

# ILMANVAIHTOJÄRJESTELMÄN PUHDISTUS JA ILMAVIRTOJEN SÄÄTÖ. TILAAJAN OHJE

Tässä ohjeessa kerrotaan sisäilman laadun tärkeydestä, kiinteistön ilmanvaihtojärjestelmän kunnossapidosta, eri kohdetyyppien suositelluista tarkastusmääräväleistä sekä puhdistus- ja säätöurakan vaiheet valmistelusta jälkityöhön. Ohje on suunnattu erityisesti kiinteistöjen omistajille ja ilmanvaihtojärjestelmien kunnosta vastaaville. Ohjeen liitteessä on työturvallisuusasiakirjan mallipohja. Rinnakkaiskorttina toimii *RT xxxxx Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus ja ilmavirtojen säätö. Urakoitsijan ohje*. Kortit ovat toisiaan täydentäviä.

## SISÄLLYSLUETTELO

- 1 JOHDANTO
- 2 KÄSITTEET JA MÄÄRITELMÄT
- 3 ILMANVAIHDON PUHTAUDEN TÄRKEYS
  - 3.1 Sisäilma
  - 3.2 Kiinteistön ylläpito
- 4 TEHTÄVÄT HUOLLOT JA TARKASTUKSET
  - 4.1 Ilmanvaihdon puhtauden tarkastus, tarvittaessa puhdistus
  - 4.2 Muut huollot
  - 4.3 Kunnan ja toiminnan vaihtoehtoiset tarkastukset
- 5 ILMANVAIHDON PUHDISTUS- JA SÄÄTÖURAKKA
  - 5.1 Valmistelutyöt
  - 5.2 Tarjouspyyntövaihe
  - 5.3 Urakkavaihe
  - 5.4 Urakan vastaanotto
  - 5.5 Tilaaajan loppudokumentointi
- 6 KIRJALLISUUTTA
- 7 LIITTEET

## 1 JOHDANTO

Sisäilman laadulla on merkitystä terveytemme ja hyvinvointiimme. Turvallinen ja viihtyisä sisäympäristö vaikuttaa myös tehokkuuteen ja oppimiseen, mikä on tärkeä tekijä työpaikoilla ja oppilaitoksissa. Toimiva, puhdas ja huollettu ilmanvaihto on hyvän sisäilman perusta. Hyvä sisäilma on monen tekijän summa, johon vaikuttavat lämpö-, vesi-, ilmanvaihtojärjestelmät ja rakennusratkaisut. Sisäilma on kaasumaisia ja hiukkasmaisia yhdisteitä, jotka kulkeutuvat hengityksen, limakalvojen tai ihon kautta ihmisen elimistöön.

Terveellisestä, turvallisesta ja viihtyisästä sisäympäristöstä huolehtiminen vaatii yhteistyötä kiinteistön omistajan, käyttäjien ja kiinteistön huollon kanssa, joka kestää koko rakennuksen elinkaaren ajan. Tästä syystä rakennuksessa olevaa ilmanvaihtojärjestelmää tulee puhdistaa ja säätää säännöllisesti.

Tässä ohjeessa kerrotaan sisäilman laadun tärkeydestä, kiinteistön ilmanvaihtojärjestelmän kunnossapidosta, eri kohdetyyppien suositelluista

tarkastusmääräveleistä sekä puhdistus- ja säätöurakan vaiheet valmistelusta jälkityöhön tilaajan näkökulmasta.

## 2 KÄSITTEET JA MÄÄRITELMÄT

### Epäpuhtaus

Epämiellyttäviä hiukkas- ja kaasumaisia sisäilman ominaisuuksia. Osa epäpuhtauksista kulkeutuu sisätiloihin ulkoilmasta, osa on peräisin rakennuksen materiaaleista sekä ihmisten toiminnasta rakennusten sisällä.

### Erillispoisto

Erillinen puhallin ja ilmanvaihtojärjestelmä, joka on kohdistettu tilaan, jossa kehittyä erityisesti epäpuhtauksia, kosteutta tai lämpöä.

### Hormi

Ilman kuljettamiseen tarkoitettu rakennusosa, joka on yleensä rakennusaineinen.

### Ilmamääräsäätimet/ilmavirtasäätimet

Säädin, kuten pelti, joka sähköisesti tai manuaalisesti ohjaa ja säätää kanavassa kulkevaa ilmavirtaa. Ilmamääräsäätimiä ovat esimerkiksi IMS-pellit, vakiovirtaussäätimet, vyöhykepellit tai moottoripellit.

### Ilmanjako

Tuloilman johtamista, kuljettamista haluttuun suuntaan ja haluttujen olosuhteiden saavuttamiseksi ennalta määrätyssä huoneen osassa, yleensä oleskeluvyöhykkeellä.

### Ilmankosteus

Kuivan ilman sisältämä vesimäärä. Arvo voidaan ilmoittaa suhteellisena tai absoluuttisena kosteutena.

### Ilman laatu

Ilman koostumus ja erityisesti siinä olevien epäpuhtauksien pitoisuus suhteessa tavoitearvoihin.

### Ilmanvaihdon tarve

Halutun ilman laadun ylläpitämiseksi tarvittava ilmanvaihto.

### Ilmanvaihtokerroin

Ilmanvaihtokerroin kertoo tilan ilman vaihtuvuuden yksikössä 1/h. Lasketaan jakamalla ilmavirta huoneen ilmatilavuudella.

### Ilmanvaihtojärjestelmä

Laitteiden ja kanavien kokonaisuus, joka käsittää tulo- ja poistoilmanvaihto mukaan lukien ulko-, ulospuhallus-, kierto-, palautus-, korvaus-, siirto, jäähdytysilmanvaihdon, kokonaisuuteen kuuluvat vakioilmanvaihto ja erillispoistot.

### Ilmavirta

Tietyissä yksikössä siirrettävää ilmamäärää, joka ilmoitetaan yleensä yksikössä  $\text{dm}^3/\text{s}$  tai  $\text{l/s}$ .

### IMS

Ilmamääräsäädin. Säädinpelti, joka mittaa läpikulkevan ilman määrää ja pystyy säätämään sitä. Ilmavirtojen hallintaa voidaan ohjata huonesäätimestä tai valvonta-alakeskuksesta.

### Kanava

Erillinen, yleensä metallista valmistettu hormi, usein kierresaumakanava.

**Kiinteistön ylläpito**

Kiinteistön ylläpito on toiminta, jonka tarkoituksena on säilyttää kiinteistön kunto, arvo ja ominaisuudet.

**Kuntotutkimus**

Kuntotutkimus on kuntoarviota tai tarkastusta laajempi selvitys kiinteistön tai sen järjestelmien kunnosta. Tarkoituksena on selvittää rakenteiden tai laitteistojen kunto ja vauriot, jotka vaikuttavat korjaussuunnitteluun.

**Kierresaumakanava**

Nauhamaisesta metallilevystä saumaamalla valmistettu kanava.

**Kierrätysilma**

Yhden tilan sisällä kierrätettävä tai tilaan takaisin johdettava saman tilan poistoilma.

**Kiertoilma, palautusilma**

Useamman tilan tuloilmaksi ilmanvaihtokoneen kautta johdettava poistoilma.

**Koneellinen tulo- ja/tai poistoilmanvaihtojärjestelmä**

Puhaltimen tai muun ilmanvaihtokoneen avulla aikaansaatu ilmanvaihto.

**Korvausilmaventtiili**

Korvausilmaventtiili johtaa ulkoilmaa rakennuksen ulkopuolelta sisälle huonetiloihin. Korvausilmaventtiileitä käytetään painovoimaisen tai koneellisen poistoilmanvaihdon ilmanvaihtoratkaisuissa.

**Liesituuletin**

Keittiön liedon yläpuolelle asennettu puhaltimella varustettu laite, joka imee ruoan paistamisesta johtuvan käryn ja hajun pois. Liesituuletin ilman lisämääreitä on kohdepoistolaitte, jossa on sisäänrakennettu poistopuhallin ja jonka poistoilma johdetaan ulos rakennuksesta. Käytössä ollessaan tällainen liesituuletin tarvitsee korvausilmaa.

**Aktiivihiihisiuodattimella varustettu liesituuletin**

Aktiivihiihisiuodattimella varustetussa liesituulettimessa on sisäänrakennettu puhallin ja ilmansuodatus (rasvasuodatin ja hajuja poistava aktiivihiihisiuodatin). Tällainen liesituuletin palauttaa suodatetun ilman sisälle, joten se ei tarvitse poistoilmakanavaa eikä korvausilmaa.

**Liesikupu**

Lieden yläpuolella oleva kupu, jonka tarkoituksena on kaapata ruoanvalmistuksen yhteydessä vapautuvat epäpuhtaudet siihen liitettyyn kanavaan. Liesikuvussa ei ole omaa puhallinta poistoa varten.

Tehostussäätöisessä liesikuvussa on tehostuspelti, jonka avautuessa poistoilmavirta kasvaa. Ratkaisua käytetään mm. koneellisella yhteiskanavapoistolla sekä keskitetyllä tulo- ja poistoilmanvaihdolla varustetuissa asuinkerrostaloissa

**Likaisempi tila**

Tilat, joissa syntyy erityistä kosteusrasitetta tai tilassa tapahtuu erityistä pölyä tai muuta likaa tuottavia toimintoja. Likaisempia tiloja asuinhuoneistossa ovat wc, suihku, kodinhoituhuone, keittiö, vaatehuone, sauna.

**Lämpöolosuhteet**

Näennäinen lämpötila, joka johtuu ympäristön tekijöistä, kuten ilman

lämpötilasta, suhteellisesta kosteudesta ja tuulen nopeudesta/vedosta, jotka vaikuttavat kehon lämpötasapainoon ja lämpimyden tunteeseen.

### **Oleskeluvyöhyke**

Se alue huoneesta, jossa sisäilmastotavoitteiden on suunniteltu toteutuvan. Oleskeluvyöhykkeen katsotaan alkavan lattiasta ja ulottuvan 1,8 metrin korkeuteen sekä 0,6 metrin päähän sisäseinistä ja metrin ulkoseinistä.

### **Painovoimainen ilmanvaihto**

Ilmanvaihto, jossa poistoilma virtaa sitä varten rakennettuja hormeja pitkin ilman tiheuserojen tai tuulen ja ulkoilman aiheuttamien paine-erojen ansiosta.

### **Palopelti, palonrajoitin**

Ilmanvaihtokanavaan asennettu laite palo-osastoinnin ylläpitämiseksi. Tarkoituksena estää palon ja savukaasujen leviäminen palo-osastosta toiseen ilmanvaihtokanavistoa pitkin. Sulkeutuu palotilanteessa automaattisesti lämpötilan, savun, kipinän, tulen tai sähkökäskyn vuoksi. Voi olla sähköinen tai mekaaninen pelti.

### **Poistoilma**

Ilman johtaminen huoneesta koneellisesti tai painovoimaisesti.

### **Puhallin**

Ilman liikuttamiseen tai sen paineen nostamiseen käytetty yleensä pyörivä laite esimerkiksi EC-puhallin.

### **Puhtaampi tila**

Tilat, joissa ei ole erityistä kosteusrasitetta tai tilassa ei tapahdu erityistä pölyä tai muuta likaa tuottavia toimintoja. Puhtaampia tiloja asuinhuoneistossa ovat olo- ja makuuhuone.

### **Pääte-elin**

Huoneessa oleva kanavaan tai hormiin asennettu laite, jonka kautta virtaa tulo- tai poistoilma.

### **Pöly**

Hiukkasjakoinen kiinteä aine, jossa on yleensä erilaisia epäpuhtauksia ja mikrobeja.

### **Runkokanava**

Ilmanvaihtojärjestelmän suurin kanava, joka on liitetty ilmanvaihtokoneeseen tai puhaltimeen.

### **Savunrajoitin**

Laite tai kanaviston osa, jolla estetään savun leviäminen ilmanvaihtokanavistoa pitkin palo-osastossa tai palo-osastosta toiseen. Savunrajoittimena voi toimia esimerkiksi kuristimet, takaisinvirtaussuojat, palopellit tai poistoventtiilit.

### **Siirtoilma**

Muiden tilojen tuloilmana sellaisenaan käytettävä poistoilma.

### **Sisäilma**

Sisäilma on rakennuksen sisäpuolella olevaa kaasu- ja hiukkasmaisista yhdisteistä koostuva sekoitus.

### **Sisäilmasto**

Rakennuksen sisäilmaan vaikuttavien kemiallisten, fysikaalisten ja mikrobiologisten tekijöiden muodostama kokonaisuus.

**Sisäilmaongelma**

Sisäilmaperäinen terveydellisiin tai viihtyvyyteen vaikuttava haitta.

**Sisäilmastoluokitus**

Sisäilmaluokitus on kolmijakoinen sisäilman laatua kuvaava työkalu, jota käytetään rakennusten suunnitteluun, urakointiin ja tuoteteollisuuteen, kun tavoitteena on toteuttaa määräystasoa parempaa sisäilmaa.

**Sisäympäristö**

Sisäympäristö on rakennuksen sisäpuolella vallitseva sisäilman, lämpötilan, äänien, valaistuksen, ergonomian, käytettävyyden, ja tilajärjestelyn kokonaisuus, jolla on vaikutusta ihmisen viihtyvyyteen.

**Sulkupelti**

Kanavistoon asetettu laite, jolla ilmavirtausta voidaan estää tai rajoittaa.

**Suodatin**

Ilmanvaihtokoneessa oleva yleensä kuitumainen tai sähköinen tarvike, jonka läpi ilma virtaa, jolla erotetaan ilmasta hiukkasjakoisia tai kaasumaisia epäpuhtauksia.

**Suorakaidekanava**

Poikkileikkaukseltaan suorakaiteen muotoinen yleensä pellistä valmistettu kanava.

**Säätöpelti**

Ilmavirran säätämiseen tarkoitettu laite, jolla ilmavirtaa voidaan rajoittaa.

**Tuloilma**

Ilmaa, joka on koneellisesti johdettu huoneeseen.

**Ulkoilma**

Raitisilma, ulkoa ilmanvaihtoa varten otettu ilma.

**Ulospuhallusilma**

Ilmaa, joka puhalletaan koneellisesti ulos rakennuksesta (ent. jäteilma).

**Veto**

Epämiellyttävänä koettu tunne iholla, joka johtuu ilmavirtauksesta, sen nopeudesta, suunnasta ja lämpötilasta.

**Vuotoilma**

Rakennuksen tiiveyden mukaan, sen seinien, ikkunoiden ja muiden ulkovaipan rakojen kautta virtaava ulkoilma.

## 3 ILMANVAIHDON PUHTAUDEN TÄRKEYS

### 3.1 Sisäilma

Ilmanvaihdon tehtävänä on poistaa sisäilmassa olevia epäpuhtauksia ja poistaa liiallista kosteutta sekä tuoda raikasta ilmaa poistuvan tilalle. Ilma virtaa toimivan ilmanvaihtojärjestelmän avulla puhtaammista tiloista, kuten oleskelutiloista likaisimpiin tiloihin, kuten wc:t ja märkätilat.

Hyvä sisäilma on raikasta, hajutonta ja mautonta. Hyvän sisäilman edellytys on, että ilmanvaihtojärjestelmän asianmukaisesta puhtaudesta ja kunnossapidosta huolehditaan.

Sisäilmassa olevat epäpuhtaudet johtuvat esimerkiksi

- ihmisen toiminnasta (ihmiset, kotieläimet, huonekasvit)
- rakenteista (rakennusmateriaalit, rakenteet, huonekalut)
- ulkoa (ulkoilma, saasteet)
- toiminnoista kuten koneet, laitteet (myös ilmanvaihto)
- tulisijasta
- maaperästä
- kosteudesta

Sisäilmastoa on tärkeä arvioida kokonaisuutena. Kokemukseen hyvästä sisäilmastosta vaikuttaa moni eri tekijä ja niiden summa.

Sisäilmaongelmien ehkäisemiseksi on edistettävä ennaltaehkäiseviä toimintatapoja, joita on säännöllisesti tehtävä ilmanvaihtojärjestelmän tarkastus, puhdistus ja ilmavirtojen säätö.

Usein ongelmat sisäilmassa johtuvat toimimattomasta ja huoltamattomasta ilmanvaihdosta. Likainen järjestelmä, riittämätön ilmanvaihto ja esimerkiksi laiminlyöty suodatinhuolto lisäävät ilman epäpuhtauksia ja vaikuttavat heikentävästi ilmanvaihdon toimintaan ja energiatehokkuuteen.

Sisäilman laatua heikentäviä tekijöitä ovat esimerkiksi

- likainen ilmanvaihtojärjestelmä
- laiminlyöty korvausilmaventtiilien huolto
- vikaantuneet järjestelmän osat tai komponentit
- suljetut tai tukkeutuneet ilmanvaihtokanavat tai -hormit
- riittämätön tai väärin mitoitettu ilmanvaihto

Toimimaton ja huoltamaton ilmanvaihto voi aiheuttaa ongelmia kuten

- vedontunne
- tunkkaisuus, hajut
- epämieluisat lämpöolosuhteet
- liian korkea tai matala ilmankosteus
- pitoisuudet kuten epäpuhtaudet, korkea hiilidioksidi tai radon
- energiatehottomuus

Ilmanvaihdon puhdistuksen ja säädön yhteydessä järjestelmä tai osa-alue käydään kokonaisuudessaan läpi, jolloin mahdolliset viat tai ongelmat tulevat esiin. Ilmanvaihdon puhdistuksella ja ilmavirtojen säädöllä huolehditaan oikein toimivasta ilmanvaihdosta ja ennaltaehkäistään ilmanvaihdon aiheuttamat ongelmat sisäilmastoon. Tästä syystä suositelluista tarkastusväleistä tulee huolehtia.

Kiinteistön sisäilmaston hallinnan avuksi on hyvä päättää tavoiteltavasta sisäilmaston tasosta. Tavoitetason määrittelyn tarkoituksena on helpottaa kiinteistön omistajan, käyttäjien ja kiinteistöhuollon yhteistyötä ja näin ennaltaehkäistä ongelmien syntymistä. Sisäilmaston tavoitetason määrittelyn tukena voi käyttää ohjeen *RT 07-11299 Sisäilmastoluokitus 2018. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset* sisäilmastoluokkia, jotka ovat

S1 yksilöllinen sisäilmasto

S2 hyvä sisäilmasto

S3 tyydyttävä sisäilmasto

### Haitalliset aineet

Ilma sisältää erilaisia kaasumaisia ja hiukkasmaisia yhdisteitä, joista osa on tai voi olla tietyissä määrin terveydelle haitallisia. Terveydelle haitallisia yhdisteitä tarkastellessa täytyy ottaa huomioon vallitsevat määräykset ja ohjeistukset pitoisuuksien suositusarvoista. Suurin osa yhdisteistä on täysin vaarattomia pieninä tai normaalina määrinä. Haitallisia yhdisteitä voivat olla

- hiilidioksidi
- mikrobit
- VOC-yhdisteet
- hiilimonoksidi eli häkä
- PAH-yhdisteet
- asbesti
- radon
- PCB-yhdisteet
- haitalliset metalliyhdisteet kuten lyijy
- hiilivedyt
- typen oksidit
- noki
- eloperäiset hiukkaset kuten siitepöly
- formaldehydi
- ammoniakki

Sisäilman pitoisuuksia voidaan mitata erilaisilla mittauksilla. Ensisijaisesti tulee kuitenkin huolehtia ja varmistaa ilmanvaihtojärjestelmän puhtaudesta ja ilmavirtojen säädöstä. Terveessä rakennuksessa, jossa on huollettu ilmanvaihtojärjestelmä ja oikein mitoitettu ilmanvaihto, sisäilma ei sisällä haitallisia määriä terveydelle vaarallisia epäpuhtauksia.

## 3.2 Kiinteistön ylläpito

Kiinteistön ylläpitäminen vaatii suunnitelmallista huoltoa ja kunnossapitoa. Kiinteistön ylläpitämisestä on tärkeää huolehtia koko rakennuksen elinkaaren ajan. Ennaltaehkäisevällä toiminnalla ja kunnossapitosuunnitelman avulla huolehditaan siitä, että kiinteistön huoltotoimenpiteet ja korjaustarpeet voidaan toteuttaa mahdollisimman ennakoivasti, sujuvasti ja kustannustehokkaasti.

Korjaustarpeisiin on tärkeää puuttua aikailematta ja tehdä tarpeenmukainen suunnitelma toimenpiteiden laajuudesta ja ajankohdasta. Usein ennen peruskorjaukseen ryhtymistä tai rakennuksen

käytön lopettamista tehdään käyttöä turvaavia toimenpiteitä, joiden tarkoituksena on jatkaa rakennuksen käyttöä ilman liian suuria kustannusvaikutuksia.

Ilmavirtojen mittaus ja säätö tulee tehdä, jos tilan käyttötarkoitus tai tilassa oleskelevien henkilöiden määrä olennaisesti muuttuu tai osana ilmanvaihtojärjestelmän toiminnan tarkastusta.

Ilmanvaihtojärjestelmän ylläpitämisen kannalta oleellisia tekijöitä

- tarkastusten ja huollon suunnitelmallisuus ja säännöllisyys
- puhtaustarkastukset määrävälein
- järjestelmän ja sen komponenttien huollon vastuunjako
- suodatus
  - ulkoilmasuodattimet
  - korvausilmasuodattimet
  - rasvasuodattimet
- toimiva yhteistyö eri tahojen välillä
- päätelaitteet
- huolto- ja korjaustarpeiden esiintuominen ja niihin puuttuminen
- dokumentointi ja huoltokirja

#### 4 TEHTÄVÄT HUOLLOT JA TARKASTUKSET

Huoltojen ja tarkastusten yhteydessä järjestelmä käydään läpi eri painopisteisiin, osa-alueisiin tai kokonaisuuksiin keskittyen. Osa huolloista ja tarkastuksista on syytä tehdä säännöllisesti, osaa voidaan hyödyntää aika-ajoin tarpeen tullen. Kiinteistöstä vastuussa olevat huolehtivat huoltojen ja tarkastusten suunnitelmallisuudesta ja dokumentoinnista, tämä on osa kiinteistön kunnossapitosuunnitelmaa ja huolehtimisvelvollisuutta. Huoltojen ja tarkastusten sisällöstä, laajuudesta ja vaativuudesta riippuen työn tekemiseen kannattaa hyödyntää kiinteistöhuollon lisäksi erikoisammattilaisia.

Ilmanvaihdon huoltoja ja tarkastuksia ovat

- Ilmanvaihdon puhtauden tarkastus ja tarvittaessa puhdistus vähintään määrävälein
- Ilmanvaihdon huoltoa vaativien komponenttien tai laitteiden huollot ja uusimiset säännöllisesti vähintään tarvikkeiden valmistajien ohjeiden mukaan esim.
- koneiden suodatinhuollot
- rasvasuodattimien huolto, tarvittaessa käyttäjän toimesta
- korvausilmaventtiilien suodattimien vaihdot ja puhdistukset
- IMS-peltien puhdistukset
- koneiden ja puhaltimien huollot ja puhdistukset
- automaatio ja erityiskomponentit, etenkin puhtauteen, energiatehokkuuteen ja automaatiikkaan liittyvät osat ja komponentit sekä muut sähköiset laitteet

Päätelaitteiden ja rasvasuodattimien tarkastus ja puhdistus erikseen sovittavalla tavalla.



#### 4.1 Ilmanvaihdon puhtauden tarkastus, tarvittaessa puhdistus

Ilmanvaihdon puhtaudesta tulee huolehtia niin, että ilmanvaihtojärjestelmästä ei synny tulipalon vaaraa ja sisäilman laadun tuottama terveellisyys ja viihtyvyys ei laske. Puhtauden ja puhdistustarpeen määrittelyssä sovelletaan rakennuksen käyttötarkoituksen mukaisia määrävälejä ja puhtaudelle asetettuja puhtausluokkien mukaisia raja-arvoja.

Puhtaustarkastuksen menettelystä lisää ohjeessa *RT xxxx Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus ja ilmavirtojen säätö. Urakoitsijan ohje.*

##### Määrävälit

Puhtauden tarkastus ja tarvittaessa puhdistus tulee suorittaa säännöllisin väliajoin, kiinteistön käyttötarkoituksen huomioiden. Määrävälinä tulee lähtökohtaisesti noudattaa:

##### 1 vuoden välein

- valmistuskeittiöt, grillien ja ravintoloiden ruuanvalmistustilat, savustamot
- teollisuus-, logistiikka- ja varastorakennukset, joissa järjestelmään kertyy herkästi paloa levittävää pölyä, nestettä tai muuta ainetta, kuten ruiskumaalaamot, pesulat, leipomot, puutyötilat
- tupakointitilat

##### 5 vuoden välein

- päiväkodit, koulut, sairaalat, hoivakodit, hotellit, lomakodit, asuntolat, ravintolat, suljetut rangaistuslaitokset tai muut vastaavat tilat, joissa ympärivuorokautisesti oleskelee henkilöitä tai sisäilman laadun varmistumisesta on pidettävä erityisesti huolta
- ruuan kuumennus- ja jakelutilat (keittiöt)

##### 7...10 vuoden välein

- liike- ja toimistorakennukset ja muut vastaavat työpaikkana toimivat rakennukset
- kiinteistö- ja taloyhtiöt
- omakotitalot, paritalot, ja muut vastaavat asuinkäytössä olevat rakennukset
- teollisuus-, logistiikka- ja varastorakennukset, joissa ei ole riskiä herkästi paloa levittävän pölyn tai muun aineen kertymiselle
- muut harvemmin käytössä olevat asuttavat rakennukset, kuten kesämökkit

Kohdekohtaisesti määrävälejä voi tarkentaa tai muuttaa tarkastuksien tulosten perusteella, jos tietty määräväli on selkeästi liian tiheä eikä järjestelmä likaannu odotetulla tavalla.

## 4.2 Muut huollot

Huoltoa vaativien laitteiden, laitteiden osien ja komponenttien huoltamisesta täytyy huolehtia säännöllisesti, noudattaen valmistajien ohjeita. Mikäli ohjeita ei ole saatavilla, voidaan lähtökohtaisesti noudattaa seuraavia määrävälejä.

A) Ilmanvaihdon suodatinhuollosta tulee huolehtia säännöllisesti 2...4 kertaa vuodessa. Kuitenkin niin, että laitteen suodatus pysyy jatkuvasti toimintakuntoisena. Laiminlyöty suodatinhuolto tai vääränlainen tai väärin mitoitettu suodatin voi aiheuttaa ongelmia, kuten

- epäpuhtauksien siirtyminen tuloilmaan ja sieltä sisäilmaan
- ilmamäärien muuttuminen koneen vaikutusalueella
- energiatehokkuuden laskeminen
- koneen tai komponenttien vikaantuminen

B) Korvausilmaventtiileiden suodattimien vaihdosta tai puhdistamisesta tulee huolehtia säännöllisesti 1...2 kertaa vuodessa. Valmistajat suosittelevat usein huoltovälejä tarkastusvälejä pidemmiksi. Korvausilmaventtiileillä tyypillisesti huoltoväli 6kk ja tarkastusväli 3kk välein.

C) IMS-peltien puhdistamisesta tulee huolehtia niin, että ne pysyvät jatkuvasti toimintakuntoisena. Toiminnan tarkastus sekä puhtauden tarkastus ja tarvittaessa puhdistus tulee tehdä esimerkiksi poistopuolen peltien osalta 2 vuoden välein, tulopuolen peltien osalta 4...6 vuoden välein. Säännöllisellä puhdistamisella ja huoltamisella ennaltaehkäistään peltien vikaantuminen ja ongelmien syntyminen ilmamäärien ja painesuhteiden muuttumisen vuoksi.

IMS-peltien ilmamäärän mittaustapa vaikuttaa tarkastus- ja puhdistustiheyteen. Mittausosa puhdistetaan tuotevalmistajan ohjeen mukaisesti.

D) Koneiden ja puhaltimien huolto ja puhtauden tarkastus on syytä suorittaa esimerkiksi 1...2 vuoden välein. Koneiden ja puhaltimien huolloissa tarkastetaan laitteen toiminta ja tarvittaessa uusitaan huonokuntoiset tai vialliset laitteiston osat. Koneiden puhdistukset tehdään tarvittaessa.

E) Muut erityiskomponentit, kuten lämmöntalteenoton osat, patterit, jäähdytyslaitteistot tai muut vastaavat tarkastetaan ilmanvaihdon tarkastusten esimerkiksi ilmanvaihdon katsastuksen yhteydessä 3...5 vuoden välein. Komponentit ja laitteen osat uusitaan, huolletaan tai puhdistetaan tarpeen mukaan.

## 4.3 Kunnan ja toiminnan vaihtoehtoiset tarkastukset

Ilmanvaihdon kuntoa ja toimintaa on aika-ajoin tarpeen tutkia myös puhdistustyön ulkopuolella. Ilmanvaihdon kunnan ja toiminnan tarkastukset voidaan pääpiirteittäin jakaa kolmeen eri tasoon toistuvuuden, laajuuden, menetelmien ja tarkastustyöntekijän pätevyysvaatimusten mukaan. Tarkastustasot voidaan jakaa tasoihin 1, 2 ja 3.

Kevyitä katsastuksia suositellaan tehtäväksi säännöllisesti mahdollisten ongelmien ennaltaehkäisemiseksi sekä energiatehokkuuden

ylläpitämiseksi. Laajempia tarkastuksia ja selvityksiä on lisäksi aiheellista tehdä esimerkiksi järjestelmän käyttöönottovaiheessa, ennen saneeraus- tai uudistamishankkeita tai kun rakennuksessa selvitetään mahdollisia sisäilmaongelmia. Mikäli tason 1. selvityksessä ei saada riittävää kuvaa ilmanvaihdon kunnosta, toiminnasta tai puhtaudesta siirrytään seuraavalle tasolle 2 ja niin edelleen tarvittaessa tasolle 3. Taso 2 sisältää tason 1 tarkastukset ja taso 3 tasojen 1 ja 2 tarkastukset ja mittaukset.

Eri tarkastustasojen mukaisia ilmanvaihdon kunnan ja toiminnan tarkastuksia ovat

Taso 1: Ilmanvaihdon katsastus

Taso 2: Ilmanvaihdon tarkastus

Taso 3: Ilmanvaihdon kuntotutkimus

Ympäristöministeriön Terveet tilat 2028-hankkeen mukaisesti tarkastustasojen sisältövaatimukset ja toistuvuus *Ilmanvaihdon katsastusopas*. *Hallittua sisäilmastoa* mukaan ovat

### **Ilmanvaihdon katsastus**

Opas on suunniteltu ensisijaisesti julkisten rakennusten ilmanvaihdon kunnan, toiminnan ja puhtauden tarkastukseen, mutta sitä voidaan soveltuvin osin käyttää myös muihin rakennuksiin. Ilmanvaihdon katsastuksia suositellaan tehtäväksi säännöllisin väliajoin 3...5 vuoden välein. Ilmanvaihdon katsastus suoritetaan pääosin aistinvaraisesti ja tuloksia arvioidaan K= kunnossa, H=huomautus, E= ei kunnossa arviointiasteikolla. Katsastus -opas sisältää tarkastuslistat ja raportointipohjat. Katsastuksen suorittajalla tulee olla riittävä ammattitaito ja ymmärrys ilmanvaihdon toiminnasta ja sen vaikutuksista sekä hänen on osattava arvioida katsastustulosta.

### **Ilmanvaihdon tarkastus**

Ilmanvaihdon tarkastuksessa ilmanvaihdon kuntoa, toimintaa ja puhtautta arvioidaan lähtökohtaisesti erilaisin mittauksin. Ilmanvaihdon tarkastus suoritetaan etenkin ilmanvaihtojärjestelmän käyttöönottovaiheessa sekä tarvittaessa elinkaaren aikana 5...10 vuoden välein. Ilmanvaihdon tarkastus voidaan suorittaa myös katsastuksen tuloksen perusteella esimerkiksi vain osa-alueelle tai tietylle komponentille. Ilmanvaihdon tarkastajalla täytyy olla riittävä ammattitaito suorittaa vaadittavat mittaukset ja hänen on osattava arvioida tarkastuksen tuloksia.

### **Ilmanvaihdon kuntotutkimus**

Ilmanvaihdon kuntotutkimus suoritetaan tarvittaessa, kun kevyemmillä tarkastuksilla ei saada riittävä kuvaa ilmanvaihdon kunnosta, toiminnasta tai puhtaudesta. Ilmanvaihdon kuntotutkimus sisältää laajempia selvityksiä ja yksityiskohtaisempia mittauksia sekä pidempiaikaisempaa seurantaa. Ilmanvaihdon kuntotutkimus voidaan suorittaa myös katsastuksen tai tarkastuksen tuloksen perusteella esimerkiksi vain osa-alueelle tai tietylle komponentille. Ilmanvaihdon kuntotutkimuksia suoritetaan yleensä yli 10 vuoden välein. Ilmanvaihdon kuntotutkijalla tulee olla kuntotutkimukseen vaadittu pätevyys.

## 5 ILMANVAIHDON PUHDISTUS- JA SÄÄTÖURAKKA

Ilmanvaihdon puhdistus- ja säätöurakassa tilaajalla on keskeinen rooli etenkin tarpeiden tunnistamisessa ja sisällön suunnittelussa. Kun kokonaisuus on huolella suunniteltu, varmistetaan, että

- järjestelmä tarvittavilta osin tulee huollettua asianmukaisesti
- tarjouspyyntö vastaa tarpeita ja on riittävän yksilöity sekä kattava asianmukaisten ja tarjouspyyntöä vastaavien tarjouksien saamiseksi.
- kiinteistön ja tilojen käyttö ja käyttäjät on huomioitu urakan suorittamisessa ja ajankohdassa.
- työn turvallisuudesta pystytään huolehtimaan.

Mikäli tilaajalla ei ole riittävästi ammattitaitoa tai aikaa urakan suunnitteluun tai toteutukseen (valvontaan), kannattaa hyödyntää erillisen asiantuntijan käyttöä. Ulkopuolisen asiantuntijan käytössä kannattaa, parhaan mahdollisen yhteistyön saavuttamiseksi, huolehtia siitä, että rooli ja vastuut on selkeästi määritelty ja sovittu sekä riittävästä kohde-tuntemuksesta huolehditaan, mukaan lukien asiakirja- ja historiatieto sekä tutustuminen kohteeseen paikan päällä.

Hankkeen suunnittelussa ja valmistelutyöissä voi hyödyntää myös puhdistus- ja säätöurakoitsijaa.

### 5.1 Valmistelutyöt

Ilmanvaihdon puhdistus- ja säätöurakka lähtee tilaajan tarpeesta. Tilaaja vastaa ilmanvaihdon puhdistus- ja säätöurakan valmistelutyöistä, joissa määritellään muun muassa urakan laajuutta ja aikataulua.

Urakan laajuutta määrittelevissä lähtötiedoissa on usein puutteita, jotka ilmenevät vasta työvaiheessa. Erityisesti suunnitelmien ajantasaisuudessa ja muutostyöhistoriasta on hyvä tehdä selvitys. Tällaisia ovat esimerkiksi muutostyöt, joissa neuvotteluhuoneesta on tehty työhuone tai päinvastoin tai jaettu avotila muutettu toimistoiksi tai päinvastoin.

Kohteen ja sen järjestelmien tiedot, esimerkiksi ilmanvaihtopiirustukset, aikaisemmat ilmavirtojen mittaus- ja säätöpöytäkirjat, automaatio suunnitelmat on tärkeä lisätä tarjoukseen. Myös puhallintyyppien merkki, malli ja säätötapa on hyvä kertoa.

#### Asuinhuoneistojen ilmanvaihdossa huomioitavaa

Erityisesti asuinhuoneistoissa on seuraavia esiselvitystä vaativia asioita:

##### Dokumentoitamattomat muutokset:

Asuinkerrostaloissa dokumentoitamattomat muutokset koskevat yleensä liesikupuja ja tuulettimia:

- kytketty liesituulettimia yhteiskanavapoistoon (ei sallittua)
- asennettu vakioilmavirran liesikupu, kun pitäisi olla tehostussäädettävä, tai päinvastoin

### **Korvausilmaventtiilit**

Kello-ohjatulla koneellisella poistoilmanvaihdolla varustetuissa rakennuksissa korvausilmaventtiilit on usein mitoitettu riittämään vain ilmanvaihdon alemmalla teholla. Korvausilmaventtiilit on saatettu suunnitella toiminaan niin, että venttiilien paine-ero on tällöin 15...20 Pa. Jos rakennuksen ulkovaippa on ilmatiivis, alipaine voi kasvaa yli 50 pascaliin tehostusjaksojen aikana. Ongelmia on erityisesti pienissä kerrostalohuoneistoissa.

Tämä ongelma on helppoiten todettavissa mittaamalla muutamien huoneistojen paine-ero ulkoilmaan verrattuna. Korvausilmaventtiilien määrän lisääminen on yleensä vaikeaa (yläkarmissa ei tilaa useammille karmiventtiileille) ja voi johtaa lisääntyneeseen vetohaittaan. Suositeltavampi ratkaisu on poistaa kello-ohjattu tehostus käytöstä ja korvata se huoneistokohtaisella tehostusohjauksella, mikä voidaan toteuttaa tehostussäädettävällä liesikuvulla tai tehostussäädettävillä poistoilmaventtiileillä. Muutos edellyttää ilmanvaihtosuunnitelmien päivittämistä, poistopuhaltimien uusimista (esim. uudet kanavapaineohjatut EC-huippumurit) ja se saattaa edellyttää myös keittiöiden liesikupujen uusimista.

### **Rasvasuodattimien tilat**

Tarjouspyynnössä kannattaa kertoa, jos rasvasuodattimien huoltovastuu on annettu käyttäjille ja sisältyykö niiden puhdistus puhdistusurakkaan.

### **Kertasäätöpellit savunrajoittimina**

Keskitetyllä koneellisella tulo- ja poistoilmanvaihdolla varustetuissa asuinrakennuksissa tarvitaan aina jokin ratkaisu ehkäisemään savun leviämistä huoneistosta toiseen palotilanteessa. Tähän voidaan käyttää joko sulkeutuvia palonrajoittimia (palopeltejä), kuristimena toimivia päätelaitteita tai huoneistokohtaiseen kanavaan asennettua kuristinta.

Vaikka huoneistokohtaiset säätöpellit on suunniteltu toimimaan savunrajoittimina, em. vaatimus ja sitä vastaava suurin sallittu esisäätoarvo puuttuvat usein iv-piirustuksista. Savun rajoittamisen toteutustapa on hyvä selvittää ennen ilmanvaihdon puhdistuksen ja säädön tilaamista, jotta urakoitsijalle voidaan antaa toimintaohjeistus.

## 5.2 Tarjouspyyntövaihe

Tarjouspyyntömateriaalin valmisteluun kannattaa kiinnittää erityistä huomiota ja tarkkuutta. Hyvin tehdyt valmistelutyöt auttavat riittävän kattavan tarjouspyyntömateriaalin tekemisessä.

Tarjouspyyntömateriaaliin kuuluu tavanomaisesti kaupallisia- ja teknisiä asiakirjoja, kohteen tarpeen mukaan. Tarjouspyyntömateriaali voi sisältää esimerkiksi

- tarjouspyyntö
- työturvallisuusasiakirja
- urakkaohjelma
- työselostus
- tarjouslomake ja yksikköhintaluettelo
- kohteen ja sen järjestelmien tiedot, esimerkiksi ilmanvaihtopiirustukset, aikaisemmat ilmapurtojen mittaus- ja säätöpöytäkirjat, automaatio suunnitelmat
- sopimusehdot
- eettiset toimintaohjeet
- sopimus pohja
- käytettävät raportointipohjat

Kohteen laajuuden ja erityispiirteiden mukaan, sisältöä voi yhdistää samaan asiakirjaan. Isoimmista ja vaativimmissa kohteissa liitteet on syytä eritellä.

Tarjouksen laatijan on tutustuttava kohteeseen riittävällä tarkkuudella, suositeltavaa on käydä tutustumassa kohteeseen paikan päällä. Tilaaja vastaa, että mahdollinen kohdekäynti on mahdollista järjestää. Laajemmissa tai vaativimmissa urakoissa tutustumista kohteeseen paikan päällä voidaan vaatia tarjouksen jättämisen edellytyksenä.

Urakan tarjouspyynnössä voi soveltaa ohjekorttia *KH X4-00440 Kiinteistöpalveluiden hankintaprosessin kulku. Kiinteistöhoitopalvelut.*

### Laatutason määrittely

Tilaaja voi vaikuttaa työnlaadukkuuteen esimerkiksi suunnittelemalla huolellisesti urakan sisällön ja asettamalla

- urakoitsijalle osaamis-, referenssi- tai muita laadullisia vaatimuksia
- urakan lopputulokselle laadullisia tavoitteita esimerkiksi määrittelemällä
  - puhdistuksen jälkeisen puhtauden raja-arvot
  - mittauksen ja säädön menetelmä- ja tulosvaatimukset
  - raportin sisältövaatimukset
- sisäisen laadunhallinnan toimenpidevaatimuksia
- alku-, väli, vastaanotto- ja/tai takuutarkastuksia ja katselmuksia

Näihin liittyviä laadullisia tavoitteita ja raja-arvoja on esitetty ohjekortissa *RT xxxxx Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus ja ilmapurtojen säätö. Urakoitsijan ohje.*

## Tehtävälister

Puhdistus- ja säätötyön laajuus määritellään tehtävälister ja piirustusten avulla. Tehtävälister voi olla tarpeen tehdä tarkastus-, puhdistus- ja säätötyöstä kustakin erikseen. Tehtävälisteroista voidaan karsia tai lisätä kohtia, kohteessa olevan järjestelmän, tarpeen ja erityispiirteiden mukaan. Tehtävälisterojen määrittelyn voi tehdä tarjouspyynnön laatija, tarjouksen laatija tai molemmat yhdessä.

Tarkastuksen tehtävälisterassa on lueteltu tavanomaiset tarkastettavat kohteet. Tarkastettavia kohteita ovat

- kanavien tiiviisy
- palorajoittimien toiminta
- patterit, päätelaitteet, säätö- ja muut vastaavat pellit, äänenvaimentimet, mittalaitteet, kanaviston eristeet sekä koneen osat (hihnat, hihnapyörät, puhaltimet, puhallinmoottorit, lämmöntalteenottoon kuuluvat osat ja varusteet sekä erillispatterit)
- mineraalivillaaeristeet ja kuitulähteet sekä epänormaali kosteus
- puhdistuksen mahdollistettavuus kuten luukut, niiden määrä, sijainti sekä kunto

Puhdistuksen tehtävälisteraan merkitään puhdistustyönlaajuus.

Lähtökohtaisesti toteutetaan koko järjestelmän puhdistus kyseessä olevan kohteen mukaan. Tarjouspyyntöön voidaan lisätä tiettyjen komponenttien puhdistusohje, kuten puhdistettava valmistajan ohjeiden mukaisesti.

Puhdistettavia osa-alueita ovat

- ulospuhallusilma
- ulkoilma
- palautusilma
- kiertoilma
- korvausilma, tarvittaessa suodattimien vaihto
- jäähdytysilma
- siirtoilma
- ilmanvaihtokoneet komponentteineen

Työmenetelmä listaan voidaan merkitä käytettävät työmenetelmät.

Työmenetelmiä ovat

- koneellinen harjaus
- imurointi
- alipaineistusmenetelmä
- paineilmapuhdistus
- pesu
- höyrypuhdistus
- kemiallinen pesu
- desinfiointi.

Ilmavirtojen mittaus ja säätö tehtävälistaan merkitään suoritettavien mittaus- ja säätötöiden laajuus ja toimenpidevaatimukset. Ilmamäärien mittaus- ja säätötöitä ja toimenpiteitä ovat

- Kokonaisilmavirtojen mittaus ja säätö
- Huonekohtainen ilmavirtojen mittaus ja säätö
- Vaipan yli ja tilojen väliset paine-eromittaukset
- Ilmavirtojen suuntaukset tai heittokuviot
- Koneiden tehojen ja käyntiaikojen asettelu
- Tarkkuusvaatimukset
- Menetelmävaatimukset
- Painesuhteiden ja äänitasojen vaatimukset
- Mahdolliset seurantamittaukset

Ilmavirtojen mittaus- ja säätötyöhön liittyvät toimenpidesuosituksista kerrottu lisää ohjekortissa *RT xxxxx Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus ja ilmavirtojen säätö. Urakoitsijan ohje.*

Tehtävälistöihin voidaan yksilöidä myös muita ennen/jälkeen tai urakan aikana tehtäviä töitä, kuten

- tiedotteiden jakaminen
- suodattimien vaihto ja toimitus
- säätöpeltien säätöasetojen merkitseminen
- kanaviston kuvaus ja sen laajuus (esim. ennen/jälkeen puhdistuksen tai viat/huomiot)
- suojaaminen, siivous- ja jätteiden käsittely ja poisvienti
- käyttöohjeet tai muun vastaavan luovutusmateriaalin (esim. punakynäversiot piirustuksista) toimitus- ja sisältövaatimukset
- kyselyn toteuttaminen urakan suorituksesta ja sen onnistumisesta

Näiden töiden osalta voi olla tarpeen eritellä vastaako niistä tilaaja vai urakoitsija.

Puhdistustyöstä sekä mittaus- ja säätötyöstä tehdään asianmukaiset raportit urakoitsijan toimesta. Raporttien yleiset sisältövaatimukset ja esimerkkimallipohjat sisältyvät ohjekorttiin *RT xxxxx Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus ja ilmavirtojen säätö. Urakoitsijan ohje.*

### **Lisätyöt**

Lisätöiden suorittamisesta ja menettelytapaohjeista on hyvä olla tarvittavat tiedot tarjouspyyntömaterialissa tai niistä voidaan sopia sopimusvaiheessa. Lisätöistä voidaan sopia tarvittaessa esimerkiksi niin, että pienet korjaustyöt esimerkiksi viallisten venttiileiden vaihdot tai puuttuvien puhdistusluukkujen tekeminen voidaan tehdä ilman erillistä tilaajan hyväksyntää. Tarjouspyynnössä on suositeltavaa pyytää vähintään lisätöiden tuntihinta ja tarvittaessa yksikköhintaluettelo yleisimmistä kohteeseen soveltuvista tarvikkeista. Yksikköhintaluettelo voidaan tehdä tarjouspyynnön tai tarjouksen laatijan toimesta.



## Urakan osittaminen

Työ voidaan myös tarpeiden ja kohteen erityispiirteet huomioiden osittaa eli pilkkoa pienempiin osa-alueisiin. Työ voidaan osittaa esimerkiksi työn sisällön suhteen tai alueellisesti eri osa-alueisiin tai erillisiksi urakoiksi. Tilaajan on hyvä jo tarjouspyyntö vaiheessa määrittellä ositukset ja niihin liittyvät erityistä huomiota vaativat asiat. Tällaisia voivat olla esimerkiksi

- rajaukset työnsisältöön
- työajankohdat
- työmaan katselmuksel sekä aloitus-, väli-, vastaanottotarkastukset
- mahdollinen muu samanaikaisesti tapahtuva toiminta tai urakointi kohteessa

Tarpeiden mukaan voidaan jättää joitakin osa-alueita urakan ulkopuolelle. Esimerkiksi erillisen jäähdytysjärjestelmän tai tietyn konealueen jättäminen urakan ulkopuolelle on mahdollista.

Jäähdytyspalkkien kohdalla on sovittava erikseen, puhdistetaanko vain kanavisto vai kuuluuko siihen myös patterin puhdistaminen.

Jos työ ositetaan siten, että tulokanavistoa ei puhdisteta ja poistokanavisto puhdistetaan, tulisi tulopäätelaitteet puhdistaa siitä huolimatta säätöä varten.

Eryyisen tärkeää on huomioida, että mittaus- ja säätötyö tulee aina suorittaa puhdistustyön jälkeen.

Osa-alueisiin voidaan valita tarvittaessa eri urakoitsija. Mittaus- ja säätötyöhön voidaan esimerkiksi valita eri urakoitsija kuin puhdistustyöhön säätötyön vaativuuden vuoksi.

Tärkeintä urakan osittamisessa on, että tarve ja toimenpide on harkittu ja kohteen erityispiirteet huomioon otettava. Tarpeeton urakan osittaminen vie resursseja sekä tilaajalta että urakoitsijalta. Ositukset on syytä dokumentoida myös rakennuksen huoltokirjaan tarkoin, jotta rakennuksen huollosta ja kunnossapidosta voidaan kokonaisuutena varmistua.

## Työturvallisuus

Työturvallisuudessa tulee noudattaa voimassa olevia lakeja, asetuksia ja määräyksiä. Työturvallisuus ja siihen liittyvät huomioid ja vaatimukset nimenomaisesti kohteessa tulee sisältyä tarjouspyyntömateriaaliin. Tarvittaessa tehdään erillinen työturvallisuusasiakirja, jonka pohjana voidaan soveltaa liitettä 1 *Työturvallisuusliitteen mallipohja*. Sen tehtävänä on kertoa työn erityisiä turvallisuusriskejä ja vaaroja aiheuttavista työvaiheista niin, että urakoitsija voi varautua niihin asianmukaisesti. Puhdistus- ja säätötyön yleisimpiä riskejä ja vaaroja on esitetty ohjekortissa *RT xxxxx Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistus ja ilmavirtojen säätö. Urakoitsijan ohje*.

## Sopimusehdot

Sopimusten hallinnan ja vastuukysymysten vuoksi sopimusehdoista sopiminen on tärkeää. Sopimusehtoina voidaan käyttää yleisiä sopimusehtoja. Yleisistä sopimusehdoista on syytä valita kohteen, työlaajuuden ja sopimusosapuolien perusteella kyseessä olevaan sopimukseen sopivin vaihtoehto. Yleisiä sopimusehtoja ovat

- Rakennusurakan yleiset sopimusehdot YSE 1998
- Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 2013
- Rakennusalan töitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehto RYS-9 1998
- Rakennusalan erikoistöitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehdot REYS-8 1995

Sopimusehdot eivät automaattisesti määräydy urakan sopimusehdoiksi, ellei niistä ole nimenomaisesti sovittu. Sopimusehdoista sopiminen on suositeltavaa tehdä kirjallisesti ja maininta urakassa käytettävistä sopimusehdoista on hyvä mainita jo tarjouspyyntömateriaalissa.

Sopimusehtoina voidaan käyttää myös muita sopimusehtoja esimerkiksi tilaajan määrittelemiä omia sopimusehtoja.

## 5.3 Urakkavaihe

Urakkasopimuksen laadinnassa voidaan soveltaa ohjetta RT 16-10669 Rakennusurakkasopimuksen laatiminen (YSE 1998 asiakirjamalli).

Urakan aikana tilaajan tulee kaikin mahdollisin avuin pyrkiä myötävaikuttamaan urakan etenemiseen sujuvasti sekä huolehtia mahdollisimman kattavien ja paikkaansa pitävien urakkaan vaikuttavien tietojen luovuttamisesta urakoitsijalle. Tällaisia tietoja voivat olla esimerkiksi rakennuksen järjestelmiin, muutoin rakennukseen sen käyttöön, käyttäjiin tai olemassa olevaan tilanteeseen liittyvät tiedot. Tilaajan tulee edesauttaa sujuvaa kommunikointia eri tahojen välillä ja tiedottamista on syytä sopia. Tilaajan tulee pyrkiä mahdollisimman nopeaan päätöksentekoon urakan aikana esimerkiksi muutos- ja lisätöihin liittyen.

Tilaaja vastaa urakan valvonnasta. Käytettäessä YSE 1998 sopimusehtoja, on otettava huomioon valvonnan vaatimuksia käsittelevät kohdat § 59–62. Tilaaja määrittelee tarpeen ja laajuuden aloitus- ja muille palaverille sekä vastaanotto- ja takuutarkastuksille. Valvonnassa voidaan käyttää apuna konsulttia.

## Konsultointi

Tilaajan konsultin tulisi käydä erityisesti haastavammissa kohteissa tarkistamassa pistokokein tehdyn urakan laatua. Tällaisia asioita ovat muun muassa

- kanavien puhtaus
- ilmamäärät ja säädöt
- paine-erot
- raportit ja dokumentit sisältäen viat, puutteet ja muutokset

Konsultointiin liittyvissä sopimuksissa voidaan soveltaa ohjetta RT 13-11143 Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 2013. Siinä

määritellään yleisellä tasolla konsultin vastuut ja tehtävät sekä tilaajan vastuut ja velvollisuudet.

#### **5.4 Urakan vastaanotto**

Ennen urakan vastaanottoa urakoitsija luovuttaa tilaajalle tarjouspyynnössä vaaditut puhdistus- ja mittauspöytäkirjat. Vastaanoton yhteydessä voidaan tehdä tarkastusmittauksia ja puhtaustarkastuksia. Vastaanotosta laaditaan pöytäkirja. Sen laadintaan voidaan soveltaa ohjekorttia *RT 16-10733 Vastaanottotarkastuksen pöytäkirjan ja virheluettelon laatiminen*.

Urakan laadunvarmistus- ja vastaanottomenettelyyn voidaan soveltuvin osin hyödyntää ohjekorttia *RT 10-11302 Talotekniikan laadunvarmistus- ja vastaanottomenettely. Tehtävät ja dokumentointi*.

#### **5.5 Tilaajan loppudokumentointi**

Tilaajan tulisi huolehtia, että tehdyt toimenpiteet kirjataan asianmukaisesti rakennuksen huoltokirjaan tai -järjestelmiin. Asianmukainen dokumentointi on suunnitelmallisuuden edellytys. Loppudokumentteihin tulisi sisällyttää

- päätelaitteiden ja säätöpeltien säätöasetnot
- paine-erot vaipan tai eri tilojen yli
- IV-koneiden asetukset
- tehdyt korjaukset
- tekemättömät korjaukset.

Ilmanvaihtojärjestelmän puhdistuksen- ja säädön loppudokumentit ovat oleellisia lähtötietoja kiinteistön kunnossapitosuunnitelman laadintaan.

## 6 KIRJALLISUUTTA

### Lait ja asetukset

Pelastuslaki. Suomen säädöskokoelma 379/2011. [RT 103592\\_L](#)

Valtioneuvoston asetus rakennustyön turvallisuudesta. Suomen säädöskokoelma 205/2009. [RT STM-21419\\_L](#)

### Ympäristöministeriön ohjeet

Ympäristöministeriö, [Ilmanvaihdon katsastusopas. Hallittua sisäilmastoa](#)

### Rakennustiedon julkaisut

[RT 07-11299 \(LVI 05-10629, SIT 05-610149, Ratu 444-T, KH 27-00662\) Sisäilmastoluokitus 2018. Sisäympäristön tavoitearvot, suunnitteluohjeet ja tuotevaatimukset](#)

[RT 16-10669 \(LVI 03-10285, Ratu 419-T, KH X4-00257, Infra 052-710017\) Rakennusurakkasopimuksen laatiminen. \(YSE 1998 asiakirjamalli\)](#)

[KH X4-00440 Kiinteistöpalveluiden hankintaprosessin kulku. Kiinteistöhoitopalvelut](#)

[RT 13-11143 \(LVI 03-10544, KH X4-00540, SIT 16-610097, Infra 054-710129\) Konsulttitoiminnan yleiset sopimusehdot KSE 2013](#)

[RT 10-11302 \(LVI 03-10631, KH X4-00665\) Talotekniikan laadunvarmistus- ja vastaanottomenettely. Tehtävät ja dokumentointi](#)

[RT 16-10733 \(LVI 03-10313, KH X4-00307, Infra 052-710088\) Vastaanottotarkastuksen pöytäkirjan ja virheluettelon laatiminen.](#)

[RT 103651 Rakennusalan töitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehto RYS-9 1998](#)

[RT 103652 Rakennusalan erikoistöitä koskevat yleiset kuluttajasopimusehdot REYS-8 1995](#)

### Verkkosivut

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, [Sisäilma](#)

Terveyden ja hyvinvoinnin laitos, [Kansallinen sisäilma ja terveys -ohjelma](#)

Työterveyslaitos, [Sisäilma](#)

Ympäristöministeriö, [Terveet tilat 2028-hanke](#)

Rakennusteollisuus RT Ry, [Työturvallisuuden ohjeet ja oppaat](#)

## 7 LIITTEET

Liite 1 Työturvallisuusliitteen mallipohja

## LIITE 1 TYÖTURVALLISUUSLIITTEEN MALLIPOHJA

Tässä liitteessä esitetään ilmanvaihtojärjestelmien puhdistus- ja säätötyön työturvallisuusliitteen laadintamalli. Malli on vain esimerkki. Työturvallisuusliite laaditaan jokaisessa hankkeessa erikseen ottaen huomioon hankkeen ominaisuudet. Ohjekortin esimerkissä on käytetty kokonaisurakkaa.

LAUSUNTOOVERSIO

Päiväys

Tilaaaja

## TYÖTURVALLISUUSLIITE

### ILMANVAIHTOJÄRJESTELMIEN PUHDISTUS JA SÄÄTÖ

#### Sisällysluettelo

#### 1 YLEISTÄ

- 1.1 Työturvallisuusliitteen tarkoitus
- 1.2 Pää toteuttajan vastuu
- 1.3 Yleisiä ohjeita
- 1.4 Luvat ja luvanvaraiset työt
- 1.5 Työvälineet

#### 2 TYÖKOHTEESTA AIHEUTUVAT VAARAT

- 2.1 Työkohteen tyypilliset turvallisuusriskit

#### 3 PUHDISTUSTYÖSTÄ AIHEUTUVAT VAARAT

- 3.1 Palosuojelu
- 3.2 Pölyn leviämisen estäminen

#### 4 OLOSUHTEISTA AIHEUTUVAT VAARAT

- 4.1 Puhdistusolosuhteet

## 1 YLEISTÄ

### 1.1 Työturvallisuusliitteen tarkoitus

Turvallisuusliite on valtioneuvoston päätöksen rakennustyön turvallisuudesta (RakVNp) 205/2009 5 §:n (RT STM-21419, KH STM-10548, LVI STM-00414, Infra STM-720072) mukainen rakennustyön suunnittelua ja valmistelua varten laadittu asiakirja. Tämä asiakirja täydentää tarjouspyyntöasiakirjoja.

Tilaaajan laatiman työturvallisuusliitteen tarkoituksena on antaa tietoja urakkaan liittyvistä kohdekohtaisista vaaratekijöistä ja huomioista, jotka urakoitsijoiden tulee ottaa huomioon voimassa olevien lakien ja määräyksien lisäksi työssään, työturvallisuussuunnittelussa ja laatimissaan työturvallisuusasiakirjoissa.

### 1.2 Pää toteuttajan vastuu

Kohteen RakVNp:n 9 §:n mukaisista velvollisuuksista vastaa rakennuskohteeseen valittava urakoitsija. Tilajalle ei siirry tämän asiakirjan tai muiden urakka-asiakirjojen kautta mitään urakoitsijan työmaata koskevia velvoitteita.

Urakoitsija laatii ja asettaa esille työmaalle yhteiset työturvallisuusohjeet ja vastaa henkilöstön perehdyttämisestä ohjeisiin. Tarvittaessa urakoitsija tekee erillisen työmaakohtaisen työturvallisuussuunnitelman.

Urakoitsija nimeää työmaakohtaisen työsuojeluvastaavan.

Urakoitsija vastaa, että työntekijöillä on voimassa oleva työturvallisuuskortti.

Urakoitsija vastaa töiden ajallisesta ja paikallisesta yhteensovittamisesta siten, että erityisesti päällekkäiset ja altistavat työvaiheet voidaan

toteuttaa turvallisesti aiheuttamatta vaaraa kohteessa työskenteleville, asioiville ja ympäristölle.

Työsuojelunpiiriin kuuluvassa lakisääteisessä yhteistoiminnassa työnantajien ja työntekijöiden sekä eri urakoitsijoiden kesken noudatetaan lakia työsuojelun valvonnasta ja työpaikan työsuojeluyhteistoiminnasta 44/2006.

### 1.3 Yleisiä ohjeita

Telineiden, tikkaiden ja kulkusiltojen on oltava turvallisia siten, että niissä ei ole putoamis-, liukastumis- tai kompastumisvaaraa. Teline-, tikas- ja korkealla työskentely tulee tehdä voimassa olevien määräysten mukaisesti.

Kaikkien sähköasennusten tulee olla sähköturvallisuusmääräykset täyttäviä. Sähkölaitteiden suojauksia ja rakenteita ei saa muuttaa. Rikkoutuneita ja viallisia sähkölaitteita ja-kaapeleita ei saa käyttää työmaalla. Lämpöä tuottavat sähkölaitteet tulee sijoittaa siten, etteivät ne aiheuta palovaaraa. Kanavien ja koneiden sisälle ei saa viedä verkkovirtaa.

Tupakointi on sallittu vain sille määrättyllä alueella.

Työmaa on pidettävä siistinä ja järjestyksessä. Työkohteeseen tuotavat rakennusosat ja tarvikkeet kuten puhdistusluukut tulee asentaa välittömästi. Asennettavia rakennustarvikkeita (esimerkiksi alakattopaneelit) ei saa varastoida tarpeettoman pitkäksi aikaa työmaalle. Työkohteeseen kertyneet jätteet ja muu tarpeeton tavara on välittömästi siirrettävä niille osoitettuihin paikkoihin.

Urakoitsija vastaa siitä, että rakennuskohteen puhtaanapito on säännöllistä. Urakoitsija on velvollinen huolehtimaan työnaikana oman työkohteensa siisteydestä ja järjestyksestä. Urakoitsija vastaa oman kalustonsa hallinnasta ja säilytyksestä niin, ettei niistä aiheudu vaaraa tai kohtuutonta haittaa muille rakennuksen käyttäjille.

Urakoitsijan tulee huolehtia siitä, että työntekijöillä on saatavilla asianmukaisia henkilökohtaisia suojaimia ja että niitä käytetään.

Tilaaja huolehtii tarvittaessa siitä, että työmaalla ei oleskele asiattomia henkilöitä.

### 1.4 Luvat ja luvanvaraiset työt

Urakoitsijan on huolehdittava omien urakkaansa kuuluvien töiden osalta siitä, että työmaalla toimivilla henkilöillä on kuvallinen henkilökortti sekä asianmukaiset luvat.

Sähkötyöt on tehtävä noudattaen voimassa olevia sähköturvallisuusmääräyksiä.

### 1.5 Työvälineet

Työvälineiden, koneiden tulee olla tarkoituksenmukaisia ja niiden tulee täyttää työturvallisuudelle asetetut vaatimukset. Rikkinäiset koneet ja laitteet tulee poistaa työmaalta. Erityistä huomiota tulee kiinnittää henkilönostimien käyttöön liittyviin turvallisuusasioihin. Nostimia tulee käyttää voimassa olevien lakien ja määräysten mukaisesti.

## 2 TYÖKOHTEESTA AIHEUTUVAT VAARAT

### 2.1 Työkohteen tyypilliset turvallisuusriskit

Kohteelle tyypillisiä työturvallisuusriskejä sisältäviä työvaiheita ovat

- rakenteelliset purkutyöt
- tikas- ja telinetyöskentely
- ullakko- ja kattotyöskentely
- nostimien vakavuus ja varmuus kaatumista vastaan
- työvälineiden ja nostimien kuljettaminen ja siirtäminen
- kanaviston puhdistus ja puhdistusluukkujen avaaminen
- nostot kulkuväylien luona
- telineiltä putoavien esineiden aiheuttamat riskit
- pöly- ja äänihaitat
- väliaikaiset tuennat ja niiden poistaminen
- ahtaat ja korkeat tilat
- työvälineistä aiheutuva tapaturman vaara; viillot, iskut
- Sähköiskun vaara
- Putoamissuojaus
- putoaminen, kompastuminen, liukastuminen, kaatuminen
- Kemikaalien käyttö

Lisäksi urakoitsijan tulee huolehtia työn fyysisestä ja henkisestä rasittavuudesta sekä työhyvinvoinnista.

## 3 PUHDISTUSTYÖSTÄ AIHEUTUVAT VAARAT

### 3.1 Palosuojelu

Urakoitsija on velvollinen kiinnittämään erityistä huomiota paloturvallisuuteen ja toimimaan työkohteessaan niin, että tulipalon vaaraa ei synny ja noudattamaan tulityöohjeita.

Puhdistuskemikaaleja käytettäessä tulee ottaa huomioon tulipaloriski ja riittävä tuuletus.

Urakoitsija vastaa, että tulitöitä tekevillä on vaadittavat luvat ja pätevyudet. Tulityötä tekevillä työntekijöillä on oltava tulityökoulutus ja sen osoittamiseksi tulityökortti.

Urakoitsija vastaa, että sillä on yrityksen sisäinen tulityösuunnitelma. Tarvittaessa urakoitsija tekee kohdekohtaisen tulityösuunnitelman.

### 3.2 Pölyn leviämisen estäminen

Urakoitsijan tulee kiinnittää erityistä huomioita puhdistustyössä syntyvän pölyn hallintaan. Pölyn kulkeutuminen työalueella, työalueiden ja koko työmaan ulkopuolelle on tehokkaasti estettävä. Purkujätteet poistetaan rakennuksesta. siten, ettei pöly pääse leviämään ympäristöön.

Työn suorituksessa ja alipaineistuksen puhallusilman suodatuksessa tulee huolehtia siitä, etteivät epäpuhtaudet aiheuta vaaraa tiloissa oleskeleville henkilöille, työntekijöille ja ympäristölle.

Urakoitsija huolehtii riittävästä ja asianmukaisiin välinein tehdystä päivittäisestä siivouksesta.



## **4 OLOSUHTEISTA AIHEUTUVAT VAARAT**

### **4.1 Puhdistusolosuhteet**

Puhdistettavissa kanavissa olevat vaarallisten aineiden jäämät on selvitettävä.

Kohteessa olevien räjähdysvaarallisten tilojen puhdistamisessa tulee käyttää asianmukaisia työmenetelmiä ja työvälineitä (ATEX). Tiloissa tulee noudattaa tilaajan määrittämiä turvallisuusohjeita.

LAUSUNTO OVERSIO