

# ERIKOISTILOJEN ILMANPUHDISTUS



Elektroniikan suojaaminen  
korroosiolta

# Kaasumaiset epäpuhtaudet ja niiden aiheuttamat haitat

Pölyn eli partikkelimuodossa olevien ilman epäpuhtauksien magneettisuus, eristävyys, sähköjohtokyky, kiinnittyvyys sekä kemialliset ominaisuudet aiheuttavat laitteissa ja järjestelmissä toimintahäiriöitä. Ongelma on helppo hallita modernilla ja tehokkaalla suodatustekniikalla.

Reaktiiviset kaasut, kuten rikkidioksidi, rikkivety, typen oksidit ja kloori yhdisteinen, aiheuttavat sähkölaitteiden metallipinnoilla ja piirikorttien kontaktipinnoissa korroosiota, mikä on suuri käyttöhäiriöiden aiheuttaja etenkin teollisuudessa.

Ainoastaan ilmanpuhdistuksella voidaan poistaa korroosiota aiheuttavat tekijät laiteympäristössä ja minimoida häiriöiden syntyä.

## ISA – standardi

Instrument Society of America (ISA) on julkistanut standardin ”Ilman laatuvaatimukset prosessien mittaus- ja säätöjärjestelmille”.

## ISA – S71.04 - 2013

Korroosiota aiheuttava epäpuhtaus	Luokka / pitoisuus ppb (mm <sup>3</sup> /m <sup>3</sup> )			
	G1	G2	G3	GX
Rikkivety (H <sub>2</sub> S)	<3	<10	<50	≥50
Rikkidioksidi (SO <sub>2</sub> )	<10	<100	<300	≥300
Kloori (Cl <sub>2</sub> )	<1	<2	<10	≥10
Typen oksidit (NO <sub>x</sub> )	<50	<125	<1250	≥1250
Oksidifilmin paksuus				
kuparilevyllä Å/kk	<300	<1000	<2000	≥2000
Hopealevyllä Å/kk	<200	<1000	<2000	≥2000

G1 – suopea, ei ongelmaa

G2 – kohtalainen, ongelmia saattaa esiintyä

G3 – ankara, ongelmia suurella todennäköisyydellä

GX – erittäin ankara, vaatii aina erityistoimenpiteitä

Kuva 1: Ilmanpuhdistusluokitus ISA – standardin mukaisesti.

Eri maissa on luotu myös kansallisia standardeja, jotka ovat pitkälti yhtenevät ISA-standardin sisällön kanssa.

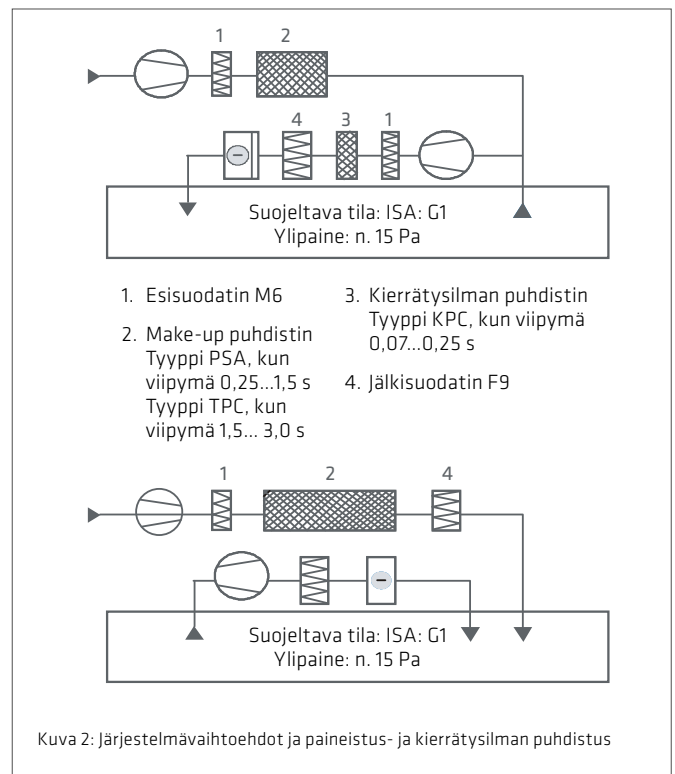
## Ilmanpuhdistusjärjestelmän valinta

Ilmanpuhdistuksen suunnittelussa lähtökohtana ovat ulkoilman epäpuhtaudet. Ulkoilmavirta tiloihin tulee minimoida, ja sitä tarvitaan lähes vain tilan paineistamiseksi (n. 15 Pa).

Järjestelmän esisuodattimena käytetään vähintään M5-luokan kuitusuodatinta ensisijaisesti suojaamaan kemiallista suodatinta tukkeutumiselta. Kemiallinen suodatin voi olla yksi- tai useampiportainen riippuen ulkoilman epäpuhtauksien laadusta ja pitoisuuksista.

Ulkoilmavirran lisäksi on usein perusteltua käyttää myös kierto- ja/tai kierrätysilmaa. Näin voidaan myös poistaa laitetilassa syntyvät tai sinne hallitsemattomasti ulkoilmasta kulkeutuvat epäpuhtaudet.

Puhdistusjärjestelmän jälkisuodattimena tulee käyttää vähintään F9 luokan kuitusuodatinta. Tällä estetään pölyn kulkeutuminen laitetilaan.



# Suodatusmassalla on väliä

Käytettävät suodatusmassat valitaan suodatettavien kaasujen jakauman perusteella ja eri massat soveltuvat parhaiten tiettyjen kaasujen suodatukseen.



Kuva 4: ECS-aktiivihiili

## Aktiivihiili suurimolekyylisille kaasuille

Aktiivihiili on erittäin huokoinen ja sisältää runsaasti kontaktipintaa, johon epäpuhtaukset kiinnittyvät. Yksistään aktiivihiilen erotusaste on kuitenkin rajallinen erityisesti pienimolekyylisille kaasuille, kuten teollisuustiloissa paljon esiintyvälle rikkivedylle ( $H_2S$ ). Aktiivihiili sopii parhaiten suurimolekyylisille kaasuille ja korkeille kaasupitoisuuksille.



Kuva 5: CKP 8 -suodatinaine

## CKP 8 – tehokas hapettaja

Kaasumaisille epäpuhtauksille sopiva CKP 8 yhdistää aktivoitua alumiinioksidia ja aktiivihiilen parhaat puolet ja toimii paljon laajalaisemmin kuin yksikään yksittäinen suodatusmassa.

Kemisorbitiota käyttävä suodatusmassa koostuu alumiinioksidista ( $Al_2O_3$ ) ja siihen imeytetystä kaliumpermanganaatista ( $KMnO_4$ ), joka on voimakas hapettaja ja reagoi sekä rikkivedyn että merkaptaanin suuriin pitoisuuksiin (yli 5 ppm).

Suodatusaine pelletoidaan pyöreiksi rakeiksi, jolloin saavutetaan kohtuullinen, muuttumaton painehäviö ja pieni energiankulutus. Homogeeninen rae voidaan myös hyödyntää aivan sen sisintä myöten.



Kuva 6: CHS-suodatinaine

## CHS – synnerginen suodatusratkaisu

CHS-suodatusaine yhdistää eri suodatusmassojen vahvoja ominaisuuksia, on paras ratkaisu rikkivedyn poistamiseen ja soveltuu myös rikkidioksidille ja kloorille.

CHS:n perusmateriaalit ovat aktiivihiili ja alumiinioksidi. Massan kemiallisesti reagoivat komponentit ovat natriumkarbonaatti ( $NaHCO_3$ ) ja kaliumhydroksidi (KOH). Lisäksi se sisältää erilaisia sidosaineita, jotka lujittavat rakeiden runkorakennetta ja lisäävät oleellisesti sen kosteudensietoa.



# Suodatinlaitteet

Ilmanpuhdistinten suunnittelussa on kiinnitetty huomiota rakennemateriaaleihin ja rakenteiden tiiviyyteen. Ne soveltuvat erittäin vaativiinkin olosuhteisiin suojaamaan laitteita häiriöiltä.

Moduulirakenteiset ilmanpuhdistimet voidaan varustaa yhdellä tai useammalla kemiallisella suodatinportaalla sekä esi- ja jälki-suodattimilla. Jokainen ratkaisu suunnitellaan aina kohteen olosuhteiden ja erityisvaatimusten mukaan.

Suodattimen mitoitus perustuu suodatusmassojen testattuun toimintaan!

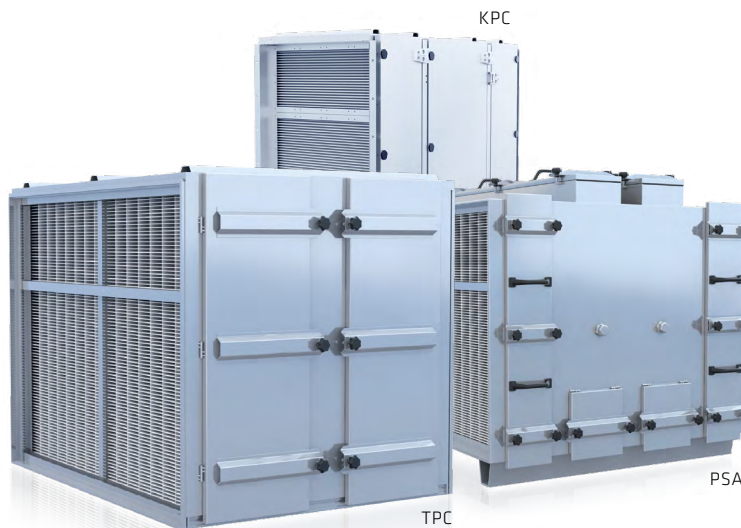
## Puhdistinsarjat

**TPC** on sopii erittäin vaativiin olosuhteisiin.

Tyypillisesti laitetta käytetään suojaamaan korroosiolta.

**PSA** on suunniteltu tuloilman puhdistukseen, kun taustapitoisuudet ovat suuria ja puhtausvaatimukset korkeat sekä suojaamaan laitteita korroosiolta.

**KPC** sopii sekä kaasumaisten että partikkelimuodossa olevien ilman epäpuhtauksien tehokkaaseen puhdistukseen.



## Pelkästään oikeat laitteet eivät riitä

Oikeat järjestelmä- ja laiteratkaisut luovat edellytykset saavuttaa haluttu tavoitetaso. Mutta ne eivät yksistään voi sitä taata. Seuraaviin seikkoihin tulee kiinnittää erityistä huomiota:

### Huolto/seuranta ja suodatusmateriaalin vaihto

Saatavilla on jokaisen asiakkaan tarpeiden mukaan räätälöityjä huoltopalveluita.

Uuden suodattimen ensimmäinen näyte tulee ottaa n. 3-6 kk:n kuluttua käyttöönotosta. Seurantaan jo otettujen suodattimien näytteet otetaan edellisen testin tai elinikäanalyysin perusteella.

### Suodattimen ja huoneen tiiviys

Suodatinkehikon, -rungon sekä niiden liitosten ja kanaviston liitosten tulee olla. Tietyille kaasuille vaaditaan yli 99 % suodatustehokkuus, jonka alenemisen ja epäpuhtauspitoisuuden kohoamisen voi aiheuttaa pienikin ohivuoto.

Myös huone tilan tulee olla mahdollisimman tiivis, jotta voidaan taata sen ylipaine ympäröiviin tiloihin nähden.

### Henkilökunnan ohjeet

Turha liikkuminen puhtaissa tiloissa tulisi kieltää, samoin kuin näiden tilojen käyttäminen taukotiloina. Tupakointi tiloissa tulee kieltää.

Mikäli tarvitset apua ilmanpuhdistuksessa tai suodattimien valinnassa, ota yhteyttä meihin!

**Mikko Erikson**

045 1202 004

mikko.erikson@climecon.fi