



# IISY

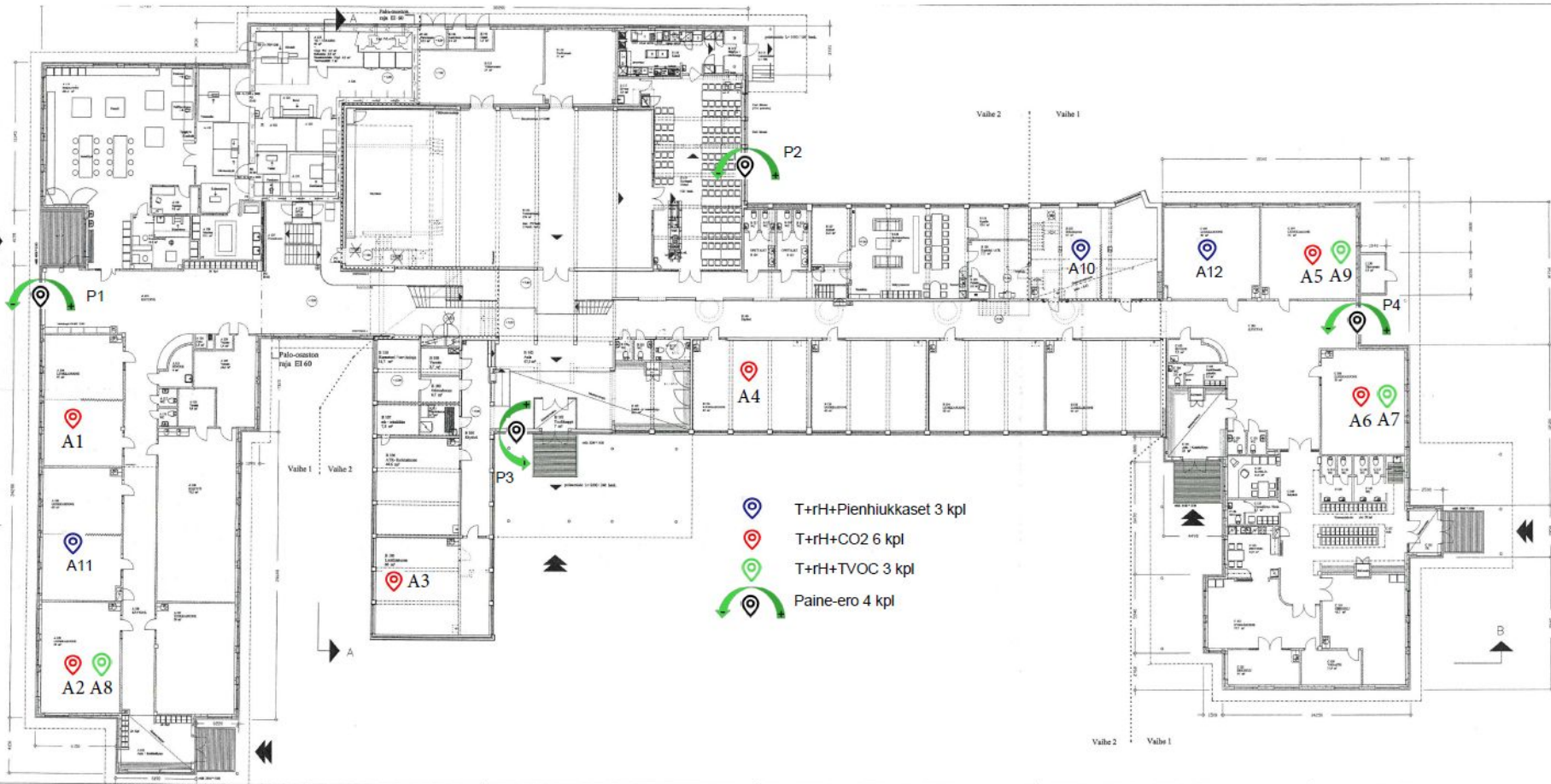
**Terveempiä rakennuksia.  
Terveempiä ihmisiä.**



## IISY Freesi-sisäilmapalvelu. Mitä teemme ja miksi?

- Sisäilmasta mitataan suureita, kuten lämpötila, ilmankosteus, CO<sub>2</sub>, TVOC, pienhiukkaset ja paine-ero. Mittaus on jatkuva, joten sillä havaitaan muutoksia pitkällä aikavälillä.
  - Sisäilmatietoa analysoidaan ja sen perusteella tehdään johtopäätöksiä ja korvaavia toimenpiteitä, mikäli näille havaitaan tarve. Sisäilman kehitystä seurataan säännöllisesti.
- Näin varmistetaan hyvä sisäilman laatu, rakennuksen turvallinen ja terveellinen käyttö sekä ennaltaehkäistään riskien syntymistä.

# Hakarinteen koulu



# Haihtuvat orgaaniset yhdisteet ja pienhiukkaset

- Sisäilmassa on aina jonkin verran VOC-yhdisteitä. Yhdisteitä on lukuisia erilaisia ja osa niistä on haitallisia ja sisäilman laatua heikentäviä ja osa harmittomia. VOC-yhdisteisiin reagoiminen on yksilöllistä.
- VOC-lähteitä voi olla ihmiset, ihmisten toimet, materiaalit tai rakenteet. VOC-yhdiste voi haihtua sisäilmaan esimerkiksi uloshengityksessä, hajusteissa, elintarvikkeista tai rakennusmateriaaleista. Tyypillisesti VOC-yhdisteitä on paljon juuri valmistuneissa rakennuksissa. Suomessa
- Pienhiukkasia mitataan hiukkaskoon mukaan välillä 2,5 -10 $\mu$ m. Näitä kutustaan karkeiksi hengitettäväksi hiukkasiksi ja ne pääsevät tunkeutumaan keuhkoputkiin asti ja aiheuttavat ärsytysoireita. Osa näistä on peräisin luonnosta ja niitä voi olla esim. homeitiöt, siitepölyn osaset, sekä hiekkapöly. Tavoiteraja pienhiukkasille on 10  $\mu$ g/m<sup>3</sup> ja toimenpideraja 25  $\mu$ g/m<sup>3</sup>.

## TVOC-raja-arvot jatkuvalle mittaukselle (ppb)

Taso	Terveydellinen luokitus	Suositukset	Altistusaika (max.)	TVOC (ppb)
5	Epäterveellinen	Käyttö vain, jos välttämätöntä, ilmanvaihdon voimakas tehostaminen	Tunteja	2200 - 5500
4	Heikkolaatuinen	Ilmanvaihdon voimakas tehostaminen, päästölähteet selvitettävä	< 1 kk	660 - 2200
3	Kohtuullinen	Ilmanvaihdon voimakas tehostaminen, päästölähteet selvitettävä	< 12 kk	220 - 660
2	Hyvä	Ilmanvaihdon tehostaminen	-	65 - 220
1	Erinomainen	-	-	0 - 65

TVOC guidelines issued by the German Federal Environmental Agency

## Hiilidioksidi ja lämpötila ja ilmankosteus

- Sisäilmastoluokitus S2 määrittää lämpötilan tavoitteeksi opetustiloissa talvella 20-23 astetta.
- Hiilidioksidin tavoiteraja on 950 ppm ja toimenpideraja 1550 ppm. Hiilidioksidi on hyvä tapa seurata ilmanvaihdon riittävyyttä ja ohjata sitä, sillä sen lähteeksi tiedetään käyttäjät. Molemmissa suureissa tavoite on pysyä tavoiterajoissa 90% käytön ajasta.
- Alhainen ilmankosteus (tyypillisesti pakkasilla) aiheuttaa silmä, limakalvo ja iho-oireita. Liian suuri ilmankosteus on myös epämukava, saattaa aiheuttaa hajuja sekä rakennukselle riskin.

## Paine-erojen valvonta

- Rakennuksen paine-suhteita ulkovaipan yli valvotaan 4 kpl kiinteällä mittapisteellä.
- Tyypillisesti tavoitetaso kiinteistön paine-erolle on 0...-5 Pa eli lievä alipaine ulkoilmaan nähden.
- Suuren pitkäkestoisen ylipaineen riski on, että ilmankosteus tiivistyy rakenteisiin aiheuttaen kosteusvaurioita.
- Suuren pitkäaikaisen alipaineen riskinä on, että sisäilmaan imetään epäpuhtauksia rakenteista hallitsemattomia reittejä pitkin.



freesi  Olosuhde raja-arvot: Toimi- ja opetustilat, Sisäilmastoluokitus S2

	Tavoiterajat		Hälytysrajat		Pysyvyys	freesi  Sisäilmaindeksi <sup>(****)</sup>
	Alaraja	Yläraja	Alaraja	Yläraja	% käytön ajasta	Painokerroin
* Sisäilmastoluokitus 2018 ** Asumisterveysasetus 545/2015 *** Freesi -suositus						
Lämpötila [°C]	20,0 <sup>(**)</sup>	23,0 <sup>(*)</sup> 26,0 <sup>(*)</sup> (kesä)	20,0 <sup>(**)</sup>	26,0 <sup>(**)</sup> 32,0 <sup>(**)</sup> (kesä)	90 <sup>(*)</sup>	1
Ilmankosteus [%]	25 <sup>(***)</sup>	70 <sup>(***)</sup>	-	90 <sup>(***)</sup>	90 <sup>(*)</sup>	-
Hiilidioksidi [ppm]	-	950 <sup>(*)</sup>	-	1550 <sup>(**)</sup>	90 <sup>(*)</sup>	1
TVOC [µg/m <sup>3</sup> ]	-	400 <sup>(**)</sup>	-	-	90 <sup>(*)</sup>	1
PM <sub>2,5</sub> [µg/m <sup>3</sup> ]	-	10 <sup>(*)</sup>	-	25 <sup>(**)</sup>	90 <sup>(*)</sup>	1
Paine-erot [Pa]	-	-	-10 <sup>(***)</sup>	5 <sup>(***)</sup>	90 <sup>(***)</sup>	2
Sisäilmaindeksi <sup>(****)</sup>	90					**** Freesi sisäilma -indeksi - 100 = Kohde 100% ajasta raja-arvojen sisällä. - Koostuu kunkin mitatun suureen indeksi- luvusta kertoimella painotettuna keskiarvona.