



PAINELAITTEIDEN KUNNOSSAPITO



Painelaite on rakennettava ja sijoitettava ja sitä hoidettava, käytettävä ja tarkastettava niin, ettei se vaaranna kenenkään terveyttä, turvallisuutta tai omaisuutta.

(Painelaitelaki 869/1999 3 §)

Painelaitteita ei useinkaan tiedosteta vaarallisiksi. Ne eivät liiku, niiden lämpötila voi olla alhainen, ne on sijoitettu huomaamattomasti tai ne ovat osia suurempaa laitteistoa. Joitakin laitteita on vaikea edes tunnistaa painelaitteiksi. Tällaisia ovat esimerkiksi koneissa toimivat paineakut.

Painelaiteonnettomuudesta saattaa kuitenkin seurata vakavia henkilö-, ympäristö- tai omaisuusvahinkoja. Tämän vuoksi yhteiskunta on lainsäädännössä asettanut vaatimuksia painelaitteiden suunnittelulle, valmistukselle ja käytölle.

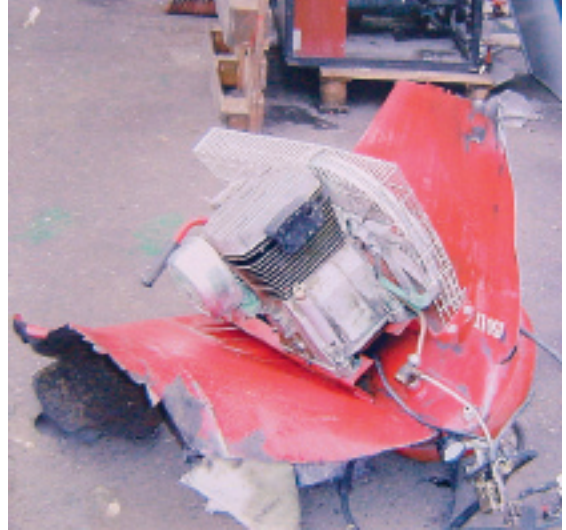
Tässä oppaassa esitetään periaatteita sille, miten huollolla ja kunnossapidolla lisätään painelaitteen turvallisuutta. Opas on tarkoitettu painelaitteiden omistajille, haltijoille ja käytön valvojille. Se ei korvaa painelaitteiden omia käyttö- ja huolto-ohjeita.

Joulukuu 2004
TURVATEKNIKAN KESKUS

1. Hoitamaton painelaite on vaarallinen
2. Kenellä on vastuu?
3. Tunnista painelaitteesi
4. Painelaitteen hankinta
 - 4.1 Varmista, että painelaite soveltuu suunniteltuun käyttöön
5. Turvallinen käyttö
 - 5.1 Sijoita painelaite turvallisesti
 - 5.2 Painelaite on turvallinen vain osaaavissa käsissä
 - 5.3 Rajoita käyttöarvot vain tarpeelliselle tasolle
 - 5.4 Pidä painelaite paineettomana, kun sitä ei käytetä tai sitä kuljetetaan
6. Huolto ja kunnossapito
 - 6.1 Varusteiden toiminnan tarkastus
 - 6.2 Painelaitteen kunnon tarkastus
7. Lakisääteiset tarkastukset
 - 7.1 Sijoitussuunnitelman tarkastus
 - 7.2 Rekisteröitävät painelaitteet ja määräaikaistarkastukset
 - 7.3 Painelaiterekisteri
8. Lisätietoja

1. Hoitamaton painelaite on vaarallinen

Paineellisten järjestelmien käytössä on aina paineeseen, lämpötilaan ja laitteen sisältöön liittyviä vaaroja. Käytä painelaitteita ohjeiden mukaisesti, tarkkaile poikkeamia, ota yhteyttä asiantuntijoihin, äläkä tee huolto- ja kunnossapitotöitä painelaitteiden ollessa paineellisia tai jännitteellisiä.



150 litran kompressorisäiliö räjähti normaalissa käytössä n. 9 barin paineessa, koska säiliöön kerääntynyt vesi oli syövyttänyt vaippaa. Säiliö halkesi, mutta ei hajonnut pienempiin osiin. Hajoaminen olisi aiheuttanut hengenvaaran lähellä työskenteleville, sillä tällaisesta säiliöstä räjähdyksessä irtoavien osien nopeus voi olla jopa 200 km/h.

2. Kenellä on vastuu?

Vastuu painelaitteen käytön turvallisuudesta on omistajalla ja haltijalla. Omistajan ja haltijan tulee sijoittaa painelaite turvallisesti sekä käyttää, hoitaa ja tarkastaa painelaitetta niin, että turvallisuus on varmistettu laitteen koko käyttöiän ajan.

3. Tunnista painelaitteesi

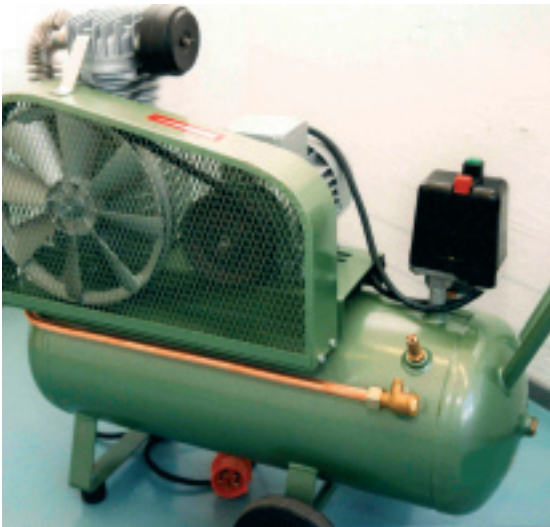
Painelaitteella tarkoitetaan säiliötä, putkistoa ja muuta teknistä kokonaisuutta, jossa on tai johon voi kehittyä ylipainetta, sekä painelaitteen suojaamiseksi tarkoitettuja teknisiä kokonaisuuksia.

(Painelaitelaki 869/1999 2 §)

Tyypillisiä painelaitteita ovat esimerkiksi

- siirrettävät ja kiinteät paineilmasäiliöt
- paineakut
- autoklaavit.

Paineilmasäiliö



Kompressori ja paineilmasäiliö käyttölaitteineen.

Paineilmasäiliö löytyy kohteista, joissa käytetään paineilmatyökaluja, kuten naulaimia, tai joissa tarvitaan muuten paineilmaa. Paineilmasäiliö syöpyy helposti ja huomaamatta, koska siihen kertyy usein vettä. Myös käyttöympäristön kosteus saattaa syövyttää säiliötä. Säiliö voi kolhiintua käytössä, kuljetuksessa tai murtua suunniteltua kylmemmissä olosuhteissa ulkosijoituksessa. Käytön riskit liittyvät letkuihin, putkistoihin ja käytettäviin työkaluihin.

Paineakku

Koneessa toimivan paineakun paine vaihtelee käytön mukaisesti. Painevaihtelujen vaikutuksesta saattaa akkuun tai sen kiinnityksiin kehittyä säröjä, minkä seurauksena paineakku voi räjähtää. Säröjä esiintyy erityisesti akun kaulan alueella tai kannen kierreosassa.



Koneeseen liittyvä paineakku. Paineakun suurin sallittu käyttöpaine voi olla jopa yli 300 baria.

Autoklaavi



Tyypillinen pöytäautoklaavi

Autoklaavin käyttö vaatii erityistä huolellisuutta ja sitä käyttävän henkilön tulisi hankkia autoklaavin käyttökoulutus.

Autoklaavissa on aina pikalukittava kansi tai ovi, jonka avaamisen pitää olla estetty, kun laite on paineellinen. Paineen nostaminen saa olla mahdollista vasta kannen tai oven ollessa täysin suljettu. Tyypillisiä autoklaaveja ovat sairaaloiden tai hammaslääkäriasemien sterilointiautoklaavit ja rengasliikkeiden vulkanointiautoklaavit.

Autoklaavin kiinnitysmekanismit kuluvat ja säröytyvät. Lisäksi lämpötilaerot aiheuttavat vaurioita sisäkammion ja lämmitysaihan liitosalueilla.

4. Painelaitteen hankinta

Käyttäjän¹ tulee selvittää painelaitteen toiminta- ja turvallisuusvaatimukset ennen laitteen hankintaa.

Hankinnan muistilista

Varmista, että

- painelaitteessa on CE-merkintä ja että saat painelaitteen mukana vaatimustenmukaisuusvakuutuksen, joka kertoo CE-merkin perusteet.
- saat painelaitteen mukana suomen- tai ruotsinkieliset käyttö- ja huolto-ohjeet.
- saat painelaitteen mukana valmistusasiakirjat kunnossapitoa ja huoltoa varten.
- painelaite soveltuu suunniteltuun käyttöön.
- voit sijoittaa painelaitteen turvallisesti.
- painelaitetta käyttävä henkilökunta saa tarvittavan koulutuksen.

Tarkista myös, onko painelaite rekisteröitävä, jolloin sille on tehtävä määräaikaistarkastuksia.

4.1 Varmista, että painelaite soveltuu suunniteltuun käyttöön

Käyttäjän on selvitettävä painelaitteen kilvestä, vaatimustenmukaisuusvakuutuksesta ja käyttöohjeista ennen käyttöönottoa painelaitteen

- suurin ja pienin sallittu käyttöpaine
- korkein ja alin sallittu lämpötila
Jos säiliön lämpötila on korkea, niin säiliön ja siihen liittyvän putkiston pinta on kuuma ja vaaraksi ympäristölleen. Kun painelaite sijoitetaan ulos, pitää sen alimman sallitun lämpötilan olla -40 °C.
- sisältö
Käyttäjän on tarkistettava, että valmistaja on tarkoittanut painelaitteen sille sisällölle, jolla sitä aiotaan käyttää.

Käyttäjän tulee myös tarkistaa

- onko painelaitteen kapasiteetti riittävä, koska liian pientä painelaitetta joudutaan ylikuormittamaan.
- liittyykö painelaitteen käyttöön erityisiä rajoituksia tai turvallisuusmääräyksiä ja onko esim. väsyttävä kuormitus otettu suunnittelussa huomioon.
- mitä toimenpiteitä käyttö- ja huolto-ohjeet edellyttävät käyttäjältä.
- onko laitteessa CE-merkintä. Merkinnän on löydettävä uusista painelaitteista. Valmistaja osoittaa CE-merkinnällä turvallisuusvaatimusten täyttymisen ohjeiden mukaisessa käytössä².

Varusteiden on kestettävä painelaitteen käyttöarvot ja sisältö. Letkujen, putkien ja venttiilien paineen ja lämpötilan kestävyys on tarkistettava. Esimerkiksi paineluokaltaan 16 barin muoviputken paineen kestävyys voi laskea 7 bariin, kun lämpötila on 50 °C.

Jos paineelliseen järjestelmään liitetään koneita tai työkaluja, on myös niiden paineen ja lämpötilan kestävyys tarkistettava.



Pinelaitteen CE-merkintä paineilmasäiliössä. Usein valmistajat maa-laavat kilven, jolloin merkintöjä on vaikea lukea. Kilvestä pitäisi löytyä CE-merkintä, valmistajan tunnus, valmistusnumero, valmistusvuosi ja sallitut käyttöarvot.

¹ Tässä oppaassa käytetään painelaitteen turvallisuudesta vastaavasta henkilöstä nimeä käyttäjä. Käyttäjä voi siten lainsäädännöllisessä mielessä olla omistaja, haltija tai käytön valvoja.

² Vaatimattomissa painelaitteissa riittää vaatimustenmukaisuuden osoittamiseen valmistajan hyvä konepajakäytäntö. Tällaisia painelaitteita ei saa CE -merkitä.

5. Turvallinen käyttö

5.1 Sijoita painelaite turvallisesti

Painelaite on sijoitettava niin, että sitä ja sen varusteita voidaan turvallisesti käyttää, huoltaa ja tarkastaa. Sijoituksen on oltava lisäksi sellainen, että mahdollisen räjähdysriskin tai muun paineenpurkauksen aiheuttamat vahingot jäävät mahdollisimman pieniksi. Painelaitteeseen liittyvien laitteiden, kuten kompressorin käynnistyminen ei saa aiheuttaa vaaraa ympäristölle. Lisäksi painelaitteen sähkölaitteiden pitää vastata sijoituspaikan tilaluokitusta.



Kuvassa olevaa painelaitetta ei voida sijoituksen takia huoltaa, siinä ei ole tarkastusluukkuja eikä se rakenteeltaan sovi paineelliseen käyttöön.

Työtilat, sosiaalityöt ja vastaavat suojataan lujarakenteisilla seinillä. Lujarakenteiseksi seinäksi katsotaan esim. valettu betoniseinä, mutta ei tavallista tiiliseinää. Kevytrakenteisilla seinillä ohjataan paineen purkautuminen vaarattomiin suuntiin.

Painelaite on suojattava liikenteeltä, tavarankuljetuksilta ja muilta ulkoisilta vaikutuksilta. Siirrettävä painelaite tulisi sijoittaa turvalliselle etäisyydelle työkohteesta ja mieluummin räjähdysvaikutuksilta suojaavan seinämän taakse.

Paineilmasäiliön ja kompressorin sijoituspaikan lämpötilan tulisi yleensä olla + 5...+ 35 °C. Sijoituksella on olennainen merkitys, koska imuilma otetaan yleensä painelaitteen ympäristöstä. Tilan pitää olla hyvin ilmastoitu eikä siellä saa esiintyä palavia, syttyviä tai räjähtäviä kaasuja, happeja tai pölyä.

5.2 Painelaite on turvallinen vain osaavissa käsissä

Painelaitetta ei saa koskaan antaa osaamattomiin käsiin tai valvomattomaan käyttöön. Painelaitetta käyttävän henkilökunnan on saatava käyttökoulutus laitteen valmistajalta, maahan-tuojalta tai myyjältä. Turvallinen käyttö edellyttää painelaitteen sekä sen hallinta- ja turvalaitteiden toiminnan tuntemista ja painelaitteeseen liittyvien vaarojen ymmärtämistä. Autoklaaveja käyttävän henkilökunnan käyttökoulutuksen riittävyys tarkastetaan lakisääteisten määräaikaistarkastusten yhteydessä.

Käytön valvoja:

Rekisteröitäville painelaitteille on omistajan ja haltijan nimettävä käytön valvoja, jonka tehtävänä on henkilökohtaisesti valvoa painelaitteen käyttöä ja kuntoa. Lisäksi käytön valvojan on huolehdittava käyttöhenkilökunnan osaamisesta ja kerrottava painelaitteen omistajalle tai haltijalle painelaitteen käyttöön ja kuntoon liittyvistä seikoista. Käytön valvojan on perehdyttävä käyttö- ja huolto-ohjeisiin sekä painelaitesäädösten velvoitteisiin.

5.3 Rajoita käyttöarvot vain tarpeelliselle tasolle

Jos painelaitetta käytetään siten, ettei sen suurimpia sallittuja käyttöarvoja tarvita, kannattaa käyttöarvot rajoittaa vain tarvittaviin. Jos suunnittelupaine on 12 baria, mutta käytössä tarvitaan vain 7 barin painetta, lisää paineen rajoittaminen vain tarvittavaan olennaisesti painelaitteen käytön turvallisuutta.

5.4 Pidä painelaite paineettomana, kun sitä ei käytetä tai sitä kuljetetaan

Painelaite on pidettävä paineettomana, kun se on pidemmän aikaa poissa käytöstä. Näin painelaite ei lisää vaaraa muiden onnettomuuksien, kuten tulipalon, yhteydessä. Myös kuljetettaessa painelaite on pidettävä paineettomana. Painelaitetta ei saa jättää paineellisena kylmään tilaan, ellei sitä ole suunniteltu ulkosijoitukseen (-40 °C).

Mitä ei saa tehdä?

- Säädösten vastaista painelaitetta ei saa käyttää.
- Turvalaitteita (esim. varoventtiilit, painekeytimet) ei saa ohittaa tai säätää painelaitteen sallittuja käyttöarvoja korkeammalle eikä niiden tyyppiä tai kokoa saa muuttaa.
- Painelaitetta ei saa käyttää ennen korjausta ja tarkastusta, jos painelaite tai sen turvalaitteet ovat vaurioituneet.
- Sisältöä tai käyttöä ei saa muuttaa käyttöohjeiden vastaiseksi.
- Painelaitetta ei saa itse korjata tai muuttaa hitsaamalla. Hitsaustyöt tulisi jättää pätevän valmistajan tehtäväksi.

6. Huolto ja kunnossapito

Valmistajan käyttö- ja huolto-ohjeet muodostavat painelaitteen kunnossapidon perustan. Lisäksi huollossa ja kunnossapidossa on otettava huomioon käyttöympäristön vaatimukset sekä omista ja lakisääteisistä tarkastuksista saadut tiedot painelaitteen kunnosta.

Huoltoa ja kunnossapitoa suunniteltaessa on arvioitava, mitä käyttäjä voi tehdä itse ja mitä on jätettävä asiantuntijoiden tehtäväksi.

Painelaitteiden ja varusteiden korjaukset ja säädöt ovat ammattilaisten tehtäviä. Painelaitteiden ja varusteiden kunnan seuranta on käyttäjän tehtävissä.



6.1 Varusteiden toiminnan tarkastus

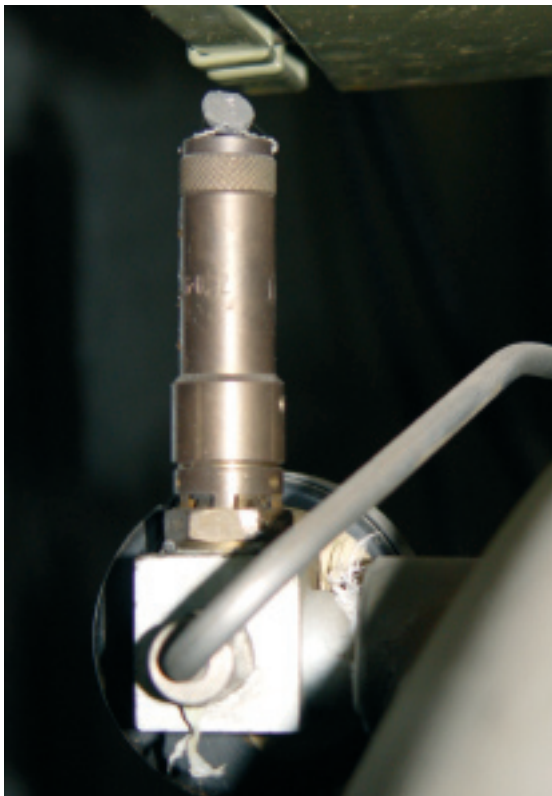
Varoventtiili

Varoventtiili suojaa painelaitetta suurimman sallitun käyttöpaineen ylittymiseltä. Ylipaine voi kehittyä painekytimen tai -säätimen mennessä epäkuntoon, ylikuumenemisen, esim. tulipalon, seurauksena tai muista ulkoisista tekijöistä johdun.

Varoventtiilin tulee olla mitoitettu niin, että se pystyy estämään liiallisen paineen nousun. Jos varoventtiilin kunnosta ei huolehdi, se voi jumittua tai avautua vain osittain, jolloin säiliön paine voi nousta räjähdyspisteeseen saakka.

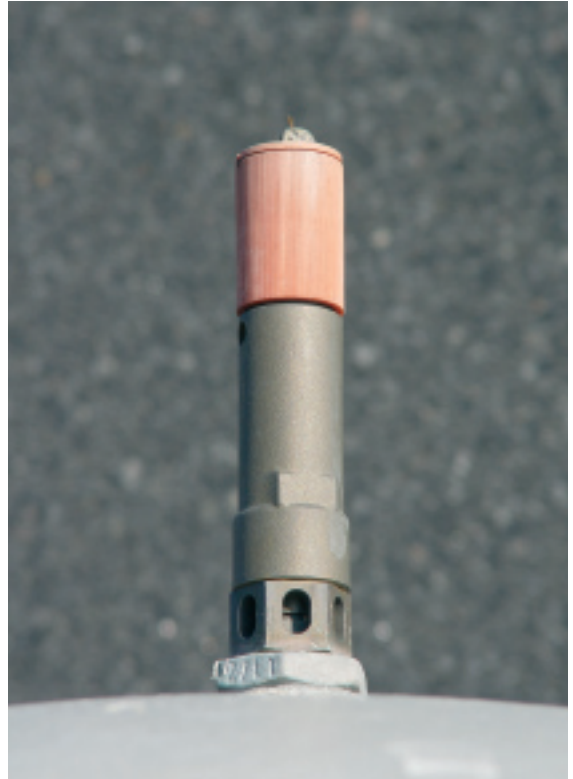
Varoventtiilin toimintavarmuuteen vaikuttavat mm. venttiilin tyyppi, toimintaympäristö sekä painelaitteen sisältö. Varoventtiilin pitää olla kohteeseen sopiva. Nesteille tarkoitettua varoventtiiliä ei saa sijoittaa paineilmalaitteeseen, koska sen puhalluskyky ei riitä kaasuille. Varoventtiili pitää suojata pölyltä, liialta ja jäätymiseltä.

Varoventtiilin koestusvälistä ja koestustavasta on yleensä suositukset käyttöohjeissa. Esimerkiksi paineilmasäiliön varoventtiilin tarkastukseksi riittää toiminnan kokeilu 1 - 2 kertaa vuodessa. Jos



käyttöympäristö on vaikea, on koestus tehtävä tätä useammin.

Jos painelaitteen sisältö on vaarallinen tai sisällön purkautuminen varoventtiilin kautta aiheuttaa vaaran, ei käyttäjä saa itse koestaa varoventtiiliä.



Tavallisesti koestus tehdään keventämällä varoventtiiliä käsivivusta tai kevennysruuvista säiliön paineen ollessa lähellä suurinta sallittua käyttöpainetta. Avautumisen yhteydessä tarkastetaan, että säiliön paine todella laskee. Avautumisen jälkeen vapautetaan käsivipu ja varmistetaan, että varoventtiili sulkeutuu kunnolla, sillä varoventtiilin vuoto aiheuttaa järjestelmässä turhia käynnistyskysymyksiä. Tiiviys voidaan todeta tekemällä varoventtiilin ulospuhallusputken päähän saippuavedellä kupla tai asettamalla siihen märkä paperi. Jos varoventtiili jää vuotamaan, on se huollettava.

Varoventtiilin huolto tulisi jättää asiantuntevan huoltoliikkeen tehtäväksi. Varoventtiili kannattaa huoltaa säännöllisesti painelaitteen määräaikaistarkastusten yhteydessä. Huollossa varoventtiili avataan ja puhdistetaan. Sen tiivisteet vaihdetaan ja tiivistepinnat kunnostetaan. Huollon jälkeen varoventtiili säädetään oikeaan avautumispaineeseen. Huollon jälkeisen koestuksen valvoo tarkastuslaitos.

Myös varoventtiilin ulospuhallusputken kunto on tarkastettava. Varoventtiilin ulospuhallusputki on johdettava tilaan, jonne sisältö voi purkautua turvallisesti varsinkin, jos sisältö on kuumaa, kylmää tai vaarallista. Ulospuhallusputken on kestävä varoventtiilin puhalluksen aikana kehittyvä paine. Muoviputket tai kumiletkut eivät sovi tähän tarkoitukseen. Ulospuhallusputken sisälle ei saa päästä kertymään vettä, joka voi jäätyä tai syövyttää putken rikki, eikä muita epäpuhtauksia, jotka estävät virtauksen häiriötilanteissa.

Varolaitteen kuuluu toimia vain poikkeustilanteissa. Jos se toimii jatkuvasti, on painelaitteen ohjaus- ja säätöjärjestelmä epäkunnossa, käytönpaine säädetty liian korkeaksi tai varoventtiili rikki taikka säädetty väärin.

Painelaitteen säätö- ja ohjausjärjestelmä

Varoventtiiliä ei saa käyttää paineen säätölaitteena. Pinalaitteen käyttöarvoja säädetään normaalikäytön aikana painekytkimillä tai termostaateilla. Niiden toimintavarmuus edellyttää seurantaa ja säännöllistä huoltoa. Pinalaitteen valmistajan, maahantuojan tai myyjän pitää toimittaa painelaitteen mukana myös säätö- ja ohjausjärjestelmän käyttö- ja huolto-ohjeet.

Paineilmalaitteiston säätö- ja ohjausjärjestelmän toimintaa voi seurata tarkkailemalla painemittarista kompressorin käynnistymis- ja pysähtymispaineita. Jos kompressorikäy jatkuvasti, on säätöjärjestelmä luultavasti säädetty väärin tai se on epäkunnossa, paineilmalaitteisto on alimitoitettu tai järjestelmässä on vuotoja. Jos varoventtiili puhalttaa jatkuvasti, painekytin toimii virheellisesti tai on säädetty väärin.

Painemittari

Painemittari saattaa vikaantua jäätymisen, muiden ulkoisten vaikutusten tai ylipaineen seurauksena. Jos järjestelmässä on useita painemittareita, voidaan niiden toiminta tarkastaa vertaamalla niitä toisiinsa. Painemittarin on palaututtava näyttämään nollaa, kun painelaite tehdään paineettomaksi. Jos se laskee nollaan liian aikaisin tai ei näytä nollaa tyhjänäkään, on painemittari uusittava. Järjestelmissä, joissa paine vaihtelee hyvin nopeasti, tulisi painemittarien olla vaimennettuja.



6.2 Pinalaitteen kunnan tarkastus

Pinalaitteen kunnan tarkastuksesta on yleensä suositukset käyttö- ja huolto-ohjeissa. Käyttäjän on seurattava painelaitteen kuntoa säännöllisesti. Erityisesti hankalissa käyttöolosuhteissa, ulkosijoituksessa, kosteassa ympäristössä tai ahtaissa tiloissa painelaite voi kärsiä ulko- ja sisäpuolisesta syöpmisestä tai siihen voi tulla kolhuja ja muodonmuutoksia, jotka heikentävät painelaitteen lujuutta.

Maalipinnan kunto

Maalipinnan irtoaminen tai lohkeileminen esim. kolhujen seurauksena altistaa painerunkoa ulkopuoliselle syöpmiselle. Kosteassa ympäristössä voi painerunko syöpyä nopeastikin puhki maalitomilta alueilta. Rikkoutunut maalipinta kannattaa korjata välittömästi.

Kolhut ja muodonmuutokset

Kolhu aiheuttaa jännityskeskittymän painelaitteen vaippaan. Teräväreunaiset syvät kolhut ovat vaarallisimpia. Väsyttävästi kuormitetussa painelaitteessa terävät reunat, naarmut ja urat voivat aiheuttaa säröytymistä, joka voi johtaa painelaitteen räjähtämiseen. **Käyttäjä ei saa itse oikoa kolhuja**, koska oikominen saattaa aiheuttaa lisää muodonmuutoksia ja jännityksiä. Huomatessaan teräviä kolhuja käyttäjän kannattaa ottaa yhteyttä tarkastuslaitokseen, jonka tarkastaja arvioi tilanteen ja mahdolliset toimenpiteet.

Jos painelaitteessa havaitaan selviä muodonmuutoksia esim. pullistumia tai painaumia, voi kyse olla ylipaineen, jäätymisen tai alipaineen vaikutuksista. Tällaisissa tapauksissa pitää pai-

nelaite tehdä heti paineettomaksi ja ottaa yhteyttä tarkastuslaitokseen toimenpiteitä varten.

Väsyttävä kuormitus ja värähtelyt

Jos painelaite on kiinnitetty huonosti alustansa, se voi täristä tai jopa irrota alustasta kokonaan, jolloin painelaitteen ja putkistojen väliset liitokset saattavat repeytyä. Liitokset voivat murtua myös, jos painelaitteiden putkistoissa esiintyy huonon kannakoinnin takia värähtelyä. Värähteleviä alueita olisi tarkkailtava käytön aikana.

Kompressorin on usein kiinnitetty painesäiliön päälle kiinnikkeiden tai satulalevyjen avulla. Kompressorin värinä välittyy painerunkoon kiinnikkeiden kautta, jolloin kiinnikkeiden liitos voi repeillä värinän seurauksena. Kiinnikkeiden alueita on tarkastettava silmämääräisesti kompressorin huoltojen yhteydessä.

Vedenpoisto

Paineilmasäiliöön kertyy vettä, joka syövyttää säiliötä sisältä. Syöpyminen nopeutuu merkittävästi, jos säiliön pohjalle kerääntyy ruostesakkaa, johon vesi jää seisomaan. Sakka voi myös tukkia tyhjennysyhteen, jolloin veden poisto vaikeutuu.

Vedenpoisto tulisi tehdä vähintään viikoittain tai jopa useammin, jos paineilmasäiliöön tu-

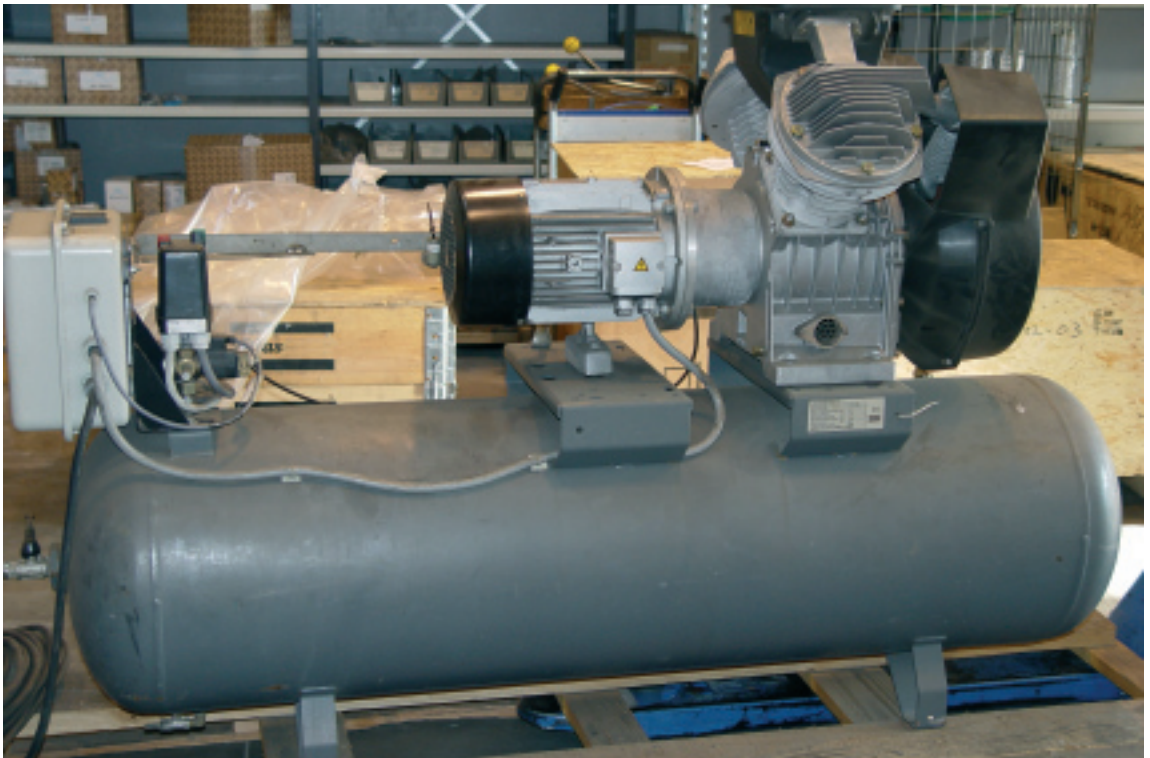
lee ilman mukana runsaasti kosteutta. Vesi tulee poistaa myös, kun paineilmasäiliö otetaan pidemmäksi aikaa pois käytöstä.

Säiliön sisäpuolinen tarkastus ja puhdistus

Painelaitteet on yleensä varustettu tarkastusluukuilla tai -yhteillä. Painelaite tulisi puhdistaa ja tarkastaa näiden kautta säännöllisesti käyttö- ja huolto-ohjeiden mukaisesti.

Ensimmäinen oma tarkastus tulisi tehdä noin vuoden kuluttua käyttöönotosta, ellei käyttö- ja huolto-ohjeissa edellytetä muuta. Painelaitteelle tehtävien omien tarkastusten aikaväli on arvioitava laitteen kunnosta tehtävien havaintojen perusteella.

Sisäpuolista puhdistusta ja tarkastusta varten on aina varmistettava, että säiliö on tehty paineettomaksi ja sähkövirta on kytketty pois. Paineettomuuden varmistus pelkästään painemittarista ei ole riittävä, vaan paineettomuus on varmistettava avaamalla tyhjennysyhteet. Jos säiliö voi paineistua putkiverkoston kautta, on säiliö eristettävä putkistosta umpilaippojen avulla tai irrottamalla säiliö kokonaan järjestelmästä.



Sisäpuolisessa tarkastuksessa kiinnitetään huomiota erityisesti:

- sisäpuoliseen kosteuteen

Jos säiliössä on vettä vedenpoistosta huolimatta, voi syynä olla säiliön virheellinen asento. Säiliön asento kannattaa tällöin tarkistaa, koska kosteat alueet syöpyvät nopeasti.

- puhtauteen (sakka, ruoste)



Säiliössä olevat epäpuhtaudet kulkeutuvat myös muuhun järjestelmään ja voivat aiheuttaa laitteiden syöpymistä, kulumista ja toimintahäiriöitä. Paineilmalaitteissa epäpuhtauksien syynä voi olla imuilman oton huono sijoitus, jolloin laitteisiin pääsee pölyä, likaa ja kosteutta.

- syöpymiseen

Syöpymistä voi esiintyä paineilmasäiliön koko pohjan alueella, jos siellä on ollut vettä. Hyvin yleisesti syöpymää esiintyy myös nestepinnan vaikutusalueella tai alueilla, joissa sakkaan on jäänyt kosteutta. Usein syöpymän syvyyttä on vaikea silmämääräisesti arvioida, joten sen suuruus selviää parhaiten paksuusmittauksilla.

Jos syöpymistä havaitaan, on paksuusmittaustulokset kirjattava ylös ja mittaukset on uusittava säännöllisin väliajoin. Syöpymät voivat johtaa käyttöarvojen alentamiseen ja jopa säiliön poistamiseen käytöstä.



Kulumaa putkiston mutkan alueella



Tyypillinen ilmasäiliön pohja. Säiliön sisälle jäävä kosteus syövyttää tyhjennussyhteen ympäristöä.

- kulumiin

Jos painelaitteen sisällössä on jauheita, hiukasia tai pölyä, kuluu painelaite alueilta, joissa sisällön virtaus on voimakasta. Tällaisia alueita ovat yhteet, putkistojen mutkat tai supistukset sekä kohdat, joissa virtaus törmää painelaitteen seinämään. Kulumat voivat näkyä silmämääräisessä tarkastuksessa ympäristöään puhtaampina tai kiiltäviksi kuluneina alueina. Jos tällaisia alueita havaitaan, pitää niiden paksuus mitata ja kulumista seurata toistuvilla mittauksilla.

Autoklaavien pika-avattavien kansien kiinnitysruuvit, kansien kiinnikkeet ja saranat voivat kuluu, jolloin kannen paineenkestävyys heikentyy. Tällaiset kohdat on tarkastettava säännöllisesti. Jos esim. kiinnitysruuveissa havaitaan väljyyttä ja kierteiden kulumista, on ne vaihdettava.

- mahdollisen sisäpuolisen suojaopinnoitteen (maalipinta) vaurioihin

Jos sisäpuolinen suojaopinnoite (maalaukset) vaurioituu, voi painerunko syöpyä nopeasti. Sisäpuolisen tarkastuksen yhteydessä on arvioitava pinnoitteen kuntoa.

Pienemmissä painelaitteissa ei ole varsinaisia tarkastusyhteitä, jolloin sisäpuolista kuntoa voidaan tarkastaa vain putkiyhteiden kautta. Ne ovat usein niin pieniä, ettei säiliön sisäpuolta voida puhdistaa tai tarkastaa kattavasti. Näissä tapauksissa sisäpuolinen tarkastus korvataan endoskooppitarkastuksella tai ultraäänipaksuusmittauksella. Havainnot ja mittaustulokset kirjataan ylös seuranta varten.

7. Lakisääteiset tarkastukset

Painelaitteen omistajan ja haltijan on huolehdittava lakisääteisten tarkastusten teettämisestä ja valmistettava painelaite tarkastuksia varten. Painelaitteiden käyttöön liittyviä tarkastuksia ovat sijoitussuunnitelman tarkastus ja määräaikaistarkastukset. Näitä tarkastuksia tehdään painelaitteille, jotka voivat aiheuttaa merkittävää vaaraa käyttöarvojen (paine, lämpötila, tilavuus ja sisältö) tai sijoituksensa vuoksi. Tarkastuksia saavat tehdä TUKESin hyväksymät tarkastuslaitokset.

Painelaitteiden käyttöön liittyvistä pakollisista tarkastuksista on säädetty kauppa- ja teollisuusministeriön päätöksessä painelaiteturvallisuudesta (953/1999).

7.1 Sijoitussuunnitelman tarkastus

Tarkastuslaitoksen tekemällä sijoitussuunnitelman tarkastuksella varmistetaan ennen painelaitteen paikalleen asentamista, että painelaitteen sijoitus on turvallinen. Sijoitussuunnitelmassa esitetään painelaitteen sijoituspiirustus, jossa selvitetään mm. painelaitteen välittömässä läheisyydessä sijaitsevat työ-, oleskelu-, yleisö- ja asuintilat sekä yleiset kulkuväylät.

7.2 Rekisteröitävät painelaitteet ja määräaikaistarkastukset

Määräaikaistarkastuksia tehdään rekisteröitäville painelaitteille, jotka ovat käyttöarvoiltaan vaativimpia.

Esimerkkejä painelaitteista, joiden sijoitussuunnitelma on tarkastettava

Painesäiliö, joka sijaitsee sisätiloissa, yleisötiloissa tai yleisen kulkuväylän välittömässä läheisyydessä	$PS \times V > 10\,000 \text{ bar} \times L$ (paineen ja tilavuuden lukuarvojen tulo)
Autoklaavi	$PS \times V > 1\,000 \text{ bar} \times L$
PS = suurin sallittu käyttöpaine (bar) V = kokonaistilavuus (L = litraa) Sijoitussuunnitelman tarkastuksen rajat, katso KTMP 953/1999, 7 §	

Esimerkkejä rekisteröitävistä painelaitteista

Painesäiliö, sisältönä vaaraton kaasu ja sisällön lämpötila enintään 120°C	$PS \times V > 3\,000 \text{ bar} \times L$
Painesäiliö, sisältönä vaarallinen kaasu tai sisällön lämpötila yli 120°C	$PS \times V > 1\,000 \text{ bar} \times L$
Autoklaavi	$PS \times V > 200 \text{ bar} \times L$
Paineakku	$PS \times V > 10\,000 \text{ bar} \times L$ tai $P_{\text{kaasu}} \times V_{\text{kaasu}} > 3\,000 \text{ bar} \times L$
P_{kaasu} = paineakun kaasutilan käyttöpaine V_{kaasu} = paineakun kaasutilan tilavuus Rekisteröintirajat, katso KTMP 953/1999, 3 §	



Tavallisia määräaikaistarkastusten aikavälejä

Tarkastus	Painesäiliö tai paineakku	Autoklaavi
Käyttötarkastus	4 vuotta	2 vuotta
Sisäpuolinen tarkastus	4 vuotta	4 vuotta
Määräaikainen painekoe	8 vuotta	8 vuotta
Määräaikaistarkastukset, katso KTMp 953/1999, 9-15 §		

Ensimmäinen määräaikaistarkastus tehdään rekisteröitävän painelaitteen käyttöönoton yhteydessä. Tarkastuslaitos tarkastaa ensimmäisessä määräaikaistarkastuksessa, että painelaite voidaan ottaa turvallisesti käyttöön ja omistaja ja haltija ovat nimenneet painelaitteelle pätevän käytön valvojan. Ensimmäisessä määräaikaistarkastuksessa painelaite myös rekisteröidään TUKESin painelaiterekisteriin. Lisäksi omistajan ja haltijan on varauduttava varusteiden tarkastukseen ja esitettävä painelaitteen asiakirjat, jotka kootaan painelaitekirjaksi.

Rekisteröitävän painelaitteen käytönaikaisia määräaikaistarkastuksia ovat käyttötarkastus, sisäpuolinen tarkastus ja määräaikainen painekoe sekä tarvittaessa muutostarkastus.

Käyttötarkastus toteutetaan käyttöä vastaavissa olosuhteissa. Tarkastuslaitos tarkastaa käyttötarkastuksessa, että painelaitetta voidaan käyttää painejärjestelmässä turvallisesti ja painelaitteen varusteet sekä varolaitteet toimivat asianmukaisesti. Tarkastuslaitos tarkastaa myös käytön valvojan pätevyyden. Painelaitteen omistajan ja haltijan on esitettävä tarkastuksessa painelaitekirja ja varauduttava painelaitteen ja sen varusteiden toiminnan tarkastukseen.

Sisäpuolisessa tarkastuksessa tarkastuslaitos tarkastaa perusteellisesti painelaitteen ja sen varusteiden kunnon. Omistajan ja haltijan on tyhjennettävä ja puhdistettava painelaite sekä sen varusteet tarkastusta varten. Painelaitteen kaikki tarkastus-

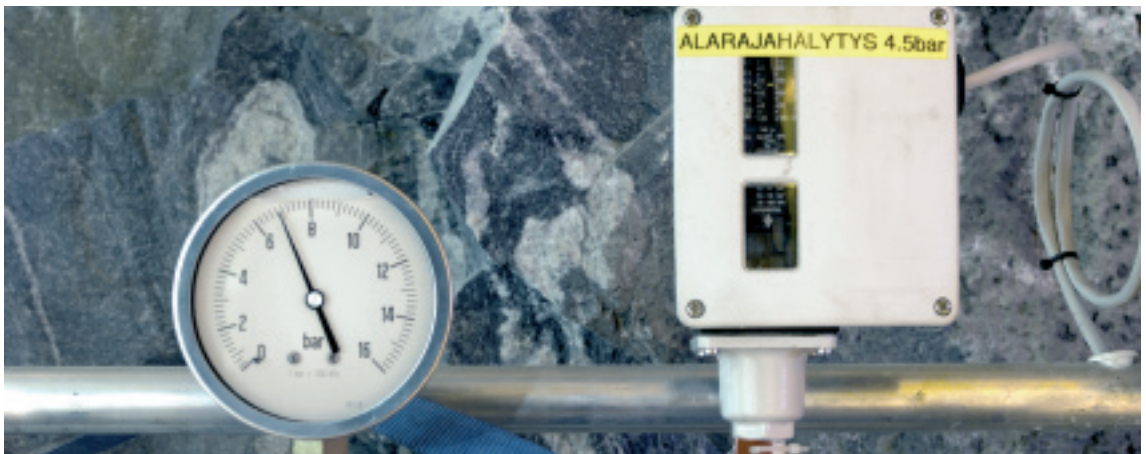
puhdistusaukot on avattava ja laitteeseen liittyvät sähkölaitteet tehtävä jännitteettömiksi.

Määräaikaisessa painekokeessa selvitetään painelaitteen painerungon eheyttä. Tarkastuslaitos tarkastaa painekokeen aikana, ettei painelaitteeseen tule vuotoja tai muodonmuutoksia. Paineekoe tehdään nesteellä ja koepaine on 1,3 kertaa suurin sallittu käyttöpaine. Määräaikainen painekoe tehdään joka toisen sisäpuolisen tarkastuksen yhteydessä. Omistajan ja haltijan on puhdistettava painelaite, täytettävä se nesteellä ja varattava tarvittava laitteisto painekokeen suorittamista ja vuotojen havaitsemista varten.

Muutostarkastus tehdään esimerkiksi, jos painelaitteen sallittuja käyttöarvoja on muutettu. Tarkastuslaitos varmistaa muutostarkastuksessa, että painelaitetta voidaan muutoksen jälkeen edelleen käyttää turvallisesti.

7.3 Painelaiterekisteri

TUKES ylläpitää painelaiterekisteriä rekisteröitävistä painelaitteista turvallisuusvalvontaa varten. Tarkastuslaitokset toimittavat TUKESille tiedot rekisteröinnistä ja määräaikaistarkastuksista. Rekisteröitävän painelaitteen omistajan ja haltijan on ilmoitettava TUKESille painelaitteen omistajaa, haltijaa, sijaintia ja käytön valvojaa koskevien tietojen muutoksista sekä painelaitteen käytöstä poistamisesta.



8. Lisätietoja

Opasta voi tilata TUKESin asiakaspalvelusta: puhelin (09) 61671.

Opas on myös tulostettavissa TUKESin kotisivuilta: www.tukes.fi

TUKESin kotisivulta (www.tukes.fi) löytyy:

Painelaitteet, TUKES-opas

Painelaitteiden määräaikaistarkastukset, TUKES-tiedote

Painelaitteiden asennus-, korjaus- ja muutostyöt, TUKES-tiedote (30.6.2004)

Painelaitelaki (869/1999)

Asetus painelaitelaissa tarkoitetuista tarkastuslaitoksista (890/1999)

Asetus kattilalaitosten käytön valvojen pätevyyskirjoista (891/1999)

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös yksinkertaisista painesäiliöistä (917/1999)

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös painelaitteista (938/1999)

Kauppa- ja teollisuusministeriön päätös painelaiteturvallisuudesta (953/1999)

Kysymyksiä ja vastauksia painelaitesäädösten tulkinnoista

TUKES-ohje P1-2000 Painelaitteiden seuranta

TUKES-ohje P2-2000 Painelaitteiden kunnonvalvonta

TUKES-ohje P1-2002 Painelaiterekisteri

Luettelo tarkastuslaitoksista

Standardit:

Suomen Standardisoimisliitto, SFS www.sfs.fi

Standardeja ja niiden suomennoksia myy SFS-standardisointi, asiakaspalvelu: puh. (09) 149 9331
<http://sales.sfs.fi>
sähköposti: sales@sfs.fi

PSK
www.psk-standardisointi.fi



TUKES
TURVATEKNIIKAN KESKUS

PL 123 (Lönnrotinkatu 37)
00181 HELSINKI
puhelin (09) 616 71, faksi (09) 6167 466
www.tukes.fi