

10-KOHTAINEN OPAS OIKEAN ILMANKOSTEUDEN MERKITYKSESTÄ ELINTARVIKETEOLLISUUDESSA

Kosteudenhallinta ja
haihdutusjäähdytys

condair

KOSTEUDENHALLINNALLA KANNATTAVUUS KASVUUN



Elintarvikkeiden kosteuspitoisuudella on paljon tekemistä niiden ulkonäön, maun, säilyvyyden ja painon kanssa. Hedelmien ja vihannesten kosteuspitoisuus voi olla jopa 80-99 prosenttia, kun se lihan, kalan ja pastan kohdalla on 50 ja 79 prosentin välillä.

Tuotteiden kosteuspitoisuuden hallinta on elintarvikevalmistajille elintärkeää. Sen avulla tuotto maksimoituu ja laatu säilyy vakaana. Kun tuotteen pinta altistuu ympäröivälle ilmalle, on riskinä haihtumishävikki tai kosteuslisäys.

Kaksi tärkeintä elintarvikkeiden kosteussisällön muutokseen ja sen nopeuteen vaikuttavaa tekijää ovat suhteellinen ympäröivä kosteus ja altistumisen kesto.

Tämä opas on elintarviketuotantoon suunnattu läpileikkaus kosteudenhallinnan perusteista ja kuinka sitä ennakoimalla tuottavuus paranee, painohävikki pienenee ja tuotteiden laatu pysyy tasaisena.

Vesipitoisuus %	Elintarvike
90–99%	Mansikka, vesimeloni, salaatti, kaali, selleri, pinaatti, suolakurkku
80–89%	Jogurtti, omena, viinirypäle, appelsiini, porkkana, päärynä, ananas, peruna
70–79%	Banaani, avokado, raejuusto, ricottajuusto, katkarapu
60–69%	Palkokasvit, lohi, jäätelö, kananrinta
50–59%	Naudan jauheliha, nakit, fetajuusto, paistettu pihvi
40–49%	Pizza
30–39%	Juusto, sämpylä, leipä
20–29%	Meetwursti, kakku, keksit
10–19%	Voi, margariini, rusinat, kuiva pasta, vehnäjauhot
1–9%	Saksanpähkinä, maapähkinä, suklaakeksit, murot

Lähde: USDA National Nutrient Database for Standard Reference

© Tekijänoikeus Condair Oy
Mitään tämän asiakirjan osaa ei saa jäljentää, julkaista tai levittää missään aineellisessa muodossa, kuten sosiaalisessa mediassa tai muutoin Internetin kautta ilman Condair Oy:n lupaa.

SISÄLTÖ

1	Suhteellisen kosteuden perusteet	sivu **4**
2	Miksi sisäilma on talvisin kuivempaa?	sivu **5**
3	Kosteudenhallinnan hyötyjä	sivu **6**
4	Mikä on ihanteellinen kosteustaso?	sivu **8**
5	Ilmankostutus vai -kuivaus – ja miten paljon?	sivu **9**
6	Vaikuttaako tuotteen lämpötila ilmankosteuteen?	sivu **10**
7	Ilmankostutinvaihtoehtoja	sivu **12**
8	Ilmankuivainvaihtoehtoja	sivu **13**
9	Suositellut hygieniatoimenpiteet	sivu **14**
10	Kuinka nopeasti järjestelmä maksaa itsensä takaisin?	sivu **15**

1 SUHTEELLISEN KOSTEUDEN PERUSTEET

Absoluuttinen kosteus

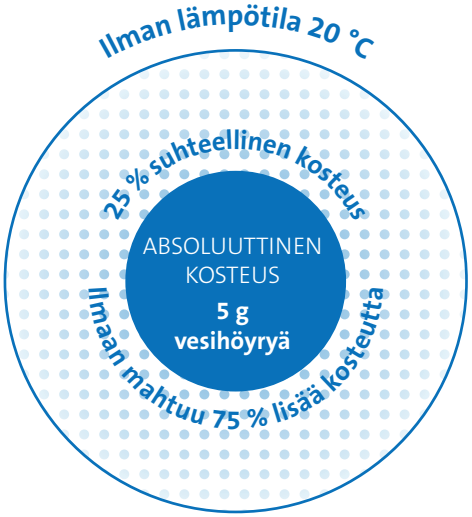
Ilman sisältämän vesihöyryn määrä esim. 5 g

Suhteellinen ilmankosteus

Lukuarvo, joka kertoo ilman sisältämän vesihöyryn määrän suhteessa siihen, miten paljon vesihöyryä voi enimmillään ilmassa olla tietyssä lämpötilassa, esim. 50 %RH







Riippuu ilman lämpötilasta kuinka paljon kosteutta se voi sisältää. Kylmä ilma voi pitää sisällään fyysisesti vähemmän kosteutta kuin sama määrä lämmintä ilmaa.

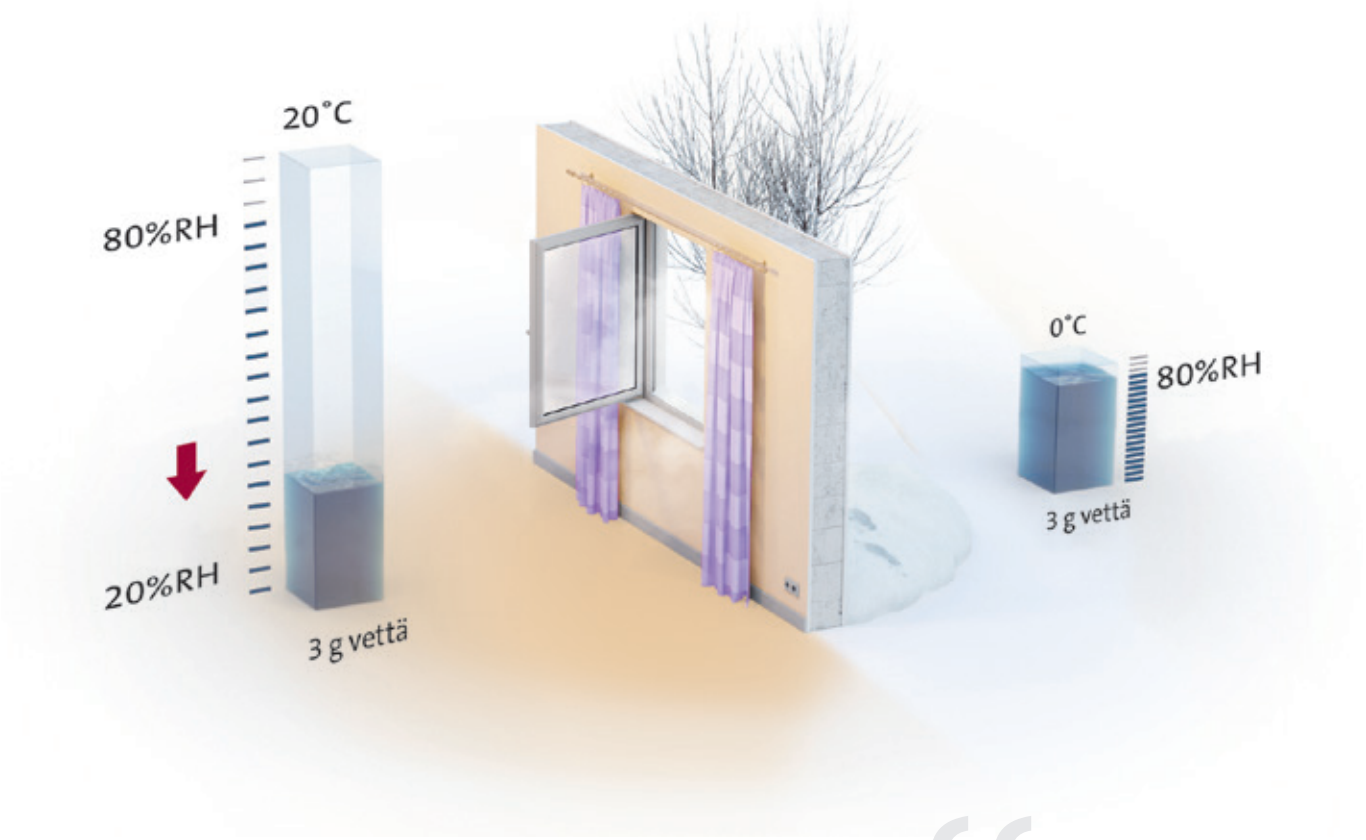
Ilman lämmittäminen nostaa siis kosteuden määrää, mitä ilma voi pitää sisällään ja vastaavasti jäähdyttäminen alentaa sitä.

Kun ilmaa lämmitetään, sen sisältämä kosteuden määrä ei muutu, mutta toisaalta, kun ilman lämpötila nousee, sen kyky imeä vettä kasvaa ja, ellei kosteutta lisätä, sen suhteellinen kosteus laskee. Jos ilma prosessin aikana joutuu kosketuksiin jonkin sellaisen tuotteen kanssa , jolla on suurempi kosteuspitoisuus kuin ilmassa, imee ilma itseensä kosteutta kyseisestä tuotteesta, niin kauan kunnes tasapaino saavutetaan.

Lämpötilan vaikutus ilman kosteuteen ja kosteuden liikkeet ovat erittäin tärkeitä seikkoja ymmärtää - erityisesti elintarviketuotannossa. Näin korostuu myös tarve tutkia ja ymmärtää koko tuotantoalueen lämpötila- ja kosteusprofiili.

> kylmä ilma voi sisältää fyysisesti vähemmän vettä

2 MIKSI SISÄILMA ON TALVISIN KUIVEMPAA?



Koska ulkoilma on talvisin kylmempää, voi se sisältää fyysisesti vähemmän kosteutta (katso kohta 1). Vaikka vesihöyryä on ilmassa vähän, mutta koska on kylmää, on ulkoilma lähellä kyllästymispistettä. Tällöin vallitsee siis korkea suhteellinen kosteus.

Kylmä talvinen ulkoilma pystyy absorboimaan vain vähän kosteutta. Tästä hyvä esimerkki on märän pyykin ripustaminen ulos kylmänä päivänä. Sen kuivuminen kestää kauan.

Kun rakennukseen pääsee sisään kylmää ilmaa, jota lämmitetään, laskee ilman suhteellinen kosteus ja sen kyky sitoa kosteutta kasvaa. Esimerkiksi kun kuutiometri nolla-asteista ulkoilmaa, jonka suhteellinen kosteus on 80 %, tuodaan sisään ja lämmitetään 20 asteeseen, voi ilman suhteellinen kosteus pudota noin 20 %:iin. Ilma pystyisi siis pitämään 80 % enemmän kosteutta sisällään.

Näin kuivassa ympäristössä ilma imee kosteutta mistä tahansa saatavilla olevasta lähteestä, joka voi olla esimerkiksi ympäröivälle ilmalle altistunut kostea elintarvike. Lämmitetyn tuotantotilan ilmanvaihdolla ei sisätilojen suhteellista kosteutta nosteta ja ongelmaa ratkaista. Päinvastoin, mitä enemmän kylmää ulkoilmaa sisään tulee ja mitä enemmän sitä lämmitetään, sitä enemmän ilma tulee imemään kosteutta elintarvikkeista.

> Ilman suhteellinen kosteus laskee, koska sen kyky imeä kosteutta kasvaa

Condairilta saa asiantuntevaa neuvontaa kosteustasojen ja kuivausjärjestelmien suhteen.

3 KOSTEUDENHALLINNAN HYÖTYJÄ

Kosteudenhallinnasta on elintarviketuotannolle paljon hyötyä. Tarkoituksenahan on parantaa tuottavuutta ja pitää tuotteiden laatu tasaisena. Lisäksi hyödyt voivat olla itse tuotantoprosessiin liittyviä, kuten esimerkiksi silloin kun höyryllä estetään tuotteen tarttuminen liukuhihnaan.

Mutta yleisesti kosteudenhallinnasta saatavat hyödyt ovat varsin laaja-alaisia. Tässä on listaus yleisimmistä syistä ottaa kosteudenhallinta käyttöön elintarviketuotannossa, sekä kostutuksen että kuivauksen osalta.



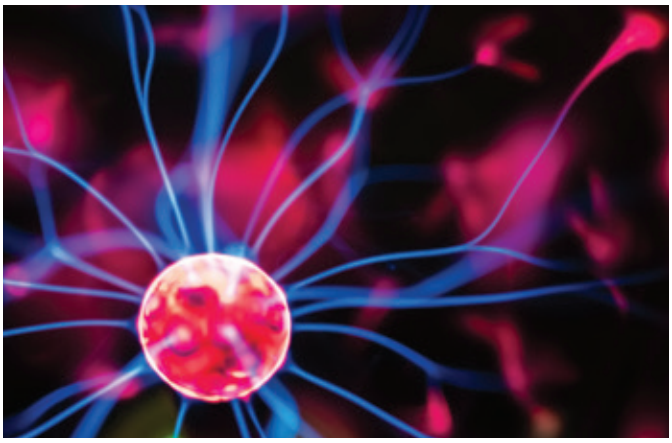




Ehkäistään pinnan kuivumista
Kun kosteutta häviää elintarvikkeen pinnasta, saattaa muodostua kalvo ja tuotteen ulkonäkö heikentyy. Mikäli tuote paisuu tai kutistuu, saattaa pinta jopa halkeilla. Esimerkiksi juuston kypsytyksessä, taikinan nostatuksessa, leivän leivonnassa ja keksien valmistuksessa voidaan tällaiset reaktiot kostutuksella estää.

Ehkäistään haihtumishävikkiä
Kun kosteutta haihtuu tuotteesta, se kärsii monenlaisista haitallisista vaikutuksista. Ensinnäkin painon mukaan myytävät tuotteet kärsivät välittömästi haihtumishävikin tuomasta tuoton alenemisesta. Kun kosteuspitoisuus laskee prosentin, on myös tuottoa prosentti vähemmän, koska myytävää tuotetta on prosentti vähemmän. Lisäksi tuotteen laatu, ulkonäkö ja säilyvyysaika voivat kosteustason alentuessa heikentyä. Oikeanlaisella kosteudenhallinnalla voidaan tällaisia tilanteita esimerkiksi teurastamoissa, hedelmä- ja vihannestuotannossa sekä juustonvalmistuksessa ehkäistä.

Hillitään ilman epäpuhtauksia
Elintarviketuotannossa ilmassa voi levitä merkittäviä määriä epäpuhtauksia, esimerkiksi jauhoa tai sokeria. Tästä voi koitua henkilökunnalle terveysongelmia ja tuotantolinja saattaa saastua tai jopa syttyä tuleen. Ilman epäpuhtaudet saadaan kosteudenhallinnalla tarttumaan toisiinsa jouduttaen niiden poistumista sisäilmasta.





Ehkäistään staattisen sähkön kertymistä
Kun ilman suhteellinen kosteus on yli 55 % toimii se luonnollisena sähkövarauksen johtimena. Elintarviketuotannossa voidaan kostutuksella ehkäistä staattista sähköä erittäin tehokkaasti. Staattisuus aiheuttaa ongelmia erityisesti herkille tuotteille, kuten vohvelikekseille tai niiden pakkauksille (tuorekelmu, paperi, kartonki).

Jäähdytetään ilmaa
Sumutuskostutus tuo ilmaan 680 W haihdutusjäähdytystä jokaista kiloa haihtunutta vettä kohden. Koska kostutusjärjestelmä voi tuottaa satoja kiloja kosteutta tunnissa ja sen käyttö- ja energiakustannukset ovat alhaiset, on se todella taloudellinen tapa laajojen tuotantoalueiden jäähdyttämiseen.





Hallitaan kondensoitumista
Elintarviketuotannossa, jossa käynnissä on luonnostaan kosteita prosesseja, voidaan sopivan ilmankosteuden avulla vähentää kondenssiveden muodostumista kattoon, seinille ja tuotteisiin. Tämä on elintärkeää esimerkiksi HACCP-säännösten (Hazard Analysis and Critical Control Points, vaarojen arviointi ja kriittiset hallintapisteet) sekä henkilöstön turvallisen ja terveellisen työympäristön kannalta.

Parannetaan pinnoitusta ja kuivattamista
Tuotteen kuivatus-, jäähdytys- ja pinnoitusprosesseissa ilmankosteudella on suuri vaikutus. Optimaalisessa ympäristössä näitä prosesseja voidaan nopeuttaa ja hävikkiä vähentää vuodenajasta riippumatta.

> parannetaan tuottavuutta ja pidetään tuotteiden laatu tasaisena

Condairilta saa asiantuntevaa neuvontaa
sekä apua kannattavuuslaskelmiin

4 MIKÄ ON IHANTEELLINEN KOSTEUSTASO?

Ihanteellinen ilmankosteus riippuu valmistussektorin tavoitteista ja tuotteen kosteuspitoisuudesta. Mikäli tavoitteena on ehkäistä haihtumis- ja painohävikkiä, määritellään kosteustaso sen perusteella, mikä tuotteen ihanteellinen kosteuspitoisuus on. Tuotteen ja sitä ympäröivän ilman välillä tulee olla tasapaino, jolla kosteuden siirtyminen tuotteeseen tai tuotteesta pois voidaan minimoida. Sorptioisotermikäyrä osoittaa mikä ilmankosteuden tulisi olla kunkin tuotteen kohdalla, jotta sen ihanteellinen kosteuspitoisuus säilyy (katso kuva 1). Tätä kosteusolosuhdetta tuotteiden ja ilman välillä kutsutaan tasapainokosteudeksi (equilibrium moisture content eli EMC).

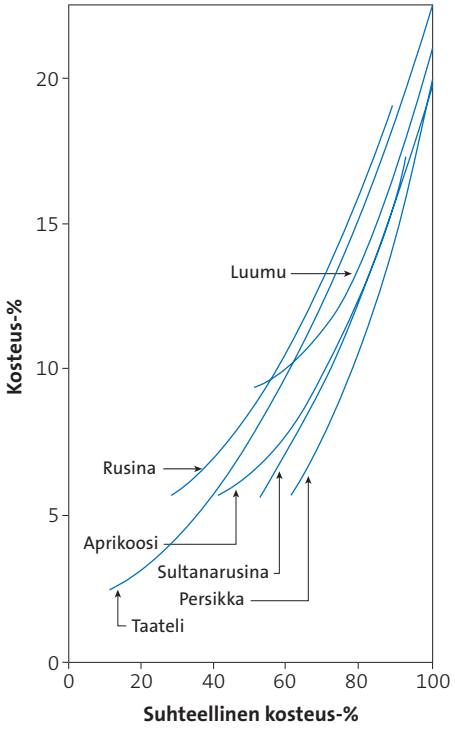
Lisäksi monessa tuotantoprosessissa tulee olla jokin tietty kosteustaso, jotta esimerkiksi kemiallinen reaktio saadaan aikaan. Leipää leivottaessa kalvon muodostumista voidaan kosteudenhallinnalla estää taikinan kohoamisen aikana sekä paiston aikana hidastaa kosteuden haihtumista. Näin saadaan optimaalinen paistoaika ja sopivan rapea kuori.

Taulukossa 1 on esimerkkejä tyypillisistä kosteustasoista elintarviketuotannon eri alueilla.

> tuotteen ja sitä ympäröivän ilman välillä tulee olla tasapaino

Tuote	Tyypillinen kosteustaso	Kosteudensäädön tavoite
Pullan leivonta: - Taikinan kohoaminen - Uuni	 80%RH 90%RH	Jotta taikinan pinnalle ei muodostu kalvoa. Optimoidaan paistoaika ja sopivan rapea kuori.
Satotuotteiden varastointi: - Omena - Porkkana - Peruna - Sipuli - Kurpitsa	 90-95%RH 90-95%RH 90-95%RH 65-75%RH 65-70%RH	Ehkäistään haihtumishävikkiä, jotta tuotteen paino pysyy ennallaan. Maksimoidaan säilytysaika ja tuotteiden laatu.
Ruhojen jäähdytys	94%RH	Ehkäistään haihtumishävikkiä alkujäähdytyksen ajan ja pidetään tuotteen paino ennallaan.
Juuston kypsytys: - Camembert - Cheddar - Gouda - Stilton	 94%RH 75%RH 75-80%RH 95%RH	Ehkäistään haihtumishävikkiä ja pidetään tuotteen paino ennallaan. Sopivalla fermentoinnilla oikea maku ja juustolle tyypillinen luonne pääsee esiin.
Banaanien kypsyttäminen	90-95%RH	Pidetään tuotteen paino ja laatu ennallaan.
Suklaa: - Pinta - Jäähdytys	 40-45%RH 70-85%RH	Vältetään sokerikukintaa (sokereiden kiteytyminen pinnalla).

Taulukko 1 - tyypilliset kosteustasot kunkin elintarviketyypin prosessointiin



Kuva 1 - Kosteuden sorptiodata (mediaaniarvot kostutuksen ja kuivauksen välillä) eritasoisissa suhteellisissa kosteuksissa

5

ILMANKOSTUTUS VAI -KUIVAUS – JA MITEN PALJON?



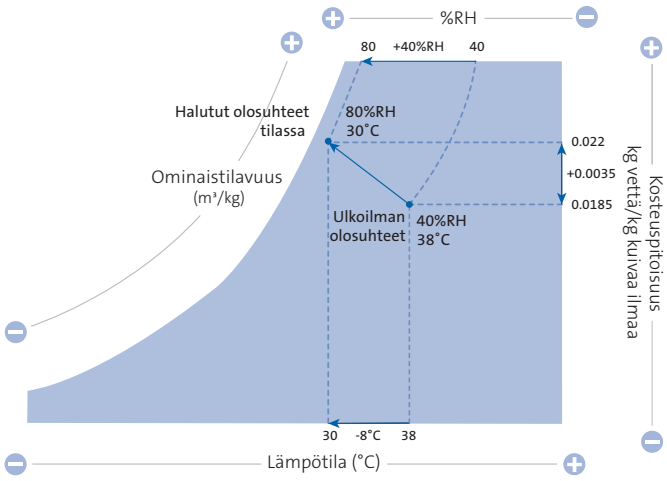
Kun ihanteellinen ilmankosteustaso on prosessille määritelty, tulee tasolla pysyäkseen laskea pitääkö kosteutta lisätä (ilmankostutus) vai poistaa (ilmankuivaus).

Erityisesti avoimessa tilassa voi tuntua itsestään selvältä kumpaa tarvitaan, mutta suljetussa tilassa tai äärimmäisissä olosuhteissa, asia ei ole niin yksinkertainen. Esimerkiksi 15 %RH saattaa tuntua kovin alhaiselta, mutta jotta tämä taso saadaan uunissa paistamisen aikana pysymään, tulee kosteutta lisätä korkean lämpötilan takia.

Psykrometrisellä laskelmalla saadaan selville mikä ero ilman kosteuspitoisuudessa on alkutilanteen (ilman lämpötila ja suhteellinen ilmankosteus) ja halutun lopputuloksen välillä.

Laskelmassa otetaan huomioon tilassa olevan ilman tilavuus, alku- ja lopputilanteet sekä muut ilmaan vaikuttavat ulkoiset tekijät. Ulkoisilla tekijöillä tarkoitetaan mm. kuinka usein ilma tilassa vaihtuu, ulkoilman lämpötila ja kosteus sekä muut tilassa olevat kosteuden lähteet.

Laskelman tulee suorittaa kosteudenhallinnan ammattilainen. Laskelmalla saadaan selville kuinka paljon kosteutta tunnissa on sisäilmaan lisättävä tai siitä poistettava. Näin määritellään lopulta tarvttavan ilmankostuttimen tai ilmankuivaimen koko, jolla ihanteelliset olot saadaan aikaiseksi.



Esimerkki psykrometrisestä laskelmasta

> tulee laatia psykrometrinen laskelma

Condairilta saa asiantuntevaa neuvontaa tuotevalintojen suhteen

6 VAIKUTTAAKO TUOTTEEN LÄMPÖTILA ILMANKOSTEUTEEN?



Mikäli tuotteen lämpötila eroaa huonelämpötilasta, vaikuttaa se tuotteen kanssa kosketuksiin joutuvaan ilmaan. Tuote joko lämmittää tai jäähdyttää ilmaa ja näin ollen vaikuttaa myös ilman suhteelliseen kosteuteen ja mahdollisesti myös tuotteeseen.

Esimerkiksi kylmä tuote laskee ympäröivän ilman lämpötilaa. Kun viileä lämpöenergia siirtyy tuotteesta ilmaan, syntyy kylmä mikroilmasto. Mikroilmaston olosuhteet eroavat ympäröivistä olosuhteista.

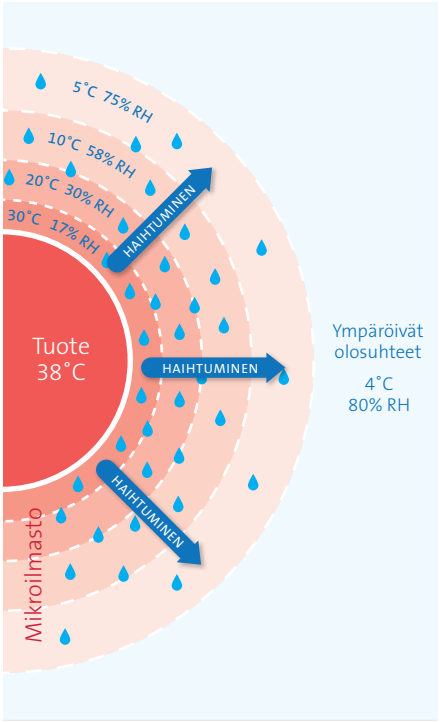
Matalamman lämpötilan lisäksi myös suhteellinen kosteus tulee nousemaan.

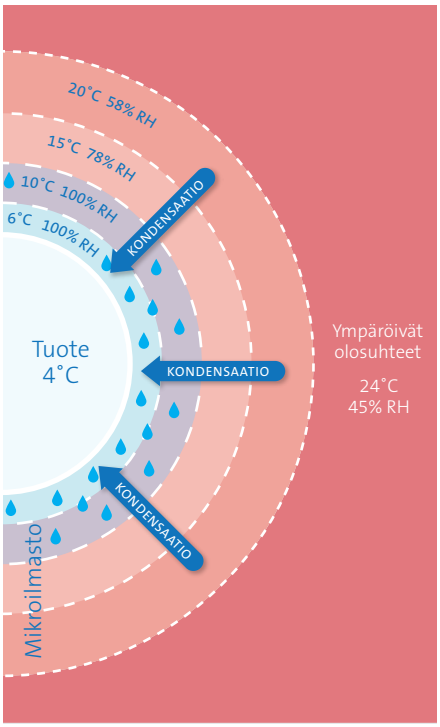
Tästä hyvä esimerkki on kylmä juomalasi kuumana kesäpäivänä. Kun ilma juomalasin ympärillä jäähtyy, sen suhteellinen kosteus nousee kyllästyspisteeseen. Lasia ympäröivän ilman kyky sitoa vettä madaltuu, jolloin ylimääräinen kosteus tiivistyy juomalasin pinnalle.

Tämä toimii myös toisinpäin: tuote joka on ympäröivää ilmaa lämpimämpi luo lämpimän mikroilmaston, jossa suhteellinen kosteus on ympäröiviä olosuhteita alhaisempi. Tuote pääsee kuivumaan, koska kosteutta imeytyy sen pinnalta.

Vaikka tuotantotilan kosteustaso olisi oletettavasti optimaalinen, voi lämpötilaero tuotteen ja ilman välillä aiheuttaa tuotantoon liittyviä ongelmia jokohaihtumishävikin tai kosteuden lisäyksen muodossa. Mitä suurempi lämpötilaero, sitä suurempi negatiivinen vaikutus.







Mikroilmasto vallitsee usein juuri elintarviketuotannossa, jossa jäähdytyksen tai keittämisen kautta tuotteen ja ilman välille muodostuu merkittäviä eroja. Näissä tilanteissa tuotteilla on selkeästi eri lämpötila siellä mistä ne haetaan kuin minne ne tuodaan, esimerkiksi: Lämpimät satotuotteet suoraan pellolta kylmävarastoon, teurastettu ruho jäähdytetään tai kypsennetyt tuotteet ennen pakkaamista.

Lämpötilaeroista johtuvia ongelmia kuten haihtumishävikkiä ja kondensaatiota voidaan ehkäistä säätämällä kosteustasoa, sopeuttamalla elintarvike nopeasti tuotantoalueelle tai muuttamalla tuotantoalueen lämpötilahallintaa.

> Lämpötilaeroista johtuvia ongelmia kuten haihtumishävikkiä ja kondensaatiota voidaan ehkäistä kosteustasoa säätämällä

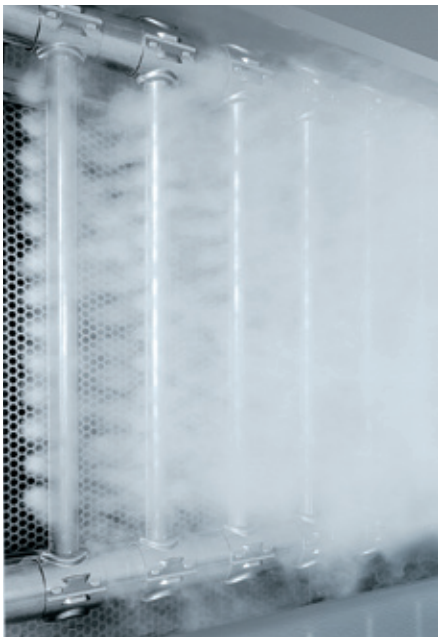


Condairilta saa asiantunevaa neuvontaa
kosteudenhallintaan ja järjestelmien suunnitteluun

7 ILMANKOSTUTINVAIHTOEHTOJA







Kostutusjärjestelmällä voidaan kostuttaa joko suoraan huonetilaa tai ilmanvaihtojärjestelmän kautta. Kostutusta ilmaan saadaan kun vettä keitetään ja se vapautuu höyrynä, tai kun vettä haihtuu märältä pinnalta tai kun vettä muunnetaan aerosoliksi.

Höyrykostutin tuottaa höyryä itse keittämällä vettä joko sähköllä tai kaasulla. Vaihtoehtoisesti höyrykostutin voi hyödyntää rakennuksen olemassa olevaa höyryntuotantoa steriiliä kostutusta varten. Höyry vapautuu joko suoraan huoneeseen kostuttimen puhaltimilla tai ilmanvaihtojärjestelmään asennettavien höyryputkien kautta. Höyrykostutin soveltuu yleensä pieniin ja keskikokoisiin tiloihin, joissa tarkka kosteudensäätö on tärkeää - tai vaikkapa uuniin, johon höyryputki on käytännöllisempi ratkaisu.

Haihduttava ilmankostutin soveltuu kanavakäyttöön ja siitä saa suuremmat tehot pienellä energiankäytöllä. Tuloilmaa johdetaan märän haihdutuskennoston läpi, missä kosteus siirtyy ilmaan.

Sumutuskostutin sopii suurempiin julkisiin tiloihin tai tuotantotiloihin. Sumutusjärjestelmässä vesi joko paineistaan aerosoliksi pumpulla ja päästetään ulos suuttimien kautta tai se yhdistetään paineistettuun ilmansyöttöön jolloin vesi sumuttuu.

Ultraäänikostutin muodostaa vesisumua rikkomalla nopealla värähtelyllä veden pintarakenteen. Sumutus hajautetaan tilaan puhaltimilla. Tämätyyppinen kostutin sopii esimerkiksi kylmätiloihin, sillä sumussa pisarat ovat kovin pieniä imeytyen helposti kylmään ilmaan.

> kostutetaan joko suoraan huonetilaa tai ilmanvaih-tojärjestel-män kautta

8 ILMANKUIVAINVAIHTOEHTOJA

Jotta kosteutta saadaan ilmasta poistettua, voidaan sitä joko kondensoida kylmälle pinnalle tai imeyttää kosteutta sitovaan materiaaliin. Ilmankuivaimissa käytetään jompaakumpaa näistä kahdesta vaihtoehdosta.

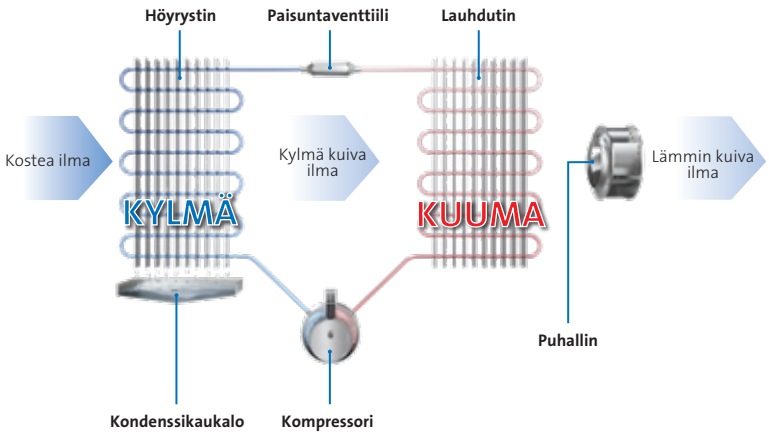
Kumpi näistä sitten on sopivin elintarviketuotantoon? Huomioon tulee ottaa tilaan vaadittu kosteustaso ja lämpötila. Kondensoiva ilmankuivain soveltuu ihanteellisesti vähintään 50 %RH:n ja yli 15 °C:n ympäristöihin. Mikäli ollaan edellämainittujen tasojen alapuolella, on adsorptiokuivain tehokkaampi vaihtoehto.

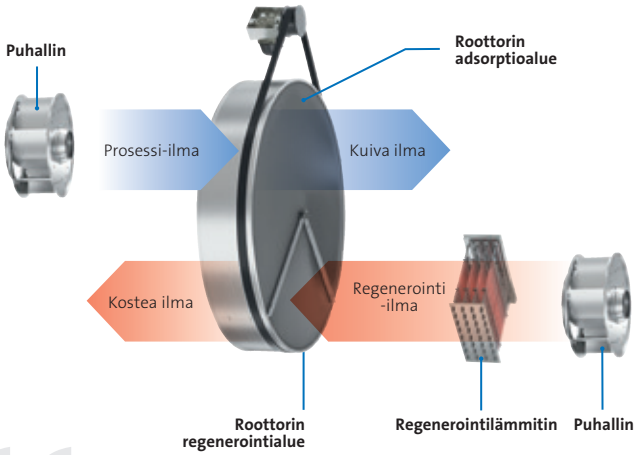
Molemmat soveltuvat suoraan huonetilan kuivaamiseen tai liittää keskusilmastointilaitteeseen.

Kondensoiva ilmankuivausprosessi

Kondensoiva ilmankuivain on toteutettu vastaavalla kylmäainekiertoon perustuvalla tekniikalla kuten esimerkiksi ilmalämpöpumppu tai jääkaappi. Kylmäpiirin höyrystimen läpi johdetaan kuivattavaa ilmaa, missä kosteus tiivistyy kylmälle pinnalle ja valuu keräysalustalle, josta se joko otetaan talteen vesisäiliöön tai ohjataan viemäriin.

Kylmä ilma lämmitetään uudelleen kylmäainepiirin lauhduttimessa ja johdetaan kuivattuna takaisin huonetilaan.





Adsorptio-ilmankuivausprosessi

Adsorptio-ilmankuivaimessa ilma johdetaan kuivausaineroottorin läpi, mihin ylimääräinen kosteus sitoutuu.

Kosteus poistetaan kuivaimesta, viemällä lämmitettyä regenerointi-ilmaa roottorin läpi. Koska kuuman ilman suhteellinen kosteus on erittäin alhainen, se imee tehokkaasti kosteutta kuivausainepyörästä, kun se pyörii hitaasti regenerointialueen läpi. Tästä kuuma ja kostea ilma johdetaan edelleen ulkoilmaan.

Regenerointi-ilma lämmittää roottoria siirtäen osan lämmöstä takaisin kuivattuun ilmaan.

Adsorptio-ilmankuivaimelle tarvitaan poistokanava kosteaa jäteilmaa varten. Kondensoiva ilmankuivain selviää pelkästään viemärin avulla, koska kosteus poistuu nestemäisenä eikä kaasumaisena. Molemmilla kuivaintyypeillä saattaa huonetilan lämpötila nousta, mutta tarvittaessa adsorptiokuivain voidaan varustaa jäähdytysmoduulilla ja kondensoiva kuivain ulkoisella lauhduttimella.

> kaupallisissa ilman-kuivaimissa käytetään jompaakumpaa näistä kahdesta vaihtoehdosta

Condairilta saa asiantuntevaa neuvontaa tuotevalintaan ja järjestelmien suunnitteluun.

9 SUOSITELLUT HYGIENIATOIMENPITEET



Elintarviketuotannossa hygieeninen toiminta on elintärkeää. Ilmankuivaimen tulee ylläpitää poikkeuksellisen korkeita hygieniastandardeja. Tärkeimpiä hygieniaan liittyviä huolenaiheita ovat: laitteen fyysinen rakenne, materiaalien soveltuvuus elintarvikeympäristöön sekä bakteerien kertyminen vesijärjestelmiin.

Mikrobien kasvu ja ilmakehään vapautuminen on usein minimaalista, sillä lähtökohtaisesti julkisten tilojen ilmankuivaimissa kondenssivesi ohjataan viemäriin tai muutoin ulos. Ilmankostuttimesta pääsee joskus ilmakehään pisaroita. Tällöin on otettava huomioon se riski, että pisaroita saattaa joutua ihmisten hengityselimiin.

Koska höyrykostutimessa vesi keitetään ja tuotetaan steriiliä höyryä, sen toiminnasta on olemassa vain minimaalinen hygieniariski. Koska haihduttava ilmankostutin sijoitetaan yleensä ilmanvaihtojärjestelmään, eikä siitä vapaudu aerosoleja, on siitä aiheutuvat terveysriskit vähäisiä. On toki mahdollista, että tuotannosta saattaa palata kanavaan ilman epäpuhtauksia ja haihdutuskennostoihin voi näin ollen muodostua ravinteita aiheuttaen epähygieenisyyttä.

Sumutus- ja ultraäänikostuttimessa on käytettävä puhdistettua vesijohtovettä ja vesisuodatinta , jotta epäpuhtauksia ei päädy järjestelmään. Ilmankostuttimessa on lisäksi oltava automaattisesti tehtävät huuhtelu- ja tyhjennysjaksot, silloin kun vettä ei käytetä, jotta vesi ei seisahda putkistoon.

Vettä voidaan vedenkäsittelyjärjestelmässä käsitellä lisäksi hopeaionimetodilla tai ultraviolettisterilisaatiolla, joilla viimeisetkin mikro-organismit tapetaan.

Julkisten tilojen ilmankostutus- tai kuivausjärjestelmät on huollettava säännöllisesti valmistajan suositusten mukaisesti. Kostuneet pinnat tulee desinfioida.

Kun kosteudenhallintajärjestelmä asennetaan oikein ja sitä käytetään ja huolletaan oikein, saadaan henkilökunnalle terveellisempi ympäristö.

> “poikkeuksellisen korkeita hygieniastandardeja”

10

KUINKA NOPEASTI JÄRJESTELMÄ MAKSAA ITSENSÄ TAKAISIN?







Elintarviketuotannossa koetaan usein taloudellisia menetyksiä sen takia, ettei ymmärretä tai osata ennakoivasti hallita tilojen kosteustasoja. Tuotanto-ongelmien tappiot yksinkertaisesti hyväksytään osaksi valmistusprosessia. Kosteudenhallintajärjestelmään investoiminen voi maksaa itsensä nopeastikin takaisin.

Ennen projektin aloitusta, on hyvä tutustua hyötyihin ja kustannuksiin. Taloudellinen hyöty liittyy suoraan siihen, mikä kosteudenhallintajärjestelmän ensisijainen tavoite on. Mikäli halutaan ehkäistä haihtumishävikkiä, on laskelma suhteellisen yksinkertainen: se perustuu odotettavissa olevaan tuoton kasvuun.

On tärkeää selvittää perustuuko tuoton kasvu lopputuotteen myyntiarvoon vai tappion korvaamiseen tarvittavan ainesosan arvoon. Onko tuoton kasvu lisäksi pienentänyt energia- tai työvoimakustannuksia? Esimerkiksi jos kone seisoo ongelman korjaamisen aikana tai jos tuotantoprosessissa hukataan edes prosentti, voi tuotannon kokonaistehokkuus kärsiä.

Kosteudenhallintajärjestelmän kustannuksia tarkasteltaessa on tärkeää ottaa huomioon alkuperäisen hankintahinnan lisäksi energiankulutus, asennus- ja käyttöönottokustannukset (tarvittaessa), määräaikaishuollot ja se kuinka usein kuluvia komponentteja pitää vaihtaa.

> “maksaa itsensä nopeasti takaisin”

Condairilta saa asiantuntevaa neuvontaa kosteudenhallintajärjestelmien kannattavuuteen



MAKSUTONTA KOULUTUSTA
PAIKAN PÄÄLLÄ TAI VERKOSSA

MAAILMAN JOHTAVA KOSTEUDENHALLINNAN ASIANTUNTIJA

Condair on maailman johtava kosteudenhallinta- ja haihdutusjäähdytysjärjestelmien valmistaja. Meillä on tuotantolaitoksia Aasiassa, Euroopassa ja Pohjois-Amerikassa, myyntitoimintaa 22 maassa ja jakelijoita yli 50 paikassa.

Tarjoamme asiakkaillemme edistyneimpää saatavilla olevaa kosteudenhallintateknologiaa, paikallista asiantuntemusta ja tukea asennukseen ja käyttöönottoon sekä huoltoa ja varaosia.

Olemme palvelleet elintarviketeollisuutta maailmanlaajuisesti jo useiden vuosien ajan ja autamme tuottajia saamaan kosteudenhallintajärjestelmään sijoitetusta pääomasta nopeaa tuottoa kasvattamalla tuottavuutta.

Ota meihin yhteyttä niin saat asiantuntijan ilmaisen arvion elintarviketuotantoympäristöstäsi ja pääset tutustumaan miten kosteudenhallinta vaikuttaa kannattavuuteen.

© Tekijänoikeus Condair Oy

Mitään tämän asiakirjan osaa ei saa jäljentää, julkaista tai levittää missään aineellisessa muodossa, kuten sosiaalisessa mediassa tai muutoin Internetin kautta ilman Condair Oy:n lupaa.

Condair Oy
Olarinluoma 16 02200 ESPOO
Tel: +358 9 867 8470 - fi.sales@condair.com - www.condair.fi

02/2020