

Pääkirjasto Fyyrin viilennysratkaisut

Selvitys 20.10.2025

Sisällys

1. Asian taustaa	3
2. Viilennyksen tarve	3
3. Toteutusvaihtoehdot	4
4. Kustannusarvio.....	4
5. Riskiarvio	5
6. Vaikutus toiminnallisuuteen ja käytettävyyteen	5
7. Hyötyjen ja haittojen vertailu	5

LIITEET

1. Lausunto kondenssin hallinnasta ilmanvaihtojärjestelmän jäähdytysmuutoksessa 23.5.2025, Ramboll Finland Oy



1. Asian taustaa

Pääkirjasto Fyyrin peruskorjaus- ja laajennushankeen yhteydessä ilmanvaihtojärjestelmän tuloilman viilennys oli karsittu pois kustannussyistä. Hankkeen valmistumisen jälkeen kesäaikana ilmenneet lämpötilaolosuhteet ovat kuitenkin osoittautuneet ongelmallisiksi.

Koska jälkeensä tehtävä täysimittaisen ilmanvaihdon viilennyksen toteuttaminen on kohteessa teknis-taloudellisesti erittäin haastavaa, halusi toimitilapalvelut selvittää myös muita viilennyksen toteutusmahdollisuuksia.

Fyyrin laajennuksen yhteydessä uudet ilmanvaihtokanavat ovat valmiiksi eristetty, joten jäähdytysratkaisun toteuttaminen uudelle puolelle onnistuu teknisesti ilman kondensoitumisriskejä.

Fyyrin peruskorjauksen kohteena olleen, vanhan rakennusosan kanavat, eivät kuitenkaan ole eristettyjä. Tässä tapauksessa on mahdollista viilentää tuloilmaa ainoastaan sen verran, että kondensoitumisriskiä ei synny. Samalla rakennusautomaatio säädetään kastepisteohjauksella kyseistä ratkaisua varten niin, että riskitilanteita ei pääse syntymään. Samaa toteutusratkaisua olisi mahdollista käyttää myös muissa vanhoissa kohteissa, joissa kesäaikaiset lämpötilaolosuhteet koetaan ongelmallisiksi.

Fyyrissä viilennyksen toteuttamisen alustaviksi kustannuksiksi kokonaisuudessaan arvioidaan noin 300 000 euroa. Työn toteuttaminen aiheuttaa jonkin verran häiriötä kirjaston toimintaan, mutta hyvän aikataulutuksen avulla vaikutus aukioloaikoihin voidaan minimoida.

Asian selvittämiseksi rakennuttajapäällikkö teki viranhaltijapäätökset 11.12.2024 § 5 ja 18.12.2024 § 6, koskien suunnitteluhankintaa. Toimitilapalveluiden lautakunta käytti kuitenkin asiaan otto-oikeutta ja asiaa käsiteltiin toimitilapalveluiden lautakunnan kokouksessa 16.1.2025 § 5. Lautakunta päätti pysyttää kyseiset rakennuttajapäällikön viranhaltijapäätökset voimassa.

Kokouksessa käydyn keskustelun pohjalta toimitilapalvelut haluaa kuitenkin laatia selvityksen, joka toimisi periaatteellisena ratkaisuna Pääkirjasto Fyyrin lisäksi myös muissa vanhemmissa kohteissa, joissa jälkiasennettava viilennysratkaisu on tarpeen.

2. Viilennyksen tarve

Fyyrin valmistumisen jälkeen tilojen liiallinen lämpeneminen, erityisesti kesäaikana, on aiheuttanut ongelmia. Henkilökunta on tuonut tilanteen toistuvasti esiin, ja toimitilapalvelut ovat käyneet toteamassa olosuhteet paikan päällä.

Kattava olosuhdeseuranta otettiin Fyyriin käyttöön 1.7.2023. Vuonna 2023 ja 2024 sisäilman lämpötila on yleisötiloissa ja toimintaa tukevilla alueilla useasti ylittänyt Sisäilmaluokitus 2018:n S2-luokan mukaisen maksimirajan.



Kuluvana vuonna ulkolämpötilat ovat olleet hieman maltillisempia, mikä on helpottanut tilannetta myös sisätiloissa. Kuitenkin ilmastomuutoksen jatkuessa voidaan olettaa, että lämpötilaongelmat eivät pitkällä aikavälillä helpotu.

3. Toteutusvaihtoehdot

Maalämmön hyödyntäminen rakennuksen lämmityksessä tarjoaisi samalla mahdollisuuden tuottaa myös viilennystä. Fyyrissä lämmitysmuodoksi on kuitenkin valittu kaukolämpö, eikä lämmitysmuodon muuttaminen tässä vaiheessa ole käytännössä mahdollista.

Passiivinen aurinkosuojaus, kuten julkisivun muokkaaminen, katosten tai säleikköjen rakentaminen sekä ikkunoiden ulkopuolinen peittäminen, ei ole nykyisen rakenteen ja arkkitehtuurin vuoksi toteutettavissa. Lisäksi pelkän passiivisen aurinkosuojauksen vaikutus viilennyksenä olisi vähäinen. Erilaiset tuuletusratkaisutkaan eivät auta, jos ulkoilman lämpötila on korkea.

Rakennuksen kokonaisjäähdytystarve on noin 250 kW. Esimerkiksi tavallisen ilmalämpöpumpun viilennysteho on noin 2,5 kW, joten koko rakennuksen viilentämiseen tarvittaisiin noin 100 laitetta. Tämän määrän asentaminen rakennuksen julkisivuun ei ole arkkitehtonisesti mahdollista, eikä tarvittavien kiinnitysalustojen, sähkönsyötön ja kondenssiveden hallinnan järjestäminen olisi teknisesti järkevää. Usean yksittäisen laitteen huolto ja ylläpito olisi lisäksi haastavaa.

Käytännössä ainoa toteutuskelpoinen vaihtoehto on ilmanvaihtokoneen tuloilman viilennys. Tuloilman viilennyksessä viilennysenergia tuotetaan keskitetysti kahden ison kylmävesiaseman avulla, jolloin sijoittelu, rakenneratkaisut, sähköliitännät ja viemäröinnit ovat suhteellisen helposti toteutettavissa.

Viilennetty ilma jaetaan rakennuksessa olemassa olevia ilmanvaihtokanavia pitkin. Uudisosan kanavat on jo rakennettu viilennys huomioiden ja ne on asianmukaisesti eristetty, joten teknisiä tai rakennusfysikaalisia esteitä ei ole.

Vain yhden vanhan ilmanvaihtokoneen kanavat ovat eristämättömiä. Vanhan koneen ja kanavien tuloilmaa viilennetään vähemmän, jolloin kondensoitumisriskiä ei muodostu. Tuloilman viilennystä ohjataan automaatiolla. Asia on tarkemmin kuvattu Ramboll Finland Oy:n laatimassa lausunnossa ”Lausunto kondenssin hallinnasta ilmanvaihtojärjestelmän jäähdytysmuutoksessa 23.5.2025” (liite 1).

4. Kustannusarvio

Tarkkaa kustannusarviota ei tässä vaiheessa voida antaa, mutta alustavasti voidaan arvioida Fyyrin viilennyksen kustannuksiksi noin 300 000 euroa. Lopullinen kustannus selviää urakkakilpailutuksen myötä.

Jälkikäteen asennettuna viilennysratkaisut ovat kuitenkin kalliimmat, kun varsinaisen rakennushankkeen myötä asennettuna.



5. Riskiarvio

Kondensoituminen tarkoittaa vesihöyryn tiivistymistä vedeksi riittävän kylmän pinnan kohdalla. Kondensoituminen voi tapahtua ilmanvaihtokanavissa silloin, kun kanavan seinämän lämpötila laskee alle kastepisteen. Kastepiste tarkoittaa lämpötilaa, jolloin ilmassa, juuri sillä hetkellä olevaa kosteus, tiivistyy ja aiheuttaa pisaroitumista. Kosteuden tiivistyminen voi aiheuttaa kosteusvaurioriskiä esimerkiksi ilmanvaihtokanavissa, jos niitä ei ole eristetty tai lämpötilaa ohjattu kastepisteohjauksella.

Vanhoissa tai olemassa olevissa kohteissa tuloilmanvaihtokanavia ei yleensä ole eristetty, koska niissä ei ole varauduttu myöhempään viilennystarpeeseen.

Vanhojen rakennusten viilentämisessä se tarkoittaa ratkaisua, jossa kohteiden vanhoja ilmanvaihtokanavia ei eristetä ja kondensoitumisriski hoidetaan maltillisella viilennyslämpötilalla. Asia varmistetaan rakennusautomaation kautta kastepisteohjauksella. Kastepisteohjaus tarkastelee sisäilman ja tuloilman lämpötilaa sekä kosteusolosuhteita. Asia on tarkemmin kuvattu Ramboll Finland Oy:n laatimassa lausunnossa ”Lausunto kondenssin hallinnasta ilmanvaihtojärjestelmän jäähdytysmuutoksessa 23.5.2025” (liite 1).

6. Vaikutus toiminnallisuuteen ja käytettävyyteen

Fyyrin osalta valtaosa töistä voidaan suorittaa kirjaston aukioloaikojen puitteissa. Huolellisella vaiheistuksella ja tarkalla aikataulutuksella käyttäjille aiheutuvat esteet pystytään pitämään mahdollisimman vähäisinä. Tekniikan asennus, laitteiden tilapäinen irtikytkentä sekä tarvittavien rakenteiden rakentaminen ja työmaateknikka edellyttävät kuitenkin ajoittaisia käyttökatkoja kiinteistössä. Näiden katkojen laajuus ja vaikutus voidaan arvioida tarkemmin vasta, kun urakoitsija on valittu ja toteutussuunnitelmat täsmentyvät.

Kun työ on valmistunut, sillä ei ole vaikutusta rakennuksen toiminnallisuuteen.

7. Hyötyjen ja haittojen vertailu

Yksi selkeä etu on, että lämpötilaa voidaan hallita tehokkaammin, mikä parantaa sekä käyttäjien että henkilökunnan viihtyvyyttä tiloissa. Koska ilmastonmuutoksen vuoksi tulevien kesien lämpötilat todennäköisesti pysyvät korkeina, viilennysratkaisun tarve korostuu entisestään.

Hankkeen investointikustannus on arviolta 300 000 euroa. Käyttökustannukset kasvavat jonkin verran, mutta niiden vaikutus kokonaiskustannuksiin jää varsin vähäiseksi.

