



## ROTWALLI - Matala kynnys sisäilman haltuunottamiseen

Tämä on hankkeen julkinen loppuraportti. Raportti sisältää viittauksia projektissa syntyneisiin Tampereen Tilapalvelujen sisäisiin dokumentteihin.

### Työsuojelurahaston rahoittama projekti

Työsuojelurahaston Tuotteistusraha  
Hankenumero: 118213  
Hankkeen nimi: ROTWALLI - Matala kynnys sisäilman haltuunottamiseen  
Hankkeen kesto: 21.5.2018 – 15.1.2019  
Hakija: Tampereen Tilapalvelut Oy  
Vastuuhenkilö: Petri Mölsä  
Toteuttaja: Erica Partners Oy, Leena Kanerva  
Työsuojelurahaston yhteyshenkilö: Anne-Marie Kurka

### Tiivistelmä projektista

Sisäilmaongelmat ovat yksi suurimmista kuntien huolen aiheista. Rotwalli-projektissa työstettiin palvelukonsepti, joka tarjoaa kiinteistöjen omistajien käyttöön osaamisen, kokemuksen, sekä nykyaikaiset raportointi- ja analyysityökalut. Projektissa kehitettiin sisäilmaprosessi entistä sujakkaammaksi ja pilotoitiin tarvittavat ICT-työkalut.

### Tampereen Tilapalvelut Oy lyhyesti

Tampereen Tilapalvelut Oy on aloittanut toimintansa vuoden 2018 alussa. Yrityksen henkilömäärä on 230.

Tilapalvelut tuottaa luotettavasti laadukkaita rakennushankkeita ja ylläpitopalveluita. Tilapalvelut on Tampereen kaupungin omistama in house -yhtiö, joka tuntee julkiskiinteistöjen tarpeet.

Tilapalveluiden suurin asiakas on Tampereen kaupunki. Tilapalvelut huolehtii rakennuksista koko niiden elinkaaren ajan, suunnittelusta ylläpitoon saakka. Tilapalvelut suunnittelee ja rakennuttaa kiinteistöjä sekä ylläpitää ja huoltaa niitä. Koulut, päiväkodit, kirjastot, liikuntahallit, sairaalat ja muut julkiset tilat ansaitsevat hyvää huolenpitoa, sillä tärkeintä on tilojen käyttäjän tyytyväisyys.

[www.tampereentilapalvelut.fi](http://www.tampereentilapalvelut.fi)

## Projektin lähtökohdat

Sisäilmaongelmat ovat suuri ja merkittävä haaste kiinteistöjen omistajille, erityisesti kunnille. Tampereen Tilapalveluilla on ennestään tunnustetun hyviä käytäntöjä sisäilmaprosessien hoitoon. Näitä haluttiin viedä määrämuotoisempaan suuntaan ja tuotteistaa selkeästi myytäviksi palveluiksi, joita tukee palvelulle räätälöity tiedonkeruu ja raportointijärjestelmä.

## Hankkeen tavoitteet - palvelutuotteen sisältö

Hankkeen lopputulos on tuotteistettu sisäilman hallinnan palvelukonsepti ja sitä tukeva teknologia-alusta. Vastaavaa konseptia ja alustaa ei ole ennestään Suomessa toteutettu, eikä tiettävästi tekeillä.

Keskeisiä sisältöjä palvelukonseptia tukevassa teknologia-alustassa ovat:

- Sisäilmaprosessin hallinnan työkalut
- Tiedonhallinta
- Yhteenvertoraportointi
- Trendit, suodattimet vertailut

## Palvelun loppukäyttäjät

Tulevalle palvelulle on tunnistettu seuraavat käyttäjäryhmät:

- Tampereen Tilapalvelut Oy:n omat työntekijät (isännöitsijät, sisäilma-asiantuntijat, jne.)
- Konsultit, jotka tekevät Tilapalveluille alihankintana sisäilmatutkimukset
- Asiakkaiden (Kiinteistöjen omistajat ja haltijat) henkilöt
- Sisäilmaprosessin osapuolet (mm. työsuojelu, terveys- ja terveys- ja terveysviranomaiset, työterveys, opiskelijaterveydenhuolto, työntekijöiden työnjohto)
- Muut, jotka tarvitsevat analyysitietoa sisäilmatilanteesta

Hankkeessa olivat mukana seuraavat pilottiasiakkaat:

- Tampereen Kaupunki / Kiinteistöt Tilat ja asuntopolitiikka
- Tampereen Palvelukiinteistöt Oy
- Tredu-kiinteistöt Oy

## Projektin osallistujat

Projektiin osallistuivat seuraavat Tampereen Tilapalvelujen sisäilmaprosessin ja kiinteistönpidon asiantuntijat:

Henkilö	Rooli
Jenni Rämälä	Sisäilma-asiantuntija
Petri Mölsä	Toimitusjohtaja
Marko Siirtola	Ylläpitopäällikkö
Jussi Kuoppala	Kiinteistöpäällikkö
Antti Räsänen	ICT-vastaava
Riikka Lähdetniemi	Isännöitsijä
Laura Pyykkö	Sisäilma-asiantuntija
Eero Närjänen	Ylläpitoasiantuntija
Heidi Puustinen	Siivousasiantuntija
Tommi Rissanen	Isännöitsijä
Joonas Sandt	Isännöitsijä
Ollimatti Hukkanen	Isännöitsijä
Tuomas Tamminen	Isännöitsijä
Petri Laaksonen	Isännöitsijä

## Ulkopuolinen asiantuntija

Ulkopuoliseksi asiantuntijaksi valittiin Leena Kanerva Erica Partners Oy:stä. Leena Kanerva on kokenut palvelutoiminnan prosessien ja tuotteistuksen kehittäjä, sekä neuvonantaja ICT-strategiassa ja ICT-kokonaisarkkitehtuurissa.

Leena kokosi projektin tueksi tiimin johtavia pilvipohjaisten ratkaisujen asiantuntijoita. Asiantuntijoiden työnjako:



Leena Kanerva, Erica Partners Oy  
Prosessien kehittäminen, palvelujen tuotteistus,  
tietotyökalujen hyödyntäminen  
[www.linkedin.com/in/leenakanerva](http://www.linkedin.com/in/leenakanerva)



Jouni Heikniemi, Offbeat Oy  
Azure-kokonaisarkkitehtuuri  
[www.linkedin.com/in/jouniheikniemi](http://www.linkedin.com/in/jouniheikniemi)



Harri Puupponen, Cloud1 Oy  
Integraatiot, Data management, Kira-Digi  
[www.linkedin.com/in/harripuupponen](https://www.linkedin.com/in/harripuupponen)



Heidi Enho, Sulava Oy  
PowerBI  
[www.linkedin.com/in/heidienho](https://www.linkedin.com/in/heidienho)



Katja Jokisalo, Sulava Oy  
Teams, SharePoint Online  
[www.linkedin.com/in/katjajokisalo](https://www.linkedin.com/in/katjajokisalo)

## Sovelletut tutkimukset

Sisäilmaselvitysprosessien tausta-aineistona ovat Ympäristöministeriön ja Työterveyslaitoksen ohjejulkaisut ja näiden taustalla olevat tutkimukset.

Kokemusaineistona sisäilmaprosessiin ovat Tampereen Kaupungille tehtyjen satojen sisäilmaprosessien tuottamat parhaat käytännöt.

Palvelutuotteen tuotteistusprosessissa käytettiin Erica Partners Oy:n kehittämää, useissa käytännön tuotteistusprosesseissa hiottua konseptia.

Azure-pilviratkaisujen arkkitehtuuri perustuu uusimpaan tietoon ja kokemukseen, jota olivat projektiin välittämässä tiimi Suomen eturivin Azure-arkkitehteistä.

## Projektin kulku

Projektityön selkärankana toimivat työpajat, joissa keskityttiin päivän aiheen asiantuntijan johdolla työstämään suunnitelmaa ja pilotteja.

Pvm	Aihe
Ma 14.5.2018	Työpaja 2 - Aloitus
To 14.6.2018	Työpaja 3 - Projektisuunnitelma
Ti 7.8.2018	Työpaja 4 - Arkkitehtuuri
Ti 11.9.2018	Työpaja 5 - Tuotteistus
To 13.9.2018	Työpaja 6 - Data
Ke 17.10.2018	Työpaja 7 - Prosessi
Ke 24.10.2018	Työpaja 8 - Data-pilotti
Pe 9.11.2018	Työpaja 9 - PowerBI 1
Pe 16.11.2018	Työpaja 10 - PowerBI 2
To 22.11.2018	Työpaja 11 - Tietosisällöt
Ke 5.12.2018	Työpaja 12 - PowerBI 3
Ti 11.12.2018	Työpaja 13 - PowerBI 4
Ke 18.12.2018	Työpaja 14 - PowerBI 5

Kustakin työpajasta on erillinen raportti, johon on koottu esitetty taustamateriaali ja työpajassa työstetyt luonnokset.

## Projektin tulokset

### Parannettu prosessi

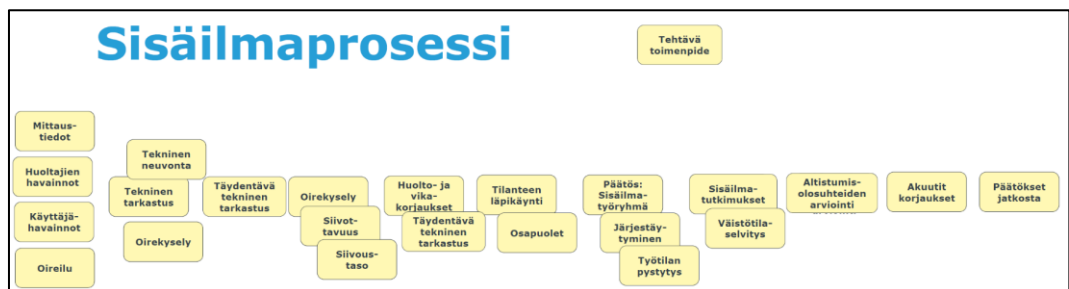
Tampereen Tilapalvelujen sisäilmaprosessi oli jo ennestään varsin hyvin määritelty. Se koostui viidestä vaiheesta, jotka on dokumentoitu:

[Sisäilmaopas tilojen käyttäjille \(pdf, 4MB\)](#)

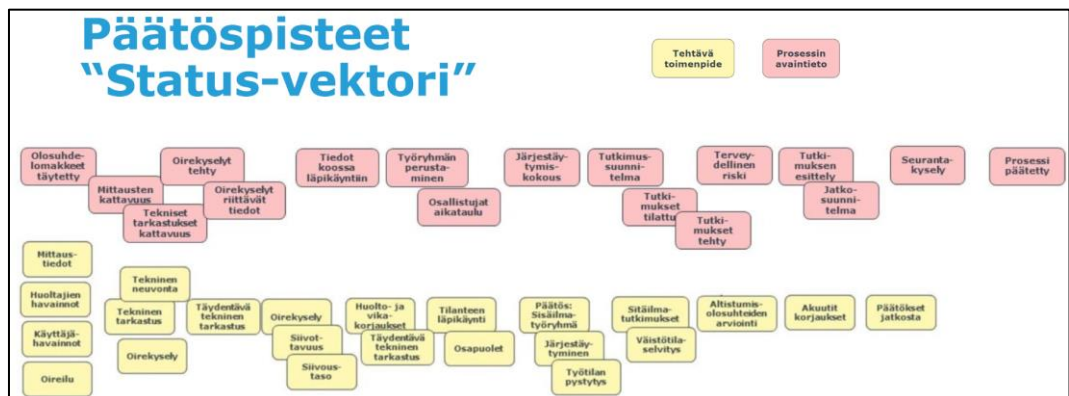
Projektin aikana prosessia kehitettiin kolmessa työpajassa edelleen. Tavoitteina:

- Sutjakoittaa prosessia entisestään
- Identifioida eri vaiheiden keskeiset tietojoukot
- Päästä aikaisemmassa vaiheessa prosessia kiinni keskeisiin havaintoihin ja toimenpiteisiin
- Tarjota eri osapuolille havainnollista tietoa prosessin etenemisestä

Projektin tuottama uudistettu prosessi:



Prosessiin liittyvät keskeiset päätöspisteet ja niiden statusta kuvaava avaintieto:



Projektissa tätä avaintietojen joukkoa päätettiin kutsua (lempinimellä?) Statusvektori. Sen havainnollistamista pilotoitiin projektissa.

## Tietojärjestelmän arkkitehtuurisuunnitelma

### Järjestelmäarkkitehtuurin lähtökohdat

Tampereen Tilapalveluilla, kuten useimmilla potentiaalisilla asiakasorganisaatioillakin, on käytössään Office 365 -palvelut. Aktiivikäyttäjien ja olennaisimpien osallistujien osalta voidaan siten nojata sekä Azure AD -tunnistautumiseen että Office 365:n palveluiden olemassaoloon (esim. SharePoint-dokumenttikirjastot).

Keskeisin arkkitehtuurin suuntakysymys on se, tulisiko käyttökokemus pyrkiä ensisijaisesti rakentamaan Office 365:n ryhmien (Groups) vai räätälöidyn sovelluksen varaan. Selvää on, että räätälöityä lähdekoodia tarvitaan ainakin jonkin verran; kyse on siitä, valitaanko toteutustavaksi laajahko räätälöity sovellus, jonka taustalla Office 365 toimii, vai tehdäänkö Office 365 -käyttöliittymän sisään vain pieniä räätälöityjä saarekkeita.

Arkkitehtuurivaihtoehtoista ja niiden valintaperusteista on perusteellinen selvitys erillisessä dokumentissa: **Rotwalli – arkkitehtuurivaihtoehdot, Jouni Heikniemi.**

### Yhteenveto

Yhteenveto valituista arkkitehtuurin komponenteista:

Osa-alue	TSR projekti	Myöhemmin
Sisäilmatyöryhmän työkalut	Teams	
- dokumenttien hallinta	SharePoint Online	
- tehtävien hallinta	Planner	
Tiedonhallinta	CosmosDB, Excel-pilotit	CosmosDB
Tiedonkeruulomakkeet	Excel-pilotti	Web-lomakkeet
Tietojen tuonti ulkoisista järjestelmistä (SAP, Haahtela)	Standardoidut csv-raportit	Integraatio rajapinnan kautta
IoT-mittarit	Integraatio: Platform of Trust	
Koontiraportit	PowerBI välikanta PowerQueryllä	SQL-välikanta
Autentikointi	AzureAD / O365	AzureAD

### Tietomalli

Sisäilmaprosessissa olevista rakennuksista on tietoja monissa eri taustajärjestelmissä. Lisää tietoa kerätään prosessin aikana. Tietomallin ja

toteutuksen vaihtoehtoja analysoitiin projektissa ja päädyttiin seuraaviin suosituksiin:

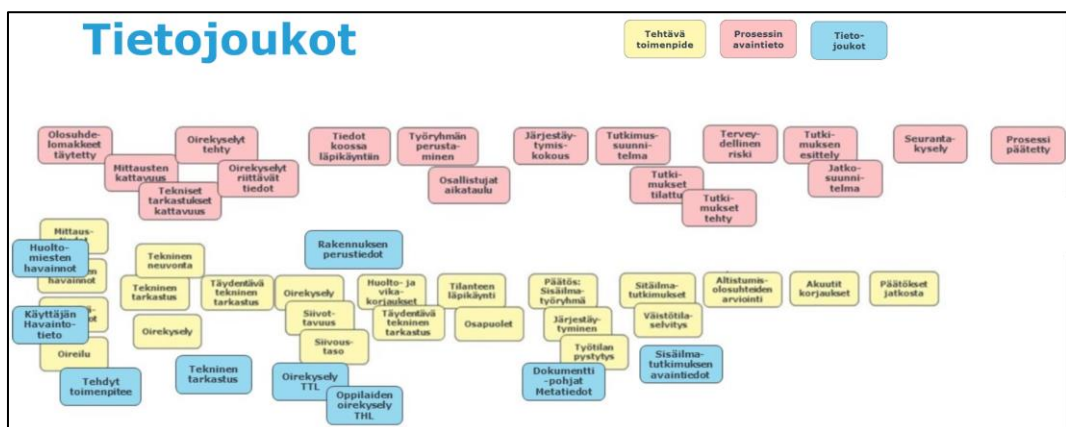
- Koko sisäilmaprosessin tietomallin suhteen päädyttiin siihen, että ei yritetä tehdä perinteistä relaatiotietokantamaista kohdemallia, vaan käytetään modernia, joustavaa metodia. Käytännössä tämä tarkoittaa relaatiotietokannan sijasta json-tietokantaa, joksi projektissa valittiin Azuren palveluihin kuuluva Cosmos-kanta. Perusteluna tälle lähestymiselle on se, että sisäilmaprosessit ovat pitkiä – tyypillisesti noin kaksi vuotta. Prosessin aikana ehtii saatavilla olevassa tietomassassa tapahtua paljon muutoksia. Etukäteen lukittu kohdemalli tekisi järjestelmän kehittämisen hyvin jäykäksi.

**Tarkemmin dokumentissa: Rotwalli työpaja 6 20180913 Data**

**Tarkemmin dokumentissa: Rotwalli IoT ja CosmosDB**

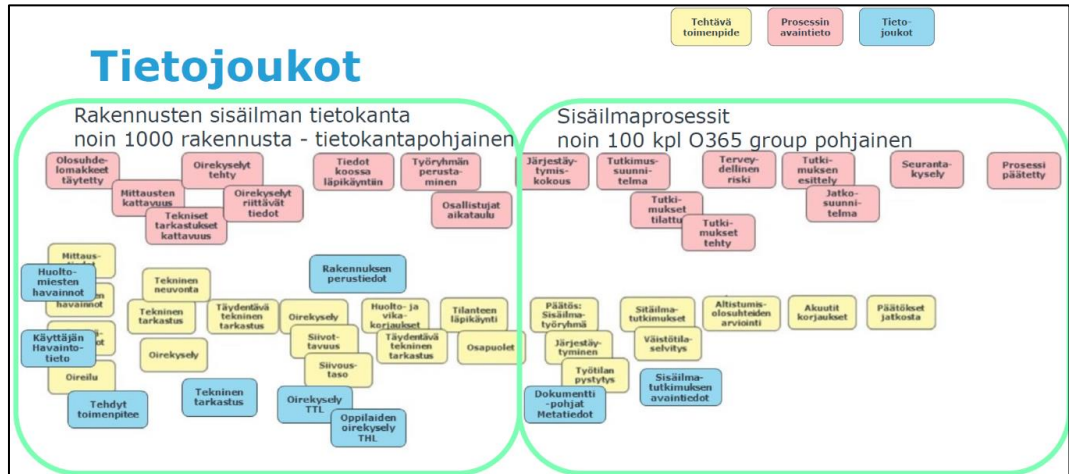
- Tiedot, joiden master-data on jossain ulkoisessa järjestelmässä (esim. taloushallintojärjestelmä SAP, kiinteistötietojärjestelmä **xx**) hyödynnetään Sisäilmatietojärjestelmään pilottivaiheessa standardoitujen csv-raporttien kautta. Tulevaisuudessa niihin rakennetaan integraatio siinä järjestyksessä kuin on järkevää.
- Tiedot, joita ei ole saatavissa ulkoisista järjestelmistä, joudutaan luomaan sisäilmaprosessin aikana. Näiden sisältö määritellään excel-malliin ja pilotoidaan excelillä. Jatkossa tiedot kootaan soveltuvin osin web-lomakkeilla ja kootaan Cosmos-kantaan.

Sisäilmaprosessille tärkeät tietojoukot kuvattiin niitä käyttöviin prosessin vaiheisiin:





Pilotissa käsiteltiin esimerkkinä valittuja kohteita, joiden tietoja hallittiin kohdekohtaisen Office365 groupin alla. Tulevaisuudessa Cosmos-kanta tulee sisältämään tietoja myös kohteista, joissa ei ole sisäilmaproessi (vielä) käynnissä. Silloin tietojoukkojen hallinta toimii näin:



Tunnistettujen tietojoukkojen suhteen tehtiin melko kunnianhimoinen suunnitelma. Alla olevassa taulukossa: nykytila, tavoitetila, suunnitelma tässä projektissa, mitä saatiin valmiiksi projektin aikana.

Tietojoukko	Master tavoitetilassa	Nykytila	TSR-projektissa toteutettava, suunnitelma	Tilanne
Rakennuksen perustiedot	Tietokanta / Cosmos	Rakennustietojärjestelmässä	Syöttölomake = excel	Tuotetaan raporttina Rakennustietojärjestelmästä, ei käsin syöttöä
Huoltomiehen havaintotieto	Tietokanta / Cosmos	Puhelin, keskustelu	Ei vielä	
Käyttäjien Vikailmoitus	Tietokanta / Cosmos	Puhelin, Asiakaspalvelu Haahtela	Ei vielä	
Sisäilmapalvelute (Olosuhdepoikkeamailmoitus)	Tietokanta / Cosmos	Puhelu/sähköposti	Web-lomake	Sisäilmatutkimuslomakkeet webropolista PowerBI:hin
Tehdyt toimenpiteet	Tietokanta / Cosmos	Rakennustietojärjestelmässä puutteellisesti	Ei vielä	
Katselmustiedot	Tietokanta / Cosmos	Pdf-lomake	Syöttölomake = excel	Vaatii vielä sisällön määrittelyä, ennen kuin excel-lomake voidaan toteuttaa
Sivottavuus		Ihmisten päässä	Syöttölomake = excel	Toteutettu excel-protona
Sisäilmatutkimuksen avaintiedot	Tietokanta / Cosmos	Pdf-romaani	Syöttölomake = excel	Vaatii vielä sisällön määrittelyä, ennen kuin excel-lomake voidaan toteuttaa
Oirekysely	Tietokanta / Cosmos	paperilomake	Selvitettävä THL/TTL	Käytetään THL/TTL-web-lomakkeita, kun ne ovat saatavilla
Status-vektori	Tietokanta / Cosmos	Ihmisten päässä	Hallintatyökalu	Toteutettu Teamsin excellinä
IoT-data	Cosmos	Laitetoimittajan hallussa, PoT kehitys	Demo csv:n kautta PowerBIhin	Toteutettu integraatoratkaisuna rajapinnan avulla
Sisäilmatyöryhmän taskit	Teams / O365	Pöytäkirja-pdf:issä		Toteutettu Teams Planner -tehtävinä
Dokumenttien metatiedot	Teams / O365	Dokumenttien sisällössä / sekalaiset ratkaisut	SharePointin metatiedot	Vaatii vielä sisällön määrittelyä, ennen kuin voidaan toteuttaa
Terveysdata	Tietokanta / Cosmos anonymisointuna	Dataa on, mutta tietosuojaj!	Ei vielä	

## Statusvektori

Löydetylle "Statusvektorille" eli sisäilmaprosessin etenemistä kuvaavalle vaiheistukselle määriteltiin pisteiden nimet ja arvot:

Vaihe	Piste	Arvot				Esimerkki	
						Hyhkyn koulu	
1	Olosuhdelomakkeet täytetty	Kyllä	Ei				Kyllä
2	Mittausten kattavuus	Kyllä	Ei		Ei tietoa		Ei tietoa
2	Tekniset tarkastukset kattavuus	Kyllä	Ei				Ei tietoa
2	Oirekyselyt tehty riittävällä laajuudella	Kyllä	Ei		N/A		N/A
2	Tiedot koossa läpikäyntiin	Kyllä	Ei				Kyllä
3	Työryhmän perustaminen	Kyllä	Ei perusteta		Ei vielä		Kyllä
3	päätöspvm						
3	Osallistajat nimetty	Kyllä	Ei				Kyllä
3	Järjestäytymiskokous	Ei vielä	Kutsuttu		Pidetty		Pidetty
3	perustaminen pvm						4.6.2018
3	Tutkimussuunnitelma	Ei vielä	Tilattu		Tehty		Tehty
3	Tutkimukset	Ei vielä	Tilattu		Osa tehty	Kaikki tehty	Osa tehty
3	Terveydellinen riski	Ei vielä	Arvioitu kokouksessa		Työterveyden lausunto ok	Ei arvioida	Arvioitu kokouksessa
3	Sisäilmatutkimuksen esittely	Ei vielä	Osa tehty		Kaikki tehty		Osa tehty
4	Jatkotoimenpiteet	Ei vielä	Suunniteltu		Päätetty että ei tehdä		Suunniteltu
4	Korjaussuunnittelu	Ei vielä	Aloitettu		Valmis		Aloitettu
4	Korjaukset	Ei vielä	Aloitettu		Valmis		Aloitettu
5	Seurantakysely	Ei aloitettu	Kesken		Tehty	Ei tehdä	Ei aloitettu
5	Prosessi päätetty	Kyllä	Ei				Ei

## Olosuhdekyselyt, oirekyselyt, terveystiedot

Oleellinen tietojoukko sisäilmaprosesseissa on tiloissa oleskelevien henkilöiden oirekyselyt ja terveystiedot. Sisäilmaprosessiin on tarve saada tiloissa oleskelevien henkilöiden terveystietoja. Tällaista dataa on nykytilassa mahdotonta saada, sillä:

- Tietosuojamääräykset estävät tietojen siirtämisen terveydenhoidosta sisäilmaprosessin käyttöön.
- Yhdistävä tieto, joka liittyy tilan ja tilassa oleskelevan henkilön, puuttuu

Tavoitetilana on terveystiedot, jotka on linkitetty tilakoodin perusteella tiloissa oleskeleviin henkilöihin. Tämä vaatii tilojen koodauksen kehittämistä ja tietosuojamääräysten huomioon ottamista. Jotta tietosuojamääräysten vaatimukset voidaan täyttää, terveystietojen yhdistäminen tilatietoihin ja anonymisointi pitäisi tehdä terveydenhoitojärjestelmän sisällä. Sen jälkeen tiloittain yhdistelty ja anonymisoitu tieto voidaan tuoda sisäilmaprosessin käyttöön.

Niin kauan kuin todellisia, tilaan liitettyjä terveystietoja ei ole mahdollista saada, joudutaan tyytymään käyttäjille tehtäviin olosuhde- ja oirekyselyihin. Nykyisin Tampereen Tilapalvelujen sisäilmaprosesseissa käytetään Webropol-alustalla toteutettua kyselyä:

<https://www.webropol-surveys.com/S/1DA73CF02CFDD779.par>

**KOHTEEN TIEDOT**

**1. Kohteen tiedot**

Rakennus (koulu, päiväkot, muu) \*

Päivämäärä \*

Kohteen / tilan tunnistetieto (tarkka tunnistetieto esim. luokan numero, kerros) \*

Max henkilömäärä \*

Yhteyshenkilö

Puhelin

Sähköpostiosoite

**2. Tilan käyttötarkoitus (onko tila alun perin suunniteltu nykyiseen käyttöön)**

Alkuperäinen  
 Ei tietoa  
 Muutettu, mistä

**HAVAITUT EPÄKOHDAT**

**3. Onko tilassa esiintynyt yleisesti jokin seuraavista ongelmista viimeisen vuoden aikana?**  
Nämä ovat havaitut ongelmat/ongelmaa, joita ei ole havaittu havaitun ongelman kohdalla. Mikäli et ole havainnut ongelmia, jätä kohta tyhjäksi. Voit valita useamman kuin yhden vaihtoehdon (esim. aamuisin, kesä, syyskuu, kevät, yhä).

	Aamuisin	Iltaisin	Kesä	Syysk	Talvi	Kevät
Alhainen lämpötila	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Korkea lämpötila	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tunkkainen ilma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Raskas ilma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kuiva ilma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Kostea ilma	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Vetoausta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ilma ei "liiku"	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Ilma "liikkuu" voimakkaasti	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Muuta, mikä? <input type="text"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**4. Muita epäkohtia yleisesti**

Ei muita epäkohtia  
 Seinäpintojen kylmyys  
 Lattiapintojen kylmyys  
 Havaittavaa iloa tai pölyä  
 Ilkkaus huoneesta  
 Ihmisenvaihteluun liittyvä melu  
 Heikko valaistus  
 Liiallinen auringonpaiste  
 Muuta, mikä?

**5. Esiintyykö tilassa voimakkaita tai epämiellyttäviä hajuja?**

Ei esiinty  
 Väimään hajuun  
 Heikoksi haju  
 Raskaan haju  
 "Ritavaa" haju  
 Muuta, mikä?

**6. Mihin aikaa vuorokaudesta hajuja yleensä esiintyy?**

**7. Mistä haju voisi johtua?**

**8. Esiintyykö tilassa näkyviä kosteusvaurioita tai muutoksia rakenteissa jotka voivat johtua kosteudesta? (mm. kupruilu, valumajäljet)**

Ei  
 Kyllä, mistä ja mistä voisi johtua?

**9. Mihin osa-alueeseen ongelmat tai epäkohdat mielestäsi sijoittaisit?**

Ilmanvaihtoon  
 Lämmitykseen  
 Siveykseen  
 Kosteushallintaan  
 Valaistukseen  
 Meluun  
 Muuhun, mikä?

**10. Mistä ongelmat ja epäkohdat voisivat johtua?**

**11. Mikä olisi mielestäsi tärkein toimenpide sisäilmaston parantamiseksi?**

Näiden kyselyiden tuloksista toteutettiin projektissa PowerBI-näkymät, joilla voidaan havainnollistaa kyselyjen tuloksia ja myös vertailla eri kohteiden tuloksia keskenään (esimerkki jäljempänä: Sisäilmaongelmakyselyn tulokset).

Projektissa tutustuttiin olemassa oleviin oirekyselyalustoihin: Työntekijöiden oirekysely Pirteskooppi / TTL, THL:n kyselyt oppilaille ja opettajille, Vantaan kaupungin käyttämä Turun yliopiston kysely. Eri kyselyalustojen soveltuvuus sisäilmaprosessin käyttöön arvioitiin. Päädyttiin suosittelemaan ensisijaisesti THL:n alustoja, jotka ovat piakkoin saatavilla web-ratkaisuna ja niiden kustannus on kohtuullinen.

## Siivottavuus

Siivottavuuden ja siivoustuloksen arviointi tuottavat merkittävää lisätietoa sisäilmaongelmien syihin ja korjausmahdollisuuksiin. Projektissa luotiin siivottavuuden arviointiin tietomalli ja pilotointia varten excel-lomake, joka voidaan myöhemmin toteuttaa web-kyselylomakkeena. Tilojen määrittelyssä käytetään samaa kooditusta kuin muissakin tietojoukoissa, joten tiedot ovat helposti yhdistettävissä esim. PowerBI-raportoinnissa sisäilmaprosessin kohteen tietoihin.

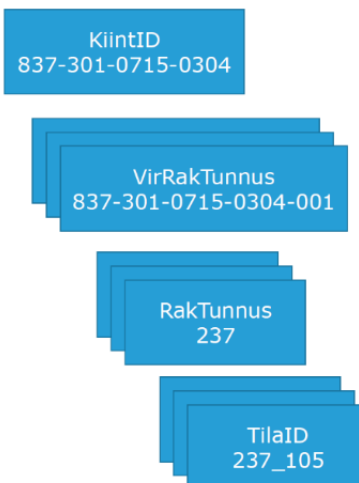
Päivämäärä	21.3.2019					
Arvion tekijä	Pasi Kuikka					
RakTunnus	237					
Rakennus	Härmälän koulu					
Käyttötarkoitus	511 Yleissivistävän oppilaitoksen rakennus					
TilaID	Tilatyyppi	Tilapinta	Kunnossa kpl	Ei kunnossa kpl	Kunnossa %	Tilapinta
100	Henkilökunnantila	Kaappien ylätasot	5	3	63 %	Tähän t

### Tarkemmin dokumentissa: Rotwalli Siivottavuus

## Tietojoukkojen linkittäminen

Eri lähteistä tulevien tietojoukkojen linkittämisessä avainasemassa ovat kiinteistöjen, rakennusten ja tilojen kooditukset. Projektissa tehtiin seuraavat havainnot ja suositukset:

- Pilottikohteina käytetyissä Tampereen kaupungin kiinteistöissä käytetään kansallista kiinteistötunnusta. Tähän on lisätty Tampereen oma lisäkenttä, joka näyttää sisältävän jonkin verran duplikaatteja.
- Rakennus tunnistetaan Tampereen kaupungin omalla rakennustunnuksella. Tämä on varsin hyvin yksikäsitteinen (yksi ristiriita löytyi 800 rakennuksen listasta), mutta toimii vain Tampereen alueella. Kun palvelua tarjotaan muihin kuntiin, tulee käyttää kansallista kiinteistötunnusta.
- Tilojen kooditus on vielä varsin kirjavaa. Suosituksena on siivota kooditus ja käyttää yhtenäistä TilaID:tä, joka muodostuu: RakTunnus\_Tilakoodi.



## Tietojärjestelmän pilotteja – Tiimityön välineet

Sisäilmatyöryhmän työkaluksi valittiin Microsoft Teams. Teams sisältää ryhmätyön peruspalvelut:

- Tiimin keskustelu ja viestintä
- Jaetut tiedostot
- Planner-tehtävähallinta
- OneNote-muistiinpanot
- Tiimin kalenteri ja sähköposti
- Teams-etäkokoukset

Projektissa pilotoitiin Teamsin käyttöä seuraavissa tiimeissä:

- Rotwalli – Kehittämiprojektin tiimi.
- Isannoitsijat – Isännöitsijöiden ja muiden keskeisten sidosryhmien yhteinen tiimi. Pilottidatan säilytyspaikka.
- RotwalliHyhky – Hyhky-pilottikohteen sisäilmatyöryhmän tiimi.
- RotwalliHärmälä - Härmälä-pilottikohteen sisäilmatyöryhmän tiimi.

Projektissa tehtiin luonnos Teamsin käyttötavalle Sisäilmaprosesseissa, koulutettiin pilottiprosessin avainhenkilöt Teamsin käyttöön ja tuotettiin ohje- ja koulutusmateriaali. Teams-kouluttajana ja toteutuksen suunnittelijana toimi Katja Jokisalo Sulava Oy:stä.

**Tarkemmin dokumentissa: Rotwalli – Teams**

## Tietojärjestelmän pilotteja – Tietojen yhdistely, havainnollistaminen ja analysointi

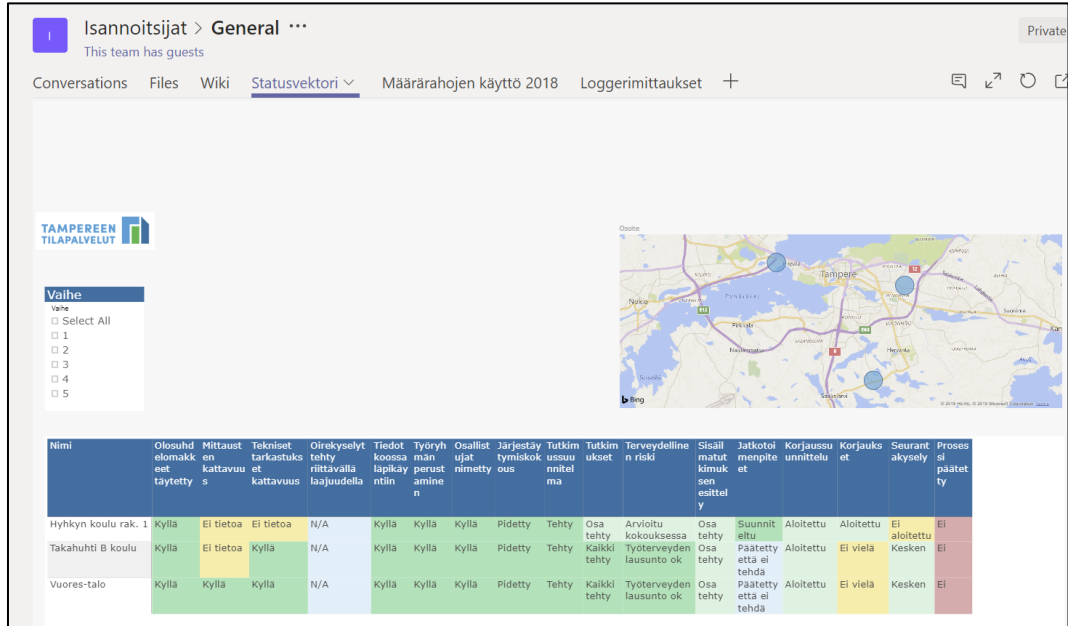
Projektin tavoitteena oli yhdistellä monista eri taustajärjestelmistä ja tietojenkeruusta syntyvää tietoa ajantasaisiksi, havainnollisiksi näkymiksi. Työkaluna käytettiin PowerBI:tä.

Projektissa toteutettiin pilottina seuraavat PowerBI-näkymät:

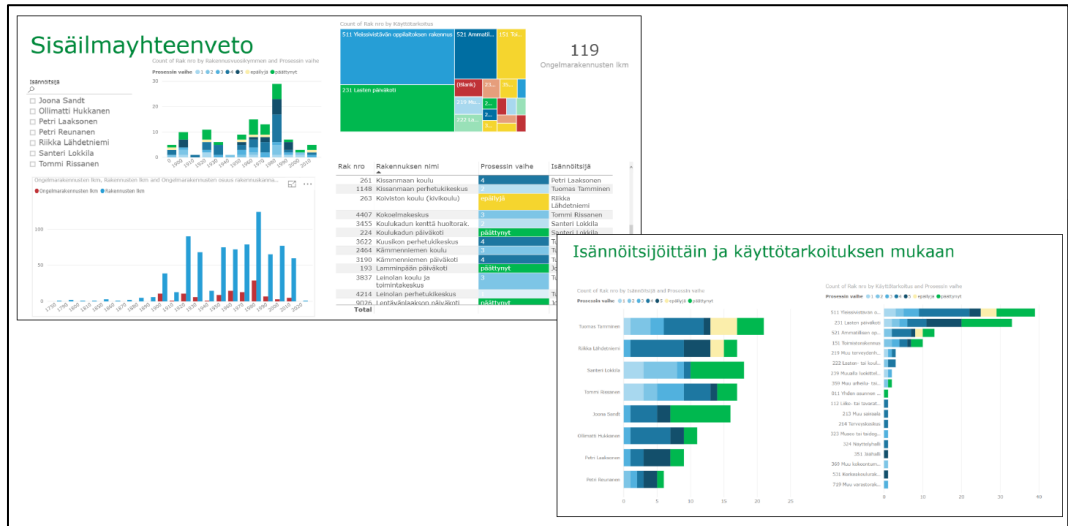
PowerBI-malli	Näkymäsivu	Datalähde
Statusvektori	Statusvektori	Isännöitsijät > Data > Rotwalli_pilottikohteet_status-vektori.xlsx KiinteistöjenPerustiedotTampereRaportti.xlsx Statusvektorin kooditus.xlsx
Sisäilmayhteenveto	Sisäilmayhteenveto Isännöitsijöittäin ja käyttötarkoituksen mukaan	Isännöitsijät > Data > Sisäilman koontiraportointi.xlsx KiinteistöjenPerustiedotTampereRaportti.xlsx
Myyntiprojektit	Määrärahat Budjetti, kustannukset Korjausvelka Isännöitsijöittäin kartalla Kustannukset vaiheittain	Isännöitsijät > Data > MyyntiprojektitRaportointi.xlsx
Havaintolomakkeet Webropol	Vastausluettelo Ongelmat yhteensä Ongelmat vuoden- ja päivänajan mukaan Ongelmien vaihtelu	Isännöitsijät > Data > Havaintolomakekoosteet
IoT-mittaukset		Cosmos-tietokanta Azuressa
Loggerimittaukset	Hiilidioksidi Lämpötila Ilmankosteus	Isännöitsijät > Data > Loggerit

Alla muutamia esimerkkejä näkymistä.

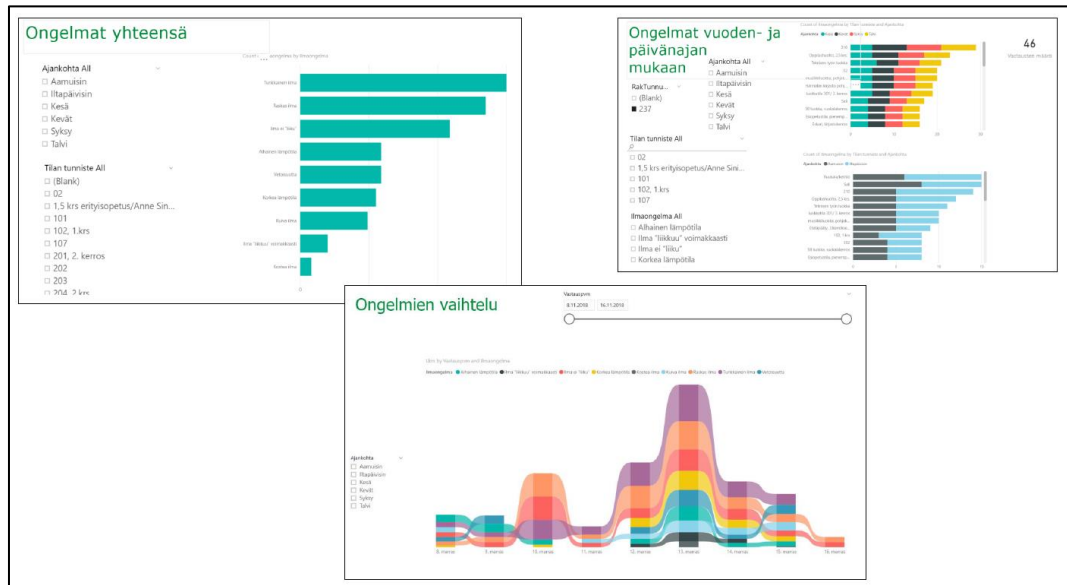
Status-vektori:



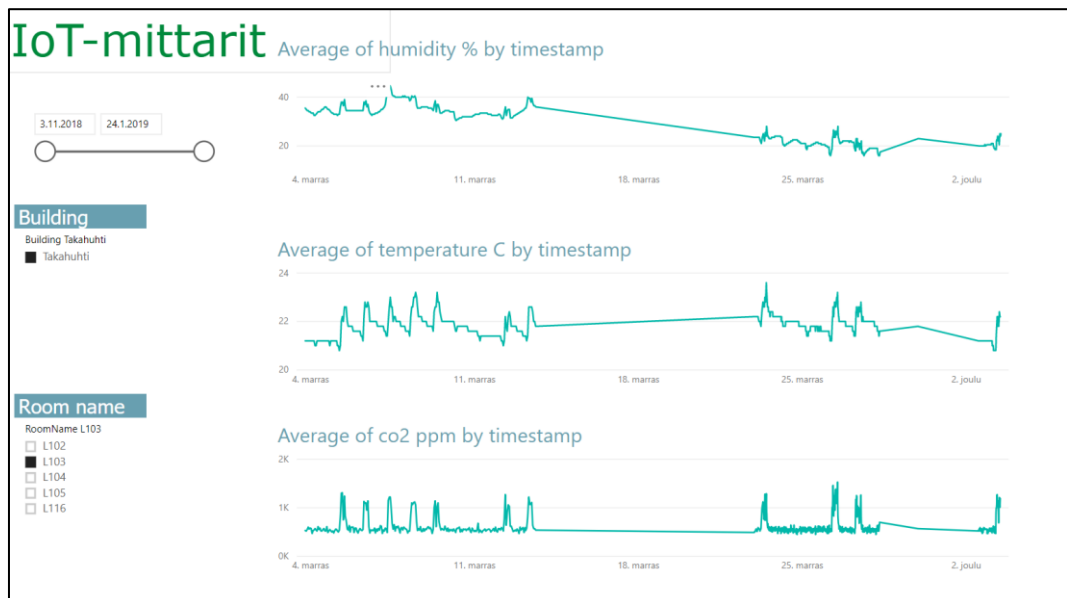
Sisäilmayhteenveto:



Sisäilmaongelmakyselyn tulokset:



IoT-mittarien mittaustulokset:





## Asiakashyödyt

Rotwalli-palvelutuotetta hyödyntävät asiakkaat voivat odottaa seuraavia hyötyjä:

- Kokonaisvastuu laadukkaasta toiminnasta
- Joku kantaa vastuun puolestani, selkänöja
- Kattava osaaminen ja palvelu
- Laaja verkosto osaaajia
- Varmistettu osaaminen
- Keskitetty tiedonhallinta
- Tuki
- Raportoinnin helppous
- Vertailutieto muihin vastaaviin toimijoihin
- Viimeisimmän tiedon hyödyntäminen
- Kustannustehokkuus
- Toimivaksi koetut ratkaisut
- Oikea, koottu tieto päätöksenteon tueksi
- Tiedottamisen helppous ja tarkkuus
- Kiinteistön omistajan / isännöitsijän työn helpottaminen
- Ulkoistusmahdollisuus

## Hankkeen työskentelyn onnistuminen

Hanke toteutui aikataulun ja suunnitelman mukaisesti. Tuloksina saatiin suunnitellut prosessin parannukset, arkkitehtuurisuunnitelmat ja tietojärjestelmän pilotit. Työmäärät toteutuivat suunnitellusti. Vähäistä siirtymää arvioiduissa työmäärissä oli henkilöiden välillä, kun projektin edetessä havaittiin tarvittavissa osaamisprofiileissa pientä muutosta.

Projektin aloittanut projektipäällikkö, Jenni Rämälä, siirtyy projektin loppupuolella äitiyslomalle, mutta hänen tilalleen löytyi organisaatiosta korvaavat resurssit.

## Lisätietoja

Petri Mölsä, toimitusjohtaja, Tampereen Tilapalvelut Oy, +358 40 543 4181, [petri.molsa@tampere.fi](mailto:petri.molsa@tampere.fi)

Leena Kanerva, kehittämiskonsultti, Erica Partners Oy, +358 500 421077, [leena.kanerva@ericapartners.com](mailto:leena.kanerva@ericapartners.com)