



## § 297

### Den av ledamoten Kaisa Hernberg väckta motionen om förbättring av inneluftens kvalitet i daghem och skolor

HEL 2018-002604 T 00 00 03

#### Beslut

Stadsfullmäktige betraktade den av ledamoten Kaisa Hernberg väckta motionen som slutbehandlad.

#### Föredragande

Stadsstyrelsen

#### Upplysningar

Anna Villeneuve, stadssekreterare, telefon: 310 36045  
anna.villeneuve(a)hel.fi

#### Bilagor

1 Hernberg Kaisa Aloite Kvsto 28022018 8

#### Sökande av ändring

Förbud mot sökande av ändring, beredning eller verkställighet

#### Beslutsförslag

Beslutet stämmer överens med förslaget.

#### Föredragandens motiveringar

Ledamoten Kaisa Hernberg och 21 andra ledamöter föreslår i sin motion att man i de skol- och daghemsbyggnader i Helsingfors där fläktventilation används börjar tillämpa en praxis enligt vilken fläktventilationen inte stängs helt och hållet under vardagskvällar, veckoslut och semestertider, utan ventilationen hålls i gång med tillräcklig effekt så att luften byts i alla lokaler. Byggnadens användningstider ska redas ut, ventilationskanalerna sotas och filtren bytas ut regelbundet. I motionen föreslås också att fläktventilationen justeras enligt byggnadernas inomhusklimat och bestämmelserna och anvisningarna för ventilationen, samtidigt med beaktande av att det finns tillräckligt många tillufts- och överluftsventiler och att maximiantalet användare för byggnaden inte överskrids. Dessutom föreslås att anvisningarna för och övervakningen av skolornas och daghemmens fastighetsskötsel samt kommunikationssätten mellan fastighetens användare och underhållet utvecklas och effektiviseras för att utrota praxis som orsakar problem med inneluften.



Enligt 30 kap. 11 § 2 mom. i förvaltningsstadgan ska stadsstyrelsen förelägga fullmäktige en motion som undertecknats av minst 15 ledamöter.

Stadsstyrelsen hänvisar till de utlåtanden som den fått av stadsmiljönämnden och fostrans- och utbildningsnämnden och konstaterar att ventilationen i undervisningslokaler och daghemmens grupplokaler är särskilt nödvändig för att minska smittsamma sjukdomars virus och bakterier från barn och vuxna i den gemensamma andningsluften.

#### Orenheter i inneluften och ventilation

Då det förekommer verksamhet i skol- och daghemsbyggnaderna är fläktventilationen påkopplad. Med frånluften avlägsnas orenheter som härstammar från användarna och deras verksamhet till uteluften. Under nätter och veckoslut, då det inte förekommer verksamhet i byggnaden, kommer inte orenheter från verksamheten till inneluften. Då fläktventilationen är avstängd under nätter och veckoslut, ökar halten av flyktiga organiska föreningar i inneluften på grund av utsläpp från inrednings- och byggmaterial, men halten minskar genast då ventilationen kopplas på, en till två timmar innan skol- eller daghemsdagen börjar.

Då en ny eller ombyggd skol- eller daghemsbyggnad färdigställs, används dess ventilation under första året varje dag i veckan, dygnet runt. En orsak till detta är avlägsnandet av de nya bygg- och inredningsmaterialens materialutsläpp från byggnadens inneluft så att de inte orsakar obehagliga lukter. Då det har gått ett år från att en nybyggnad har färdigställts ställs ventilationen att fungera enligt tidsprogram.

Partikelhalten i inneluften påverkas av innekällor men också av partikelkällor i uteluften, såsom trafiken, energiproduktionen och industrin och bl.a. pollen. Partikelhalten i inneluften kan vara större då fläktventilationen är påkopplad än den är under nätter och veckoslut då ventilationen är avstängd. Ur tilluften filtreras med hjälp av filtren i ventilationsapparaten en stor del av partikelhalten från uteluften, men partiklar i storleksklassen 0,1–0,3 µm passerar de nuförtiden allmänt använda tilluftsfiltermaterialen.

Då ventilationen är avstängd under nätter och veckoslut i skol- och daghemsbyggnader, landar de större partiklarna på rumsytor, varifrån de kan torkas bort i samband med städningen. Mindre partiklar svävar kvar i luften. Då fläktventilationen kopplas på 1–2 timmar innan verksamheten börjar avlägsnas partiklarna som svävar i luften till uteluften. På dagen lyfter människans verksamhet partiklar från rumsytorna tillbaka till luften och till frånluftsventilationen. Byggnadens partikelhalt kan betydligt minskas genom städning, särskilt genom att torka av ytor med en fuktig trasa.



Ansvaret för en tillräcklig regelmässig städning i fastigheterna är hos fostrans- och utbildningssektorn, som antecknar och reder ut eventuella brister som uppdagas i granskningar av ventilationen, upprätthållandet och underhållet och anmäler reparationsbehoven till underhållet i stadsmiljösektorn. Dessutom finns en multidisciplinär ineluftsarbetsgrupp vid fostrans- och utbildningssektorn som utreder och ger anvisningar om ventilationens tillräcklighet och praxis.

#### Ventilationen och fuktighet i rummet samt fuktighetsproblem

Halten vattenånga i ineluften påverkas av halten vattenånga i uteluften, fuktkällor inomhus, ventilationen inomhus, mängden vattenånga som avlägsnas genom konstruktionerna och hur vattenånga binder sig i byggmaterialen. Betydelsen av de två sistnämnda faktorerna är oftast ganska liten.

I skedet då byggnaderna färdigställs kan torkande betong och vissa ytbehandlingar skapa en relativt stor fuktproduktion i ineluften. Det här är en annan orsak till att ventilationen bör användas kontinuerligt i ett år efter att en nybyggnad färdigställts.

I offentliga servicelokaler finns inga interna fuktkällor då byggnadens användare inte vistas i byggnaden under kvällar, nätter eller veckoslut, varför fuktproduktionen inte är en orsak att använda ventilationen utanför verksamhetstiden.

Den relativa fuktigheten i ineluften i en skol- och daghemsbyggnad ska vara över 80 % i flera veckor i en temperatur på 20–25 °C för att mögel ska börja växa på en träyta. Sådana omständigheter uppstod inte i mätningarna som utfördes i februari, maj och juli-augusti. Under sommarlovssäsongen var ineluften till och med 5–10 procentenheter torrare under nätter och veckoslut, då ventilationen var avstängd, jämfört med dagtid, då ventilationen var påkopplad.

I skolbyggnader i Finland förekommer vanligtvis inte problem med för fuktig ineluft utan problem med för torr ineluft. Under uppvärmningssäsongen inverkar ventilationens drifttider inte nämnvärt på den relativa fuktigheten i ineluften i undervisnings- och leklokaler. Den är beroende av uteluftens temperatur och rummets temperatur. Att stoppa ventilationen under nätter och veckoslut under köldsäsongen kan en aning minska problemet med för torr ineluft, då den tomma byggnadens ineluft inte byts i onödan.

Byggnadernas fuktproblem beror på att mängden fukt som går in i konstruktionen är större än mängden fukt som avlägsnas därifrån, varför konstruktionens fukthalt ökar och konstruktionen kan skadas. Om konstruktionen har en hög fukttålighet, räcker det längre innan fukthalten



ökar så mycket att konstruktionen börjar ta skada. Till följd av fukten kan det i konstruktionen uppstå mikrobiologiska skador (mögelbildning och ruttnande) och kemikaliska/fysikaliska skador (sönderbrytning av ämnen, såsom emissioner och rostbildning och deformationer). Fuktkällor är bl.a. regnvatten, särskilt snett regn, snöyra, snö och smältande snö, markens ytvatten och sjunkvatten, läckor i vatten-, avlopps- och värmerör samt dusch- och tvättvatten.

Konstruktionsskador kan delvis påverka tillkomsten av fuktskador. Sådana är typiskt vattenläckor i fasaden, luftläckor genom konstruktionerna, otäta fönsterfogar, läckor i taket, där vatten kan sprida sig långa vägar i takkonstruktionerna innan det rinner ner, brister i ledandet av regnvatten, felaktig formning av marken, avsaknad av kapillärbrott, varvid fukten i marken kan stiga till bottenbjälklagets konstruktioner, bristfällig vattenisolering i våtrummen, brister i ångspärren och ytbeläggning av en för våt konstruktion under byggandet. Dessutom kan brister i vädringen av konstruktionerna leda till att fukten stannar för länge i konstruktionerna. Sådana är brister i vädringen av fasaden, kryputrymmet och vindsbjälklaget. Vädringen av fasaden och vindsbjälklaget sker med självdrag, men på grund av markens stora fuktproduktion ventileras kryputrymmen ofta maskinellt. Kryputrymmets maskinella frånluftsventilation ska alltid vara påkopplad så att det råder undertryck i kryputrymmet i förhållande till vistelselokaler, med hjälp av vilket spridningen av orenheter från kryputrymmet till användningslokalerna förhindras.

Särskilt föråldringen är ett problem för skolorna och daghemmen i Helsingfors. Exempelvis en föråldrad konstruktion av det yttre skalet försämrar konstruktionens fukttekniska funktionalitet och gör det möjligt för fukten att tränga sig in i konstruktionerna. Om vädringen av fasaden är svag är det sannolikt att en fuktskada utvecklas och möjligt att en mikroskada uppstår. Byggnadens ventilationssystem kan inte användas för att avlägsna överlops fukt som hamnat i konstruktionens vindskydds- eller isoleringsskikt.

#### Hur ventilationen påverkar inneluftens kvalitet

Ventilationen är inte skyldig till uppkomsten av fuktskador i skol- och daghemsbyggnaderna, men om ventilationen fungerar dåligt kan det leda till att inneluftens kvalitet försämrans. Det här är möjligt då fläktventilationens frånluftsfloeden är större än dess tillluftsfloeden, vilket orsakar undertryck i byggnaden. Då frånluftsventilationens sug är större än tilluftsventilationens ersättande luft, tar fläktventilationen den ersättande luften där den är lättast att få: golvbrunnar, avloppsöppningar för tvättställ, otäta ställen i konstruktionerna, etc. Om dessa har orenheter som försämrans inneluftens kvalitet, hamnar de i inneluften. Om man re-



gelbundet tappar vatten i avloppen och golvbrunnarna och det inte finns otäta ställen, otätade genomföringar eller fuktskador i konstruktionerna sprider den inkommande luften inga orenheter eller lukter som försämrar inneluftens kvalitet.

I diskussionen kring ventilationens verkningar ska man komma ihåg att det i Finland finns ett stort antal flervåningshus i vilka det på 1950–1980-talen har byggts endast fläktventilation. I bostäderna i de här flervåningshusen råder undertryck, om invånaren inte öppnar ett vädringsfönster eller balkongdörren. Ventilen ovanför fönstren i vardags- och sovrummen är oftast så liten att den inte hindrar undertryck från att uppstå. Undertrycket betraktades i årtal som endast gynnsamt, eftersom orenheterna och fukten som uppstår inomhus fås ut snabbare och effektivare till uteluften än om det inte förekommer en tryckskillnad mellan ute och inneluften – eller om det råder övertryck i inneluften, varvid fukt via inneluftens fuktkonvektion kan flöda in i konstruktionen.

Undertrycket orsakar inte en försämring av inneluftens kvalitet, om den inkommande luften inte löper genom skadade konstruktioner eller illaluktande avlopp. Eftersom fuktproduktionen av människans verksamhet är större i bostäder än i skolor eller daghem har en effektiv frånluftsventilation en större betydelse i bostäder.

I största delen av Helsingfors skol- och daghemsfastigheter finns endast fläktventilation i hygienlokalerna, dvs. toaletterna och våtrummen. Den här s.k. frånluftsventilationen från smutsiga utrymmen är alltid påkopplad och med den upprätthålls en liten ventilation då huvudtillufts- och frånluftsmaskinerna är avstängda under nätter och veckoslut. Eftersom det inte finns ett lika stort maskinellt flöde av tilluft, orsakar frånluftsventilationen i s.k. smutsiga utrymmen, dvs. hygienlokaler, ett undertryck.

Undertryckets verkning på inneluftens kvalitet beror på de ovannämnda faktorerna. Många skol- och daghemsbyggnader har bevarats i gott skick och undertrycket som orsakas av frånluftsventilationen i smutsiga utrymmen har inte haft negativa konsekvenser för inneluftens kvalitet. Om konstruktionernas fukttekniska funktionalitet har försämrats i de åldrande skol- och daghemsfastigheterna och fukt från uteluften har trängt in i konstruktionerna så att de har tagit skada, har undertrycket under nätter och veckoslut tvärtom försämrat inneluftens kvalitet. Det här har upplevts exempelvis på måndagsmorgnar i form av unken inneluft.

#### Helsingfors åtgärder för att minska undertrycket under nätter och veckoslut

I byggnader som lider av fukt- och mögelskador började man fästa uppmärksamhet vid de negativa konsekvenserna av undertrycket i början



av 2010-talet. I första hand ska konstruktionerna som tagit skada repareras. Före reparationerna kan undertrycket under nätter och veckoslut bäst undvikas genom att stoppa fläktventilationen helt och hållet, framför allt också frånluftsventilationen i s.k. smutsiga utrymmen. Att dygnet runt använda huvudventilationsapparaterna för tillufts- och frånluftsventilation är inte en säker metod för att avlägsna undertrycket, eftersom byggbestämmelserna fram till början av 2018 instruerade att förverkliga undertrycket med hjälp av ventilationstekniska metoder. Det här betyder att byggnadens sammanräknade tilluftsströmmar planerades att vara mindre än de sammanräknade frånluftsströmmarna. Justerbarheten i gamla ventilationssystem är dålig och ventilationssystemet kan eventuellt inte balanseras, även om det är målet.

Vid Helsingfors stad förverkligades under åren 2012–2014 ett projekt inom vilket frånluftsventilationen i s.k. smutsiga utrymmen i utvalda skolor, daghem och övriga allmänna servicefastigheter anslöts till huvudventilationsapparaternas tidsprogram. I de ovannämnda fastigheterna stoppas frånluftsventilationen i de smutsiga utrymmena också för nätter och veckoslut samtidigt som huvudventilationsapparaterna stoppas. Totalt handlar det om 70 fastigheter, som valdes utifrån faktorer som försämrar inneluftens kvalitet, såsom fuktskador, som konstaterats i konditionsundersökningar.

Att stoppa frånluftsventilationen i s.k. smutsiga utrymmen under nätter och veckoslut i en skol- och daghemsbyggnad har på nytt tagits upp som ett gemensamt projekt för tjänsten förvaltning av den byggda egendomen inom servicehelheten byggnader och allmänna områden i stadsmiljösektorn. Under sommaren 2018 utreds fastighetsautomationssystemen och styrningssätten i 30 utvalda skol- och daghemsfastigheter, genom vilka frånluftsventilationen i smutsiga utrymmen kan kopplas av under nätter och veckoslut. Arbetet genomförs under början av hösten i samverkan med de för fastigheterna utvalda byggnadsautomationsföretagen. Om man i projektet uppnår det önskade målet, fortsätter anslutandet av frånluftsventilationen i s.k. smutsiga utrymmen till huvudventilationsapparaternas tidsprogram också i andra daghems- och skolfastigheter, där åtgärden är nyttig.

#### Ventilationens deffekt och användningen av överluft

I äldre skol- och daghemsfastigheter fungerar ventilationen antingen på full effekt eller halv effekt (25–75 % av fulla effekten). Användningen av ventilationen på deffekt garanterar dock inte att luften växlas effektivt i alla lokaler och det är ofta utmanande att med deffekt få till stånd den eftertraktade effektiviteten i ventilationen. I många skol- och daghemsfastigheter som byggts eller ombyggts på 2000-talet kan ventilationen justeras steglöst. Dessutom har ventilationen i s.k. hygienutrym-



men i nya skol- och daghemsfastigheter förverkligats i form av tillufts- och frånluftsventilation – inte endast i form av fläktventilation såsom i äldre byggnader. I nya skolbyggnader är ventilationssystemet effektivare: dess luftflöden kan justeras steglöst så att luftflödet sprids till varje rum. I och med miljöministeriets nya förordning om inomhusklimat och ventilation kommer ventilationen i nya skol- och daghemsbyggnader att användas utanför den planerade användningstiden så att flödet av uteluft är minst 0,15 (dm<sup>3</sup>/s)/m<sup>2</sup>.

Ventilationen kan tidsinställas att fungera var tredje timme på full effekt. Nyttorna av en dylik tidsinställning är dock oklara. Det här kan ha endast en marginell inverkan på inneluftens fukthalt. Halten av flyktiga organiska föreningar i inneluften kan lika väl fås ner till en miniminivå genom en morgonvädring 1–2 timmar innan verksamheten börjar. Inneluftens partikelhalt kan till och med öka snarare än minska då fläktventilationen är påkopplad. Om man dessutom inte utför omfattande åtgärder för att balansera ventilationssystemet i varje skol- och daghemsbyggnad, vilket trots allt kan misslyckas på grund av de tidigare byggbestämmelsernas anvisningar om strävan till undertryck, orsakar användningen av ventilationen med tre timmars mellanrum ett onödigt undertryck i byggnaden, varvid eventuella orenheter hamnar i byggnadens inneluft. Därför uppnås nödvändigtvis ingen nytta med det här styrningssättet.

Sommartid, i de byggnader som inte har huvudsaklig användning under sommaren, ska ventilationen användas i det serviceområde där man arbetar (t.ex. skolbyggnadernas förvaltningslokaler). Under grundlig städning och ett dygn efter att den avslutats fungerar ventilationen på normal effekt. Då verksamheten körs igång efter semestersäsongen ska ventilationen kopplas på ett dygn eller högst en vecka innan verksamheten börjar. Om inneluften i skolbyggnaden känns särskilt unken under sommaren kan ventilationen kopplas på en timme på natten en gång i veckan genom att utnyttja kontrollsystemets veckoprogram.

I de byggnader där det förekommer verksamhet på sommaren lönar det sig att under sommarhettan använda ventilationen under nätterna för att kyla ner byggnaden. Att använda funktionen som kallas nattvädring är vettigt då temperaturen i uteluften är minst 3°C lägre än temperaturen i frånluften. Ventilationens nattfunktion tidsinställs utgående från skillnaden mellan temperaturen i frånluften och uteluften.

Med att förse lokaler med tilluftsventiler avses tydligen en minskning av tryckskillnaden som bildas över byggnadsskalet så att ute- och inneluften har samma tryck. Luften som kommer via tilluftsventilen har dock samma temperatur som uteluften och den är ofiltrerad. På vintern är



luften som kommer via tilluftsventilen för kall och den orsakar en känsla av drag i lokalerna då luften sjunker till golvplanet.

I största delen av Helsingfors skol- och daghemsfastigheter har ventilationssystemen försetts med värmeåtervinning och sådan kommer också till alla skol- och daghemsfastigheter som byggs om, om de inte har haft det sedan tidigare.

Överluftsventiler mellan lokaler kan användas med beaktande av brandzoner. Ventilationssystemen i nya och ombyggda skolor och daghem planeras enligt miljöministeriets nya förordning om inomhusklimat och ventilation, så att trycket är i balans och ventilationen inte genom övertryck orsakar långvarig fuktbelastning som skadar konstruktionerna eller genom undertryck gör att orenheter hamnar i inneluften. Antagligen behövs inga överluftsventiler i nya byggnader, men i äldre byggnader kan de vara till nytta. I skol- och daghemsbyggnader bör man fästa särskild uppmärksamhet vid deras akustiska egenskaper.

I Finland finns inte längre någon gällande lag om rengöringsfrekvensen för ventilationssystem i servicebyggnader, men det är mycket rekommendabelt att behovet av rengöring kontrolleras. Ventilationssystemen i Helsingfors skolor och daghem rengörs huvudsakligen med fem års mellanrum. Tilluftsfilter byts huvudsakligen ut två gånger per år.

#### Gemensamma tillvägagångssätt

I 8 § 4 mom. i [social- och hälsovårdsministeriets förordning om boendehälsa \(545/2015\)](#) konstateras att "Under den tid byggnaden inte används ska ventilationen vara sådan att föroreningar som frigörs från byggnads- och inredningsmaterial eller andra källor och samlas i inomhusluften inte orsakar sanitära olägenheter för de som vistas i utrymmena under den tid de används." I anvisningen för tillämpning av förordningen preciseras att "Detta kan genomföras så att ventilationen körs oavbrutet med minst en liten deleffekt utanför användningstiden, används periodvis eller startas i ett så tidigt skede innan lokalerna används att luftkvaliteten under användningstiden uppfyller de krav som ställs på den. Utöver detta får ventilationen utanför användningstiden inte medföra att orenligheter migrerar inomhus till exempel på grund av överdrivet undertryck till följd av bristande ersättande luft." Anvisningen för tillämpning av förordningen om boendehälsa tillåter tre alternativa tillvägagångssätt för ventilationen utanför användningstiden.

Finlands kommuner har sett ett behov att förenhetliga och dela praxis för tillvägagångssätt som bidrar till goda inneluftsförhållanden. För det här behovet har man grundat Kommunernas innelufts nätverk som består av de åtta största kommunerna. Nätverket grundades av Esbo, Helsingfors och Vanda. Sisäilmäyhdistys (Innelufts föreningen) hör till





10.10.2018

Ärende/22

nätverket och fungerar som kommunikatör av resultat och stöd i en expertroll. Den nyaste verksamhetsformen i Sisäilmayhdistys strategi är lanseringen av "god inneluft" -rekommendationerna.

Innelufts nätverkets första tema är "ventilationens funktion och drifttider". Tjänsten förvaltning av den byggda egendomen vid Helsingfors stads stadsmiljösektor bjöd in inneluftexperter, kontaktpersoner och personer som ansvarar för allmänna servicelokaler från 50 kommuner till seminariet och verkstadsdagen "Ventilationens funktion och drifttider" som ordnades 4.9.2018. Om seminarie- och verkstadsdagens resultat skrivs ett s.k. konsensusutlåtande som Sisäilmayhdistys publicerar i form av en rekommendation på sin webbplats.

Besluten och anvisningarna från seminarie- och verkstadsdagen "Ventilationens funktion och drifttider" kommer att tillkännages fastighetsanvändare och fastighetsservicen både för att förenhetliga användningen av ventilationen och att upprätthålla goda inomhusklimatförhållanden. Anvisningarna föreläggs också stadsmiljönämnden.

Föredragande

Stadsstyrelsen

Upplysningar

Anna Villeneuve, stadssekreterare, telefon: 310 36045  
anna.villeneuve(a)hel.fi

## Bilagor

1 Hernberg Kaisa Aloite Kvsto 28022018 8

## Sökande av ändring

Förbud mot sökande av ändring, beredning eller verkställighet

## Beslutshistoria

Stadsfullmäktige 26.09.2018 § 254

HEL 2018-002604 T 00 00 03

Beslut

På förslag av ordföranden bordlade stadsfullmäktige ärendet.

Föredragande

Stadsstyrelsen

Upplysningar

Anna Villeneuve, stadssekreterare, telefon: 310 36045  
anna.villeneuve(a)hel.fi

---

### Postadress

PB 1  
00099 HELSINGFORS STAD  
kaupunginkanslia@hel.fi

### Besöksadress

Norra esplanaden 11-13  
Helsingfors 17  
<http://www.hel.fi/kaupunginkanslia>

### Telefon

+358 9 310 1641  
**Telefax**  
+358 9 655 783

### FO-nummer

0201256-6

### Kontonr

FI0680001200062637  
**Moms nr**  
FI02012566



10.10.2018

Kaupunginhallitus 10.09.2018 § 539

HEL 2018-002604 T 00 00 03

Päätös

Kaupunginhallitus esitti kaupunginvaltuustolle seuraavaa:

Kaupunginvaltuusto katsoo aloitteen loppuun käsitellyksi.

Esittelijä

kansliapäällikkö  
Sami Sarvilinna

Lisätiedot

Anna Villeneuve, kaupunginsihteeri, puhelin: 310 36045  
anna.villeneuve(a)hel.fi

Kaupunkiympäristölautakunta 21.08.2018 § 394

HEL 2018-002604 T 00 00 03

Lausunto

Kaupunkiympäristölautakunta antoi kaupunginhallitukselle seuraavan lausunnon:

Sisäilman epäpuhtaudet ja ilmanvaihto

Ilmanvaihdon tarkoituksena on laimentaa sisäilman epäpuhtauksien pitoisuutta ja hajujen voimakkuutta, poistaa liiallista kosteutta ja tuoda raitista ilmaa tilalle. Sisäilman hiukkas- ja kaasumaisten epäpuhtauksien lähteitä ovat sisustus- ja rakennusmateriaalit, ihmiset itse sekä ihmisten toiminta; esimerkiksi opetusrakennuksissa kuvaamataidon, kemian ja biologian opetuksessa käytetyt aineet sekä teknisissä ja tekstiilitöissä käytetyt materiaalit, ammattikoulurakennuksissa lukemattomat ammattiopetuksessa käytettävät materiaalit ja aineet sekä kaikissa rakennuksissa siivous ja siivoustuotteet. Opetustiloissa ja päiväkotien ryhmätiloissa ilmanvaihto on erityisen tarpeellinen vähentämään lasten ja aikuisten yhteiseen hengitysilmaan tuottamia tartuntatautien viruksia ja bakteereja.

Kun koulu- ja päiväkotirakennuksissa on toimintaa, on koneellinen ilmanvaihto toiminnassa. Poistoilman mukana käyttäjistä itsestään sekä heidän toiminnastaan peräisin olevat epäpuhtaudet poistetaan ulkoilmaan. Öisin ja viikonloppuisin, kun rakennuksessa ei ole toimintaa, ei sisäilmaan pääse toiminnasta peräisin olevia epäpuhtauksia. Kun ko-



neellinen ilmanvaihto on pois päältä öisin ja viikonloppuisin, haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuus sisäilmassa suurenee sisustus- ja rakennusmateriaaleista peräisin olevien päästöjen vuoksi, mutta niiden pitoisuus pienenee heti, kun ilmanvaihto käynnistetään yhdestä kahteen tuntia ennen koulu- tai päiväkotipäivän alkamista. Päivällä tyypilliset haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuudet jatkuvassa sisäilmastoseurannassa olevassa helsinkiläisessä koulurakennuksessa koneellisen ilmanvaihdon ollessa käynnissä ovat 50...350 ppb\*. Koneellisen ilmanvaihdon ollessa öisin ja viikonloppuisin pois päältä haihtuvien orgaanisten yhdisteiden kokonaispitoisuus on 400...1000 ppb. Kun opetuksessa käytetään aineita, joista pääsee sisäilmaan runsaasti haihtuvia orgaanisia yhdisteitä, käytetään vetokaappeja tai kohdepoistoja sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuuden pienentämiseen. Epäpuhtauksien leviäminen huonetilaan estetään poistamalla epäpuhtaudet paikallisesti suoraan lähteen kohdalla

Kun uusi tai peruskorjattu koulu- tai päiväkotirakennus valmistuu, sen ilmanvaihtoa käytetään ensimmäisen vuoden ajan viikon jokaisena päivänä vuorokauden ympäri. Yhtenä syynä tähän on uusien rakennus- ja sisustusmateriaalien materiaalipäästöjen poistaminen rakennuksen sisäilmasta epämiellyttäviä hajuja aiheuttamasta. Sisäilmastoa ja ilmanvaihtoa koskevassa kansallisessa ohjeistuksessa pidetään ensisijaisena M1 luokan rakennusmateriaalien valitsemista, jotta sisäilman kemiallisten yhdisteiden kuorma olisi mahdollisimman pieni. Uusien materiaalien ja kalusteiden haihtuvien orgaanisten yhdisteiden päästöt sisäilmaan pienenevät siten, että usein jo puolen vuoden kuluttua rakennuksen käyttöönotosta hajuvoimakkuudet ovat pienet. Kun uudisrakennuksen valmistumisesta on kulunut vuosi, ilmanvaihto asetetaan toimimaan aikaohjelmien mukaan

Sisäilman hiukkaspitoisuuteen vaikuttavat sisälähteiden lisäksi ulkoilman hiukkaslähteet kuten liikenne, energiantuotanto ja teollisuus sekä mm. siitepöly. Sisäilman pienhiukkaspitoisuus voi olla koneellisen ilmanvaihdon käydessä suurempi kuin öisin ja viikonloppuisin, kun ilmanvaihto on pois päältä. Tuloilmasta suodatetaan ilmanvaihtokoneessa olevilla suodattimilla suuri osa ulkoilman hiukkaspitoisuudesta, mutta kokoluokkaa 0,1...0,3 µm halkaisijaltaan olevat hiukkaset pääsevät muita kokoluokkia paremmin nykyään yleisesti käytettyjen tuloilmasuodatinmateriaalin läpi.

Kun ilmanvaihto ei koulu- ja päiväkotirakennuksissa ole öisin ja viikonloppuisin päällä, isommat hiukkaset laskeutuvat huonepinnoille, joista ne voidaan siivoamalla pyyhkiä pois. Pienemmät hiukkaset jäävät leijumaan ilmaan. Koneellisen ilmanvaihdon käynnistyessä 1...2 tuntia ennen toiminnan alkamista ilmassa leijuvat hiukkaset poistetaan ulkoilmaan. Päivällä ihmisen toiminta nostaa huonepinnoilla olevia hiukkasia



takaisin ilmaan ja poistoilmanvaihtoon. Rakennuksen hiukkaspitoisuutta voi selvästi vähentää siivouksen keinoin, erityisesti nihkeäpyyhinnällä.

#### Ilmanvaihto ja huonetilan kosteus sekä kosteusongelmat

Sisäilman vesihöyrypitoisuuteen vaikuttavat ulkoilman vesihöyrypitoisuus, sisätilan kosteuslähteet, sisätilan ilmanvaihto, poistuvan vesihöyryn määrä rakenteiden läpi sekä vesihöyryn sitoutuminen rakennusaineisiin. Kahden viimeksi mainitun tekijän merkitys on yleensä melko pieni. Sisätilan kosteuslähteitä ovat esimerkiksi ihminen itse (hengitys, aineenvaihdunta), ruoan laittaminen, suihkussa käyminen ja pintojen vesipesu. Lisäksi rakennusten valmistumisvaiheessa betonin kuivuminen ja eräät pintakäsittelyt voivat tuottaa sisäilmaan suhteellisen suuren kosteustuoton. Tämä on toinen syy siihen, miksi ilmanvaihtoa tulee käyttää uudisrakennuksen valmistuttua vuoden ajan 24 tuntia vuorokaudessa seitsemänä päivänä viikossa.

Julkisissa palvelukiinteistöissä ei ole sisäisiä kosteuslähteitä silloin, kun rakennusten käyttäjät eivät oleskele rakennuksessa iltaisin, öisin tai viikonloppuisin, joten kosteustuotto ei ole ilmanvaihdon käyttämisen syy toiminta-ajan ulkopuolella.

Koulu- ja päiväkotirakennuksen sisäilman suhteellisen kosteuden tulee olla yli 80 % useita viikkoja 20...25 °C:n lämpötilassa, jotta homeen kasvu alkaa puupinnalla.

Tämän vuoden helmikuussa, kun ulkoilman lämpötila oli -20...+2 °C, sisäilman suhteellinen kosteus jatkuvassa sisäilmastoseurannassa olevassa helsinkiläisessä koulurakennuksessa, jossa ilmanvaihto pysäytetään yöksi ja viikonlopuksi, oli 2...25 %. Tämän vuoden toukokuussa, kun ulkoilman lämpötila oli +5...+29 °C, sisäilman suhteellinen kosteus samassa koulurakennuksessa oli 17...40 %. Viime vuoden heinä-elo-kuussa, kesälomalla, koulurakennuksen sisäilman suhteellinen kosteus oli 29...62 %, kun ilmanvaihto toimi arkisin, mutta oli pois päältä öisin ja viikonloppuisin. Pääsääntöisesti tällä kesälomajaksolla sisäilma oli 5...10 prosenttiyksikköä kuivempaa öisin ja viikonloppuisin, kun ilmanvaihto ei ollut käynnissä, verrattuna päiväsaikaan, kun ilmanvaihto oli käynnissä.

Koulu- ja päiväkotirakennusten sisäilma on suurimman osan vuotta niin kuivaa, että mikäli rakenteista haihtuisi sisäilmaan kosteutta, sillä ei olisi haitallisia vaikutuksia (ellei kosteus pääse tiivistymään kylmälle pinnalle, esim. rakenteen kylmäsiltaan). Pitkään käytössä olleiden rakennusten maata vasten olevissa betonirakenteissa voi olla niin suuri kosteuspitoisuus, että niistä haihtuu sisäilmaan kosteutta. Tämä tapahtuu kuitenkin niin hitaasti tai pienissä määrin, ettei ole vaaraa, että ylitetään



80 % sisäilman suhteellinen kosteus. Oleellista on olla pinnoittamatta maata vasten olevia lattia- tai seinärakenteita tiiviillä pinnoitteella, mikä estää kosteuden haihtumisen sisäilmaan. Tiiviin pinnoitteen alle jäävä kosteus vaurioittaa pinnoitetta, minkä seurauksena pinnoitteesta voi vapautua ei-toivottuja kemiallisia yhdisteitä sisäilmaan.

Suomalaisissa koulurakennuksissa ei ole normaalisti sisäilman liiallisen kosteuden ongelmaa vaan sisäilman liiallisen kuivuuden ongelma. Lämmityskaudella ilmanvaihdon käyntiajoilla ei ole juurikaan vaikutusta opetus- ja leikkitilojen sisäilman suhteelliseen kosteuteen. Se on riippuvainen ulkoilman lämpötilasta sekä huoneen lämpötilasta. Ilmanvaihdon pysäyttäminen öisin ja viikonloppuisin pakkaskaudella voi pieneltä osin vähentää sisäilman liiallista kuivuutta, kun tyhjän rakennuksen sisäilmaa ei vaihdeta turhaan.

Kouluissa ja päiväkodeissa syntyy sisäilmaan runsaimmin kosteutta keittiössä ja pesutilassa ja siellä ennen kaikkea suihkussa. Tällöin koneellinen ilmanvaihto on päällä ja tulee pitää käynnissä ainakin tunti ruoan valmistuksen tai suihkussa käymisen jälkeen. Pesutilojen riittävän nopeaan kuivumiseen vaikuttaa ilmanvaihdon lisäksi huoneilman lämpötila. Mitä lämpimämpi pesutila on sitä nopeammin se kuivuu.

Vaikka sisäilman kosteuspitoisuus on pieni, voi se tästä huolimatta talvella sisä- ja ulkoilman lämpötilaeron ollessa suuri kulkeutua diffuusion tai konvektion vaikutuksesta seinärakenteeseen. Tätä estämään ulkoseinärakenteen lämmöneristeen sisäpintaan asennetaan höyrynsulku-muovi. Rakentamisvaiheessa höyrynsulun huolellinen kiinnittäminen on erittäin tärkeää, ettei höyrynsulun epätiivien saumojen kautta lämmin sisäilma virtaa lämmöneristeeseen ja tuulensuojalevyyn.

Rakennusten kosteusongelmat johtuvat siitä, että rakenteeseen tulee enemmän kosteutta kuin sieltä poistuu, minkä vuoksi rakenteen kosteuspitoisuus suurenee ja rakenne voi vaurioitua. Mikäli rakenteella on suuri kosteudensitomiskyky, kestää kosteuspitoisuuden nousu kauemmin niin suureksi, että rakenne alkaa vaurioitua. Rakenteisiin voi kosteuden seurauksena syntyä mikrobiologisia vaurioita (homehtuminen ja lahoaminen) ja kemiallisia/fysikaalisia vaurioita (aineiden hajoaminen, kuten emissiot ja ruostuminen, sekä muodonmuutokset). Kosteuden lähteitä ovat mm. sadevesi, erityisesti viistosade, tuiskulumi, lumi ja sen sulaminen, maan pinta- ja vajovedet, vesi-, viemäri- ja lämpöputkien vuodot sekä suihku- ja pesuvedet.

Rakenteiden vauriot voivat osaltaan vaikuttaa kosteusvaurioiden syntymiseen. Näitä ovat tyypillisesti julkisivun vesivuodot, ilmavuodot rakenteiden läpi, ikkunaliittymien epätiivisyys, kattovuodot, joissa vesi voi kulkea kattorakenteissa pitkiä matkoja ennen kuin valuu alas, sadevede-



nohjauksen puutteet, virheellinen maan muotoilu, kapillaarikatkon puuttuminen, jolloin maaperän kosteus voi nousta alapohjarakenteisiin, pesutilojen puutteellinen vedeneristys, höyrynsulun puutteet sekä liian kostean rakenteen pinnoittaminen rakentamisen aikana. Lisäksi rakenteiden tuuletuksen puutteet voivat johtaa kosteuden liialliseen viipymiseen rakenteissa. Näitä ovat julkisivun, ryömintätilan ja yläpohjan tuuletuksen puutteet. Julkisivun ja yläpohjan tuuletus tapahtuu painovoimaisesti, mutta maaperän suuren kosteustuoton vuoksi ryömintätilat tuuletetaan usein koneellisesti. Ryömintätilan koneellinen poistoilmanvaihdon tulee olla käynnissä jatkuvasti eli ympäri vuorokauden viikon seitsemänä päivänä, jotta ryömintätila pysyy oleskelutiloihin nähden alipaineisena, minkä avulla ryömintätilan epäpuhtauksien pääsy käyttötilojen sisäilmaan ehkäistään.

Helsinkiiläisiä kouluja ja päiväkoteja vaivaa erityisesti ikääntyminen. Esimerkiksi ulkovaipparakenteen ikääntyminen heikentää rakenteen kosteusteknistä toimintaa ja mahdollistaa kosteuden tunkeutumisen rakenteisiin. Mikäli julkisivun tuulettuminen on heikko, on kosteusvaurion kehittyminen todennäköistä ja mikrobivaurion syntyminen mahdollista. Rakenteen tuulensuoja- tai eristekerrokseen päässeen liiallisen kosteuden poistamiseen rakennuksen ilmanvaihtojärjestelmää ei voi käyttää.

#### Ilmanvaihdon vaikutus sisäilman laatuun

Ilmanvaihto ei koulu- ja päiväkotirakennuksissa ole syyllinen kosteusongelmien syntyyn, mutta huonosti toimiva ilmanvaihto voi vaikuttaa sisäilman laadun heikentymiseen. Tämä on mahdollista silloin, kun koneellisen ilmanvaihdon poistoilmavirrat ovat suuremmat kuin tuloilmavirrat, mikä aiheuttaa rakennukseen alipaineen. Kun poistoilmanvaihdon imu on suurempi kuin tuloilmanvaihdon korvausilma, ottaa koneellinen ilmanvaihto korvausilman sieltä, mistä sen on helpointa saada se: lattiakaivoista, pesualtaiden viemäreiden suuaukosta, rakenteissa olevista epätiivelyskohdista, jne. Mikäli näissä on sisäilman laatua heikentäviä epäpuhtauksia, ne kulkeutuvat sisäilmaan. Mikäli viemäriin ja lattiakaivoihin lasketaan säännöllisesti vettä ja rakenteissa ei ole epätiivelyskohtia tai tiivistämättömiä läpivientejä eikä kosteusvaurioita, ei korvausilman mukana kulkeudu sisäilmaan sen laatua heikentäviä epäpuhtauksia ja hajuja.

Ilmanvaihdon vaikutuksia koskevassa keskustelussa on muistettava, että Suomessa on suuri määrä asuinkeuhkaloja, joissa on 1950 – 1980 –luvulla toteutettu pelkkä koneellinen poistoilmanvaihto. Näiden kerrostalojen asunnoissa vallitsee alipaine, ellei asukas avaa tuuletussikkunaa tai parvekkeen ovea. Ikkunoiden yläpuolella olo- ja makuuhuoneissa sijaitseva tuuletusventtiili on yleensä niin pieni, että se ei ehkäise alipaineen muodostumista. Alipaine nähtiin vuosikausia pelkästään



positiivisena asiana, sillä sisätilassa syntyvät epäpuhtaudet ja kosteus saadaan nopeammin ja tehokkaammin poistettua ulkoilmaan kuin jos paine-eroa ulko- ja sisäilman välillä ei ole ollenkaan - tai sisätiloissa on ylipaine, jolloin sisäilman kosteuskonvektion myötä rakenteeseen voi virrata kosteutta.

Alipaine ei aiheutakaan sisäilman laadun heikkenemistä, ellei korvausilma kulje sisäilmaan vaurioituneiden rakenteiden tai epämiellyttäviltä haisevien viemäreiden kautta. Koska asunnoissa ihmisen toiminnan kosteustuotto on suurempi kuin kouluissa tai päiväkodeissa, tehokkaalla poistoilmanvaihdolla on asunnoissa suurempi merkitys.

Suurimmassa osassa helsinkiläisiä koulu- ja päiväkotikiinteistöjä on niiden hygieniatiloissa eli WC- ja pesutiloissa pelkkä koneellinen poistoilmanvaihto. Tämä ns. likaisten tilojen poistoilmanvaihto on käynnissä ympäri vuorokauden viikon jokaisena seitsemänä päivänä. Tällä ylläpidetään rakennuksessa pientä ilmanvaihtoa, kun päätulo- ja poistoilmakoneet ovat pois päältä öisin ja viikonloppuisin. Koska vastaavansuuruisista koneellista tuloilmavirtaa ei ole, aiheuttaa ns. likaisten tilojen eli hygieniatilojen poistoilmanvaihto rakennukseen alipaineen.

Tämän alipaineen vaikutus sisäilman laatuun riippuu edellä mainituista tekijöistä. Monet koulu- ja päiväkotirakennukset ovat pysyneet hyvässä kunnossa, eikä likaisten tilojen poiston aiheuttamalla alipaineisuudella ole ollut negatiivista vaikutusta sisäilman laatuun. Jos koulu- ja päiväkotikiinteistöjen ikääntymisen myötä rakenteiden kosteustekninen toimivuus on heikentynyt ja rakenteisiin on päässyt tunkeutumaan ulkoilman kosteutta rakenteita vaurioittaen, yö- ja viikonlopun aikainen alipaineisuus onkin heikentänyt sisäilman laatua. Tämä on voitu kokea esimerkiksi maanantaiaamuisin sisäilman tunkkaisuutena.

Helsingin toimenpiteet yö- ja viikonlopun aikaisen alipaineisuuden vähentämiseksi

Tähän ongelmaan ryhdyttiin kiinnittämään huomiota 2010-luvun alussa. Kosteus- ja homevaurioista kärsivissä rakennuksissa alipaineisuudella onkin negatiivinen vaikutus aiemmin tärkeänä pidetyn positiivisen vaikutuksen sijaan. Ensisijaisesti vaurioituneet rakenteet tulee korjata. Ennen korjausten toteutumista yö- ja viikonlopun aikaisen alipaineisuuden välttää parhaiten pysäyttämällä koneellinen ilmanvaihto kokonaan, ennen kaikkea myös ns. likaisten tilojen poistoilmanvaihto. Koneellisen tulo- ja poistoilmanvaihdon pääilmanvaihtokoneiden käyttäminen vuorokauden ympäri ei ole varma keino poistamaan alipaineisuutta, sillä rakentamismääräykset tämän vuoden alkuun asti ohjasivat alipaineen toteuttamiseen ilmanvaihtoteknisin keinoin. Tämä tarkoittaa sitä, että rakennuksen yhteenlasketut tuloilmavirrat suunniteltiin pienemmiksi kuin yhteenlasketut poistoilmavirrat. Vanhojen ilmanvaihtojärjestelmien



säädettävyyden on heikko, eikä ilmanvaihtojärjestelmää välttämättä saada tasapainoon, vaikka siihen pyrittäisiin.

Vuosina 2012 – 2014 Helsingin kaupungilla toteutettiin projekti, jossa valikoitujen koulujen, päiväkotien ja muiden julkisten palvelukiinteistöjen ns. liikaisten tilojen poistoilmanvaihdon ohjaus liitettiin pääilmanvaihtokoneiden aikaohjelmiin. Näissä kiinteistöissä liikaisten tilojen poistoilmanvaihto pysähtyy myös yöksi ja viikonlopuksi samaan aikaan, kun pääilmanvaihtokoneet pysähtyvät. Näitä kiinteistöjä on yhteensä 70 ja ne valittiin kuntotutkimuksissa löydettyjen sisäilman laatua heikentävien tekijöiden kuten kosteusvaurioiden vuoksi.

Ns. liikaisten tilojen poistoilmanvaihdon pysäyttäminen yöksi ja viikonlopuksi koulu- ja päiväkotirakennuksessa on otettu uudelleen kaupunkiympäristön toimialan rakennukset ja yleiset alueet –palvelukokonaisuuden rakennetun omaisuuden hallinnan ja ylläpidon yhteisprojektiksi. Kesän 2018 aikana selvitetään 30 valitun koulu- ja päiväkotikiinteistön rakennusautomaatiojärjestelmät ja ohjaustavat, millä näiden liikaisten tilojen poistoilmanvaihto voidaan kytkeä pois päältä öitä ja viikonloppuja varten. Työ toteutetaan alkusyksystä kiinteistöihin valittujen rakennusautomaatioyrytysten kanssa yhteistyössä. Mikäli projektissa saavutetaan haluttu tavoite, jatketaan ns. liikaisten tilojen poistoilmanvaihdon liittäminen pääilmanvaihtokoneiden aikaohjelmaan muissakin päiväkotijä koulukiinteistöissä, joissa toimenpide on hyödyllinen.

#### Ilmanvaihdon osateho ja siirtoilman käyttö

Vanhemmissa koulu- ja päiväkotikiinteistöissä ilmanvaihto toimii joko täydellä teholla tai puolella teholla, mikä ei ole täsmällisesti 50 % täydestä tehosta vaan voi olla 25...75 % siitä. Ilmanvaihdon käyttäminen osateholla ei kuitenkaan takaa ilman vaihtumisen tehokkaasti kaikissa tiloissa ja usein osateholla on haasteellista saada aikaan haluttu ilmanvaihdon tehokkuus. Useissa 2000-luvuilla rakennetuissa ja peruskorjatuissa koulu- ja päiväkotikiinteistöissä ilmanvaihtoa voi säätää portaattomasti. Lisäksi uusissa koulu- ja päiväkotikiinteistöissä ns. hygieniatilojen ilmanvaihto on toteutettu tulo- ja poistoilmanvaihtona – ei pelkästään koneellisena poistoilmanvaihtona kuten vanhemmissa rakennuksissa. Uusissa koulurakennuksissa ilmanvaihtojärjestelmä on tehokkaampi: sen ilmavirtoja voidaan säätää portaattomasti siten, että ilmavirta jakautuu jokaiseen huoneeseen. Uuden sisäilmastoa ja ilmanvaihtoa koskevan ympäristöministeriön asetuksen myötä uusissa koulu- ja päiväkotirakennuksissa ilmanvaihtoa tullaan käyttämään suunnitellun käyttöajan ulkopuolella ulkoilmavirralla, joka on vähintään 0,15 (dm<sup>3</sup>/s)/m<sup>2</sup>.





10.10.2018

Ilmanvaihto voidaan ajastaa toimimaan joka kolmannen tunnin ajaksi täydellä teholla. Tämän ajastamisen hyödyt ovat kuitenkin epäselvät. Sisäilman kosteuspitoisuuteen tällä ei voida vaikuttaa kuin marginaalisesti. Sisäilman haihtuvien orgaanisten yhdisteiden pitoisuus saadaan yhtä hyvin minimiin aamutuuletuksella 1..2 tuntia ennen toiminnan alkamista. Sisäilman hiukkaspitoisuus saattaa jopa suurentua kuin pienentyä koneellisen ilmanvaihdon käydessä. Lisäksi mikäli ei suoriteta isoja toimenpiteitä jokaisen koulu- ja päiväkotirakennuksen ilmanvaihtojärjestelmän tasapainottamiseksi, mikä saattaa kuitenkin epäonnistua aiempien rakentamismääräysten alipaineisuuteen ohjeistamisen vuoksi, ilmanvaihdon toimiminen kolmen tunnin välein aiheuttaa rakennukseen turhan alipaineen ja mahdollisten epäpuhtauksien kulkeutumisen rakennuksen sisäilmaan. Näin ollen tällä ohjaustavalla ei välttämättä saavuteta hyötyä.

Kesäaikana niissä rakennuksissa, joissa ei pääasiallisesti ole kesäaikaista käyttöä, tulee ilmanvaihtoa käyttää sillä palvelualueella, missä työskennellään (esim. koulurakennuksissa hallintotiloissa). Perussivouksen ajan ja vuorokausi sen päätyttyä ilmanvaihto on käynnissä normaaliteholla. Kun toimintaa aloitellaan loma-ajan päätyttyä, on ilmanvaihto käynnistettävä vuorokautta tai enintään viikkoa ennen toiminnan alkamista. Jos sisäilma tuntuu kesäaikana koulurakennuksessa erityisen tunkkaiselta, voidaan ilmanvaihtoa pyöräyttää tunnin ajan yöllä kerran viikossa hyödyntämällä valvontajärjestelmän viikko-ohjelmaa.

Niissä rakennuksissa, joissa on kesäaikaista käyttöä, kannattaa hel-lekaudella ilmanvaihtoa käyttää öisin rakennuksen jäähdytykseen. Tätä yötuuletuksesi kutsuttua toimintaa on järkevä käyttää, kun ulkoilman lämpötila on ainakin 3 °C matalampi kuin poistoilman lämpötila. Ilmanvaihdon yötoiminto ajastetaan poistoilman ja ulkoilman välisen lämpötilaeron perusteella (esim. yötuuletus voi olla toiminnassa klo 24 – 6).

Tilojen varustamisella korvausilmaventtiileillä ilmeisesti tarkoitetaan vai-pan yli muodostuvan paine-eron pienentämistä siten, että ulko- ja sisä- ilma olisivat samassa paineessa. Korvausilmaventtiilien kautta tuleva ilma on kuitenkin ulkoilman lämpötilassa ja suodattamatonta. Talvella korvausilmaventtiilien kautta tuleva ilma on liian viileää ja aiheuttaa vedon tunteen tiloihin kylmän ilman laskeutuessa lattian rajaan.

Suurimmassa osassa Helsingin koulu- ja päiväkotikiinteistöjen ilmanvaihtojärjestelmiä on lämmöntalteenotto. Kaikkiin peruskorjattaviin koulu- ja päiväkotikiinteistöihin tulee ilmanvaihdon lämmöntalteenotto, mikäli niissä ei sitä aiemmin ole ollut.



Siirtoilmaventtiilejä tilojen välillä voidaan käyttää palovyöhykkeet huomioiden. Uusien ja peruskorjattavien koulujen ja päiväkotien ilmanvaihtojärjestelmät suunnitellaan uuden ympäristöministeriön asetuksen rakennuksen sisäilmastosta ja ilmanvaihdosta mukaan tasapaineiseksi siten, ettei ilmanvaihtojärjestelmä aiheuta rakenteisiin ylipaineen vuoksi rakenteita vaurioittavaa pitkäaikaista kosteusrasitusta eikä alipaineen vuoksi epäpuhtauksien siirtymistä sisäilmaan. Siirtoilmaventtiileitä ei uusissa rakennuksissa todennäköisesti tarvita, mutta vanhemmissa niistä voi olla hyötyä. Koulu- ja päiväkotirakennuksissa niiden akustisiin ominaisuuksiin tulee kuitenkin kiinnittää erityistä huomiota.

Suomessa ei enää ole voimassa olevaa lakia palvelurakennusten ilmanvaihtojärjestelmien puhdistamistiheydestä. Ilmanvaihtojärjestelmien puhdistamistarpeen tarkastaminen on kuitenkin erittäin suositeltavaa. Helsingkiläisten koulujen ja päiväkotien ilmanvaihtojärjestelmät puhdistetaan pääsääntöisesti viiden vuoden välein. Tuloilmasuodattimet vaihdetaan pääsääntöisesti kaksi kertaa vuodessa.

#### Yhteiset toimintatavat

STM:n Asumisterveysasetuksessa 2015 todetaan, että ”Rakennuksen käyttäjän ulkopuolella ilmanvaihdon tulee olla sellainen, ettei rakennus- ja sisustusmateriaaleista tai muista lähteistä vapautuvien ja kulkeutuvien epäpuhtauksien kertyminen sisäilmaan aiheuta käyttöaikana tiloissa oleskeleville terveyshaittaa. Asetuksen soveltamisohjeessa tarkennetaan, että ”Tämä voidaan toteuttaa siten, että käyttäjän ulkopuolella ilmanvaihto on jatkuvasti päällä vähintään pienellä osateholla, ilmanvaihtoa käytetään jaksottaisesti tai ilmanvaihto käynnistetään niin aikaisessa vaiheessa ennen tilojen käyttöaikaa, että ilmanlaatu täyttää käytön aikana sille asetetut vaatimukset. Tämän lisäksi käyttäjän ulkopuolella ilmanvaihto ei saa aiheuttaa epäpuhtauksien kulkeutumista sisätiloihin esimerkiksi korvausilman puutteesta syntyneen liiallisen alipaineisuuden vuoksi.” Asumisterveysasetuksen soveltamisohje sallii kolme vaihtoehtoista toimintatapaa käyttäjän ulkopuoliselle ilmanvaihdolle.

Suomen kunnat ovat nähneet tarpeen yhtenäistää ja jakaa hyviin sisäilmaolosuhteisiin vaikuttavien toimintatapojen käytäntöjä. Tähän tarpeeseen on perustettu Kuntien sisäilmaverkosto, jossa on mukana Suomen kahdeksan suurinta kuntaa. Verkoston perustivat Espoo, Helsinki ja Vantaa. Sisäilmayhdistys on verkostossa mukana ja toimii tuotosten levittäjänä sekä tukena asiantuntijaroolissa. Sisäilmayhdistyksen strategiassa uusimpana toimintamuotona on ”hyvä sisäilma suositusten” lanseeraaminen.



10.10.2018

Kuntien sisäilmaverkoston ensimmäiseksi käsiteltäväksi aiheeksi on valittu "Ilmanvaihdon toiminta ja käyntiajat". Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön toimialan rakennetun omaisuuden hallinta -palvelu on kutsunut 50 kunnan sisäilma-asiantuntijoita, -yhdyshenkilöitä ja julkisista palvelutiloista vastaavia henkilöitä 4.9.2018 Helsinkiin Kallion kortteliin "Ilmanvaihdon toiminta ja käyntiajat" seminaariin ja työpajapäivään. Tarkoituksena on, että päivän tuotoksista kirjoitetaan ns. konsensuslausunto, jonka Sisäilmayhdistys julkaisee suosituksena Internet-sivuillaan.

Helsingin kaupungin kaupunkiympäristön toimialan rakennetun omaisuuden hallinta -palvelu päättää 4.9.2018 tilaisuuden jälkeen, miten se julkaisee "Ilmanvaihdon toiminta ja käyntiajat" seminaari- ja työpajapäivän päätökset. Ilmanvaihdon toimintaan ja käyntiaikoihin liittyvä ohjeistus tullaan saattamaan kiinteistöjen käyttäjien ja kiinteistöhuollon tietoon sekä ilmanvaihdon käyttöä yhtenäistämään että hyviä sisäilmasto-olosuhteita ylläpitämään. Ohjeistus myös esitellään kaupunkiympäristölautakunnalle. Ilmanvaihdon käyntiaikojen valvontaa tullaan kehittämään.

#### Käsittely

21.08.2018 Esittelijän ehdotuksesta poiketen

#### Vastaehdotus:

Leo Stranius: Kohtaan 37 "Ilmanvaihdon toimintaan ja käyntiaikoihin liittyvä ohjeistus tullaan saattamaan kiinteistöjen käyttäjien ja kiinteistöhuollon tietoon sekä ilmanvaihdon käyttöä yhtenäistämään että hyviä sisäilmasto-olosuhteita ylläpitämään" jälkeen lisätään lause: "Ohjeistus myös esitellään kaupunkiympäristölautakunnalle."

Kannattaja: Risto Rautava

Kaupunkiympäristölautakunta päätti yksimielisesti hyväksyä Leo Straniuksen vastaehdotuksen.

#### Esittelijä

kaupunkiympäristön toimialajohtaja  
Mikko Aho

#### Lisätiedot

Marianna Tuomainen, sisäilmainsinööri, puhelin: 310 38653  
marianna.tuomainen(a)hel.fi

Kasvatus- ja koulutuslautakunta 14.08.2018 § 159

HEL 2018-002604 T 00 00 03



## Lausunto

Kasvatus- ja koulutuslautakunta antoi kaupunginhallitukselle seuraavan lausunnon:

Kasvatus- ja koulutuslautakunta pitää kannatettavana valtuustoaloitetta määrittellä, tarkentaa ja seurata sisäilman laatua parantavia koneellisen ilmanvaihdon käytäntöjä päiväkot-, koulu- ja oppilaitosrakennuksissa.

Kaupungin tilanhankintaohjeen roolijaon mukaan kasvatuksen ja koulutuksen toimiala määrittää ja ilmoittaa tarvitsemiensa tilojen määrän sekä niiden toiminnalliset tarpeet ja kaupunkiympäristön toimiala vastaa tarvittavien tilojen hankinnasta, toteutuksesta sekä yllä- ja kunnossapidosta. Kaupunkiympäristön toimiala myös määrittää ja ohjeistaa koneellisen ilmanvaihdon periaatteet ja käytänteet sekä seuraa niiden toimivuutta päiväkot-, koulu- ja oppilaitoskiinteistöissä.

Rakennushankkeissa kasvatuksen ja koulutuksen toimiala määrittää palvelukiinteistöjen henkilömäärän sekä tilojen käyttötarkoituksen ja kaupunkiympäristön toimiala mitoittaa ja toteuttaa riittävän ilmanvaihdon. Kasvatuksen ja koulutuksen toimiala tekee uusista tiloista, valmistuneista hankkeista ja merkittävistä asiakasmäärän muutoksista käyttöönottoilmoituksen kaupunkiympäristön ympäristöpalveluille, joka tarkastaa käyttöönotettavat tilat sekä tekee myös määräaikaistarkastuksia palvelukiinteistöissä. Kiinteistöjen riittävästä ylläpitovouksesta vastaa kasvatuksen ja koulutuksen toimiala. Tarkastuksissa ilmenevät mahdolliset puutteet ilmanvaihdossa, yllä- ja kunnossapidossa kirjataan, selvitetään ja korjaustarpeet ilmoitetaan kaupunkiympäristön kunnossapidolle. Ilmanvaihdon riittävyttä ja käytänteitä selvitetään sekä ohjeistetaan myös toimialan moniammatillisessa sisäilmatyöryhmässä.

Kasvatuksen ja koulutuksen toimiala järjestää suomen- ja ruotsinkielisiä palveluja päiväkodeissa, ryhmäperhepäiväkodeissa, perusopetuksen kouluissa, lukioissa, ammattiopistoissa ja työväenopistoissa yhteensä yli 700:ssa toimipisteessä.

Lautakunta korostaa, että kaikki oppimisen tilat tulee olla toimintaan soveltuvia, terveellisiä ja turvallisia. Lautakunta pitää erityisen tärkeänä rakentamisen laadun, johon myös koneellinen ilmanvaihto kuuluu, varmistamista ja kehittämistä toteutettavissa kohteissa sekä rakennusten riittävää kunnossa- ja ylläpitoa. Nämä tehtävät ovat kaupunkiympäristön vastuualuetta.

## Terveys- hyvinvointivaikutusten arviointi



10.10.2018

Ärende/22

---

Valtuustoaloitteella parannetaan palvelukiinteistöjen sisäilmastoa ja työskentelyolosuhteita.

Esittelijä

kasvatuksen ja koulutuksen toimialajohtaja  
Liisa Pohjolainen

Lisätiedot

Mauno Kemppe, tilapalvelupäällikkö, puhelin: 310 86860  
mauno.kemppi(a)hel.fi