälkeen tehtävää uudelleen katsastusta, joka tulisi tehdä 6 kuukauden sisällä edellisestä katsastuksesta. Uusintakatsastuksessa tarkastetaan ilmanvaihtojärjestelmän osat, joista on kirjattu korjauskehotus katsastuspöytäkirjaan.

1 Ilmanvaihdon katsastus

1.1 Ilmanvaihdon tarkastusmenettelyt yleisesti

Ilmanvaihdon toimintaan liittyviä tarkastusmenettelyjä voidaan käsitellä yleisellä tasolla toistuvuuden ja tarkastustasojen mukaan. Haluttuun käyttöön soveltuva tarkastusmenettely tulee valita aina tapauskohtaisesti tavoitteiden sekä tilanteen mukaan. Sopivan toistuvuuden ja tarkkuustason valitseminen on kustannustehokkuuden ja laadun kannalta tärkeää.

Ilmanvaihtojärjestelmien vaihtoehtoiset tarkastusmenettelyt on jaettu tässä oppaassa kolmeen tarkkuustasoon (taulukot 1 ja 2). Tasolla 1 tehtävät tarkastukset tehdään pääasiassa aistinvaraisesti. Osa aistinvaraisista havainnoista varmennetaan mittauksin. Tasolla 2 tehtävät tarkastukset tehdään pääasiassa mittauksin. Tasolla 3 tehtävät tarkastukset vastaavat IV-kuntotutkimusta. Tarkastukset, mittaukset, toimintakokeet ja kyselyt on numeroitu 1–8. Tarkastusten ja mittausten laajuus kasvaa siirryttäessä ylemmälle tasolle. Taso 2 sisältää tasolla 1 tehtävät tarkastukset ja mittaukset. Vastaavasti taso 3 sisältää tasojen 1–2 tarkastukset ja mittaukset.

Tässä oppaassa käsiteltävä ilmanvaihdon katsastus tehdään tasolla 1. Tasolle 2 siirytään, jos katsastuksessa nähdään tarve laajemmille mittauksille. Tasolle 3 siirytään, jos tasolla 2 tehtävät tarkastukset ja mittaukset eivät ole riittäviä ja nähdään tarve ilmanvaihdon kuntotutkimukselle.

Toistuvuus on jaettu tässä oppaassa kolmeen luokkaan:

- Katsastus = säännöllisin väliajoin tehtävä toimenpide (3–5 vuoden välein)
- Tarkastus = ilmanvaihtojärjestelmää käyttöönotettaessa ja tarvittaessa elinkaaren aikana (5–10 vuoden välein)
- Tutkimus = tarvittaessa (yleensä harvemmin kuin 10 vuoden välein).

Taulukko 1. Ilmanvaihtojärjestelmien tarkastusmenettelyjen tarkkuustasot.

Tarkastuskohde	Taso 1: Katsastus	Taso 2: Tarkastus	Taso 3: Tutkimus
Asiakirjat	1	1	1
Kunto ja toiminta	1, 2, 3 ja 4	+ 4 ja 5	+ 6
Käyttö ja huolto	1, 2 ja 3	+ 4 ja 5	4 ja 5
Puhtaus ja hygienia	1, 2 ja 3	3	+ 4
Paloturvallisuus	1, 2, 3	3	+ 6
Sisäympäristö	1, 2, 3 ja 4	+ 5 ja 7	+ 8
Energiätehokkuus	1	+ 2, 3 ja 4	+ 5 ja 6

1. Asiakirjoihin tutustuminen
2. Käytöstä ja ylläpidosta vastaavien henkilöiden haastattelu ja käyttäjäpa-laute
3. Aistinvarainen havainnointi
4. Aistinvaraisen havainnoinnin varmistaminen mittauksilla tai automaati-osta saatavilla tiedolla
5. Seurantamittaus tai automaatiosta saatava trendiseuranta
6. Toimintakoe
7. Käyttäjäkysely
8. Sisäilmastokysely




Taulukko 2. Vaihtoehtoisten ilmanvaihdon tarkastusmenettelyjen tasot ja toistuvuus.

	Säännöllisin väliajoin tehtävä (3–5 vuotta)	Ilmanvaihtojärjestelmää käyttöönottaessa ja tarvittaessa elinkaaren aikana (5–10 vuotta)	Tarvittaessa (yleensä >10 vuotta)
Taso 1a (esimerkiksi Terveet tilat -ilmanvaihdon katsastusopas)	Ilmanvaihdon kunnon, toiminnan ja puhtauden katsastus pääasiassa aistinvaraisesti havainnoiden Ilmanvaihdon katsastuksessa ilmanvaihdon kunto arvioidaan kirjaimilla E, H tai K.	Ei tarvelähtöistä tarkastusta	Ei tarvelähtöistä tarkastusta
Taso 1b (esimerkiksi Senaatti-kiinteistöjen ilmanvaihdon katsastus)	Ilmanvaihdon kunnon, toiminnan ja puhtauden katsastus pääasiassa aistinvaraisesti havainnoiden Ilmanvaihdon katsastuksessa ilmanvaihdon kuntoluokka arvioidaan asteikolla 1–5.	Ei tarvelähtöistä tarkastusta	Ei tarvelähtöistä tarkastusta
Taso 2	Tarkastus tehdään silloin, jos katsastuksessa on todettu tarve laajemmin tehtäville mittauksille.	Ilmanvaihdon kunnon, toiminnan, puhtauden, paloturvallisuuden, sisäympäristön ja energiatehokkuuden tarkastus	Ei tarvelähtöistä tarkastusta
Taso 3 (esimerkiksi SuLVIn IV-kuntotutkimus)	IV-kuntotutkimuksessa ilmanvaihdon kunto ja käytettävyys arvioidaan asteikolla 1, 3 tai 5.	Tutkimus tehdään silloin, jos tarkastuksessa on todettu tarve tarkastuskohteen, esimerkiksi yhden komponentin, tarkemmalle tutkimukselle	Ilmanvaihdon kuntotutkimuksen laajuus voi olla pienimmillään yksi komponentti ja laajimmillaan koko järjestelmä

1.2 Ilmanvaihdon katsastus

Ilmanvaihdon katsastus on määräaikaistarkastus, jossa tarkastetaan ilmanvaihtojärjestelmän kunto, toiminta ja puhtaus pääasiassa aistinvaraisesti havainnoiden. Jos tarkastuksessa havaitaan vikoja, jotka on korjattava, ne kirjataan katsastuspöytäkirjaan joko korjauskehotuksena tai huomautuksena. Korjauskehotuksena kirjattujen vikojen korjaus tarkastetaan uusintakatsastuksessa. Hyväksytystä katsastuksesta laaditaan katsastustodistus, joka voidaan laittaa kiinteistön käyttäjien nähtäville. Katsastuksessa tehtävät tarkastukset on koottu taulukkoon 3. Tilaajan ja tarjoajan ohjeet on esitetty liitteessä 1. Esimerkki katsastuspöytäkirjasta on liitteessä 2 ja katsastustodistuksesta liitteessä 3. Ilmanvaihdon katsastuksen sujuvuuden takia on suositeltavaa, että katsastuksen tekee kaksi henkilöä.

Taulukko 3. Ilmanvaihdon katsastuksen tarkastuskohteet.

Toimenpidealue	Tarkastuskohde
Asiakirjat 	<ul style="list-style-type: none"> • Ilmanvaihtopiirustukset • Sääto- ja toimintakaaviot • Ilmavirtojen mittaus- ja säätöpöytäkirjat • Ilmanvaihtokanavien puhdistuspöytäkirjat • KH-sopimukseen sisältyvät ilmanvaihtojärjestelmän tarkastusvälit ja huoltotyöt
Kunto ja toiminta 	<ul style="list-style-type: none"> • Ilmanvaihtokoneen komponenttien, kuten puhaltimien ja säätöpeltien, toiminta • Ilmavirtojen tasapaino • Ilmanjaon toiminta
Käyttö ja huolto 	<ul style="list-style-type: none"> • Ilmanvaihtokoneen käyntiajat • Tuloilman sisänpuhalluslämpötilan asetusarvot • Kiinteistönpitokirjaan (huoltokirjaan) kirjatut huollot ja korjaukset

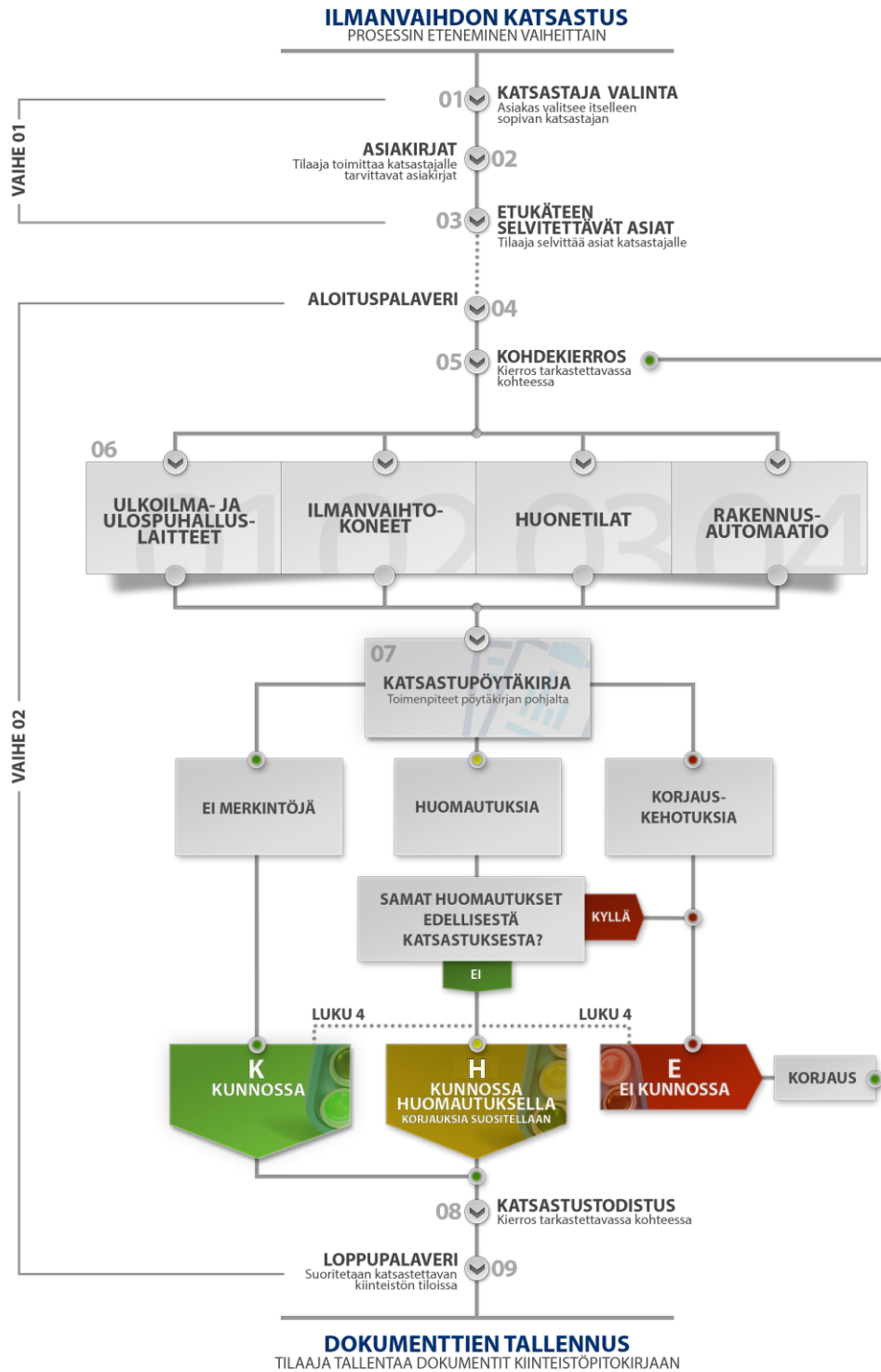
Toimenpidealue	Tarkastuskohde
<p data-bbox="316 432 529 465">Puhtaus ja hygienia</p> 	<ul data-bbox="628 432 1294 622" style="list-style-type: none"> • Ilmanvaihtokoneen komponenttien, kanavien ja päätelaitteiden puhdistustarve • Ilmanvaihtokoneen eristeiden kunto • Tulo- ja poistoilmasuodattimien kunto ja ohivuodot (sis. myös LTO-laitteet)
<p data-bbox="336 701 512 734">Paloturvallisuus</p> 	<ul data-bbox="628 701 1206 734" style="list-style-type: none"> • Ilmanvaihtokanavien palopellit ja paloeristykset
<p data-bbox="308 965 541 999">Rakennusautomaatio</p> 	<ul data-bbox="628 965 1219 1032" style="list-style-type: none"> • Ilmanvaihdon ohjauksen ja ilmastointiprosessien säädön toiminta
<p data-bbox="347 1279 501 1312">Sisäympäristö</p> 	<ul data-bbox="628 1279 1102 1357" style="list-style-type: none"> • Ilman lämpötila ja hiilidioksidipitoisuus • Käyttäjäpalaute
<p data-bbox="325 1552 523 1585">Energiatehokkuus</p> 	<ul data-bbox="628 1552 1225 1585" style="list-style-type: none"> • Lämmöntalteenottojärjestelmän tyyppi ja toiminta

1.3 Katsastusvälit

Ilmanvaihdon katsastus suositellaan tehtäväksi 3 tai 5 vuoden välein. Monimutkaiset ja helpommin vikaantuvat ilmanvaihtojärjestelmät, kuten muuttuvilmavirtainen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä, suositellaan katsastettavaksi **3** vuoden välein. Vakioilmavirtainen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä, erillispoistot ja koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä suositellaan katsastettavaksi **5** vuoden välein. Painovoimainen ilmanvaihtojärjestelmä suositellaan katsastettavaksi **5** vuoden välein. Vaihtoehtoisten ilmanvaihdon tarkastusten toistuvuus on kuvattu luvussa 1.1 (taulukko 2).

2 Ilmanvaihdon katsastuksen sisältö

Ilmanvaihdon katsastuksen vaiheet ovat esitetty kuvassa 1. Katsastus alkaa pätevän katsastajan valinnalla ja katsastuksen tilaamisella. Tilaaja toimittaa kohteen asiakirjat katsastajalle ja selvittää katsastukseen tarvittavat asiat ennen aloituspalaveria. Kohdekierroksen laajuuteen vaikuttaa ilmanvaihtojärjestelmien tyyppi, ilmanvaihtokoneiden määrä ja palvelualueiden koko sekä huoneilojen pääte- ja jäähdytyslaitteiden määrä. Ilmanvaihtojärjestelmien kunto kirjataan järjestelmäkohtaisesti katsastuspöytäkirjaan. Katsastus päättyy loppupalaveriin ja tulosten esittelyyn tilaajalle. Katsastuksessa laadittu katsastuspöytäkirja ja -todistus tallennetaan kiinteistönpitokirjaan.



Kuva 1. Ilmanvaihdon katsastusprosessi.

2.1 Tarvittavat asiakirjat

Asiakirjat ovat keskeinen osa ilmanvaihdon katsastusta. Tilaaja toimittaa seuraavat asiakirjat katsastettavasta kohteesta katsastajalle vähintään viikko ennen aloituspalaveria:

- ilmanvaihtopiirustukset
- ilmanvaihtokoneiden säätö- ja toimintakaaviot (eivät koske painovoimaista ilmanvaihtoa)
- ilmavirtojen mittaus- ja säätöpöytäkirjat
- ilmanvaihtokanavien puhdistuspöytäkirjat
- kiinteistöhoitosopimukseen sisältyvät ilmanvaihtojärjestelmän tarkastusvälit ja huoltotyöt.

Asiakirjojen puuttuminen ei ole esteenä katsastuksen tekemiselle. Jos katsastajalla ei ole käytettävissä kohteen asiakirjoja, siitä kirjataan **korjauskehoitus** katsastuspöytäkirjaan.

2.2 Etukäteisen selvitettävät asiat

Ilmanvaihdon katsastuksen tekemisen edellytyksenä on, että katsastajalla on riittävät lähtötiedot kiinteistön ilmanvaihtojärjestelmästä, tiloista ja tilojen käytöstä. Katsastuksen tilaaja voi hyödyntää ensimmäiseen ilmanvaihdon katsastukseen koottuja lähtötietoja myös myöhemmin tehtävissä ilmanvaihdon katsastuksissa, tarkastuksissa ja tutkimuksissa. Tilaaja huolehtii, että katsastaja saa oikeudet katsastettavan rakennuksen sähköiseen huoltokirjaan. Tilaaja selvittää kiinteistöhoitajan kanssa seuraavat asiat ennen aloituspalaveria:



Kunto ja toiminta

- ilmanvaihtojärjestelmät ja niiden tyypit
- ilmanvaihtokoneiden sijainti ja palvelualueet (merkitään pohjapiirustukseen)
- erillisten poistoilmapuhaltimien sijainti ja palvelualueet (merkitään pohjapiirustukseen)
- painovoimaisen ilmanvaihtojärjestelmän palvelualue (merkitään pohjapiirustukseen)
- ulkoilma- ja ulospuhallusilmalaitteiden sijainti
- huonekohtaiset ulko-, tulo-, poisto- ja siirtoilmalaitteet sekä jäähdytyslaitteet



Käyttö ja huolto

- tilakohtainen henkilömäärä eri ilmanvaihtokoneiden palvelualueilla
- tilojen käyttöajat (sisältää tilojen iltakäytön ja siivouksen) eri ilmanvaihtokoneiden palvelualueilla
- ilmanvaihtokoneiden käyntiajat (merkitään pohjapiirustukseen)
- ilmanvaihtoon tehdyt korjaukset viimeisen viiden vuoden aikana
- ilmanvaihdon toiminnassa havaitut poikkeamat viimeisen vuoden aikana
- kiinteistöhoitosopimukseen sisältyvien ilmanvaihdon toiminnan tarkastusten ja huoltotöiden toteutuminen viimeisen viiden vuoden aikana (huoltoreportit)
- pääsy vesikatolle (reitti merkitään pohjapiirustukseen)
- kohdekierroksella turvallisuuteen liittyvät asiat, kuten turvallinen liikkuminen vesikatolla



Puhtaus ja hygienia

- sisäympäristössä havaitut poikkeamat viimeisen vuoden aikana



Rakennusautomaatio

- ilmanvaihdon automaation toiminnassa havaitut poikkeamat viimeisen vuoden aikana
- rakennusautomaatiojärjestelmän käyttäjätunnus ja salasana



Energiätehokkuus

- lämmöntalteenottolaitteiden tyyppi ja niiden tuloilman lämpötilasuhteet (Tasauslaskentaopas 2018)

Katsastuksessa tehtävien tarkastusten määrää ja katsastuskustannuksia voidaan vähentää rakennusautomaatiosta saatavalla trendiseurannalla (ks. luku 3.4). Sen vuoksi on suositeltavaa, että kiinteistön rakennusautomaation käytöstä vastaava henkilö tekee trendiseurannan ilmanvaihtojärjestelmien toiminnasta. Vakioilmavirtaisesta järjestelmästä otetaan trendiseurantaan ilmanvaihdon käyntiaika, sisäänpuhalluslämpötila, sisäilman (tai poistoilman) lämpötila ja lämmöntalteenoton tuloilman lämpötilasuhte. Muuttuvilmavirtaisesta järjestelmästä otetaan trendiseurantaan edellisten lisäksi sisäilman hiilidioksidipitoisuus, tulo- ja poistoilmapuhaltimen tuottama staattinen paine ja rakennuksen sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero, jos niiden trendiseuranta on rakennusautomaatioon liitetyillä antureilla mahdollista tehdä. Painovoimaisesta järjestelmästä on suositeltavaa ottaa trendiseurantaan sisäilman hiilidioksidipitoisuus joko kiinteistön rakennusautomaatiojärjestelmään liitetyillä antureilla tai erillisellä mittauslaitteistolla. Trendiseuranta tehdään katsastusta edeltävän kuukauden ajalta kuitenkin

niin, että kiinteistön tilat ovat trendiseurannan aikana käytössä (Esimerkiksi kouluissa trendiseuranta tehdään lukukauden aikana.).

Ilmanvaihtoa ohjaavan automaation toiminta on suositeltavaa tarkastaa etäyhteydellä ennen kohdekierrosta, jos se on mahdollista.

2.3 Tarvittavat mittauslaitteet

Katsastuksessa tehtäviä mittauksia varten tarvitaan paine-eromittari ja lämpömittari. Mittauslaitteiden tulee olla kalibroituja, ja niiden kalibroinnin on oltava voimassa. Rakennusten paine-erojen mittausohjeessa on annettu vaatimukset paine-eromittarille ja standardissa SFS-EN ISO 7726 on vaatimukset lämpömittarille:

- Rakennuksen sisä- ja ulkoilman välisen paine-eron mittausalue on yleensä $-50...+50$ Pa, jolloin mittauslaitteen lukematarkkuuden on oltava vähintään 0,1 Pa ja mittausvirhe on enintään 1 Pa.
- Ilmanvaihtokoneen puhaltimen tuottaman paineen mittausalue on yleensä yli ± 50 Pa, jolloin mittauslaitteen lukematarkkuuden on oltava vähintään 1 Pa ja mittausvirhe on enintään 1 % lukemasta.
- Ilman lämpötilan mittausalue on yleensä $-40...+40$ °C. Mittauksen suorittamiseksi käytetään esimerkiksi vastuslämpömittaria tai lämpöparia. Laitteiden lukematarkkuuden on oltava vähintään 0,1 °C, ja niiden on oltava kalibroituja vähintään tarkkuuteen $\pm 0,5$ °C.

2.4 Käyttäjien tiedottaminen

Tilaaaja tiedottaa käyttäjiä tai käyttäjien edustajaa vähintään viikko ennen ilmanvaihdon katsastusta. Tilaaaja kutsuu käyttäjien edustajan katsastuksen aloituspalaveriin ja loppupalaveriin.

2.5 Aloituspalaveri

Ilmanvaihdon katsastus aloitetaan aloituspalaverilla, johon osallistuvat katsastaja, tilaajan edustaja, kiinteistöhoitaja, rakennusautomaation käytöstä vastaava henkilö ja käyttäjien edustaja sekä muut tarpeelliseksi katsotut henkilöt. Aloituspalaverissa käsitellään asiakirjoissa havaitut puutteet ja luvun 2.2 etukäteen selvitettävät asiat sekä

sovitaan kohdekierroksella tarkastettavat tilat. Katsastaja toimii aloituspalaverin puheenjohtajana. Aloituspalaverin kokoonkutsujana on tilaaja.

2.6 Ilmanvaihtojärjestelmän kunnan kirjaaminen katsastuspöytäkirjaan

Ilmanvaihtojärjestelmän kuntoa arvioitaessa on otettava huomioon katsastusväli, jonka ajan ilmanvaihdon on pysyttävä toimintakuntoisena. Katsastaja arvioi ilmanvaihtojärjestelmän kunnan, toiminnan ja puhtauden kirjaimilla **E**, **H** ja **K** (taulukko 4):

- **K = hyväksyttävä kunto**; tarkastuskohteen kunto, toiminta ja puhtaus ovat **kunnossa** ja se pysyy kiinteistöhuollon tarkastuksilla ja huolloilla toimintakuntoisena seuraavaan katsastukseen asti.
- **H = huomautus**; katsastuspöytäkirjaan kirjataan **kunnossa huomautuksella**. Katsastuspöytäkirjaan kirjatut huomautukset **eivät edellytä uusintakatsastusta**, mutta viat on korjattava viipymättä. Huomautuksena kirjattujen vikojen korjaus tarkastetaan seuraavassa määräaikaikatsastuksessa. Jos huomautuksena kirjattuja vikoja ei ole korjattu seuraavaan määräaikaikatsastukseen mennessä, ne kirjataan seuraavassa katsastuksessa korjauskehotuksena katsastuspöytäkirjaan.
- **E = ei ole kunnossa**; katsastuspöytäkirjaan kirjataan **korjauskehotus**. Havaitut viat on korjattava viipymättä, ja **uusintakatsastus** tulisi tehdä 6 kuukauden sisällä katsastuksesta.

Katsastaja kirjaa katsastuspöytäkirjaan (taulukkoon 4) tarkastuskohteiden kunnan sekä havaitut viat järjestelmäkohtaisesti. Katsastuspöytäkirjan liitteeksi lisätään valokuvat korjauskehotuksista ja huomautuksista. Korjauskehotuksen yhteyteen lisätään **lisätutkimustarve (L)**, jos havaitun vian selvittäminen edellyttää tarkempia mittauksia (taso 2) tai IV-kuntotutkimusta (taso 3). Ilmanvaihtojärjestelmän tai sen komponentin teknisen käyttöiän ylittymisestä ei tehdä korjauskehotusta, jos järjestelmän toiminnallisen käyttöiän arvioidaan olevan vähintään ko. järjestelmän katsastusväli (3 tai 5 vuotta).

Taulukko 4. Ilmanvaihtojärjestelmien tarkastuskohteiden kunto (K = hyväksyttävä kunto, H = kunnossa huomautuksella tai E = ei ole kunnossa) ja havaitut viat.

Tarkastuskohteen kunto	K	H	E	Syy (H/E)
IV-järjestelmän tunnus				
Asiakirjat				
Kunto ja toiminta				
Käyttö ja huolto				
Puhtaus ja hygienia				
Rakennusautomaatio				
Sisäympäristö				
Havaitut viat				

2.7 Katsastustulos

Katsastaja laatii katsastuspöytäkirjan ja toimittaa sen tilaajalle **yhden viikon sisällä** katsastuksesta. **Katsastustulos** kirjataan katsastuspöytäkirjaan (taulukko 5) järjestelmäkohtaisesti kirjaimilla ”**K = kunnossa**”, ”**H = kunnossa huomautuksella**” tai ”**E = ei ole kunnossa**”. Ilmanvaihtojärjestelmän katsastustulos on **E**, jos ilmanvaihtojärjestelmän yhden tai useamman tarkastuskohteen kunto ei ole kunnossa (taulukko 4). Havaitut viat on korjattava viipymättä, ja **uusintakatsastus** tulisi tehdä 6 kuukauden sisällä edellisestä katsastuksesta. Katsastuspöytäkirjaan kirjattu huomaus on korjattava viipymättä. **Huomautukset eivät edellytä uusintakatsastusta**. Hyväksytyyn katsastuksen tai hyväksytyyn uusintakatsastuksen jälkeen ilmanvaihtojärjestelmän katsastustulos on **K**. Katsastuspöytäkirjaan merkitään seuraava katsastuksen ajankohta järjestelmästä riippuen **3 tai 5** vuoden sisällä.

Taulukko 5. Ilmanvaihtojärjestelmäkohtaiset katsastustulokset. (K = kunnossa, H = kunnossa huomautuksella ja E = korjauskehoitus).

Katsastustulokset	IV-järjestelmä 1	IV-järjestelmä 2	IV-järjestelmä 3
IV-järjestelmän tunnus			
IV-järjestelmän tyyppi			
IV:n palvelualue			
Katsastuspäivä			
Katsastustulos			
Uusinta-katsastuspäivä			
Seuraava katsastus			

2.8 Uusintakatsastus

Tilaaaja vastaa ilmanvaihdon vikojen korjaamisesta ja uusintakatsastuksen teettämisestä. Uusintakatsastus tulisi tehdä 6 kuukauden sisällä edellisestä katsastuksesta. Havaitut viat on korjattava viipymättä katsastuksen jälkeen.

2.9 Katsastustodistus

Hyväksytystä katsastuksesta laaditaan katsastustodistus (liite 3), joka toimitetaan sähköisessä muodossa allekirjoitettuna tilaajalle. Yksi kappale todistuksesta jää kat-

sastajan arkistoon. Katsastustodistus tai tieto katsastuksen suorituksesta voidaan laittaa rakennuksen käyttäjien nähtäville. Katsastajan on säilytettävä laatimansa katsastustodistus vähintään 5 vuotta.

2.10 Loppupalaveri

Katsastus päätetään loppupalaveriin, joka pidetään, kun katsastaja on ehtinyt tehdä yhteenvedon katsastuksesta. Loppupalaveri tulisi pitää viimeistään kuukauden sisällä hyväksytystä katsastuksesta. Loppupalaveriin osallistuvat katsastaja, tilaajan edustaja, kiinteistöhoitaja, rakennusautomaation käytöstä vastaava henkilö ja käyttäjien edustaja. Loppupalaverissa käsitellään katsastuksen tulokset sekä katsastuspöytäkirjaan kirjatut huomautukset, jotka on korjattava viipymättä, viimeistään ennen seuraavaa määräaikaikatsastusta. Katsastaja voi kiinnittää katsastustodistuksen tai tiedon ilmanvaihdon hyväksytystä katsastuksen suorituksesta käyttäjien nähtäville. Katsastaja toimii loppupalaverin puheenjohtajana. Loppupalaverin kokoonkutsujana on tilaaja.

Kohdekierros

3

Kohdekierrokselle osallistuvat katsastajan lisäksi kiinteistönhoitaja sekä rakennusautomaation käytöstä vastaava henkilö ilmanvaihtoa ohjaavan automaation toiminnan tarkastukseen ja tilaajan edustaja kohdekierroksen alkuun. Kohdekierroksella käydään kaikissa ilmanvaihtokonehuoneissa, vesikatolla sekä piha-alueella, jos ilmanvaihdon ja ulkoilma- ja ulospuhalluslaitteiden tarkastaminen sitä edellyttää ja niiden tarkastaminen voidaan tehdä turvallisesti. Jokaisen ilmanvaihtokoneen palvelualueen tiloista kierretään noin 20 %:ssa huonetiloista. Pienissä kohteissa, joiden pinta-ala on alle 300 m², kierretään kaikki huonetilat. Huonetilat valitaan siten, että katsastus kohdistuu jokaiseen ilmanvaihtokoneen palvelualueen kerrokseen. Kohdekierrokselle valitaan huonetiloja, jotka edustavat ilmanvaihtokoneen palvelualueen tavanomaisia tiloja. Kohdekierrokselle valitaan myös tiloja, joissa on suuri henkilötiheys, ja tiloja, joista käyttäjiltä on tullut ilmanvaihdon toiminnasta tai sisäilman laadusta palvelupyynnöitä.

Katsastaja tarkastaa kohdekierroksella ilmanvaihtojärjestelmän komponenttien kunnon, toiminnan ja puhdistustarpeen. Havaitsemistaan poikkeamista katsastaja ottaa valokuvia ja kirjaa poikkeamat katsastuspöytäkirjaan. Korjauskehotukseen lisätään **lisätutkimustarve**, jos katsastuksessa havaitun vian selvitys edellyttää ilmanvaihdon tarkastuksessa (taso 2) tehtäviä mittauksia. Tarkastuksesta siirrytään IV-kuntotutkimukseen (taso 3), jos mittauksin tehtävät tarkastukset eivät ole riittäviä vian selvittämiseen.

Ilmanvaihtokanavien puhdistustarve tarkastetaan silloin, jos kanavien puhdistuksesta on aikaa yli viisi vuotta. Puhtaus tarkastetaan yhdestä tulo- ja yhdestä poistoilmakanavasta jokaisen ilmanvaihtokoneen palvelualueelta.

Katsastajalla on kohdekierroksella mukana paine-eromittari ja lämpömittari (Mittauslaitteiden vaatimukset ovat kuvattu luvussa 2.3), taskulamppu, kamera, kohteen asiakirjat ja katsastuspöytäkirja.

Ensimmäisessä katsastuksessa tarkastetaan kiinteistön kaikki ilmanvaihtojärjestelmät. Seuraavat katsastukset tehdään ilmanvaihtojärjestelmästä riippuen 3 tai 5 vuoden välein (luku 1.3). Keskitetty ja hajautettu ilmanvaihtojärjestelmä tarkastetaan samalla tavalla. Muuttuvilmavirtaisessa tulo- ja poistoilmavaihtojärjestelmässä on enemmän tarkastuskohteita kuin vakioilmavirtaisessa järjestelmässä. Tarkastuskohteet, jotka koskevat vain muuttuvilmavirtaista järjestelmää, on merkitty oppaassa erikseen. Koneellisen poistoilmavaihtojärjestelmän ja painovoimaisen ilmanvaihtojärjestelmien tarkastuskohteet on kuvattu luvuissa 3.2 ja 3.3.

3.1 Koneellisesta tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmästä tarkastettavat asiat

3.1.1 Ilmanvaihtokonehuoneet



Käyttö ja huolto



Ilmanvaihdon ohjaus: Tarkastetaan sähkökeskuksesta, että ilmanvaihtokoneen käynti on automaation ohjauksessa. Jos ilmanvaihtokoneen käynti on käsikäytöllä, tarkastetaan, että ilmanvaihto toimii myös automaation ohjauksessa. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan. Jos ilmanvaihto on käsikäytöllä, siitä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Tuloilman lämpötila: Tarkastetaan kanavassa olevasta kiinteästä lämpömittarista. Jos tuloilman lämpötila on lämmityskaudella suurempi kuin 20 °C (pl. ilmalämmitysjärjestelmät), siitä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Ilmanvaihtojärjestelmän huollettavuus: Tarkastetaan, että pääsy ilmanvaihtojärjestelmän huoltokohteisiin on esteetön ja huoltotila on riittävä. Havaitusta puutteesta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Puhtaus ja hygienia



Ilmanvaihtokonehuoneen puhtaus ja siisteys: Tarkastetaan, että konehuoneen lattiapinnat ovat puhtaat ja konehuoneessa ei ole sinne kulumatonta tavaraa, kuten vanhoja suodattimia. Havaitusta puutteesta kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Lumen ja veden kulkeutuminen ilmanvaihtokoneeseen: Tarkastetaan, että ilmanvaihtokoneeseen ei ole päässyt haitallisen paljon lunta tai vettä. Suodattimelle kertyneen lumen sulamisveden jäljet näkyvät tummempina kuivumisjälkinä ilmanvaihtokoneen kammion pohjalla ja konehuoneen lattiassa. Ilmanvaihtokoneen kammion pohjalla ja konehuoneen lattiassa olevista lumen sulamisveden kuivumisjäljistä kirjataan



ulkoilmalaitteen lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Jäähdytys- ja lämmöntalteenottopattereiden kondenssiveden viemäröinnin toiminta: Tarkastetaan, että kondenssivesiviemärin vesilukko toimii ja kondenssivesialtaaseen tuleva vesi pääsee viemäröitymään lattiakaivoon. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Lattiakaivojen toiminta: Tarkastetaan, että lattiakaivot eivät ole tukossa, lattiakaivon vesilukko on asennettu tiiviisti lattiakaivoon ja lattiakaivojen vesilukoissa on vettä. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan. Lattiakaivon vesilukon kuivumisesta kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Ilmanvaihtokonehuoneen sisäpuolisten pintojen kunto: Tarkastetaan, että konehuoneen sisäpuolisissa pinnoissa käytetyt eristeet ovat kunnossa ja pinnat ovat ehjät. Havaitusta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Sisäympäristö



Ilmanvaihtokonehuoneen sisäilman laatu: Tarkastetaan, että konehuoneessa ei ole poikkeavaa hajua. Hajua voivat aiheuttaa esimerkiksi viemärikaasut, jotka pääsevät konehuoneeseen kuivuneen vesilukon kautta. Poikkeavasta hajusta, jolle ei löydy tarkastuksessa syytä, kirjataan lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ilmanvaihtokonehuoneen lämpöolot: Arvioidaan aistinvaraisesti. Poikkeavan matalasta tai korkeasta ilman lämpötilasta, jolle ei löydy tarkastuksessa syytä, kirjataan lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ilmanvaihtokoneen äänitaso: Arvioidaan aistinvaraisesti. Poikkeavasta äänestä, jolle ei löydy tarkastuksessa syytä, kirjataan äänilähteen lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



3.1.2 Ilmanvaihtokoneet



Ilmanvaihtokonehuoneessa katsastaja arvioi ilmanvaihtokoneen toiminnan aistinvaraisesti ennen koneen pysäyttämistä. Muuttuvilmavirtaisessa järjestelmässä, jonka puhaltimen kammiopaineen mittauksen vertailupaineena on konehuoneen ilmanpaine, katsastaja mittaa paine-eron ilmanvaihtokonehuoneen ja ulkoilman väliltä. Katsastaja arvioi aistinvaraisesti konehuoneen sisäympäristön laadun.

Tarkastukset ilmanvaihtokoneen käydessä



Kunto ja toiminta



Ilmanvaihtokoneen tunnus ja palvelualue: Tarkastetaan, että ilmanvaihtokoneessa on laitekilpi, johon on merkitty koneen tunnus ja palvelualue. Jos ilmanvaihtokoneesta puuttuu laitekilpi, siitä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Ilmanvaihtokoneen ja kanaviston tiiviys: Tarkastetaan, että ilmanvaihtokoneen vaipassa ja kanavissa ei ole reikiä tai muita näkyviä vuotoilma-aukkoja. Havaituista vuotoilma-aukoista kirjataan **korjauskehoitus** ja pienistä rei'istä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Näkyvissä olevan kanaviston varusteiden kunto ja läpivientien tiiviys: Tarkastetaan, että kanaviston kannatukset ovat kunnossa ja ilmanvaihtokanavien läpivienti osastoivan rakenteen läpi on tiivis. Jos kanaviston kannatuksessa tai kanavien läpiviennin tiiviydessä on puutteita, siitä kirjataan **korjauskehoitus** katsastuspöytäkirjaan.



Näkyvissä olevan kanaviston lämmön- ja paloeristeiden sekä palonrajoittimien kunto: Tarkastetaan, että kanavien lämmön- ja paloneristeiden ulkopinta ei ole vioittunut ja eristeet ovat kunnossa. Palonrajoittimena toimiva palopelti tulee olla asennettu tiiviisti osastoivaan rakenteeseen. Palopellin oikea asennustapa voidaan tarvittaessa tarkastaa palopellin valmistajan asennusohjeesta. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ilmanvaihtokoneen kiinteiden lämpö- ja paine-eromittareiden toiminta: Tarkastetaan, että ilmanvaihtokoneessa on tarvittavat lämpö- ja paine-eromittarit. Jos mittarit puuttuvat tai ne ovat vikaantuneet, siitä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Suodattimien paine-ero: Tarkastetaan koneeseen kiinteästä paine-eromittarista. Paine-eron hälytysrajan ylityksestä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Lämmöntalteenotto-, lämmitys- ja jäähdytyspattereiden ja niihin liittyvien putkistojen, venttiilien ja pumppujen kunto: Tarkastetaan, että järjestelmässä ei ole nestevuotoja eikä siitä kuulu poikkeavaa ääntä. Havaituista nestevuodoista tai poikkeavasta äänestä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Muuttuvilmavirtaisessa ilmanvaihtojärjestelmässä mitattua paine-eroa verrataan rakennusautomaatiojärjestelmän paine-eroanturin mittaustulokseen. Paine-eroanturi on kalibroitava, jos mittaustulos poikkeaa yli ± 5 Pa. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Muuttuvilmavirtainen järjestelmä, jonka puhaltimen kammiopaineen mittauksen vertailupaineena on ilmanvaihtokonehuoneen ilmanpaine: Tarkastetaan, että ilmanvaihtokonehuoneen erillispoisto ei muuta konehuoneen paine-eroa merkittävästi ulkoilmaan nähden. Tarkastus tehdään mittaamalla paine-ero konehuoneen ja ulkoilman väliltä. Paine-ero ei saa vaihdella yli ± 5 Pa, kun konehuoneen erillispoisto on käynnissä ja pysäytetty. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.

Tarkastukset, kun ilmanvaihtokone on pysäytetty

Ilmanvaihtokone pysäytetään. Katsastaja avaa ilmanvaihtokoneen huoltoluukut ja tarkastaa ilmanvaihtokoneen toiminnan.



Kunto ja toiminta



Ilmanvaihtokoneen ulkoilmapeltien toiminta: Tarkastetaan peltien ja vivustojen sekä pelti- ja toimimoottoreiden mekaaninen toiminta ja se, että ulkoilmapellit sulkeutuvat tiiviisti, kun ilmanvaihtokone on pysäytetty. Ilmanvaihtokoneen käynnistyessä tarkastetaan ilmanvaihtokoneen puhaltimen käynnistysviive. Ulkoilmapeltien tulee avautua ennen puhaltimen käynnistymistä. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Muiden säätö- ja sulkupeltien toiminta: Tarkastetaan peltien ja vivustojen sekä pelti- ja toimimoottoreiden mekaaninen toiminta. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Lämmöntalteenottolaitteiden toiminta ja tiiviys: Tarkastetaan levylämmönsiirtimen lohkosulatuspeltien, lämmönsiirtimen ohituspellin sekä peltimoottoreiden mekaaninen toiminta. Pyörivästä lämmönsiirtimestä tarkastetaan roottorin otsapinnan kunto (Ei saa olla merkittäviä vaurioita.), roottorin pyöriminen (Tulee pyöriä esteettä.), akselin laakereiden kunto (Ei saa kuulua poikkeavaa ääntä.), käyttöhihnan kunto ja kireys (Hihnassa ei saa olla selvää kulumista, ja hihnan on oltava sopivan kireä.) ja harjatiivisteiden kunto (Lämmönsiirtimen ja tiivisteiden välillä ei saa olla liikaa välystä.). Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Lämmöntalteenotto-, lämmitys- ja jäähdytyspattereiden kunto: Tarkastetaan, että lämmönsiirtimien lamellit eivät ole vääntyneet (kuristaa ilmavirtausta ja heikentää lämmönsiirtoa). Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Kammioiden kondenssi- ja sulamisveden viemäroinnin toiminta: Tarkastetaan, että kammioissa on huoltoluukut, kammioiden pohjalla ei ole vettä ja kammioihin kulkeutuva lumi ja vesi pääsevät viemäroitymään pois kammioista. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Puhaltimen toiminta: Tarkastetaan puhaltimen oikea pyörimissuunta (merkitty puhaltimeen), puhaltimen ja moottorin akselin laakereiden



kunto (Ei saa kuulua poikkeavaa ääntä.), mahdollisen hihnapyörän ja kiilahihnan kunto ja kireys (Kiilahihnassa ei saa olla selvää kulumista, ja kiilahihnan on oltava sopivan kireä.), siipipyörän puhtaus ja tasapaino (Siipipyörän pyöriminen ei saa aiheuttaa poikkeavaa tärinää.), puhaltimen kiinnitys ja tärinänvaimennuksen kunto (Puhallin on kiinnitetty tukevasti tärinänvaimentimilla alustaan, ja tärinänvaimennuskumit ovat kunnossa.), puhallinseinän tiiviys (Puhallinseinä tulee olla asennettu tiivisti koneeseen.) ja muuttuvilmavirtaisissa järjestelmissä paine-eromittausletkujen kiinnitys ja kunto (Letkut on kiinnitetty tiivisti mittausyhteisiin, ja letkuissa ei ole vuotoja.). Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Huoltoluukkujen toiminta: Tarkastetaan huoltoluukkujen saranoiden, lukkojen ja tiivisteiden kunto ja se, että luukut sulkeutuvat tiiviisti. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Käyttö ja huolto



Kiinteiden paine-eromittareiden kalibroinnin tarve: Tarkastetaan, että paine-eromittari näyttää 0 Pa, kun ilmanvaihtokone ei käy ja koneen huoltoluukut ovat auki. Epäselvissä tilanteissa katsastaja mittaa paineeron omalla paine-eromittarilla ja vertaa mittaustulosta kiinteän paine-eromittarin arvoon. Jos kiinteä paine-eromittari on kalibroitava (mittaustulos poikkeaa yli ± 5 Pa), siitä merkitään **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Suodatinluokat: Tarkastetaan, että ilmanvaihtokoneessa olevat suodattimet vastaavat suunniteltua suodatinluokkaa. Jos suodatinluokka ei ole oikea, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Suodattimien oikea asennus: Tarkastetaan, että suodatinpussit ovat ilman virtaussuuntaan nähden oikeinpäin ja suodatinpussit ovat pystysuunnassa. Jos suodattimet on asennettu väärin, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Puhtaus ja hygienia



Ulko-, tulo-, poisto- ja ulospuhallusilmakanavien puhdistustarve: Puhdistus tarkastetaan pistokoeluonteisesti koneen huoltoluukkujen ja kanavien puhdistusluukkujen kautta, jos ilmanvaihtokanavien puhdistuksesta on aikaa yli viisi vuotta. Kanavien puhdistustarve arvioidaan vertaamalla kanavan sisäpinnan puhtautta visuaalisen puhtauden arviointiasteikon (LVI 39-10409) valokuviiin. Jos kanavien puhdistustarve on tarkastettava laajemmin, siitä kirjataan lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan. Jos kanavista puuttuu puhtauden tarkastusta ja puhdistusta varten tarvittavat luukut, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Kammioiden puhtaus: Pintojen puhdistustarve arvioidaan vertaamalla pintojen puhtautta visuaalisen puhtauden arviointiasteikon (LVI 39-10409) valokuviiin. Jos kammi on puhdistettava, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Valmistuskeittiöiden poistoilmakanavien (ns. rasvakanavien) sekä erillisten kohdepoistokanavien ja laitteistojen puhdistustarve: Tarkastetaan pistokoeluonteisesti, ettei kanaviin ja laitteisiin ole kertynyt epäpuhtautta, josta aiheutuu tulipalon vaaraa (Pelastuslaki 379/2011 13 §). Kanavien puhdistustarve tarkastetaan kanavien puhdistusluukkujen kautta. Jos kanavien puhdistustarve on tarkastettava laajemmin, siitä kirjataan **lisätutkimustarve** ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Lämmöntalteenotto-, lämmitys- ja jäähdytyspatereiden pintojen puhtaus: Tarkastetaan, että pinnoilla ei ole näkyvää lämmönsiirtoa heikentävää pölykerrosta tai likaa, joka kuristaa ilmavirtausta. Jos lämmönsiirrin on puhdistettava, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Suodattimien puhtaus: Arvioidaan suodattimen paine-eron ja suodattinkankaan takapinnan likaantumisen (värin) perusteella. Jos suodattimen paine-ero on yli hälytysrajan, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan. Jos suodatin on selvästi likaantunut ja sen vaihtotarve on lähellä, mutta paine-ero ei ole yli hälytysrajan, siitä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Suodattimien kuivana pysyminen: Tarkastetaan, ettei suodattimelle ole päässyt lunta tai vettä. Suodattimen kastumisen voi havaita suodattinkammion pohjalla olevista lumen sulamisveden kuivumisjäljistä. Suodattimen kastumisesta kirjataan ulkoilmalaitteen lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.





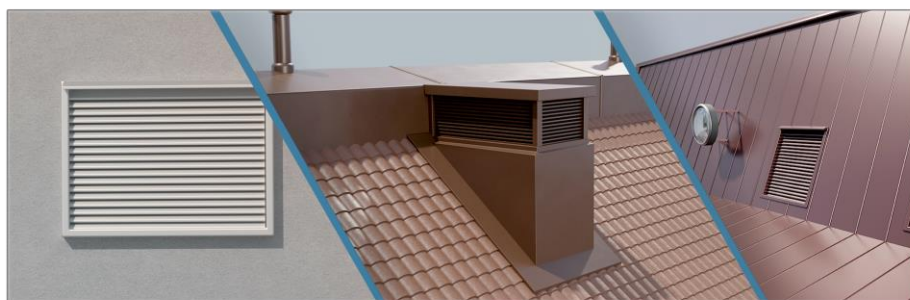
Suodattimien ohivuodot: Tarkastetaan kehysten tiiviys ja tiivisteiden kunto. Ilman virtaussuunnassa suodattimen jälkeen ei saa olla kammion tai muun ilmanvaihtojärjestelmän komponentin pinnalla näkyvää siitepölyä, hyönteisiä tai muuta likaa. Tarkastuksessa käytetään apuna taskulamppua. Jos suodattimissa on ohivuotoja, siitä kirjataan **korjauskeho-**
tus katsastuspöytäkirjaan.



Ilmanvaihtokoneen eristeiden kunto: Tarkastetaan, että eristeiden pinnat ovat kunnossa ja ehjät. Vaurioituneista pinnoista kirjataan **korjauskeho-**
tus katsastuspöytäkirjaan.

Tarkastuksen jälkeen ilmanvaihtokoneen huoltoluukut suljetaan ja ilmanvaihtokone käynnistetään. Katsastaja tarkastaa, että ilmanvaihtokoneen käynti palaa normaaliin käyntitilaan.

3.1.3 Ulkoilma- ja ulospuhallusilmalaitteet sekä erillispoistot



Kunto ja toiminta



Ulko- ja ulospuhallusilmalaitteiden kanavaliitosten tiiviys: Tarkastetaan, että ulkoilma- ja ulospuhallusilmalaitteiden kanavaliitoksissa ei ole vuotoilma-aukkoja. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Erillispoistojen toiminta: Tarkastetaan puhaltimen tunnus (merkitty laitekilpeen), vaikutusalue (merkitty laitekilpeen), puhaltimen oikea pyörimissuunta (merkitty puhaltimeen), puhaltimen akselin laakereiden kunto (Ei saa olla poikkeavaa ääntä.), siipipyörän puhtaus, tasapaino (Pyöriminen ei saa aiheuttaa poikkeavaa tärinää.) ja puhaltimen kiinnitys ja tärinävaimennuksen kunto (Puhallin on kiinnitetty tukevasti tärinävaimentimilla alustaan, ja tärinävaimennuskumit ovat kunnossa.). Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.

Jos erillispoistojen tarkastusta ei voi tehdä vesikatolla turvallisesti, erillispoiston toiminta voidaan tarkastaa mittaamalla huonetilojen ilmavirrat erillispoistojen palvelualueilta.

Puhtaus ja hygienia



Ulkoilmalaitteiden puhtaus: Tarkastetaan ulkoilmalaitteiden puhdistustarve. Jos ulkoilmalaitte on puhdistettava, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ulkoilmalaitteiden etäisyys kattopinnasta ja epäpuhtauslähteistä: Tarkastetaan ulkoilmalaitteen etäisyys kattopintaan ja epäpuhtauslähteisiin. Jos ulkoilmalaitte on liian lähellä kattopintaa tai epäpuhtauslähdettä, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Lumen ja veden kulkeutuminen ulkoilmalaitteen kautta ilmanvaihtojärjestelmään: Tarkastetaan, että lunta ja vettä ei pääse kulkeutumaan ilmanvaihtojärjestelmään. Jos ilmanvaihtojärjestelmään on päässyt haitallisen paljon lunta (havainnot ilmanvaihtokoneen tarkastuksessa), siitä kirjataan ulkoilmalaitteen lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ulospuhallusilmalaitteiden puhtaus: Tarkastetaan ulkoilmalaitteen puhdistustarve. Jos ulospuhallusilmalaitte on puhdistettava, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ulospuhallusilmalaitteiden etäisyys ulkoilmalaitteisiin ja avattaviin ikkunoihin: Tarkastetaan, että ulospuhallusilmalaitteen etäisyys ulkoilmalaitteisiin ja avattaviin ikkunoihin on riittävä. Liian lyhyestä etäisyydestä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Erillispoiston yhteydessä olevan lämmöntalteenottolaitteen lämmönsiirtimen puhtaus: Tarkastetaan, että lämmönsiirtopinnoilla ei ole näkyvää lämmönsiirtoa heikentävää pölykerrosta tai likaa, joka kuristaa ilmavirtausta. Jos lämmönsiirrin on puhdistettava, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.

3.1.4 Huonetilat



Huonetilaan tultaessa ilmanvaihdon riittävyys arvioidaan ilman laadun perusteella.



Kunto ja toiminta



Näkyvissä olevan kanaviston tiivys: Tarkastetaan, että kanavissa ja niiden liitoksissa ei ole reikiä tai muita näkyviä vuotoilma-aukkoja. Havaituista vuotoilma-aukoista kirjataan **korjauskehotus** ja pienistä rei'istä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Näkyvissä olevan kanaviston varusteiden kunto ja läpivientien tiivys: Tarkastetaan, että kanaviston kannatukset ovat kunnossa ja ilmanvaihtokanavien läpivienti osastoivan rakenteen läpi on tiivis. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Näkyvissä olevan kanaviston lämmön- ja paloeristeiden kunto: Tarkastetaan, että kanavien lämmön- ja paloneristeiden ulkopinta ei ole vioittunut ja eristeet ovat kunnossa. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Tulo-, poisto- ja siirtoilmalaitteet: Tarkastetaan, että huonetiloissa on suunnitelman mukaiset tulo-, poisto- ja siirtoilmalaitteet ja ilma virtaa niissä oikeaan suuntaan. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ilmanvirtojen tasapaino: Tarkastetaan aistinvaraisesti, että tulo- ja poistoilmavirtojen epätasapaino ei aiheuta liiallista paine-eroa sisä- ja ulkoilman välille. Tarkastuksessa otetaan huomioon sääolosuhteiden ja rakennuksen korkeuden vaikutus paine-eroihin. Jos ilmavirtojen epätasapaino aiheuttaa merkittävän paine-eron rakennuksen sisä- ja ulkoilman välille, paine-ero on mitattava pitempiaikaisena seurantamittauksena. Havaitusta viasta kirjataan **lisätutkimustarve** ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ilmanjaon toiminta: Tarkastetaan aistinvaraisesti, että tuloilma sekoittuu vedottomasti koko oleskeluvyöhykkeen alueelle ja ilma virtaa puhtaimista tiloista likaisimpiin tiloihin. Tuloilma ei saa virrata suoraan poistoilmalaitteeseen (oikosulkuvirtaus). Huoneessa syntyvät epäpuhtaudet eivät saa levitä huonetilaan, vaan niiden tulee siirtyä suoraan poistoilmalaitteisiin. Ilmanjaon toiminnan vioista kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Huonekohtaiset jäähdytyslaitteet: Tarkastetaan kondenssiveden viemäröinnin toiminta. Jos kondenssivesialtaaseen kondensoituva vesi ei pääse viemäroitymään pois, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Puhtaus ja hygienia



Tulo- ja poistoilmakanavien puhdistustarve: Puhtaus tarkastetaan yhdestä tulo- ja poistoilmakanavasta jokaisen ilmanvaihtokoneen palvelualueelta, jos ilmanvaihtokanavien puhdistuksesta on aikaa yli viisi vuotta. Tarkastus voidaan tehdä esimerkiksi käytävällä sijaitsevan vaakatasossa olevan runkokanavan puhdistusluukun kautta. Kanavien puhdistustarve arvioidaan vertaamalla kanavan sisäpinnan puhtautta visuaalisen puhtauden arviointiasteikon (LVI 39-10409) valokuviiin. Jos kanavat on puhdistettava tai kanavien puhdistustarve on tarkastettava laajemmin, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Tulo-, poisto- ja siirtoilmalaitteiden puhdistustarve: Huonetilojen tulo-, poisto- ja siirtoilmalaitteiden puhtaus tarkastetaan pistokoelunteeisesti, jos ilmanvaihtokanavien puhdistuksesta on aikaa yli viisi vuotta. Pääte-laitte avataan tarvittavilta osin, jotta sen puhdistustarve voidaan arvioida. Jos päätelaitteet on puhdistettava tai päätelaitteiden puhdistustarve on tarkastettava laajemmin, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.





Huonekohtaisen jäähdytyslaitteen puhdistustarve: Jäähdytyslaite avataan siltä osin, että voidaan arvioida laitteen puhdistustarve. Tarkastus tehdään pistokoelunteeisesti. Esimerkiksi jäähdytyspalkista avataan ot-sapintalevy, jolloin voidaan arvioida jäähdytyspatterin puhtaus ja puhdis-tustarve. Jos huonekohtainen jäähdytyslaite on puhdistettava, siitä kirja-taan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Tulo- ja siirtoilmalaitteiden mineraalikuituja sisältävien pintojen kunto: Tarkastetaan, että suojaavan kerroksen rakenteet ovat tiiviitä ja ehjiä eikä pinnoilla ole vaurioita. Tarkastus tehdään pistokoelunteeisesti. Vau-rioituneista pinnoista kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Sisäympäristö



Huonetilan henkilömäärä: Tarkastetaan, että huonetilan henkilömäärä ei ylitä tilan ilmanvaihdolle suunniteltua enimmäismäärää. Jos huonetilan henkilömäärä on suurempi kuin tilan ilmanvaihdolle suunniteltu enim-mäismäärä, siitä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Sisäilman laatu: Arvioidaan aistinvaraisesti huonetilaan tultaessa. Ilman laatua arviotaessa on otettava huomioon huoneessa tarkastushetkellä tai välittömästi sitä ennen olleet henkilö- yms. epäpuhtauskuormat. Jos sisäilman laatu koetaan heikoksi, siitä kirjataan **huomautus** katsastus-pöytäkirjaan.



Huoneen lämpöolot: Arvioidaan aistinvaraisesti. Jos sisäilman lämpötila koetaan liian matalaksi tai korkeaksi, sisäilman lämpötila voidaan mitata oleskeluvyöhykkeeltä. Tuloilman aiheuttama vetohaitta arvioidaan aistin-varaisesti. Tuloilman aiheuttamasta vedosta kirjataan lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan. Poikkeavan matalasta tai kor-keasta sisäilman lämpötilasta kirjataan ilmalämmitysjärjestelmästä **kor-jauskehotus** ja muissa ilmanvaihtojärjestelmistä **huomautus** katsastus-pöytäkirjaan.



Ilmanvaihdon aiheuttama äänitaso: Arvioidaan aistinvaraisesti. Ilman-vaihto ei saa aiheuta epätavallista tai poikkeavaa ääntä (puhaltimelta tu-levaa ääntä tai virtauksen aiheuttamaa ääntä). Häiritsevistä ilmanvaihdon äänitasosta kirjataan lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsas-tuspöytäkirjaan.



3.2 Koneellisesta poistoilmanvaihtojärjestelmästä tarkastettavat asiat



Kunto ja toiminta



Poistoilmapuhaltimista tarkastetaan puhaltimen tunnus (merkitty laitekilpeen), vaikutusalue (merkitty laitekilpeen), puhaltimen oikea pyörimissuunta (merkitty puhaltimeen), puhaltimen akselin laakerien kunto (Ei saa olla poikkeavaa ääntä.), siipipyörän puhtaus ja tasapaino (Pyöriminen ei saa aiheuttaa poikkeavaa tärinää.) ja puhaltimen kiinnitys ja tärinävaimennuksen kunto (Puhallin on kiinnitetty tukevasti tärinävaimentimilla alustaan, ja tärinävaimennuskumit ovat kunnossa). Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Poistoilmapuhaltimen yhteydessä olevan lämmöntalteenottolaitteen lämmönsiirtimen puhtaus: Tarkastetaan, että lämmönsiirtopinnoilla ei ole näkyvää lämmönsiirtoa heikentävää pölykerrosta tai likaa, joka kuristaa ilmavirtausta. Jos lämmönsiirrin on puhdistettava, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Näkyvässä olevan kanaviston tiivys: Tarkastetaan, että kanavissa ja niiden liitoksissa ei ole reikiä tai muita näkyviä vuotoilma-aukkoja. Havaituista vuotoilma-aukoista kirjataan **korjauskehotus** ja pienistä rei'istä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Näkyvässä olevan kanaviston varusteiden kunto ja läpivientien tiivys: Tarkastetaan, että kanaviston kannatukset ovat kunnossa ja ilmanvaihtokanavien läpivienti osastoivan rakenteen läpi on tiivis. Jos kanaviston kannatuksessa tai läpiviennin tiiviydessä on puutteita, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Näkyvässä olevan kanaviston lämmön- ja paloeristeiden kunto: Tarkastetaan, että kanavien lämmön- ja paloneristeiden ulkopinta ei ole vioittunut ja eristeet ovat kunnossa. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ulko- ja poistoilmaventtiilit ja siirtoilmalaitteet: Tarkastetaan, että huone-tiloissa on suunnitelman mukaiset ulko- ja poistoilmaventtiilit ja siirtoilmalaitteet ja että ilma virtaa niissä oikeaan suuntaan. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.





Ilmanjaon toiminta: Tarkastetaan aistinvaraisesti, että poistoilman tilalle tuleva ulkoilma sekoittuu vedottomasti oleskeluvyöhykkeelle ja ilma puh-taimmista tiloista likaisimpiin tiloihin. Huoneessa syntyvät epäpuhtaudet eivät saa levitä huonetilaan, vaan niiden tulee siirtyä suoraan poistoilma-laitteisiin. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkir-jaan.



Sisä- ja ulkoilman välinen paine-ero: Tarkastetaan, että paine-ero sisä- ja ulkoilman välillä ei ole liian suuri. Tarkastuksessa otetaan huomioon sääolosuhteiden ja rakennuksen korkeuden vaikutus paine-eroihin. Jos sisäilma on merkittävästi alipaineinen ulkoilmaan nähden, paine-ero on mitattava pitempiaikaisena seurantamittauksena. Havaitusta viasta kirja-taan **lisätutkimustarve** ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Puhtaus ja hygienia



Poistoilmakanavien puhdistustarve: Puhtaus tarkastetaan pistokoeluon-teisesti poistoilmaventtiin, runkokanavan puhdistusluukun tai vesika-toilta puhaltimen imukammion kautta, jos ilmanvaihtokanavien puhdistuk-sesta on aikaa yli viisi vuotta. Kanavien puhdistustarve arvioidaan ver-taamalla kanavan sisäpinnan puhtautta visuaalisen puhtauden arviointi-asteikon (LVI 39-10409) valokuviiin. Jos kanavat on puhdistettava, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Valmistuskeittiöiden poistoilmakanavien (ns. rasvakanavien) sekä erillis-ten kohdepoistokanavien ja laitteistojen puhdistustarve: Tarkastetaan pistokoeluonteisesti, ettei kanaviin ja laitteisiin ole kertynyt epäpuhtautta, josta aiheutuu tulipalon vaaraa (Pelastuslaki 379/2011 13 §). Kanavien puhdistustarve tarkastetaan kanavien puhdistusluukkujen kautta. Jos kanavien puhdistustarve on tarkastettava laajemmin, siitä kirjataan **lisä-tutkimustarve** ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ulko- ja poistoilmaventtiileiden ja siirtoilmalaitteiden puhdistustarve: Huoneen ulko- ja poistoilmaventtiilien ja siirtoilmalaitteiden puhtaus tar-kastetaan pistokoeluonteisesti, jos ilmanvaihtokanavien puhdistuksesta on aikaa yli viisi vuotta. Venttiili avataan tarvittavilta osin, jotta sen puh-distustarve voidaan arvioida. Jos venttiilit ja/tai siirtoilmalaitteet on puh-distettava, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ulkoilmaventtiin suodattimen puhtaus: Jos poistoilmakanavien puhdis-tuksesta on aikaa yli viisi vuotta, ulkoilmaventtiilien suodattimien puh-taus tarkastetaan pistokoeluonteisesti, jos suodattimet on asennettu venttiileihin. Jos suodattimet on vaihdettava, siitä kirjataan **korjauske-hotus** katsastuspöytäkirjaan.





Ulko- ja siirtoilmalaitteiden mineraalikuituja sisältävien pintojen kunto: Tarkastetaan pistokoeluonteisesti, että suojaavan kerroksen rakenteet ovat tiiviitä ja ehjiä eikä pinnoilla ole vaurioita. Vaurioituneista pinnoista kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Sisäympäristö



Huonetilan henkilömäärä: Tarkastetaan, että huonetilan henkilömäärä ei ylitä tilan ilmanvaihdolle suunniteltua enimmäismäärää. Jos huonetilan henkilömäärä on suurempi kuin tilan ilmanvaihdolle suunniteltu enimmäismäärä, siitä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Sisäilman laatu: Arvioidaan huonetilaan tultaessa. Ilman laatua arvioitaessa on otettava huomioon huoneessa tarkastushetkellä tai välittömästi sitä ennen olleet henkilö- yms. epäpuhtauskuormat. Jos sisäilman laatu koetaan heikoksi, siitä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Huoneen lämpöolot: Arvioidaan aistinvaraisesti. Jos sisäilman lämpötila koetaan liian matalaksi tai korkeaksi, sisäilman lämpötila mitataan oleskeluvyöhykkeeltä. Poistoilman tilalle virtaavan ulkoilman aiheuttama vetohaitta arvioidaan aistinvaraisesti. Ilmanvaihdon aiheuttamasta vedosta kirjataan lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan. Poikkeavasta sisäilman lämpötilasta kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Ilmanvaihdon aiheuttama äänitaso: Arvioidaan aistinvaraisesti. Ilmavaihto ei saa aiheuta epätavallista tai poikkeavaa ääntä (poistoilmapuhaltimeilta tulevaa ääntä tai virtauksen aiheuttamaa ääntä). Häiritsevää ilmanvaihdon äänitasosta kirjataan lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.

3.3 Painovoimaisesta ilmanvaihtojärjestelmästä tarkastettavat asiat



Kunto ja toiminta



Poistoilmahormin kunto ja tiiviys: Tarkastetaan, että hormin sisäpinta on kunnossa ja hormissa ei ole reikiä tai muita näkyviä vuotoilma-aukkoja. Havaituista vioista ja vuotoilma-aukoista kirjataan **korjauskehotus** ja pienistä rei'istä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Poistoilman virtaus hormissa: Tarkastetaan poistoilman esteetön virtaus hormissa. Jos painovoimaista ilmanvaihtoa tehostetaan tuuliohjaimella tai tuulen voimalla pyörivällä vedon parantajalla (ks. Painovoimaisen ilmanvaihdon korjauskortti), tarkastetaan näiden laitteiden mekaaninen toiminta. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ulko- ja poistoilmaventtiilit: Tarkastetaan, että huonetiloissa on suunnitelman mukaiset ulko- ja poistoilmaventtiilit. Huonetiloissa olevien ulkoilmaventtiilien määrän ja koon on oltava riittävä tilan ulkoilman tarpeeseen nähden (ks. Painovoimaisen ilmanvaihdon opas, taulukko 4). Venttiileistä tarkastetaan niiden mekaaninen toiminta, kuten lautas- ja kippi-venttiilien avautuminen ja sulkeutuminen. Ulko- ja poistoilman tulee päästä virtaamaan esteettä avoimen venttiilin läpi. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Siirtoilmalaitteet ja -reitit: Tarkastetaan, että 800 mm leveässä ovessa oviraon korkeus on vähintään 25 mm ja 1 000 mm leveässä ovessa vähintään 20 mm (Painovoimaisen ilmanvaihdon opas). Siirtoilmalaitteen tai -reitien aiheuttama paine-ero ei saa olla yli 0,5 Pa. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Avattavat ikkunat: Tarkastetaan, että tuuletukseen käytettävät ikkunat ovat avattavissa ja avattavien ikkunoiden saranat ja lukot toimivat. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ilmanjaon toiminta: Tarkastetaan, että poistoilman tilalle tuleva ulkoilma sekoittuu vedottomasti oleskeluvyöhykkeelle ja ilma virtaa puhtaimmista tiloista likaisimpiin tiloihin. Ulko-, poisto- ja siirtoilman virtaussuunta tarkastetaan merkisavulla lämmityskauden aikana. Painovoimaiseen ilmanvaihtoon vaikuttavat poistoilmahormin korkeus sekä sisä- ja ulkoil-



man välinen lämpötilaero ja tuuli, jotka on otettava huomioon painovoimaisen ilmanvaihdon ja ilmanjaon toimintaa arvioitaessa. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Puhtaus ja hygienia



Poistoilmahormin puhtaus: Puhtaus tarkastetaan pistokoeluateisesti hormin ulosvirtausaukon päästä (vesikatolta), jos poistoilmahormin puhdistuksesta on aikaa yli viisi vuotta. Hormin puhdistustarve arvioidaan vertaamalla hormin sisäpinnan puhtautta visuaalisen puhtauden arviointiasteikon (LVI 39-10409) valokuviiin. Jos hormi on puhdistettava, siitä kirjataan lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ulko- ja poistoilmaventtiileiden puhdistustarve: Ulko- ja poistoilmaventtiilien puhtaus tarkastetaan pistokoeluateisesti, jos poistoilmahormin puhdistuksesta on aikaa yli viisi vuotta. Venttiili avataan tarvittavilta osin, jotta sen puhdistustarve voidaan arvioida. Jos venttiili on puhdistettava, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Siirtoilmalaitteiden ja -reittien puhdistustarve: Siirtoilmalaitteiden ja -reittien puhtaus tarkastetaan pistokoeluateisesti, jos poistoilmahormin puhdistuksesta on aikaa yli viisi vuotta. Siirtoilmalaitte avataan tarvittavilta osin, jotta sen puhdistustarve voidaan arvioida. Jos siirtoilmalaitte tai -reitit on puhdistettava, siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ulkoilma- ja siirtoilmalaitteiden mineraalikuituja sisältävien pintojen kunto: Tarkastetaan pistokoeluateisesti, että suojaavan kerroksen rakenteet ovat tiiviitä ja ehjiä eikä pinnoilla ole vaurioita. Vaurioituneista pinnoista kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Sisäympäristö



Huonetilan henkilömäärä: Tarkastetaan, että huonetilan henkilömäärä ei ylitä tilan ilmanvaihdolle suunniteltua enimmäismäärää. Jos huonetilan henkilömäärä on suurempi kuin tilan ilmanvaihdolle suunniteltu enimmäismäärä, siitä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Sisäilman laatu: Arvioidaan huonetilaan tultaessa. Ilman laatua arvioidaessa on otettava huomioon huoneessa tarkastushetkellä tai välittömästi sitä ennen olleet henkilö- yms. epäpuhtauskuormat. Jos sisäilman laatu koetaan heikoksi, siitä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.





Huoneen lämpöolot: Arvioidaan aistinvaraisesti. Jos sisäilman lämpötila koetaan liian matalaksi tai korkeaksi, sisäilman lämpötila mitataan oleskeluvyöhykkeeltä. Poistoilman tilalle virtaavan ulkoilman aiheuttama vetohaitta arvioidaan aistinvaraisesti. Ilmanvaihdon aiheuttamasta vedosta kirjataan lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan. Poikkeavasta sisäilman lämpötilasta kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.

3.4 Rakennusautomaatiojärjestelmä

On suositeltavaa, että ilmanvaihtojärjestelmien toiminnasta tehdään trendiseuranta ennen ilmanvaihdon katsastusta (ks. luku 2.2 Etukäteen selvitettävät asiat). Trendiseuranta tehdään katsastusta edeltävän kuukauden ajalta, kuitenkin niin, että kiinteistön tilat ovat trendiseurannan aikana käytössä. Trendiseurannan tekee kiinteistön rakennusautomaation käytöstä vastaava henkilö.

Katsastaja tarkastaa rakennusautomaatiojärjestelmistä ilmanvaihtokoneiden käyntiajat ja lämpötilojen asetusarvot ja vertaa niitä trendiseurannan tuloksiin. Katsastaja tarkastaa rakennusautomaatiojärjestelmästä ilmanvaihdon säätöprosessien ja ilmanvaihdon puhaltimien ohjauksen toiminnan ja vertaa toimintaa ilmanvaihdon säätö- ja toimintakaavioihin. Jos ilmanvaihdon toiminta ei ole suunnitelman mukainen **tai** ilmanvaihdon suunnitelmien mukainen toiminta ei vastaa tilojen nykyistä käyttöä, siitä kirjataan **lisätutkimustarve** ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan. Katsastuksessa otetaan huomioon tarkastushetken sääolosuhteet ja kiinteistön käyttöaste. **Kiinteistön rakennusautomaation käytöstä vastaava henkilö toimii katsastuksessa rakennusautomaatiojärjestelmän käyttäjänä.**

On suositeltavaa, että katsastaja tarkastaa ilmanvaihtoa ohjaavan automaation toiminnan rakennusautomaation käytöstä vastaavan henkilön kanssa etäyhteydellä ennen kohdekierrosta.



Kunto ja toiminta



Ilmanvaihdon käyntiajat: Tarkastetaan, että ilmanvaihdon käyntiajat vastaavat tilojen nykyistä käyttöä. Ilmanvaihdon käyntiaika tulee alkaa vähintään kaksi tuntia ennen tilojen käyttöajan alkamista ja loppua aikaisintaan tunti myöhemmin tilojen käyttöajan päättymisen jälkeen. Tilojen käyttöajan ulkopuolella ilmanvaihdon ulkoilmavirran on oltava vähintään $0,15 \text{ dm}^3/(\text{sm}^2)$. Asetuksen 1009/2017 vaatimus voidaan toteuttaa esimerkiksi ilmanvaihdon jaksottaisella käytöllä. Liian lyhyestä ilmanvaihdon käyntiajasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ilmanvaihdon ja ilmastoinnin säätöprosessien toiminta (vakio- ja muuttuvailmavirtainen järjestelmä): Tarkastetaan ilmanvaihtokoneen lämmöntalteenottojärjestelmän, ilmavirtojen sekoituspeltien, lämmityspatterin ja jäähdytyspatterin säädön ja ohjauksen toiminta muuttamalla sisänpuhalluslämpötilan asetusarvoa. Säätöprosessin tulee toimia tarkastettavan ilmanvaihtokoneen säätökaavion ja toimintaselostuksen mukaisesti. Tarkastuksen jälkeen asetusarvo palautetaan alkuperäiseen arvoon.



Tarkastus tehdään pistokoeluonteisesti. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ilmavirran säädön ja ohjauksen toiminta (muuttuvilmavirtainen järjestelmä): Tarkastetaan, että ilmavirtaa säättävä säätölaite ja puhallin toimivat ilmanvaihtojärjestelmän säätökaavion ja toimintaselostuksen mukaisesti. Tarkastus tehdään pistokoeluonteisesti muuttamalla (ilmanvaihtoa ohjaavan) hiilidioksidipitoisuutta mittaavan anturin asetusarvoa. Tarkastetaan, että asetusarvon muutos ohjaa oikeaa ilmavirtaa säättävää toimilaitetta (säätöpeltiä). Asetusarvon pienentäminen tulee avata säätöpeltiä ja asetusarvon suurentaminen sulkea säätöpeltiä enintään pellin minimiilmavirta-asentoon. Rakennusautomaation tulee ohjata puhaltimen pyörimisnopeutta siten, että kanavapaine pysyy vakiona. Tarkastuksen jälkeen asetusarvo palautetaan alkuperäiseen arvoon. Tarkastus tehdään pistokoeluonteisesti. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Ilmavirran säädön ja ohjauksen toiminta erillispoistojen käytön aikana (muuttuvilmavirtainen järjestelmä): Tarkastetaan, että rakennusautomaatiojärjestelmä ohjaa tuloilmajärjestelmää erillispoiston käytön aikana ilmanvaihtojärjestelmän säätökaavion ja toimintaselostuksen mukaisesti. Tarkastus tehdään käynnistämällä erillispoisto tai -poistot. Rakennusautomaation tulee muuttaa tuloilmajärjestelmän ilmavirtaa siten, että tulo- ja poistoilmavirrat pysyvät rakennuksessa tasapainossa. Tarkastuksen jälkeen erillispoisto tai -poistot pysäytetään. Tarkastus tehdään pistokoeluonteisesti. Havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Hälytykset: Tarkastetaan, että ilmanvaihtoa ohjaavassa ja säättävässä automaatioissa ei ole hälytyksiä. Näytöllä olevista hälytyksistä ja toistuvista hälytyksistä kirjataan lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan. Yhdestä kiireettömästä hälytyksestä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Sisäympäristö



Tuloilman sisäänpuhalluslämpötila: Tarkastetaan, että tuloilma on lämmityskaudella alilämpöistä huoneilmaan nähden (pl. ilmalämmitysjärjestelmät). Liian matalasta tai korkeasta sisäänpuhalluslämpötilasta kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Sisäilman (tai poistoilman) lämpötila: Tarkastetaan, että sisäilman lämpötila on suunnitelman mukainen. Poikkeavasta lämpötilasta kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Hiilidioksidipitoisuus: Tarkastetaan, että sisäilman hiilidioksidipitoisuus ei ole korkeampi kuin sisäilman hiilidioksidipitoisuutta mittaavan anturin asetusarvo. Jos sisäilman hiilidioksidipitoisuus on yli 800 ppm korkeampi (myös seurantamittauksen aikana) kuin ulkoilman pitoisuus, siitä kirjataan lisätutkimustarve ja **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan. Jos sisäilman hiilidioksidipitoisuus on korkeampi kuin anturin asetusarvo, mutta alle 800 ppm korkeampi kuin ulkoilman pitoisuus, siitä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan. Jos hiilidioksidipitoisuuden mitausarvo on ollut tilojen käyttöajan ulkopuolella alle 400 ppm (trendiseuranta), anturi on kalibroitava ja siitä kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan.



Energiätehokkuus



Lämmöntalteenoton toiminta: Tarkastetaan, että lämmöntalteenottolaitteen tuloilman lämpötilasuhde on ko. lämmöntalteenottotyyppin mukainen (Tasauslaskentaopas 2018). Tarkastuksessa varmistetaan, että lämmöntalteenoton huurteensulatus- tai ohitustoiminta ei ole päällä lämpötilasuhdetta arvioitaessa. Jos tuloilman lämpötilasuhde on yli 10 % pienempi kuin lämmöntalteenottotyyppin lämpötilasuhde, siitä kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Yksikkösäätimistä tarkastetaan säädön toiminta ja tuloilman lämpötilan asetusarvo: Säädön toiminta tarkastetaan muuttamalla sisäänpuhalluslämpötilan (tai poistoilman lämpötilan) asetusarvoa. Säätöprosessin tulee toimia tarkastettavan ilmanvaihtojärjestelmän säätökaavion ja toimintaselostuksen mukaisesti. Tarkastuksen jälkeen asetusarvo palautetaan alkuperäiseen arvoon. Yksikkösäätimestä havaitusta viasta kirjataan **korjauskehotus** katsastuspöytäkirjaan. Liian matalasta tai korkeasta tuloilman lämpötilan asetusarvosta kirjataan **huomautus** katsastuspöytäkirjaan.



Koneellista poistoilmanvaihtojärjestelmää ohjaava automaatio



Poistoilmapuhaltimien käyntiajat: Tarkastetaan, että poistoilmapuhaltimien käyntiajat vastaavat tilojen nykyistä käyttöä. Poistoilmapuhaltimien käyntiaika tulee alkaa vähintään kaksi tuntia ennen tilojen käyttöajan alkamista ja loppua aikaisintaan tunti myöhemmin tilojen käyttöajan päättymisen jälkeen. Tilojen käyttöajan ulkopuolella ilmanvaihdon ulkoilmavirran on oltava vähintään $0,15 \text{ dm}^3/(\text{sm}^2)$. Asetuksen 1009/2017 vaatimus voidaan toteuttaa esimerkiksi likaisten tilojen poistoilmapuhaltimien käytöllä. Liian lyhyestä ilmanvaihdon käyntiajasta kirjataan **korjauskehotos** katsastuspöytäkirjaan.

4 Kunnan arviointi

Ilmanvaihtojärjestelmän kunto, toiminta ja puhdistustarve arvioidaan kirjaimilla K = hyväksyttävä kunto (kunnossa), H = huomautus (kunnossa huomautuksella) ja E = ei ole kunnossa (korjauskehotus). Kuntoa arvioitaessa on otettava huomioon katsastusväli. **Ilmanvaihdon on pysyttävä toimintakuntoisena katsastusvälin ajan.** Kunnan arvioinnin kuvaukset ovat esitetty taulukossa 6.

Taulukko 6. Ilmanvaihtojärjestelmän kunnan määräytyminen.

Kunto	Kuvaus
K	<p>Hyväksyttävä kunto = kunnossa</p> <p>Tarkastuskohteen kunto, toiminta ja puhtaus ovat hyväksyttävässä kunnossa, ja kohde pysyy kiinteistöhuollon säännöllisillä tarkastuksilla ja huolloilla toimintakuntoisena seuraavaan katsastukseen asti.</p>
H	<p>Huomautus = kunnossa huomautuksella</p> <ul style="list-style-type: none">Järjestelmän osa on vikaantunut tai vikaantumassa, mutta se ei merkittävästi vaikuta ilmanvaihdon toimintaan.Tilan henkilömäärä on suurempi kuin mihin ilmanvaihto on suunniteltu. <p>Katsastuspöytäkirjaan kirjatut huomautukset eivät edellytä uusintakatsastusta, mutta viat on korjattava viipymättä. Huomautuksena kirjattujen vikojen korjaus tarkastetaan seuraavassa määräaikaikatsastuksessa. Jos huomautuksena kirjattuja vikoja ei ole korjattu seuraavaan määräaikaikatsastukseen mennessä, ne kirjataan seuraavassa katsastuksessa korjauskehotuksena katsastuspöytäkirjaan.</p>
E	<p>Ei ole kunnossa = korjauskehotus</p> <ul style="list-style-type: none">Järjestelmän asiakirjat puuttuvat.Järjestelmä tai sen osa on vikaantunut, ja se on korjattava tai uusittava.Järjestelmä tai sen osa on likaantunut ja estää järjestelmän oikean toiminnan.Järjestelmä tai sen osa on puhdistettava. <p>Korjauskehotuksen yhteyteen lisätään lisätutkimustarve, jos havaitun vian selvittäminen edellyttää tarkempia mittauksia tai IV-kuntotutkimusta (tasot 2 ja 3, taulukot 1 ja 2). Havaitut viat on korjattava viipymättä, ja uusintakatsastus tulisi tehdä 6 kuukauden sisällä katsastuksesta.</p>

5 Tehtävänjako

5.1 Tilaajan tehtävät

Tilaajan tehtäviä ovat

- katsastajan valinta ja katsastuksen tilaaminen
- tarvittavien asiakirjojen hankkiminen ja toimittaminen katsastajalle vähintään viikko ennen aloituspalaveria (luku 2.1)
- etukäteen selvitettävien asioiden selvittäminen ja tekeminen ennen aloituspalaveria (luku 2.2)
- käyttäjien tai käyttäjien edustajan tiedottaminen (luku 2.4)
- aloituspalaverin järjestäminen (luku 2.5)
- havaittujen vikojen korjaaminen (luvut 2.6 ja 2.7)
- uusintakatsastuksen teettäminen, joka tulisi tehdä 6 kuukauden sisällä edellisestä katsastuksesta (luku 2.8)
- loppupalaverin järjestäminen (luku 2.10)
- katsastustodistuksen nähtäville laittaminen (luvut 2.9 ja 2.10)
- katsastuspöytäkirjan ja todistuksen tallentaminen kiinteistönpitokirjaan (huoltokirjaan)
- katsastuksen turvallinen toteuttaminen.

Tilaaja huolehtii siitä, että tilaajan edustaja, kiinteistöhoitaja ja rakennusautomaation käytöstä vastaava henkilö osallistuvat katsastuksen aloituspalaveriin, kohdekierrokselle, uusintakatsastukseen ja loppupalaveriin. Tilaaja kutsuu käyttäjien edustajan ilmanvaihdon katsastuksen aloitus- ja loppupalaveriin.

5.2 Katsastajan tehtävät

Katsastajan tehtäviä ovat

- asiakirjoihin huolellinen perehtyminen (luku 2.1)
- aloitus- ja loppupalaverin puheenjohtajana toimiminen (luvut 2.5 ja 2.10)
- katsastuksen ammattitaitoinen tekeminen sovituissa aikatauluissa
- ilmanvaihtojärjestelmän kunnon määrittäminen (luku 4)
- katsastuksen hyväksyminen tai hylkääminen (luvut 2.6 ja 2.7)
- uusintakatsastuksen tekeminen (luku 2.8)

- katsastuspöytäkirjan laatiminen ja toimittaminen työn tilaajalle (luvut 2.6 ja 2.7 sekä liite 2)
- katsastustodistuksen laatiminen ja toimittaminen työn tilaajalle (luvut 2.9 ja 2.10 sekä liite 3)
- katsastustulosten ja -pöytäkirjan esittely loppupalaverissa (luku 2.10)
- katsastuspöytäkirjan ja -todistuksen säilyttäminen 5 vuoden ajan (luku 5.4).

Konsulttina toimivan katsastajan velvollisuudet ja vastuut on kuvattu lähteessä ”Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 2013” (RT 13-11143).

5.3 Katsastajan osaamisvaatimukset

Ilmanvaihdon katsastajan on

- tunnettava rakennusten ilmanvaihtoa ja sisäilmastoa koskeva lainsäädäntö ja lainsäädäntöön liittyvät ohjeet ja oppaat
- osattava lukea ilmanvaihtopiirustuksia, säätökaavioita ja toimintaselostuksia
- osattava arvioida ilmanvaihtojärjestelmien pintojen puhtaus ja puhdistustarve vertaamalla pintojen puhtautta visuaalisen puhtauden arviointiasteikon valokuvaan (LVI 39-10409)
- osattava arvioida aistinvaraisesti huonetilan ilmanvaihdon riittävyys, ilmavirtojen tasapaino ja ilmanjaon toiminta
- osattava tehdä katsastuksessa tehtävät paine-ero- ja lämpötilamittaukset luotettavasti
- osattava tunnistaa ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien sekä rakennusautomaatiojärjestelmien oikea ja virheellinen toiminta
- tunnettava vakio- ja muuttuvilmavirtaisen ilmanvaihto- ja ilmastointijärjestelmien, koneellisen poistoilmanvaihtojärjestelmän ja painovoimaisen ilmanvaihtojärjestelmän yleisimmät laiteviat
- osattava arvioida ilmanvaihdon säännöllisten tarkastusten ja huollon merkitys ilmanvaihdon kuntoon, toimintaan ja puhtauteen katsastusvälin aikana
- osattava arvioida ilmanvaihtojärjestelmän kunto taulukon 6 kirjaimilla K, H tai E
- osattava arvioida lisätutkimuksen tarve.

5.4 Laadunvarmistus

Ilmanvaihdon katsastuksen tekee katsastaja, jonka osaaminen täyttää oppaan luvussa 5 esitetyt osaamisvaatimukset. Mittaukset tehdään mittauslaitteilla ja mittausmenetelmillä, jotka soveltuvat paine-erojen ja lämpötilojen mittaukseen. Mittauslaitteiden mittaustarkkuuden on oltava riittävä (luku 3), ja niiden kalibroinnin on oltava voimassa. Pintojen puhtaus arvioidaan käyttämällä referenssinä visuaalista puhtauden arviointiasteikkoa (LVI 39-10409). Ilmanvaihtojärjestelmän kunto määritetään taulukon 6 perusteella. Katsastuspöytäkirjassa (liite 2) esitettävät asiat on vakioitu. Katsastajan on säilytettävä katsastuspöytäkirja ja -todistus vähintään 5 vuotta.

6 Lähteet

CEN/TR 16798-18:2017: Rakennusten energiatehokkuus. Osa 18: Rakennusten ilmanvaihto. Moduulit M4-11, M5-11, M6-11, M7-11. EN 16798-17 täydentävä TR. Ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmien määräaikaistarkastusohjeet. SFS Suomen Standardit.

LVI 39-10409: Ilmanvaihtojärjestelmän puhtauden tarkastus. Ilmanvaihdon parannus- ja korjausratkaisut. 2007. Rakennustietosäätiö RTS sr.

IV-kuntotutkimusohjeet. Suomen LVI-liitto SuLVI ry. 2016.

Painovoimainen ilmanvaihto. Opas. Ympäristöministeriö. 1.5.2018.

Painovoimainen ilmanvaihto. Käyttö- ja huolto-ohje. Korjauskortti. Museovirasto. 2021.

Pelastuslaki 29.4.2011/379.

Rakennusten paine-erojen mittausohje, loppuraportti 11.10.2019 (pdf), kommenttiversio. Suomen rakentamismääräyskokoelma. Ympäristöministeriö.

RT 13-11143: Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 2013. Rakennustietosäätiö RTS sr.

SFS-EN ISO 7726: Lämpöolojen ergonomia. Mittalaitteet fysikaalisten suureiden mittaamiseen. 31.10.2008. SFS Suomen Standardit.

SFS-EN 16211:2015: Rakennusten ilmanvaihto. Ilmavirtausten mittaus paikan päällä. Menetelmät. SFS Suomen Standardit.

SFS-EN 16798-17:2017: Rakennusten energiatehokkuus. Osa 17: Rakennusten ilmanvaihto. Moduulit M4-11, M5-11, M6-11, M7-11. Ilmastointi- ja ilmanvaihtojärjestelmien määräaikaistarkastusohjeet. SFS Suomen Standardit.

Talotekniikkainfo. Sisäilmasto ja ilmanvaihto -opas. 11.6.2021. Talotekninen teollisuus ja kauppa Talteka.

Tasauslaskentaopas 2018. Rakennuksen lämpöhäviön määräyksenmukaisuuden osoittaminen. 31.7.2017. Ympäristöministeriö.

545/2015: Sosiaali- ja terveysministeriön asetus asunnon tai muun oleskelutilan terveydellisistä olosuhteista sekä ulkopuolisten asiantuntijoiden pätevyysvaatimuksista.

1009/2017: Ympäristöministeriön asetus uuden rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta.

7 Liitteet

Ilmanvaihdon katsastusopas ja liitteet 1–4 ovat ladattavissa Terveet tilat 2028 -ohjelman verkkosivuilta osoitteesta tilatjaterveys.fi:

<https://tilatjaterveys.fi/oppaita-ja-selvityksia/ilmanvaihdon-katsastusopas>

Liite 1: Tilaajan ja katsastajan ohjeet (sivu 56 ja erillinen pdf-tiedosto)

Liite 2: Katsastuspöytäkirja (erillinen Excel-tiedosto)

Liite 3: Katsastustodistus (erillinen Excel-tiedosto)

Liite 4: Tarkastuslistat ilmanvaihdon katsastuksessa tarkastettavista asioista (erilliset Excel-tiedostot)

Liite 4a: Koneellinen tulo- ja poistoilmanvaihtojärjestelmä

Liite 4b: Koneellinen poistoilmanvaihtojärjestelmä

Liite 4c: Painovoimainen ilmanvaihtojärjestelmä

Oheinen linkki lataa koneellesi zip-tiedoston erillisistä liitteistä:

<https://tilatjaterveys.fi/documents/39510712/92619288/Ilmanvaihdon+katsastusopas+-+Liitteet+%281-4%29.zip/95b501a6-bbc1-321a-f12e-e9e4f91b9b94?t=1721905899357>

Liite 1: Tilaajan ja katsastajan ohjeet

Tilaajan ohje

Katsastuksessa ilmanvaihdon kunto, suunnitelman mukainen toiminta ja puhdistuksen tarve tarkastetaan pääasiassa aistinvaraisesti havainnoiden. Jos tarkastuksessa havaitaan vikoja, jotka on korjattava, ne kirjataan katsastuspöytäkirjaan joko korjauskehotuksena tai huomautuksena. Korjauskehotuksena kirjattujen vikojen korjaus tarkastetaan uusintakatsastuksessa. Hyväksytystä katsastuksesta laaditaan katsastustodistus, joka voidaan laittaa kiinteistön käyttäjien nähtäville. Katsastuksen tekee katsastaja, jonka osaaminen täyttää oppaan luvussa 5 esitetyt osaamisvaatimukset.

Tilaaja toimittaa luvussa 2.1 esitetyt kohteen asiakirjat katsastajalle ja kokoaa katsastuskatsastusta varten luvussa 2.2 esitetyt tiedot aloituspalaveriin. Kiinteistöissä, joissa on mahdollista tehdä ilmanvaihtojärjestelmän ja sisäilman olosuhteiden trendiseuranta, rakennusautomaation käytöstä vastaava henkilö ottaa trendiseurannat viimeisen kuukauden ajalta. Tämä vähentää katsastuksessa tehtävien tarkastusten määrää ja katsastuskustannuksia.

Ilmanvaihdon katsastus aloitetaan aloituspalaverilla, johon osallistuu katsastaja, tilaajan edustaja, kiinteistönhoitaja, rakennusautomaation käytöstä vastaava henkilö ja käyttäjien edustaja. Aloituspalaverissa käsitellään asiakirjoissa havaitut puutteet, luvun 2.2 etukäteen selvitettävät asiat sekä sovitaan kohdekierroksella tarkastettavat tilat. Katsastaja toimii aloituspalaverin puheenjohtajana. Aloituspalaverin kokoonkutsujana on tilaaja.

Kohdekierrokselle osallistuu katsastajan lisäksi kiinteistönhoitaja, rakennusautomaation käytöstä vastaava henkilö ja tilaajan edustaja (kohdekierroksen alkuun). Kohdekierroksella tarkastetaan kaikki ilmanvaihtokoneet, käydään kaikissa ilmanvaihtokonehuoneissa, vesikatolla sekä piha-alueella, jos ilmanvaihdon ja ulkoilma- ja ulospuhalluslaitteiden tarkastaminen sitä edellyttävät ja niiden tarkastaminen voidaan tehdä turvallisesti. Jokaisen ilmanvaihtokoneen palvelualueen tiloista kierretään noin 20 %:ssa huonetiloista. Pienissä kohteissa, joiden pinta-ala on alle 300 m², kierretään kaikki huonetilat. Huonetilat valitaan siten, että katsastus kohdistuu jokaiseen ilmanvaihtojärjestelmän palvelualueen kerrokseen. Kohdekierrokselle valitaan huonetiloja, jotka edustavat ilmanvaihtokoneen palvelualueen tavanomaisia tiloja. Kohdekierrokselle valitaan myös tiloja, joissa on suuri henkilötiheys ja tiloja, joista käyttäjiltä on tulut ilmanvaihdon toiminnasta tai sisäilman laadusta palvelupyynnöksiä.

Katsastus päätetään loppupalaveriin, joka tulisi pitää viimeistään kuukauden sisällä hyväksytystä katsastuksesta. Loppupalaveriin osallistuu katsastaja, tilaajan edustaja, kiinteistönhoitaja, rakennusautomaation käytöstä vastaava henkilö ja käyttäjien edustaja. Loppupalaverissa käsitellään katsastuksen tulokset sekä katsastuspöytäkirjaan

kirjatut huomautukset ilmanvaihdon kunnosta. Huomautuksena kirjatut viat on korjattava viipymättä, viimeistään ennen seuraavaa katsastusta. Huomautuksena kirjattujen vikojen korjaus tarkastetaan seuraavassa määräaikaikatsastuksessa. Jos huomautuksena kirjattuja vikoja ei ole korjattu seuraavaan määräaikaikatsastukseen mennessä, ne kirjataan seuraavassa katsastuksessa korjauskehotuksena katsastuspöytäkirjaan. Katsastaja toimii loppupalaverin puheenjohtajana. Loppupalaverin kokoonkutsujana on tilaaja. Katsastuspöytäkirjaan merkitään seuraava katsastuksen ajankohta ilmanvaihtojärjestelmästä riippuen 3 tai 5 vuoden sisällä. Tilaaja tallentaa katsastuksessa laaditun katsastuspöytäkirjan ja katsastustodistuksen kiinteistönpitokirjaan (huoltokirjaan). Tilaajan tehtävät ovat esitetty luvussa 5.1.

Katsastajan ohje

Katsastuksessa ilmanvaihdon kunto, suunnitelman mukainen toiminta ja puhdistuksen tarve tarkastetaan pääasiassa aistinvaraisesti havainnoiden. Jos tarkastuksessa havaitaan vikoja, jotka on korjattava, ne kirjataan katsastuspöytäkirjaan joko korjauskehotuksena tai huomautuksena. Korjauskehotuksena kirjattujen vikojen korjaus tarkastetaan uusintakatsastuksessa. Hyväksytystä katsastuksesta laaditaan katsastustodistus, joka voidaan laittaa kiinteistön käyttäjien nähtäville. Katsastuksen tekee katsastaja, jonka osaaminen täyttää oppaan luvussa 5 esitetyt osaamisvaatimukset.

Katsastuksessa tehtävät mittaukset tehdään mittauslaitteilla, jotka soveltuvat mitattavan paine-eron ja ilman lämpötilan mittaukseen. Mittauslaitteiden kalibrointi tulee olla voimassa. Ilmanvaihtojärjestelmän kunto määritetään taulukon 6 (luku 4) perusteella. Katsastuspöytäkirjaan kirjataan tarkastuskohteiden kunto sekä havaitut viat järjestelmäkohtaisesti. Katsastuspöytäkirjan liitteeksi lisätään valokuvat korjauskehotuksista ja huomautuksista. Ilmanvaihtojärjestelmän tai sen komponentin teknisen käyttöiän ylittymisestä ei tehdä korjauskehotusta, jos järjestelmän toiminnallisen käyttöiän arvioidaan olevan vähintään sen katsastusväli (luku 5). Katsastajalla on kohdekirroksella mukana paine-eromittari ja lämpömittari (luku 2.3), merkkisavu, taskulamppu, kamera, kohteen asiakirjat ja katsastuspöytäkirja. Kuntoa arvioitaessa on otettava huomioon katsastusväli, jonka ajan ilmanvaihdon on pysyttävä toimintakuntoisena. Katsastaja arvioi ilmanvaihdon kunnan, toiminnan ja puhtauden kirjaimilla E, H ja K (taulukko 6):

K = hyväksyttävä kunto; tarkastuskohteen kunto, toiminta ja puhtaus ovat kunnossa ja se pysyy kiinteistöhuollon tarkastuksilla ja huolloilla toimintakuntoisena seuraavaan katsastukseen asti.

H = huomautus; katsastuspöytäkirjaan kirjataan kunnossa huomautuksella. Katsastuspöytäkirjaan kirjatut viat huomautuksena eivät edellytä uusintakatsastusta, mutta ne ovat korjattava viipymättä. Huomautuksena kirjattujen vikojen korjaus tarkastetaan seuraavassa määräaikaikatsastuksessa. Jos

huomautuksena kirjatut viat eivät ole korjattu seuraavaan määräaikaikatsastukseen mennessä, ne kirjataan seuraavassa katsastuksessa korjauskehotuksena katsastuspöytäkirjaan

E = ei ole kunnossa; katsastuspöytäkirjaan kirjataan korjauskehotus. Havaitut viat ovat korjattava viipymättä ja uusintakatsastus tulisi tehdä 6 kuukauden sisällä katsastuksesta.

Korjauskehotuksen yhteyteen lisätään lisätutkimustarve, jos havaitun vian selvittäminen edellyttää tarkempia mittauksia tai IV-kuntotutkimusta (taso 2 tai 3, luku 1, taulukot 1 ja 2). Katsastaja laatii katsastuspöytäkirjan ja toimittaa sen tilaajalle yhden viikon sisällä katsastuksesta. Katsastustulos kirjataan katsastuspöytäkirjaan järjestelmäkohtaisesti kirjaimilla ”K = kunnossa”, ”H = kunnossa huomautuksella” tai ”E = ei ole kunnossa”. Ilmanvaihtojärjestelmän katsastustulos on E, jos ilmanvaihtojärjestelmän yhden tai useamman tarkastuskohteen kunto ei ole kunnossa (luku 4, taulukko 6). Havaittujen vikojen korjaukset on tehtävä viipymättä ja uusintakatsastus tulisi tehdä 6 kuukauden sisällä edellisestä katsastuksesta. Hyväksytyin katsastuksen tai hyväksytyin uusintakatsastuksen jälkeen ilmanvaihtojärjestelmän katsastustulos on K. Katsastuspöytäkirjaan merkitään seuraava katsastuksen ajankohta ilmanvaihtojärjestelmästä riippuen 3 tai 5 vuoden sisällä. Katsastajan on säilytettävä katsastuspöytäkirja ja katsastustodistus vähintään 5 vuotta. Katsastajan tehtävät ovat esitetty luvussa 5.2. Katsastaja tutustuu myös katsastuksen tilaajan ohjeeseen.



VALTIONEUVOSTO
STATSRÅDET

Valtioneuvoston kanslia

Statsrådets kansli

Opetus- ja kulttuuriministeriö

Undervisnings- och kulturministeriet

Sosiaali- ja terveysministeriö

Social- och hälsovårdsministeriet

Ympäristöministeriö

Miljöministeriet

