

Ilmanvaihtojärjestelmän huolto



NUOHOUSALAN
KESKUSLIITTO RY

Ilmanvaihtojärjestelmän huolto

- Ilmanvaihtojärjestelmä tulee huoltaa, puhdistaa ja tarkastaa
 - Määrävälein
 - Toistuvasti
 - Suunnitelmallisesti
 - Tarvittaessa
 - Jotkin laitteistot vaativat ympärivuorokautisen ja –vuotisen seurannan mm. sairaalat, laitokset, teollisuus
- Huolloista olisi hyvä olla
 - Suunnitelma
 - Ennalta laadittu käyttö- ja huolto-ohjelma

Ilmanvaihtodon puhdistus



NUOHOUSALAN
KESKUSLIITTO RY

Laitteisto

- Harjaus
 - Yleisin tapa irrottaa likaa ja pölyä kanavien sisäpinnoilta on harjaus
 - Harjan materiaali valitaan kohteen ja kanaviston rakenteen ja materiaalin mukaan
 - Keinokuituharjat, mm nylon
 - Jouhiharjat, pehmeät harjat
 - Teräsharjat (varottava kipinöitä)
 - Harjan koko valitaan kanavakoon mukaan, harjan



Laitteisto

- Harjausta voidaan tehdä joko
 - käsinharjaamalla
 - Koneharjaus sähkömoottorin, paineilman tai öljykäytön avulla
- Moottorilla toimivia harjalaitteita ovat
 - Porakone (akkukäyttöinen tai sähkö)
 - Vaijerikone (=kelayksikkö)
- Vaijerityyppejä ovat
 - Taipuisa vaijeri
 - Jäykkä vaijeri
 - Ultravaijeri

Laitteisto

- Porakone vaijeri
 - Yleensä pienet kanavakoot 80-2250 mm
 - Vaijeri tyyppi valitaan kanavan mukaan, yleensä taipuisa
 - Vaijerin pituus valitaan myös kohteen mukaan, vaijeri on yleensä 3-15 mm
 - Helppo kuljettaa ja käyttää myös pienissä ja ahtaissa tiloissa



Laitteisto

- Vaijerikone eli kelayksikkö
 - Yleensä kanavakoot >200 mm
 - Vaijerin pituus jopa 50m
 - Näppärä käyttää etenkin, kun tarve pitkälle vaijerille
 - Pyöritys paineilman tai sähkömoottorin avulla
 - Harjamoottori vaijerin harjapäässä
 - Suojaputken sisällä yleensä paineilma, desinfiointi, ohjausvarsi ja/tai sähköohjausputket
 - Tärkeää harjan keskittäminen
 - Jäykän harjan avulla
 - Jalaksilla



Laitteisto

- Paineilmalaitteet
 - Ilmasuihku tehokas pölyn ja lian irrottaja
 - Paineilmalaitteistoon kuuluu kompressori, letku ja pää
 - Päänä käytetään käsipistoolia tai paineilmaletkuun yhdistettyä erillistä eteen/sivulle/taakse puhaltavaa suutinta
 - Paineilmasuutin letkuun kiinnitettynä hakeutuu kanavan seinämille itsestään
 - Työkalut (pyörivät paineilmamoottorit ja käsityökalut mm. leikkurit/nakertajat)
 - Voidaan käyttää alipaineen apuna mm. puhallettaessa kiven murusia



Laitteisto

- Alipaineysikkö
 - Alipaine kanaviin, jotta
 - Ympäristö ei likaannu
 - Riittävä virtausnopeus irrotetun pölyn ja lian kuljettamiseksi
 - Valovirta- tai voimavirtakäyttöisiä
 - Tarvitaan liitäntäletku kanavaan, puhallin ja liitäntäletku suodatinyksikköön tai ulospuhallukseen
 - Käytetään keskipakoispuhaltimia (soveltuvat laajalle tilavuusvirta ja painealueelle)
 - Ilmavirrat yleensä 0,4 – 2,2 m³/s ja kokonaispaine 2 kPA
 - Käytetään
 - aina tulokanaviston ja
 - painovoimaisen kanaviston puhdistamiseen
 - Tarvittaessa myös poistokanaviston puhdistamiseen esim. jos tilaaja on kieltänyt poistopuhaltimien/-koneiden käyttämisen alipaineistukseen
 - Saatava > 15-18 m/s virtausnopeus kanaviin
 - Myös imureita käytetään



Laitteisto

- Suodatinyksikkö
 - Jotta ilma saadaan suodatettua
 - Jolloin se voidaan tarvittaessa puhaltaa sisätiloihin
 - Yleensä karkea- tai hienosuodatus
 - Likaantumista voidaan valvoa paine-eromittarilla
 - Suodattimen läpivirtausnopeus (otsapintanopeus) ei saa olla liian suuri (suodattimen pinta-alaa pitää kasvattaa)
 - Alipaine- ja suodatinyksiköistä rakennetaan erilaisia yhteensovitettuja yksiköitä tai yksi kokonaisuus



Laitteisto

- Nestesumutuslaitteet

- Kanavistoja ei voi vesipestä, eivät ole riittävän tiiviitä
 - Yksittäisiä kanavan osia voidaan vesipestä irrotettuina komponentteina
- Kanavistot voidaan desinfioida, kanavistoon suihkutetaan desinfiointiaine kemikaaliruiskulla tai kytkemällä nestesuutin harjan tilalle
 - Myös painepulloruiskutus
- Desinfiointi tehdään tarvittaessa mm. hajuongelma
- Desinfioinnin aikana ilmanvaihto on kiinni
- Desinfiointi aineena biosidi= aine joka tuhoaa tai estää mikrobien kasvun
 - Aine laimennetaan ohjeen ja kohteen mukaan, käyttöväkevyys voi olla 2-90%
 - Ainetta on joko pintaan kiinnittyvää tai kiinnittymätöntä
 - Muistettava suojauminen (käyttöturvallisuustiedotteet)



Laitteisto

- Robottiikka
 - Uutta teknologiaa kehitetään
 - Mm. robottimurit, robottikamerat
 - Pääsevät paikkoihin minne ihminen tai harjauslaitteistot eivät pääse



Puhdistettavuus

- Otettava huomioon jo suunnitteluvaiheessa
- Vaikuttaa mm.
 - Kanaviston sijoitus
 - Muotoilu
 - Materiaalit
 - Puhdistusluukut
 - Koko, sijainti
 - Pääte-elinten sijoitus
 - Tulopuolen puhdistus vaativampaa ja tarkempaa
 - Huomioitava energiatalous ja hygieeniset sekä terveydelliset perusteet



Puhdistettavuus

- Hiukkasten koko vaikuttaa siihen, kuinka helposti se saadaan eri menetelmillä liikkeelle/puhdistettua
 - Myös likatyypin vaikutus tarvittavaan nopeuteen
- Esim. leijuvat hiukkaset jäävät helposti kanavaan
- Tutkimuksien mukaan virtausnopeus > 13-17 m/s
- Vaikeimmat hiukkaset ovat kooltaan
 - Pienet < 0,01 μm ja
 - Suuret > 1,5 μm
- Pieniin hiukkasiin vaikuttaa diffuusio ja sähköiset voimat
- Suurin hiukkasiin vaikuttaa hitausvoima ja painovoima

Menetelmät

- Puhdistusmenetelmän valintaan vaikuttaa
 - Millainen kohde
 - Painovoimainen'
 - Koneellinen poisto
 - Koneellinen tulo-poisto (+lto)
 - Ilmalämmitys
 - Erikoiskohde
 - Huoltotyöt
 - Kiinteistötyyppi
 - Omakotitalo
 - Rivitalo
 - Kerrostalo / asuntola
 - Liike-, toimistorakennus, myymälä
 - Koulut / päiväkotit
 - Sairaala / terveyskeskus
 - Muu

Menetelmät

- Työmenetelmiä
 - Käsiharjaus
 - Koneellinen harjaus (pyörivät akselit tai harjakone)
 - Alipaineistus
 - Imurointi
 - Paineilma
 - Pesu
 - Painepesu
 - Höyrypesu
 - Kanavan sisäpuolinen ryömintä
 - Desinfiointi
 - Savunpoistokäsittely
 - Mekaaninen puhdistus
 - Kemiallinen puhdistus

Menetelmät

- Kanavat, kanavisto
 - Puhdistetaan eri harjaus menetelmiä käyttäen
 - Jokainen kanaviston osa ja haara käydään järjestyksessä läpi niin, että lika ei mene puhdistetun kanavaosan läpi
 - Kanavisto alipaineistetaan koneen tai erillisen alipaineistajan avulla



Menetelmät

- Päätelaitteet
 - Irrotetaan varovasti kanavistosta, säätöjä muuttamatta
 - Erikoispääte-elimet voivat vaatia suurempaa purkamista
 - Perusteellinen puhdistus joko pesemällä, imuroimalla tai paineilmalla
 - Pesuun voidaan käyttää kemikaaleja/liuottimia
 - Huomioi pesupaikka
- Puhdistus tulisi tehdä säännöllisesti, likaantumisen mukaan esim. 1-2 kertaa vuodessa



Menetelmät

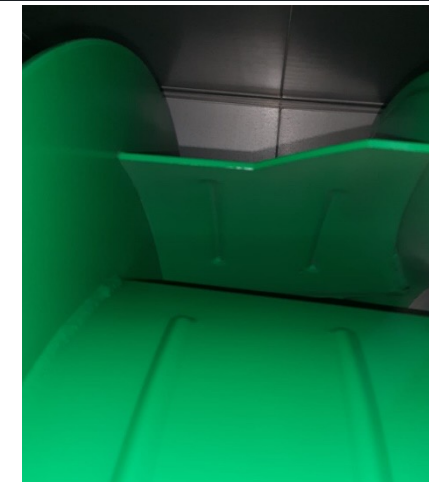
- Säättö- ja palopellit
 - Puhdistetaan imuroimalla, paineilmalla tai harjaamalla
 - Jos lika pinttynyttä tai rasvaista, pestään liuottimella/kemikaalilla
 - Varottava vahingoittamasta peltiä tai sulaketta (palopellit)
 - Tarkastetaan takaisin asennettaessa viritys ja sulakkeen lämpötila (palopellit)

Menetelmät

- Suodattimet (puhdistettavat)
 - Tehdään säännöllisesti
 - Myös kertakäyttöisiä suodattimia voi välipuhdistaa
 - Ei lisää suodattimen käyttöikää
 - Lika imuroidaan
 - Likaiselta puolelta
 - Suodattimen oltava kuiva
 - Kone pysäytetään puhdistuksen ajaksi

Menetelmät

- Kone
 - Puhallinkammio puhdistetaan imuroimalla, kostealla pyyhkimällä tai paineilmalla
 - Puhaltimen siivekkeet imuroidaan, puhdistetaan paineilmalla tai harjataan (esim. pulloharjan avulla)
 - Rasvaiset siivekkeet pestään moottoria varoen
 - Siivekkeiden puhdistus riittävän usein, jopa 2 krt vuodessa
 - Moottori puhdistetaan ulkopuolelta imuroimalla tai paineilmalla
 - Ilmanottoaukot tarkastetaan ja puhdistetaan



Menetelmät

- LTO-laitteet
 - Patterit, levy- ja pyörivät lämmönsiirtimet
 - Puhdistetaan paineilmalla, paine- tai höyrypesulla
 - Varottava patterin lamelleja, etteivät vahingoitu
 - Käytettävä tarvittaessa vain sopivia kemikaaleja (alumiinilamellit)
 - Lika ja vesi imuroidaan tarvittaessa vesi-imurilla
 - Puhdistus riittävän usein, esim. 2 krt vuodessa

Menetelmät

- Säleiköt/ulkoilmaventtiilit
 - Roskien ja lehtien poistaminen
 - Tarvittaessa imurointi
 - Veden poistaminen kammioista tarvittaessa ja kammioiden puhdistaminen
 - Varmistettava, ettei aukkoja ole peitetty esim. hyttysverkoilla
 - Korvausilmaventtiileiden suodattimien puhdistus (pestävät) pesemällä tai imuroimalla tai uuden suodattimien vaihtaminen
 - 2-3 kertaa vuodessa
 - Seinän läpivienti osan puhdistus harjaamalla tai imuroimalla

Menetelmät

- Rasvasuodatin
 - Yleensä pestävä vedellä, paine-, höyry tai konepesulla
 - Käytetään tarvittaessa pesuainetta



Menetelmät

- Kostuttimet
 - Vesiallas puhdistetaan huuhtelemalla, kuivaamalla ja tarvittaessa harjaamalla
 - Kostutinkennot ja pisaraerotin puhdistetaan vesihuuhtelulla ja tarvittaessa pesuaineella
 - Varottava rikkomasta kostutinkennoja
 - Jos kostutin on poissa käytöstä (loma-ajat), on alus aina tyhjennettävä ja puhdistettava

Käyttö- ja huoltotarkastukset



NUOHOUSALAN
KESKUSLIITTO RY

Käyttötarkastukset

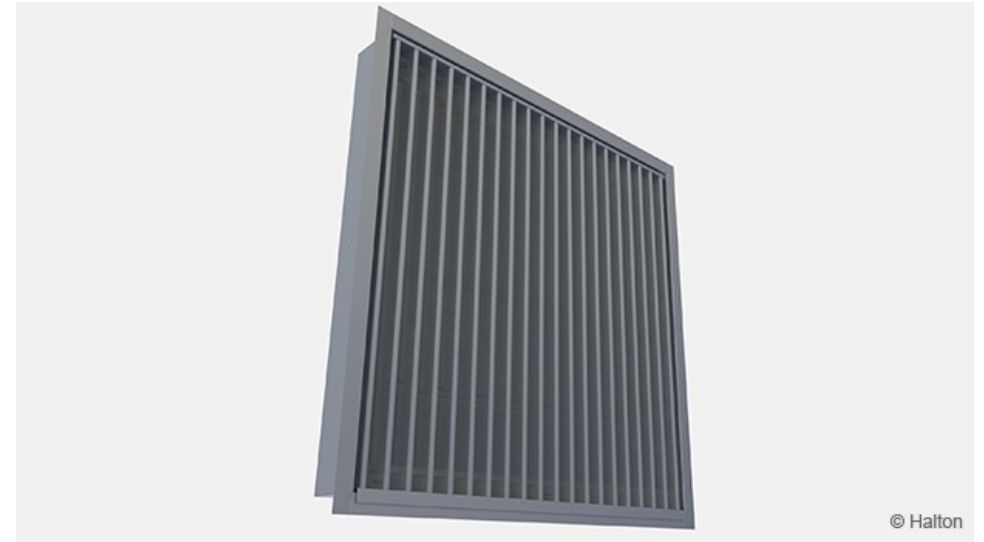
- Laitteiden toiminnan ja käytön tarkastaminen
- Sähköiset apuvälineet
- Tarpeelliset toimenpiteet
- (Ennakko)huollot ja tarpeelliset toimenpiteet
- Seuranta ja laaduntarkastaminen

Käyttötarkastukset

- Tarkastus- ja huoltokohteita
 - Säleiköt
 - Pellit
 - Ilmansuodattimet
 - Patterit
 - LTO-laitteet
 - Puhaltimet, moottorit
 - Kiilapyörät, -hihnat, pumpput
 - Kanavat, liitokset, puhdistusluukut
 - Palopellit (palonrajoittimet)
 - Päätelaitteet
 - Automatiikka
 - Oheislaitteet
 - Nestemäärät
 - Hyötysuhde

Säleiköt

- Ulkoilmanotto ja ulospuhallus
 - Määräajoin
 - Roskat, lehdet, lumi, jää
 - Kammio, veden poisto
 - Säleikön mitoitus ja rakenne



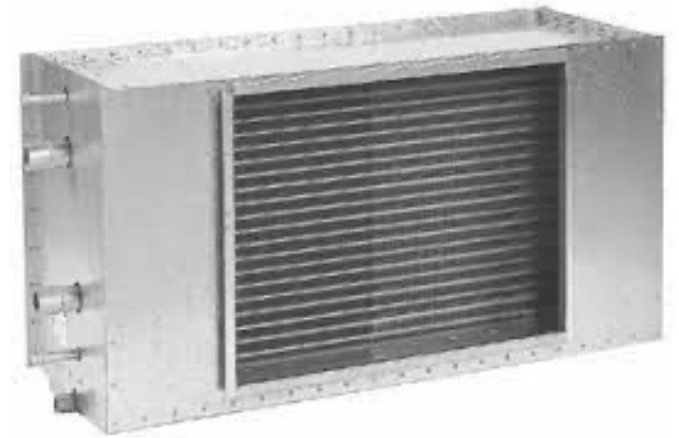
Pellit

- Moottori- ja käsikäyttö
 - Holkit, laakerit, jouset, kytkimet, säätimet, vipuvarret, pellistö
 - Täysi avautuminen ja tiivis sulkeutuminen
 - Sähkökatko



Patterit

- Pinnat pidettävä puhtaina
 - Huono lämmön siirtyminen
 - Ilmavirran kuristuminen
- Imurointi, paineilma/alipaineistus, pesu, painepesu, höyrypesu
- Lamellit ei saa vääntyä
- Sopivat kemikaalit
- Nesteen lisäys, ilmakellon tarkistus



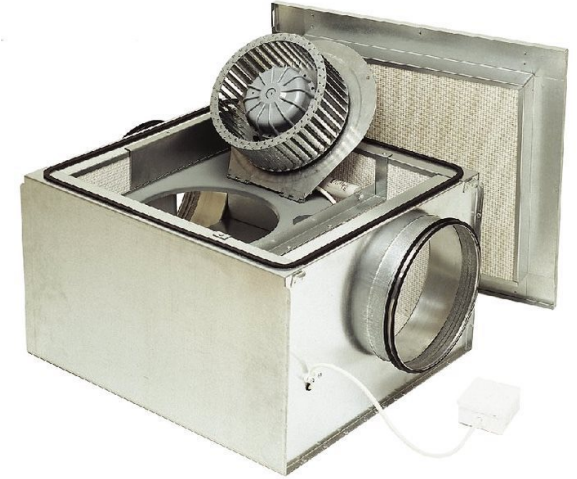
LTO-laitteet

- Levy-, patteri- ja pyörivät lämmönsiirtimet
 - Puhdistus valmistajan ohjeen mukaan
 - Imurointi, paineilma/alipaineistus, pesu, painepesu, höyrypesu
 - Tehokas huuhtelu, riittävä kuivatus ennen kytkentää
 - Sopivat pesuaineet, kemikaalit
 - Patterin lamellit
 - Levyt, patteri, siirtimet
 - Roottorin pinnat
 - Nesteen ja ilman lämpötilat, hyötysuhde
 - Automaattiset säätölaitteet
 - Käyttömoottorit
 - Pumput, hihnakäytöt
 - Nestemäärä, jäätymisenestopitoisuus



Puhaltimet

- Keskipakois- ja radiaalipuhaltimet, huippuimurit
 - Kammion, pohjan imurointi
 - Siivekkeiden, kaavun, siipipyörän puhdistus, kaavinta
 - Tärinän vaimennus, tasapainotus
 - Äänenvaimennus
 - Moottorin käyntiääni
 - Laakerien äänet, kunto, lämpötila
 - Kiilapyörien ja -hihnojen kunto, kireys, linjaus, määrä, yhdensuuntaisuus, tyyppi
 - Suoja ja varolaitteet, turvakytkimet
 - Sähkömoottorin ulkopuolinen puhtaus/ilmanotto



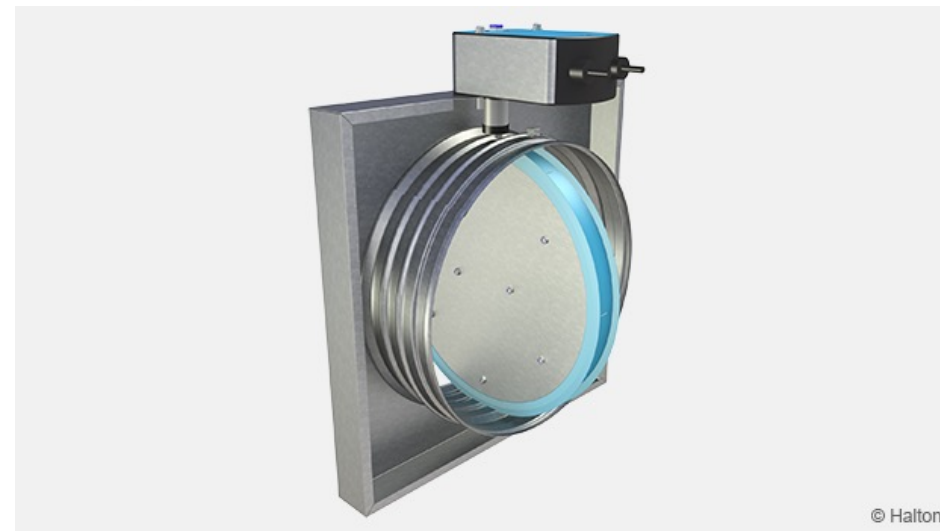
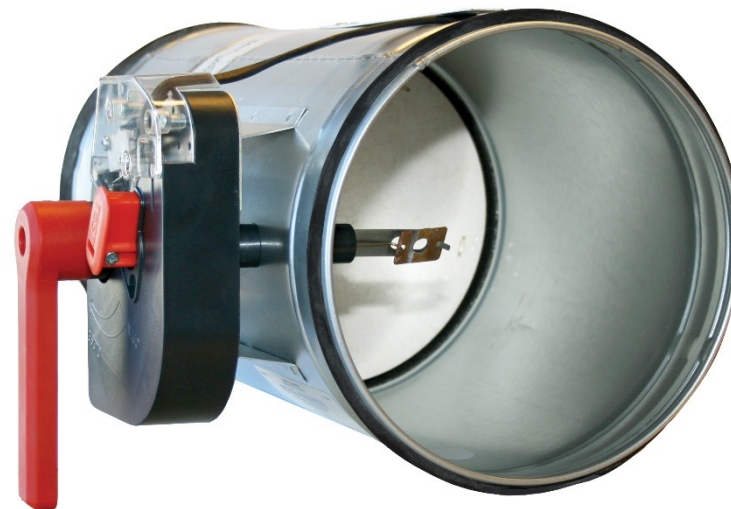
Kanavat, liitokset, puhdistusluukut

- Vuodot, liitoksien tiiveys, kunto
- Joustavat liittimet/liitokset
- Puhtauden tarkastus, puhdistus
- Luukkujen tiiveys, tiivisteet, paloluokitus, eristeet, sijainti



Palopellit, palonrajoittimet

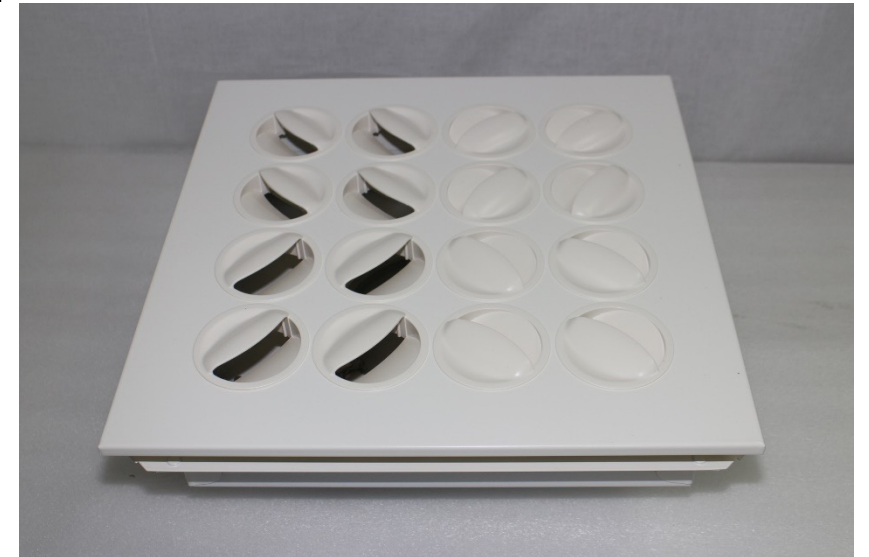
- Tarkastus, ettei lauennut
 - Jos lauennut, syyn selvitys
- Sulake, oikea asennus ja lämpötila
- Palopellin sulkeutuminen mahdollista (rakenteet)
- Tarvittaessa puhdistus pölystä, toiminnan tarkistus
- Kuristimien likaisuuden tarkastus, myös ääni, puhdistus ja tarvittaessa säätö



© Halton

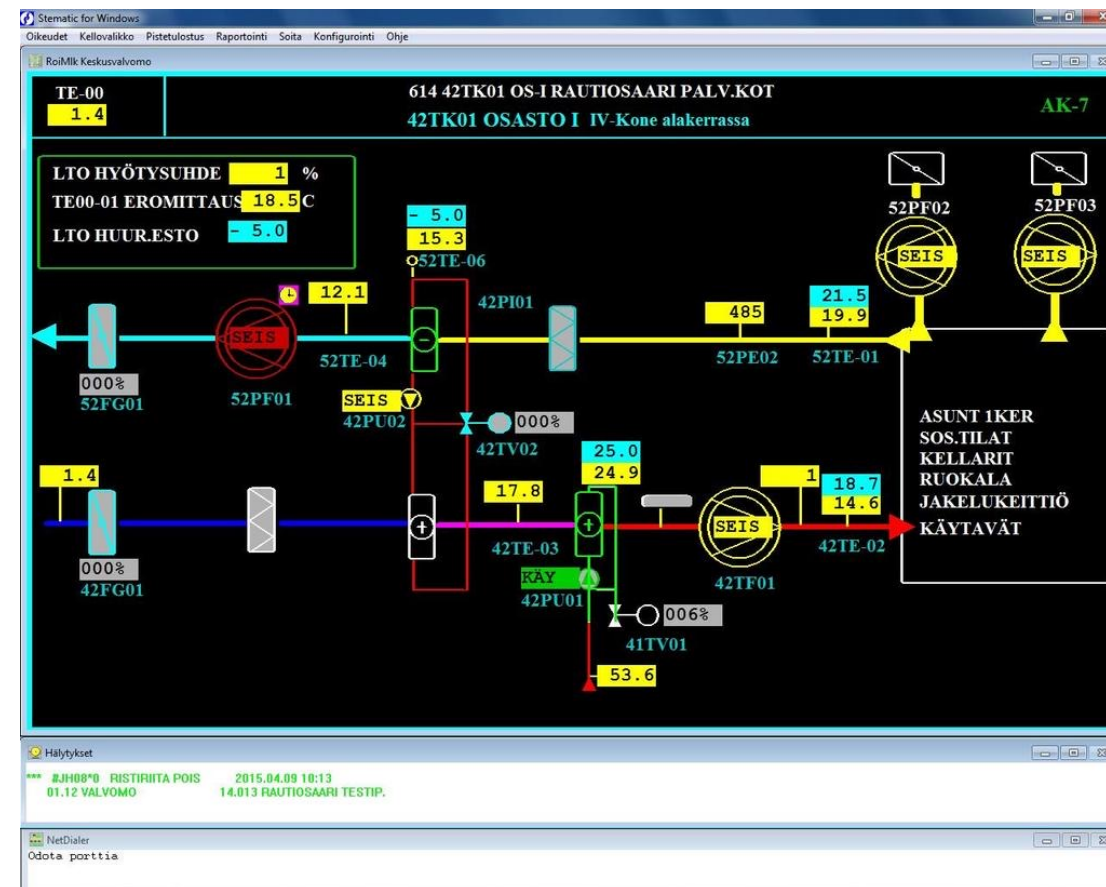
Päätelaitteet

- Kunto, sijoittelu, symmetrisyys, riittävä kiinnitys, puhtaus, olemassaolo
- Tarkastus, myös ääni, puhdistus, tarvittaessa säätö (säätö voi muuttaa ilmamääriä)
- Suuntaus
- Mahdolliset kuidut, kuitulähteet



Automatiikka

- Säättö- ja valvontalaitteet
 - Jäätymissuojat
 - Peltimoottorit
 - Patteriventtiilit
 - Suodatinvahdit
 - Kello-ohjaukset
 - Säätäjät
 - Pattereiden meno- ja paluuveden lämpötila
 - Ilmavirran lämpötilat
 - Anturit ja varolaitteet
 - Vuritys
 - Yms.



Oheislaitteet

- Pumpput
 - Laakeriäänet, tiiveys, kunto
- Moottorit
 - Käyntiääni, lämpötila, ulkopinnan ja ilma-aukkojen puhtaus, laakereiden kunto, sulakkeet, lämpöreleet, kontaktorit, merkkivalot, kytkimet
- Taajuusmuuttajat

Kuitutarkastukset

- Äänen- ja lämmöneristeet
 - Koneet
 - Kammiot
 - Jakolaatikot
 - Kanavien liitokset
 - Äänenvaimentimet
 - Paineenalennuslaatikot
 - Päätelaitteet



Muut tarkastuskohteet

- Säästöpeltilien varomatkat/suojaetäisyydet
- Mittayhteiden-, paikkojen suojaetäisyydet
- Ääniloukkujen sijoitus
- Eristyspaksuuksien huomioiminen
- Tiivistysmassan oikea käyttö
- Kannakkeiden riittävä ja symmetrinen sijoittelu, kunto

Työturvallisuus

- Huolto- ja puhdistustöissä on huomioitava työturvallisuus
- [Ympäristöministeriön asetus rakennuksen käyttöturvallisuudesta](#) (korvaa entisen Rak Mk F2)
 - mm. 6 luku : Huollon turvallisuus
- [Työturvallisuuslaki](#)
- Henkilösuojaimet; silmäsuojat, hengityssuojaimet, kuulosuojaimet, käsineet, kypärä
- [Sähköturvallisuuslaki](#)
 - Suojajännitteiset työkalut
- Turvakytkimet, lukitus, sulakkeet taskuun, työkäynnissä-kyltti
- Tarvittaessa parityöskentely
- Ympäristön turvallisuus
- Käyttäjien turvallisuus, työn ajankohta
- Palo- ja pölyturvallisuus



**HUOLTOTYÖ
KÄYNNISSÄ**
Ei saa kytkeä päälle

KIITOS