

Kuivausohje

2012

Lyhyt ohjeistus rakennuksen koneellisesta tilakuivauksesta

Mitä tilakuivaus on?

Tilakuivaus on prosessi jossa pääosin koneellisia kuivainlaitteita, ja tarvittaessa lisälaitteita kuten lämmittimiä tai ilmansiirtimiä, käyttäen hyväksi kuivattavan tilan tai rakennuksen ilman suhteellista kosteutta madalletaan merkittävästi. Tällöin ympäröivät rakenteet, betonit, kivirakenteet ym. muut rakennusmateriaalit pyrkivät tasapainokosteuteen vallitsevan ilmassan kanssa, jonka johdosta rakenteet alkavat luovuttaa kosteutta kuivattavaan tilaan. Rakenteiden luovuttaessa kosteutta kuivempaan ilmaan vastavuoroisesti asennetut kuivauslaitteet jatkuvasti poistavat rakenteista vapautuvaa kosteutta tilasta.

Miten tilakuivataan?

Tilakuivauksessa haluttuun kuivattuun tilaan asennetaan tilakuivainlaitteita, ja asennus suoritetaan niin että tilakuivaimilla on mahdollisuus saattaa halutun alan rakenteen kuiviksi -> kapasiteetti, tiiveys ym.

Rakennepintojen hengittävyys:

Jotta rakenteet voivat luovuttaa kosteutta tulee huomioida, että kaikki sulkevat pinnat estävät kosteuden luopumista tilaan. Toisin sanoen valubetonien pinnat tulee olla hengittävät -> jyrsitty, hierretty tms. sekä saneerauskohteissa pinnoitteet, veden-eristeet, tasoitteet tai vastaavat olla poistettu. Mikäli haluttu kuivattava rakenne ei ole kosteudelle luovutuskelpoinen, ei kuivumista myöskään tapahdu, tai se tapahtuu heikosti. Tyypillisesti esimerkiksi valubetonien pinnat eivät ole riittävästi puhdistettu betoniliimoista ja sidosaineista.

Kuivattavan tilan tiiveys:

Erittäin suuri merkitys tilakuivauksen onnistumiselle on kuivattavan tilan tiiveys suhteessa ulkoilmaan, tai muuhun tilaan jossa kuivaustarvetta ei ole. Tällöin tilaan pääsee kuivattavaksi halutun alueen ulkopuolelta jatkuvasti kosteaa ulkoilmaa / ilmaa, jolloin käytännössä kuivainlaitteet kylläkin erottelevat kosteutta tehokkaasti, mutta ulkoapäin jatkuvasti tuleva kosteus pitää vallitsevaa ilmankosteutta koko ajan korkealla tasolla, jolloin kuivattavaksi

halutut rakenteet eivät luovuta kosteutta. Käytännössä epätiiveys tarkoittaa sitä, että esimerkiksi ikkunoita, ovia tai muita merkittäviä läpivientejä on auki tai raollaan tilaan josta vapautuu kosteaa korvausilmana kuivattavaan tilaan. Etenkin ulkoilma Skandinaavisissa olosuhteissa on useimmiten erittäin kosteaa, jolloin ulkoilmasta tuleva erittäin kostea ilma vaikuttaa merkittävästi rakenteiden kuivumisnopeuteen.



Kuivaintyyppien kosteudenpoisto:

Kuivaintyyppistä riippuen tulee myös kosteailma ohjata oikein pois. Adsorptiokuivaimissa pääsääntöisesti kosteailma ohjataan ulos kiinteistöstä vesihöyrynä poistoletkun asentamalla letkun poistopää ulos kuivattavasta tilasta. Tyypillisiä virheitä adsorptiokuivaimen kosteudenpoistossa on poistoletkun pään sijoittaminen avoimeen ikkunaan ilman ikkunan "tulppausta" levyllä, eristekappaleella tms. tiiviiksi ja viemällä letkua ulos vain letkun kokoisesta aukosta. Mikäli ikkunaa ei ole tulpattu, tulee ikkunasta jatkuvasti sisätilaan kosteaa ulkoilmaa, sekä samalla myös jo kertaalleen tilasta poistettu kosteus saattaa ohjautua putken päästä takaisin sisätilaan. Poistoletkun pään sijoittaminen esim. IV-kanavaan ei yleisesti ottaen ole suositeltua, ja jos siihen on kiinteistön haltijan lupa, tulee aina varmistaa että imu poistokanavassa on erittäin hyvä, jotta kosteus ei kondensoidu IV-kanaviin. Laittekapasiteetti kuivattavaan tilaan nähden tulee olla myös riittävä. Myös laitesuodattimien ja roottorin puhtaus tulee varmistaa. *Esimerkkejä adsorptiokuivaimille:* CTR 150XT, CTR 300XT, CTR 500XT ja CTR LKV1000.



Kondenssikuivainta käytettäessä tulee varmistaa että etenkin kuivattavan tilan lämpötila on riittävä tehokkaaseen kuivaukseen, suositeltu +20-30 °C. Myös laitekapasiteetti tulee olla laskettu oikein. Laitesuodattimien tulee olla puhtaat, ja kondensoitua vesi ohjattu pois laitteesta. Mikäli vedenpoistoon käytetään laitteen omaa säiliötä tulee säiliö tyhjentää riittävän usein, jotta laite ei sammu välillä säiliön täytyttyä, jolloin se ei luonnollisesti erottele kosteutta. Suositeltavaa on käyttää kondenssikuivaimia joissa poistomahdollisuutena on vesipumppu, jolloin vesi voidaan pumpata pois laitteesta kauemman viemäriin, tai suurempaan säiliöön tai ulos kiinteistöstä. Hyvässä kondenssikuivaimessa on tehokas pumppu, jossa myös riittävä nostokorkeus esimerkiksi veden nostamiseksi kellaritilasta maanpinnan tasolle lähimpään poistopaikkaan. *Esimerkkejä pumpullisista kondenssikuivaimista:* Corroventa K2, Knut ja CTR LKV 1000.



Lämpötila ja kosteus tilakuivauksessa:

Etenkin kondenssikuivainta käytettäessä tulee huomioida, että kyseinen laitemalli toimii parhaiten optimaalisessa lämpötilassa n. +20-30 C. Kondenssikuivain on myös tehokas erityisen kosteissa tiloissa, mutta sen kosteudenerottelukyky heikkenee radikaalista suhteellisen kosteuden alkaessa laskea, mutta rakenteiden edelleen luovuttaessa kosteutta ja ollessa selkeästi kosteita. Adsorptiokuivain toimii pääosin lähes kaikissa lämpö- ja kosteusolosuhteissa tehokkaasti. Laite toimii myös jäätymispisteen alapuolella. Äärimmäisen kosteissa "sademetsämaisissä" olosuhteissa kondenssikuivain erottelee kosteutta selkeästi paremmin. Yleiskuivaimena, ja kokonaisvaltaisena tehokuivaimena ja rakenteiden kuivaukseksi loppuun asti, on adsorptiokuivain ylivoimainen.



Ilman liikkuminen tilassa:

Kuivan ilman liikkumista tehokkaasti tilassa, ja kuivattavien rakenteiden pinnoilla voidaan tehostaa erilaisilla ilmansiirtimillä, yleisimmin aksiaali- tai radiaalipuhaltimilla ("simpukka-/etanapuhallin"). Aksiaalipuhaltimilla siirretään usein suuria kuutiomääriä, ja ilmaa liikutetaan kokonaisvaltaisesti tilassa, tai kohdennetaan johonkin erityisesti kuivailemavirtausta vaativaan kohtaan tai katvealueeseen. Radiaalipuhaltimilla vastaavasti tuotetaan useimmiten suuri ilmanpaine (-määrä) kulkemaan nopeasti tasopinnoilla, kuten lattiat ja seinät, joita halutaan kuivattavan. Lisäilmansiirtimien osalta tulee huomioida, että ne saattavat nostaa pölyä ilmaan mikäli tilassa on irtopölyä.

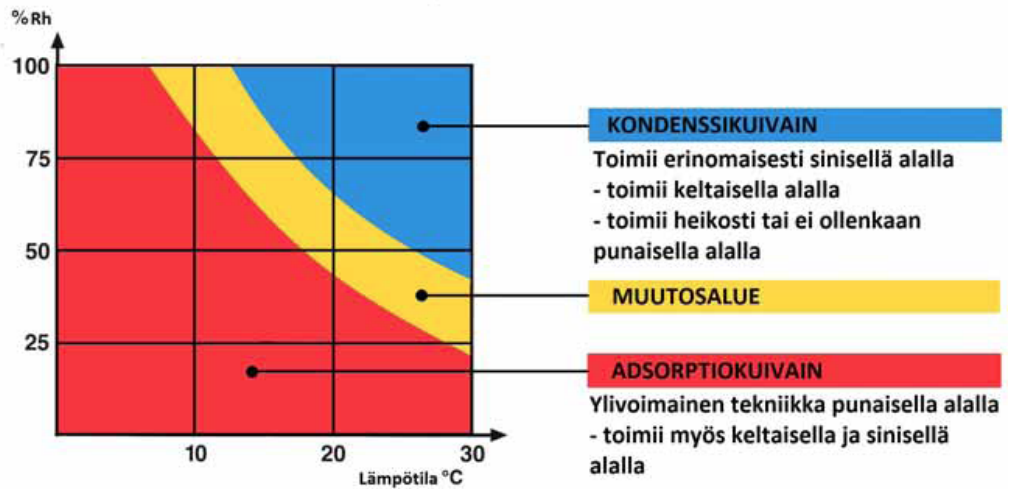
Tyypillisimpiä virheitä / ongelmia tilakuivauksessa!

- >> Kuivattavaksi haluttujen rakenteiden pintoja ei ole saatettu riittävän hengittäviksi, esim. betoniliimat, pinnoitteet, tasoitteet, vedeneristeet tms.
- >> Tila ei ole tiivis ja kosteaa korvausilmaa pääsee kuivattavaan tilaan joko ulkoa tai muusta kuivausalaan kuulumattomasta tilasta
- >> Kosteus on poistettu väärin-> kondenssin säiliö on täynnä tai poistovesi pääsee valumaan takaisin kuivattavaan tilaan. Adsorptiokuivaimen kosteanilman poistoletkua ei ole liitetty tai se on ohjattu ulos esim. avoimesta tulppaamattomasta ikkunasta tms. josta pääsee kosteaa korvausilmaa kuivattavaan tilaan, tai kosteailma on ohjattu esim. IV-kanavaan joka ei vedä ja kostea ilma joko kondensoituu kanaviin tai palaa takaisin lv-putken suuaukolta kuivattavaan tilaan. Liian pitkä kosteanilman poistoletku adsorptiokuivaimessa saattaa aiheuttaa myös kosteuden kondensoitumisen letkun sisään. Etenkin pienissä laitteissa poistoletkun pituudella on vaikutusta, ja esim. CTR 150XT suosituspituus on max. 6m. Lisäksi erityisen viileissä tiloissa tulee muistaa, että adsorptiokuivaimen kosteailman poistoletkun ei tulisi olla erityisen pitkä isommissakaan laitemalleissa.
- >> Lämpötila- ja kosteusolosuhde eivät kohtaa valitun kuivainlaitetyypin kanssa, kondenssi vs. adsorptio.
- >> Kuivainlaittekapasiteetti on laskettu väärin.
- >> Laitesuodattimet tai adsorptiokuivaimessa roottori on likainen / pölyinen.
- >> Ilma tilassa ei jostain syystä tasaannu ja lisäilmansiirtimiä ei ole asennettu.

Miten valitsen oikean kuivainlaitetyypin?

Alla olevasta taulukosta voidaan lukea kondenssi- ja adsorptiokuivaimien eroista eri lämpö- ja kosteusolosuhteista. Yleisimmin adsorptiokuivain soveltuu paremmin rakennekuivaukseen tilakuivauksen muodossa, mutta myös kondenssikuivaimella on etunsa. Laittekapasiteetti tulee olla myös soveltuva kuivattavaan tilaan (kts. myöhemmin laitekapasiteetin laskenta).

Kuivaustekniikan valinta - kondenssikuivain vai adsorptiokuivain?



Mitä hyötyjä eri laitteita on ja voiko kuivausta tehostaa?

Kondenssikuivain:

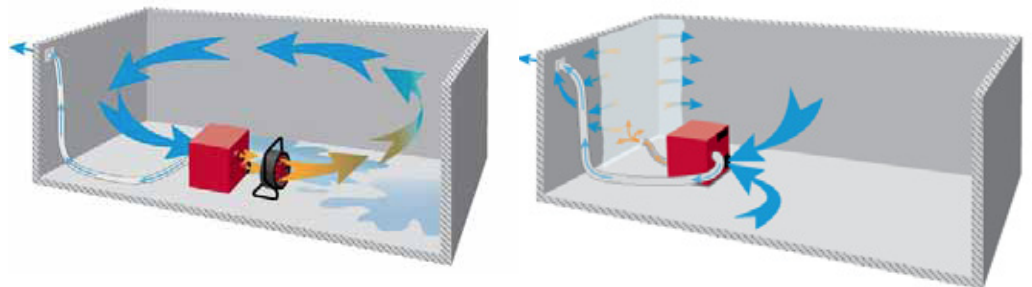
Kondenssikuivaimen hyöty on etenkin tiloissa joissa vesihöyryä ei voitaisi poistaa letkulla. Kondenssi soveltuu usein paremmin myös tilaan jossa joudutaan oleskelemaan, työskentelemään, asumaan ym. samanaikaisesti. Kondenssi etu on myös ns. äärimmäisissä kosteusolosuhteissa jossa lämpötila on riittävä, eli "sademetsäolosuhteissa" jossa se on ylivoimaisesti tehokkain kosteudenpoistotapa. Laadukkaat kondenssilaitteet tarjoavat myös poistopumppumahdollisuuden sekä lisälämmittimen kuivauskapasiteetin maksimoimiseksi. Pumpulla varustettua laitetta ei tarvitse tyhjentää, ja lisälämmitin parantaa laitteen kykyä erotella kosteutta hieman viileämmässäkin tilassa. Kondenssikuivaimeen tulisi voida liittää myös hygromaatti jolla vallitsevaa ilmankosteutta voidaan tietyin ohjata.

Adsorptiokuivain:

Adsorptiokuivain on kokonaisvaltaisempi kuivainlaite, joka kuivaa lähes kaikissa olosuhteissa tehokkaasti. Kyseisellä laitteistolla saadaan tilaan tuotettu nopeasti runsaasti kuivailmaa, ja rakenteet voidaan kuivata erittäin kuiviksi. Adsorptiokuivain on tehokas kuivailman tuottaja, ja laitteen tuottamaa kuivailmaa voidaan tarvittaessa helposti ohjata esimerkiksi ilmansiirtimin. Adsorptiokuivaimessa olisi hyvä olla enemmän kuin yksi (1) kuivailmaulostulo, jolloin kuivailmaa voidaan ohjata myös useampaan paikkaan. Adsorptiokuivaimen tulisi olla liitettävissä myös hygrostaatti. Adsorptiokuivain lämmittää kuivaessaan myös tilaa jossain määrin, ja laitteesta poistuva kosteailma on haalean lämmintä (kts. myöhemmin laiteyhdistelmät)

Kuivauksen tehostus:

Mikäli peruslähtökohdat kuivaukselle ovat kunnossa voidaan tilakuivausta tehostaa lisälämmittimien ja ilmansiirtimien ohella myös pienentämällä kuivattavaa tilaa mahdollisuuksien mukaan. Isoa huone- tai hallitilaa voidaan pienentää osastoimalla kuivattavaksi haluttu ala pienemmäksi perinteisillä osastointimenetelmillä, esim. väliseinän tai erityisen korkeissa tiloissa esimerkiksi rakentamalla väliaikainen osastointitila kattoineen kuivattavan tilan päälle. Useassa tapauksessa esimerkiksi rakennusvaiheessa olevassa kiinteistössä eri tilojen välille ei ole asennettu ovia. Mikäli tällaisessa tapauksessa suuremmasta tilasta halutaan kuivata vain osaa, niin edellä mainittuihin oviaukkoihin voidaan sijoittaa esim. muovinen vetoketjuovi. Liuskeoven tms. käyttö on myös mahdollista, mutta niiden kautta pääsee usein kuivattavaan tilaan myös kosteampaa ilmaa ulkopuolisista tiloista, joka saattaa vaikuttaa kuivausprosessin tehokkuuteen. Tiettyjen pienempien alojen kuivaamiseksi voidaan käyttää myös ns. huputusta, jossa jokin lattia- tai nurkka-ala muovitetaan siten että ilma pääsee liikkumaan huputetussa tilassa, ja adsorptiokuivaimesta ohjataan kuivailmaa huputukseen. Näin pienelläkin laitteella / laitekapasiteetilla saadaan kuivattua haluttu ala. Osastoinnin ja tilan merkitys on siinä, että usein vain tietty rakenne tai ala rakenteista halutaan kuivattavan, mutta kuutiotilavuus (m³) on huomattavan suuri. Jotta kuivainlaitteilla saataisiin esimerkiksi kuivattua huomattavan korkean hallin lattiabetoni, tulisi laitekapasiteetti periaatteessa laskea koko tilan kuutiometrien (m³) mukaan. Poikkeustapauksissa kuivausta voidaan hieman manipuloida korkeissakin tiloissa ilmansiirtimin, esim. ohjaamalla radiaalipuhaltimella kuivailmaa nopeasti lattiapintaa pitkin. Joka tapauksessa suuressa tilassa myös laitekapasiteetti tulee olla riittävä.



Laitekapasiteetin laskenta

Kun laitetarvetta mietitään tulisi ensin määrittää millaisella laitetyypillä tilakuivausta suoritetaan, kondenssi vai adsorptio. Kun kuivainlaitetyyppi on valittu, tulee osata laskea tai arvioida kuivattavan tilan kuutiotilavuus (m³). Kun tiedetään tilan kuutiotilavuus voidaan laskea millaisia laitteita tarvitaan. Laskennassa käytetään laitteen prosessiilmamäärää / laitetyypimäärää.

Adsorptiokuivain

Adsorptiokuivaimen prosessi-ilmamäärä on laitevalmistajan ilmoittama. Laskennassa käytetty CTR-laitteiden tyyppiä:

- >> Adsorptiokuivaimen kapasiteettia laskettaessa jaetaan ilmoitettu ilmamäärä kahdella (2:lla), jolloin saadaan kuutiomäärä (m³) johon laitekapasiteetti riittää tehokkaasti.

Esim.

Kuivattava tila, 100 m², huonekorkeus 2,5m = 250 m³

CTR 300 XT adsorptiokuivain, prosessi-ilmamäärä 300 m³.

CTR 300XT adsorptiokuivain = 300 m³ / 2 = 150 m³ tilaan soveltuva kapasiteetti

Nyt nähdään että yhdellä laitteella kuivauskapasiteetti 250 m³:n tilaan ei täyty, mutta asentamalla tilaan 2 laitetta kapasiteetti täyttyy: 2 x 150 m³ = 300 m³ (kuivattavan tilan ollessa 250 m³.)

Vastaavasti yhdellä CTR 500XT laitteella saadaan tuotettua edellä mainittuun tilaan riittävä määrä kuivailmaa: CTR 500XT adsorptiokuivain = 500 m³ / 2 = 250 m³

Kondenssikuivain

Kondenssikuivaimen kuivavilnamäärä on laitevalmistajan ilmoittama. Laskennassa käytetty Corroventalaitteiden tyyppiä:

- >> Kondenssikuivaimen kapasiteettia laskettaessa jaetaan ilmoitettu ilmamäärä lämpötilasta riippuen neljällä (4:llä, +20 C) tai kolmella (3:lla, +30 C), jolloin saadaan kuutiomäärä (m³) johon laitekapasiteetti riittää tehokkaasti.

Esim.

Kuivattava tila, 100 m², huonekorkeus 2,5m = 250 m³

K2 kondenssikuivain, prosessi-ilmamäärä 500 m³

K2 kondenssikuivain, +20 C = 500 m³ / 4 = 125 m³ tilaan soveltuva kapasiteetti.

Nyt nähdään että yhdellä laitteella kuivailmakapasiteetti 250 m³:n tilaan ei täyty, mutta asentamalla tilaan 2 laitetta kapasiteetti täyttyy: 2 x 125 m³ = 250 m³ (kuivattavan tilan ollessa 250 m³.)

Kondenssikuivain on herkkä lämpötilavaihteluille, ja laitteen kuivaustehoa saadaan kasvatettua nostamalla tilan lämpötilaa, jolloin myös kapasiteetin laskentatapa muuttuu. Optimaalinen kuivauslämpötila +30°C, jolloin prosessi-ilmamäärä voidaan jakaa kolmella (3:lla).

K2 kondenssikuivain, +30 C = 500 m³ / 3 = 167 m³ = +10 C lämpötilakasvu parantaa kapasiteettia n. 40 m³.

Laitteiden yhdistely erityistapauksissa

Käytännössä eri laitteet eivät poissulje toisiaan. Usein kuitenkin tilakuivaukseen valitaan yksi kuivauslaitetyyppi, kondenssi tai adsorptio, ja kuivaustyö aloitetaan. Erityistapauksissa kuitenkin saattaisi olla järkevää käyttää olemassaolevaa yhdistelmäkuivainta, kuten CTR 1000 LKV, jossa yhdessä laitteessa sekä adsorptiokuivain että kondenssikuivain, tai käyttää samassa tilassa erillisinä laitteina sekä kondenssi- että adsorptiokuivainta. Kyseisen kaltainen tilanne tulee lähinnä esiin useimmiten kellaritiloissa, joissa adsorption vesihöyryletkua ei saada ohjattua pois tilasta, ja vastaavasti kondenssikuivaimelle tilassa ei riitä lämpöä edes laitteen lisälämmittimellä, ja lisälämpöä ei voida tuottaa lämmittimen esimerkiksi rajallisesti käytössä olevan sähkön vuoksi. Tällöin voidaan tilaan asentaa kapasiteetiltaan tai mahdollisuuksien mukaan riittävä määrä adsorptiokuivaimia sekä tehokas kondenssikuivain (mielellään pumpullinen), jolloin adsorptiokuivaimien kosteailman letkut ohjataan poikkeuksellisesti kondenssikuivaimen imuilma puolelle suodattimen eteen. Tällöin on suositeltavaa käyttää melko lyhyitä kosteailman poistoletkuja adsorptiokuivaimissa lämpöhäviön minimoimiseksi. Edellä mainitun tavoin toimittuna adsorptioiden erottelema erittäin kostea vesihöyry sekä regressioprosessin tuottama lämpö kosteailmaan ohjautuu niin lämpimänä kondenssilaitteelle, että se pystyy jälleen tehokkaasti erottelemaan kosteutta. Näin yhdistämällä kaksi laitetta voidaan hankaliakin tiloja tilakuivata tehokkaasti.

Muuta

Erilaisissa kohteissa sähköjen riittävyys saattaa ajoittain olla hankalaa, jolloin kuivauslaittekapasiteetit ym. tehostamiset tulee suunnitella tarpeen mukaan. Usein tällaisissa tapauksissa nimenomaan erilaiset kuivauksen tehostuskeinot ovat hyödyllisiä.

Mistä tiedän että rakenne on kuiva?

Rakenteiden kuivumisen edistymiseen sekä loppukosteusmittauksiin tulisi käyttää alaan erikoistunutta / pätevyitynyttä henkilöä, joko urakoitsijayrityksen omasta toimesta, tai ulkopuolisen kosteudenmittaajan toimesta.

Gles Oy on rakentamisen innovatiivinen työmaapalveluiden toimittaja sekä konevuokrauksiin erikoistunut yritys. Tavoitteemme on olla edullinen ja laadukas kaikin puolin. Päätuotteemme ovat Timanttiporaus, Kuivaus, Pölynhallinta, sekä Gles Systems -keskuspölynimurijärjestelmä. Toimialueemme on koko Uudenmaan maakunta ja Lahden ympäristö, toimipisteemme sijaitsevat Helsingissä, Lahdessa ja Espoossa.

GLÉS:LTÄ KOKONAISVALTAISET KUIVAUSPALVELUT
010 422 6400