

DigiMestari Koulutus 27.04.2023

Raloniitty Sauli



JOHDANTO

JOHDANTO

LAADUNVALVONTA

KUIVAKETJU10

DIGITAALISUUDEN

HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

Kosteudenhallinta?

Mikrobivauriot?

Rakenteiden
tiivuus?

Työturvallisuus?



LAADUNVALVONTA Mitä se on vuonna 2020-luvulla?

Lähde: Rala-kalvot



Maankäyttö- ja rakennuslaki 117 c § (21.12.2012/958)

- Rakennushankkeeseen ryhtyvän on huolehdittava, että rakennus käyttötarkoituksensa ja ympäristöstä aiheutuvien olosuhteittensa edellyttämällä tavalla suunnitellaan ja rakennetaan siten, että se on terveellinen ja turvallinen rakennuksen sisäilma, kosteus-, lämpö- ja valaistusolosuhteet sekä vesihuolto huomioon ottaen.
- Rakennuksesta ei saa aiheutua terveyden vaarantumista sisäilman epäpuhtauksien, säteilyn, veden tai maapohjan pilaantumisen, savun, jäteveden tai jätteen puutteellisen käsittelyn taikka rakennuksen osien ja rakenteiden kosteuden vuoksi.

JOHDANTO

LAADUNVALVONTA

KUIVAKETJU10

DIGITAALISUUDEN

HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

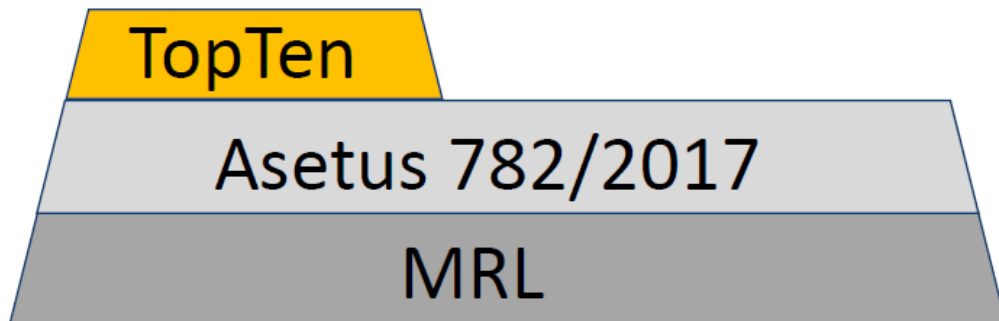
MRL

LAADUNVALVONTA Mitä se on vuonna 2020-luvulla?

Lähde: Rala-kalvot



Rakennushankkeeseen ryhtyvän ja viranomaisten asettamat vaatimukset



- Kosteusasetus (782/2017) tuli voimaan 1.1.2018
 - Rakennuksen suunnitteluun ja rakentamiseen liittyviä säännöksiä, jotka ohjaavat kosteusteknisesti terveelliseen ja turvalliseen rakentamiseen.
 - Edellyttää rakennushankkeeseen ryhtyvältä kosteudenhallintaselvitystä (12§) ja vastaavalta työnjohtajalta kosteudenhallintasuunnitelmaa (13§).
- TOPTEN-rakennusvalvontojen yhteisenä käytäntönä ohje kosteudenhallintaselvityksen merkityksestä ja sisällöstä (117c01)
 - Linjattu Kuivaketju10:n käyttö osana kosteudenhallintaselvitystä

JOHDANTO

LAADUNVALVONTA

KUIVAKETJU10

DIGITAALISUUDEN

HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden kuivuminen

3. AP toimivuuden varmistaminen

4. YP toimivuuden varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset ja olosuhdeseuranta

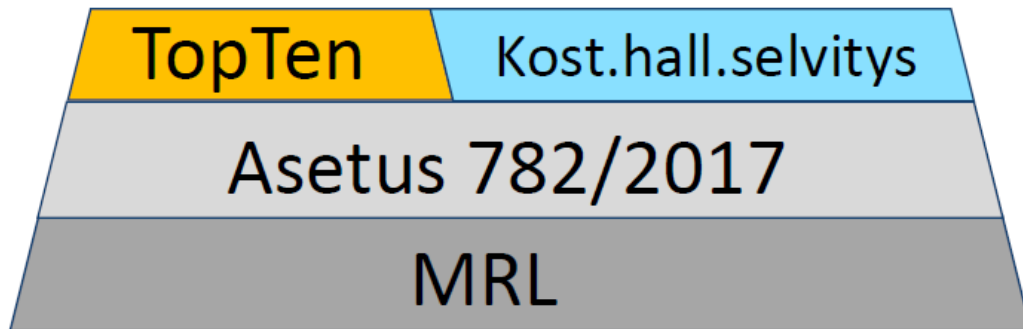
7. Kehityshankkeet

LAADUNVALVONTA Mitä se on vuonna 2020-luvulla?

Lähde: Rala-kalvot



Rakennushankkeen kosteudenhallinta- selvityksen laatiminen (12§)



- Rakennushankkeeseen ryhtyvä laatii selvityksen.
- Kosteudenhallintaselvitys sisältää:
 - hankkeen yleistiedot
 - vaatimukset kosteudenhallinnalle hankkeen eri vaiheissa
 - toimenpiteet ja menettelyt kosteudenhallinnan vaatimusten varmentamiseen
 - kosteudenhallinnan henkilöresurssit.
- Selvitys sisältää tiedon hankkeen kosteudenhallinnan valvonnasta vastaavasta henkilöstä.

JOHDANTO

LAADUNVALVONTA

KUIVAKETJU10

DIGITAALISUUDEN

HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

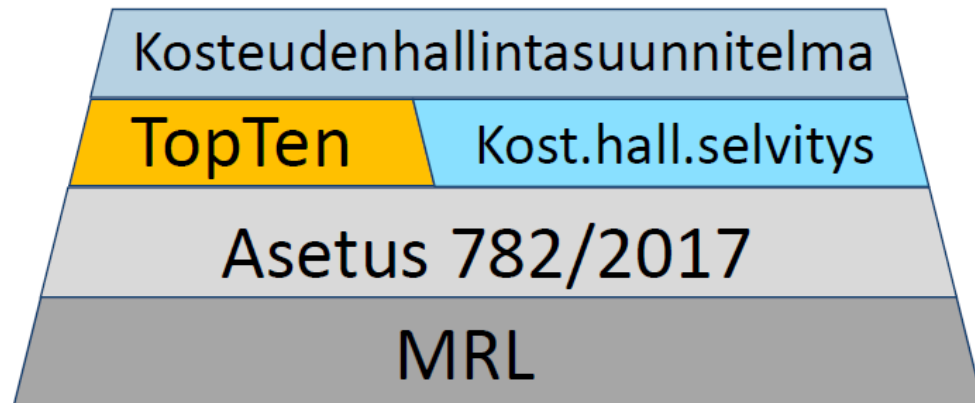
7. Kehityshankkeet

LAADUNVALVONTA Mitä se on vuonna 2020-luvulla?

Lähde: Rala-kalvot



Työmaan kosteudenhallinta-suunnitelman laatiminen ja sisältö (13 §)



- Vastaava työnjohtaja huolehtii työmaan kosteudenhallintasuunnitelman laatimisesta rakennushankkeen kosteudenhallintaselvityksen pohjalta.
- Työmaan kosteudenhallintasuunnitelman sisältöön sovelletaan rakentamisen suunnitelmista ja selvityksistä annetun ympäristöministeriön asetuksen (216/2015) 15 §:ää.
- Työmaan kosteudenhallintasuunnitelmaan on sisällyttävä tiedot rakennustyömaan kosteudenhallinnasta vastaavista rakennusvaiheen vastuuhenkilöistä.

JOHDANTO

LAADUNVALVONTA

KUIVAKETJU10

DIGITAALISUUDEN

HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

LAADUNVALVONTA Mitä se on vuonna 2020-luvulla?

Asetus 2018 Rakennusten kosteusteknisestä toimivuudesta

- 1. Kosteudenhallintakoordinaattori**
- 2. Kosteudenhallintaselvitys**
- 3. Kosteudenhallintasuunnitelma**
- 4. Kosteusmittaussuunnitelma**

JOHDANTO
LAADUNVALVONTA

KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

LAADUNVALVONTA Mitä se on vuonna 2020-luvulla?

14 §

Rakennustuotteiden ja -osien suojaus

Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on huolehdittava rakennustuotteiden ja keskeneräisten rakennusosien suojaamisesta kastumiselta ja epäpuhtauksilta työmaavarastoinnin ja rakentamisen aikana.

15 §

Rakenteiden kuivuminen

Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on huolehdittava siitä, että rakenteissa olevan kosteuden ja rakennuskosteuden kuivumisaste mahdollistaa rakenteiden peittämisen kuivumista hidastavalla ainekerroksella, pinnoitteella tai rakenteella vaurioita aiheuttamatta. Rakennusvaiheen vastuuhenkilön on huolehdittava kosteusmittauksin rakenteiden asianmukaisesta kosteuspitoisuudesta seuraavaan työvaiheeseen siirtymistä varten.

JOHDANTO LAADUNVALVONTA

KUIVAKETJU10

DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

LAADUNVALVONTA Mitä se on vuonna 2020-luvulla?

JOHDANTO
LAADUNVALVONTA

KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

Asetuksissa vaadittavat mittaukset

Kosteusmittaukset	kosteusasetus 2018
Tiiviysmittaukset	sisäilmasto- ja ilmanvaihtoasetus 2018
(Lämpökuvaukset)	kosteusasetus 2018
Ilmanvaihdon kanaviston painekoe	sisäilmasto- ja ilmanvaihtoasetus 2018
Ilmanvaihdon mittaus ja säätö	sisäilmasto- ja ilmanvaihtoasetus 2018

LAADUNVALVONTA Mitä se on vuonna 2020-luvulla?

- Kapillaarisepeli laboratoriotutkimus
- Salaojien vastaanottokuvaus ja korkojen tarkastus
- Märkätilojen kaatojen mittaus sekä korkojen tarkastus
- Työnaikainen tiiveysmittaus ja lämpökuvaus
- Lämpökuvaus (valmiin kohteen lämpökuvaus 1-2 talven aikana)
- **Tiiveysmittaus (luovutusvaiheen mittaus)**
- **Kosteusmittaukset**
- **Vesiverkoston painekoe**
- **Ilmanvaihtomittaukset**

Kuivaketju10
mukaisesti
pakollisesti:

Asetuksen
vaatimat:

JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10

DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

LAADUNVALVONTA Mitä se on vuonna 2020-luvulla?

1. Perustusten kuivatus:
 1. Salaojien kaadot ja putkikuvaukset (onko salaojat painuneet tai lytyssä) Täyttöjen jälkeen.
 2. Kapillaarikatkon paksuus ja laatu (rakeisuus)
 3. Maanpinnan korkeustasomittaukset.
2. Runkotyöt:
 1. Valujen lämmityksen toimivuus lämpökameralla (viikottain)
 2. Vesitaskujen paikantaminen lämpökameralla (ontelolaatat)
 3. Työmaan olosuhdeseuranta: sisäilman lämpötila ja kosteus (dataloggerit)
 4. Puurungonosien kosteus: piikkimittarilla alle 18 paino-%
3. Kuivumisvaihe (sisätyövaihe)
 1. Työmaan olosuhdeseuranta: sisäilman lämpötila ja kosteus (dataloggerit)
 2. (Betonivaluun asennetut seuranta-anturit)
 3. Työn aikainen tiiveysmittaus ja lämpökuvaus
4. Pintatyövaiheet
 1. Pinnoituskosteusmittaukset: betonille: porareikä ja näytepala, puulle: piikkimittaus + tasoitusvaihe
 2. Puhtaustarkastukset ja P1 vaatimukset
5. Valmistumisvaihe
 1. Valmiin kohteen tiiveysmittaus ja lämpökuvaus
 2. Betonin kosteusmittaukset pinnoitteiden läpi: valuun jätettyjen avulla mittariskannerilla (Wiiste tai Vigilan)
 3. Puhtaustarkastukset (VOC-mittaukset, äänimittaukset jne.)
6. Takuuajana
 1. Lämpökuvaus asumisviihtyvyyden varmistamiseksi ja ilmanvaihdon tasapainoituksen varmistamiseksi

sauli@paloniitty.fi



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10

DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

DigiMestari

LAADUNVALVONTA Mitä se on vuonna 2020-luvulla?

Korjaushankkeet?

Korjaushankkeen erityispiirteet kosteudenhallinta ja laadun varmistamiseksi:

1. Lähtötilanneselvitykset:
 - a. Kuntoarvio – PTS 20 vuoden päähän
 - b. Tarvittavat kuntotutkimukset –
 - i. kosteus, ja sisäilmatekninen kuntotutkimus
 - ii. talotekniikan kuntotutkimukset
2. Kuivaketju10 soveltaminen korjaushankkeissa
3. Rakennusterveysasiantuntija tai sisäilma-asiantuntija?

JOHDANTO
LAADUNVALVONTA

KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan olosuhdeseuranta
2. Betonirakenteiden kuivuminen
3. AP toimivuuden varmistaminen
4. YP toimivuuden varmistaminen
5. Kuntotutkimukset
6. Sisäilmatutkimukset ja olosuhdeseuranta
7. Kehityshankkeet

Betonin kosteus

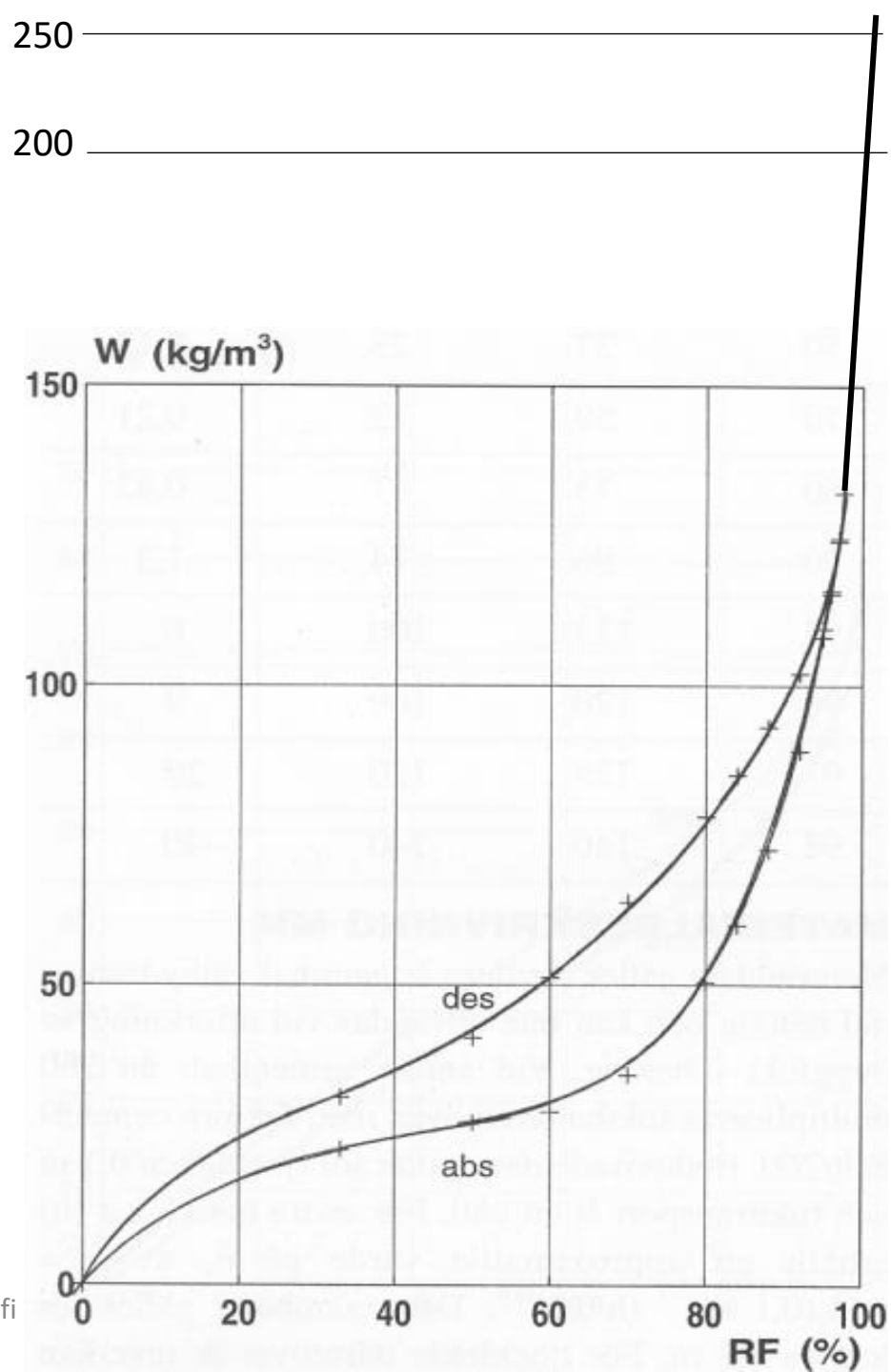
Betoni $w/C=0,6$

Hydratoitunut
vesimäärä
60-80kg

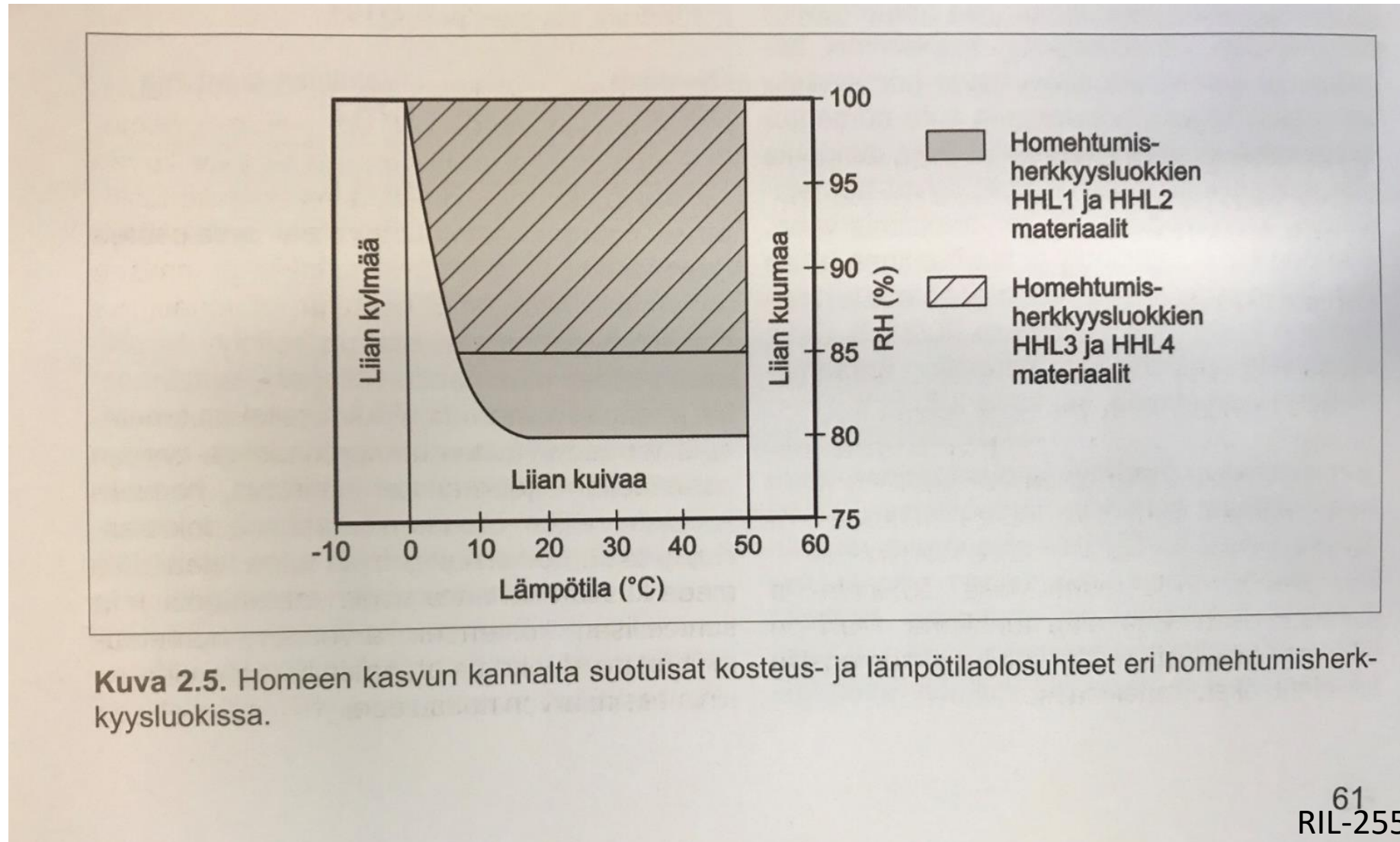
Kuivatettava
vesimäärä
110kg

Missä olosuhteissa rakenne kuivuu?

- Lämpötila riittävän korkea käyttölämpötilaan tai yli (+18... tai yli=
- Ilman kosteus riittävän alhainen
- Ilmanvaihto riittävä
- Rakenteen pinta avoin haihtumiselle



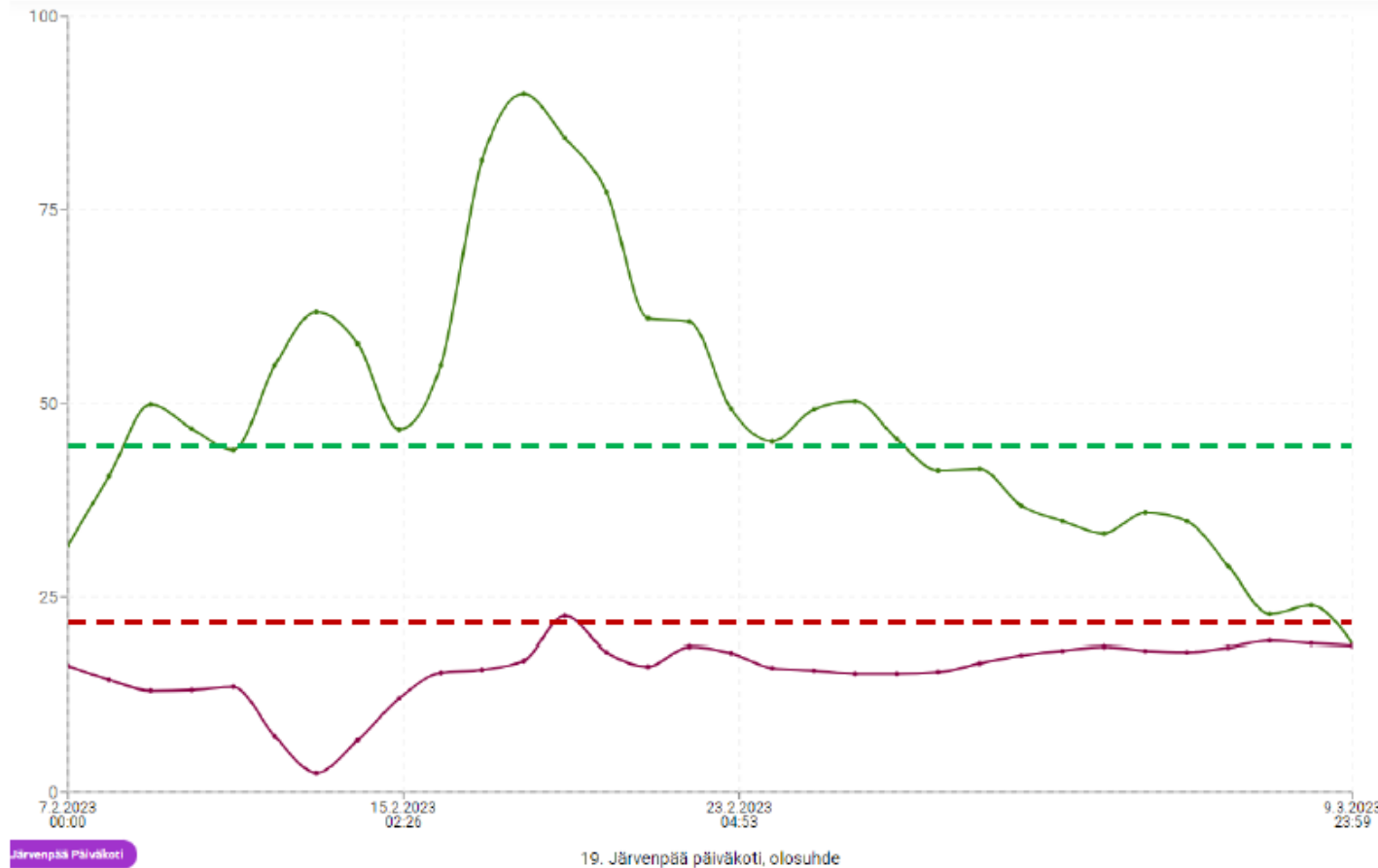
HOMEHTUMISRISKI



DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

TYÖMAAN OLOSUHDESEURANTA

Anturi 19



Suositellaan työmaan olosuhteiksi, lämpötila yli 20C ja kosteus noin 45% tai alle.
Suositellaan myös lattialämpöjen nostoa noin 26C, joka myös nostaa luonnollisesti sisäilman lämpötilaa.

JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden kuivuminen

3. AP toimivuuden varmistaminen

4. YP toimivuuden varmistaminen

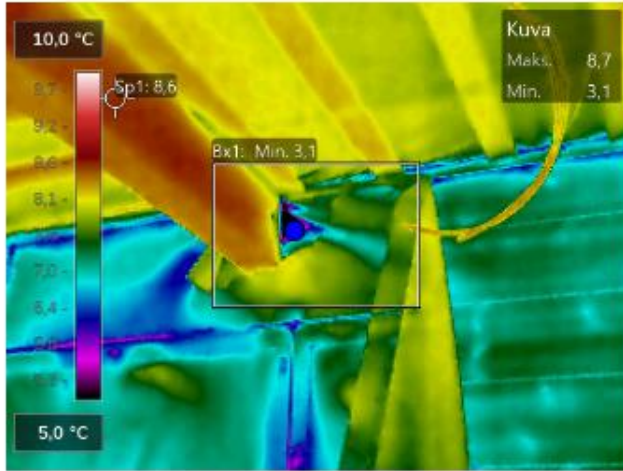
5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

LÄMPÖKUVAUS / TYÖNAIKAINEN TIIVEYSMITTAUS / KOSTEUSKANNAUS JA NÄYTTEENOTTO



Parametrit	
Emissiivisyys	0,92
Etäisyys	2,99 m
Heijastunut lämpötila	14,0 °C
Ulk. optiikan lämpöt.	20,0 °C
Ulk. optiikan läp.	1,00
Vertailulämpötila	-6,0 °C

Mittaukset	
Arvo	
Sp1	8,6 °C
Bx1	
Min.	3,1 °C

Ulkoilman olosuhteet	
Ulkoilman lämpötila	-6,0 °C
Tuulen nopeus / suunta	3-5 m/s
Pilvisyys	Pilvinen
Sisäilman olosuhteet (MR77)	
Lämpötila	12,4 °C
Suhteellinen kosteus	42,2 %
Paine-ero	- 50 Pa



Kommentit:
Kohtalainen ilmavuoto palkin ja hirsiseinän juuressa. Suositellaan korjausta.

2.3 Pohjakuva

Pohjakuvaan merkattu olosuhdeantureiden paikat, näytteenottopaikat sekä betonissa olevan Tinksianturin paikka.



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden kuivuminen

3. AP toimivuuden varmistaminen

4. YP toimivuuden varmistaminen

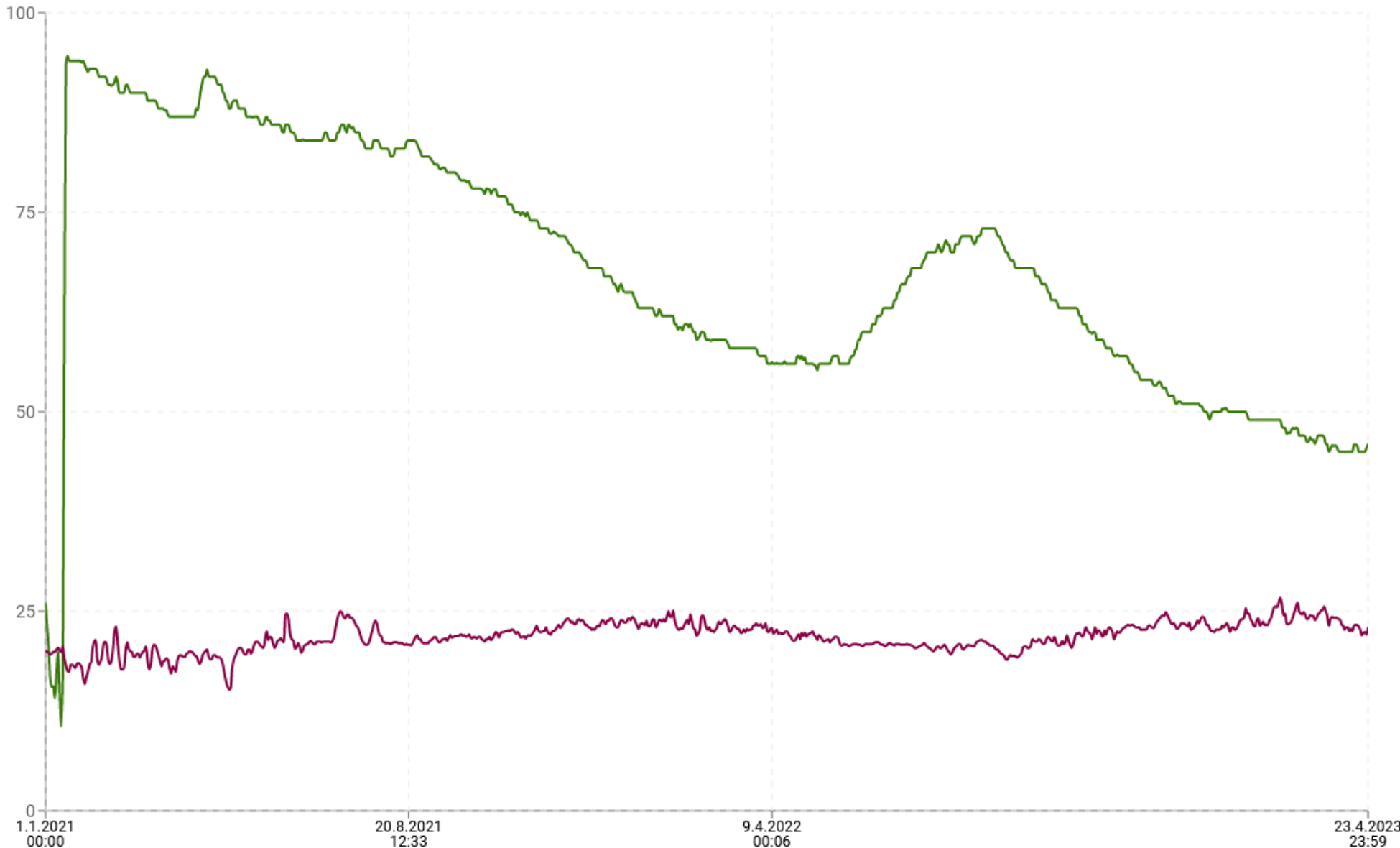
5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

BETONIRAKENTEEN KUIVUMISEN VARMISTAMINEN



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN
1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

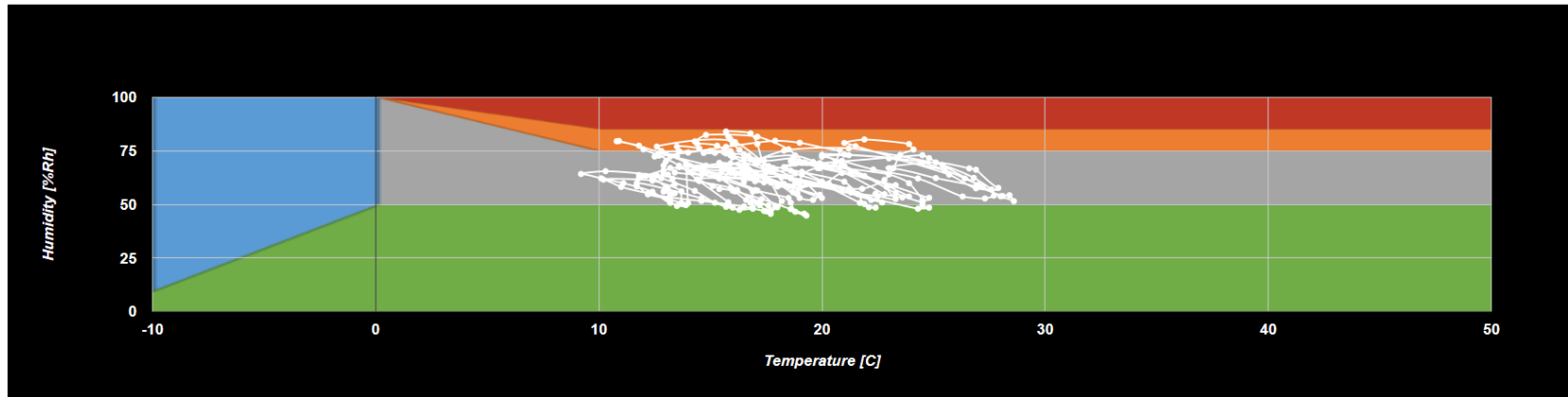
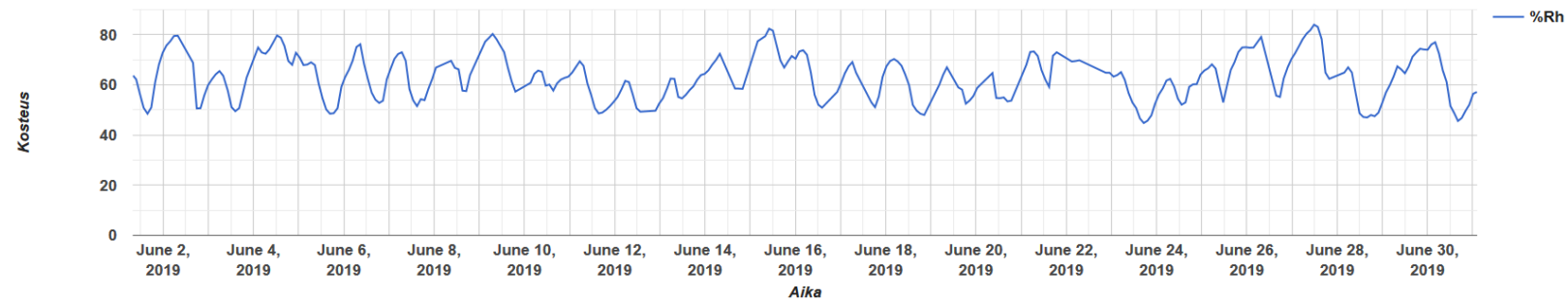
7. Kehityshankkeet

DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

ALAPOHJAN TOIMIVUUDEN VARMISTAMINEN

Kuopio Päiväkoti

Kuopio kesäkuu 2019 ulkoilma olosuhteet ja homehtumisherkkyyys



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN
1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

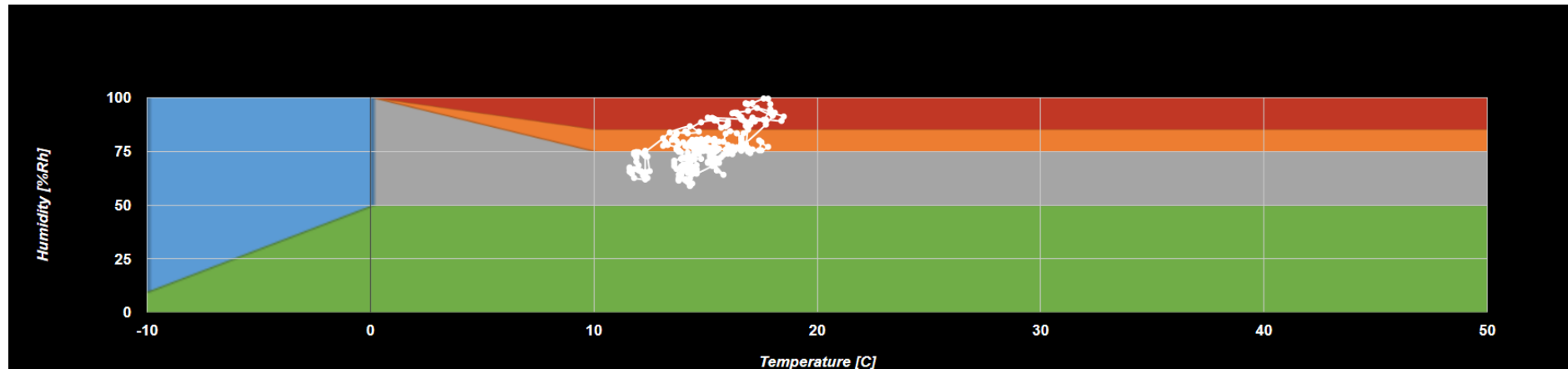
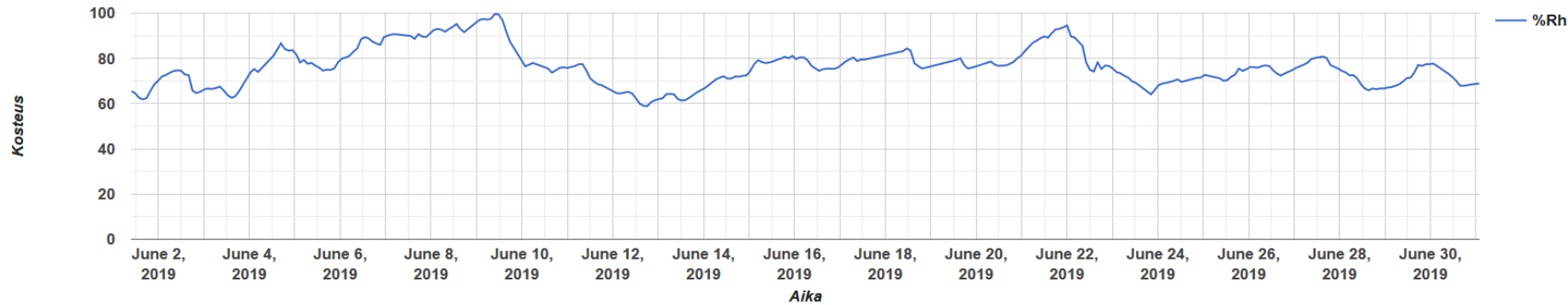
7. Kehityshankkeet

DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

ALAPOHJAN TOIMIVUUDEN VARMISTAMINEN

Kuopio Päiväkoti

Kuopio kesäkuu 2019 kylmä rossipohja olosuhteet ja homehtumisherkkyys



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN
1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

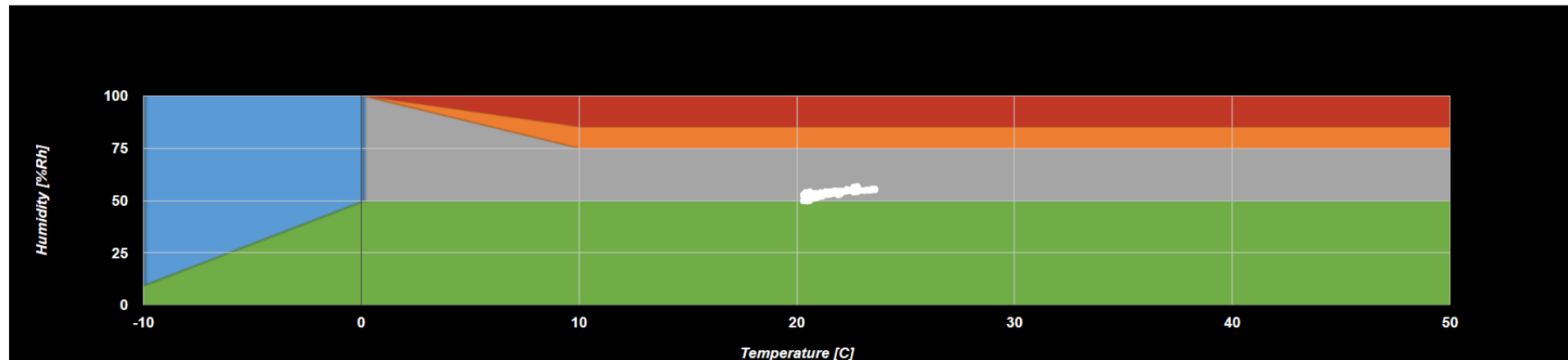
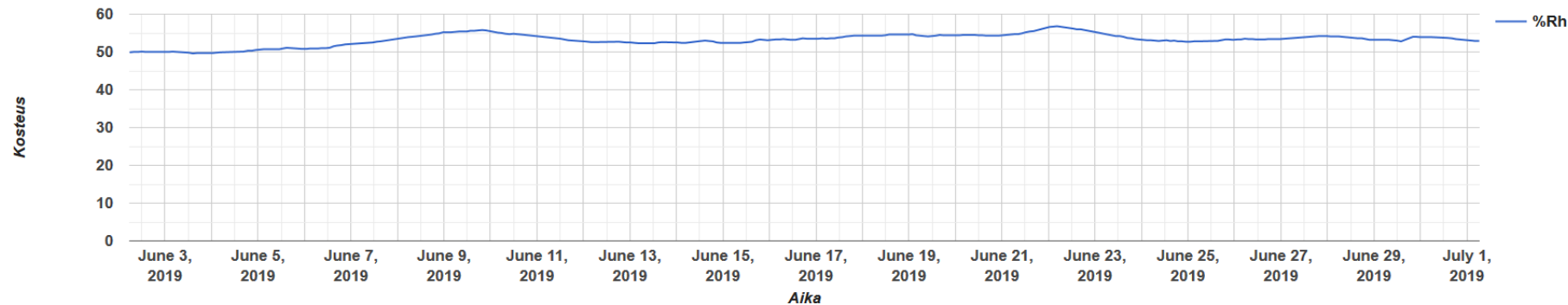
7. Kehityshankkeet

DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

ALAPOHJAN TOIMIVUUDEN VARMISTAMINEN

Kuopio Päiväkoti

Kuopio kesäkuu 2019 lämmin rossipohja olosuhteet ja homeutumisherkkyyys



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN
1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

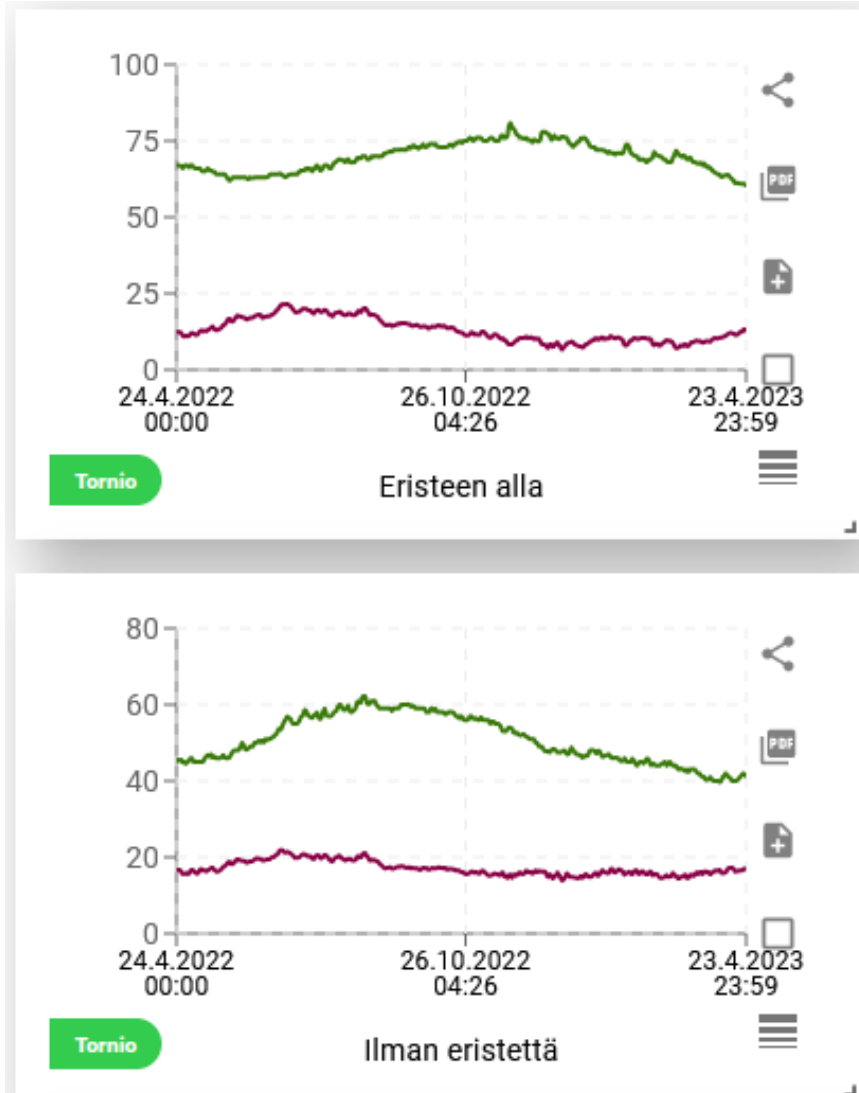
5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

ALAPOHJAN TOIMIVUUDEN VARMISTAMINEN TORNIO



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

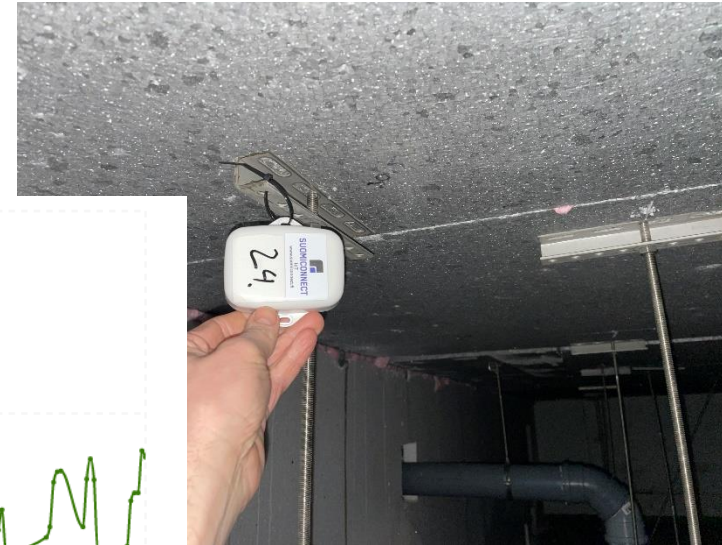
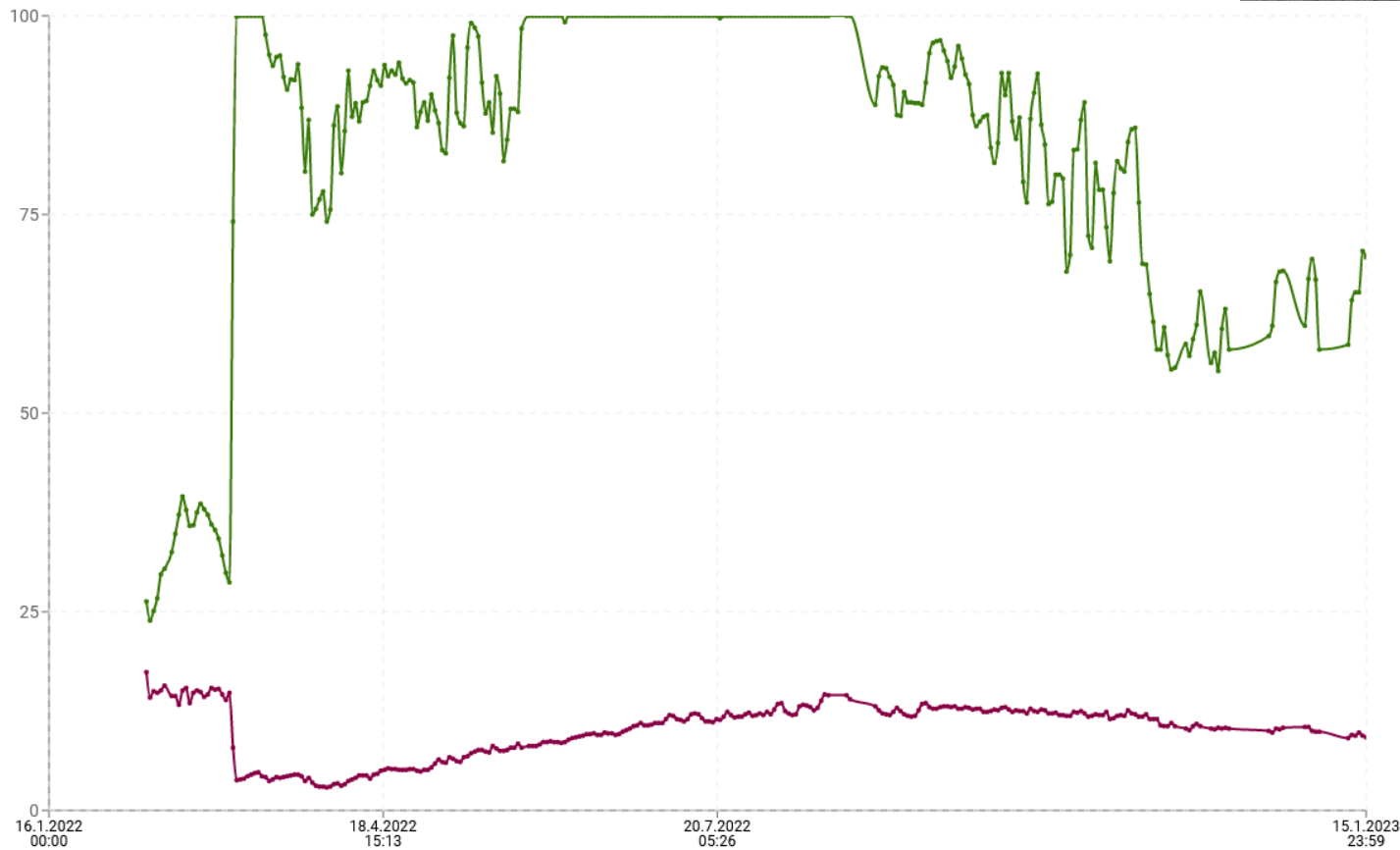
5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

ALAPOHJAN TOIMIVUUDEN VARMISTAMINEN VANTAA PK



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN
1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

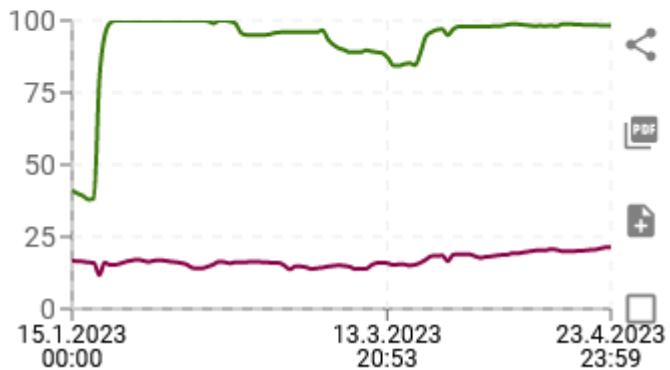
7. Kehityshankkeet

DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

YLÄPOHJAN TOIMIVUUDEN VARMISTAMINEN OLOSUHDEHALLITTU TILA



17. Vanerikohta Kattokermin alla



15. Vanerikohta HSM alla eristeessä



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan olosuhdeseuranta
2. Betonirakenteiden kuivuminen
3. AP toimivuuden varmistaminen
4. YP toimivuuden varmistaminen
5. Kuntotutkimukset
6. Sisäilmatutkimukset ja olosuhdeseuranta
7. Kehityshankkeet

DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

YLÄPOHJAN TOIMIVUUDEN VARMISTAMINEN

TUULETTUVAN YLÄPOHJAN PERUSKORJAUS



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN

1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

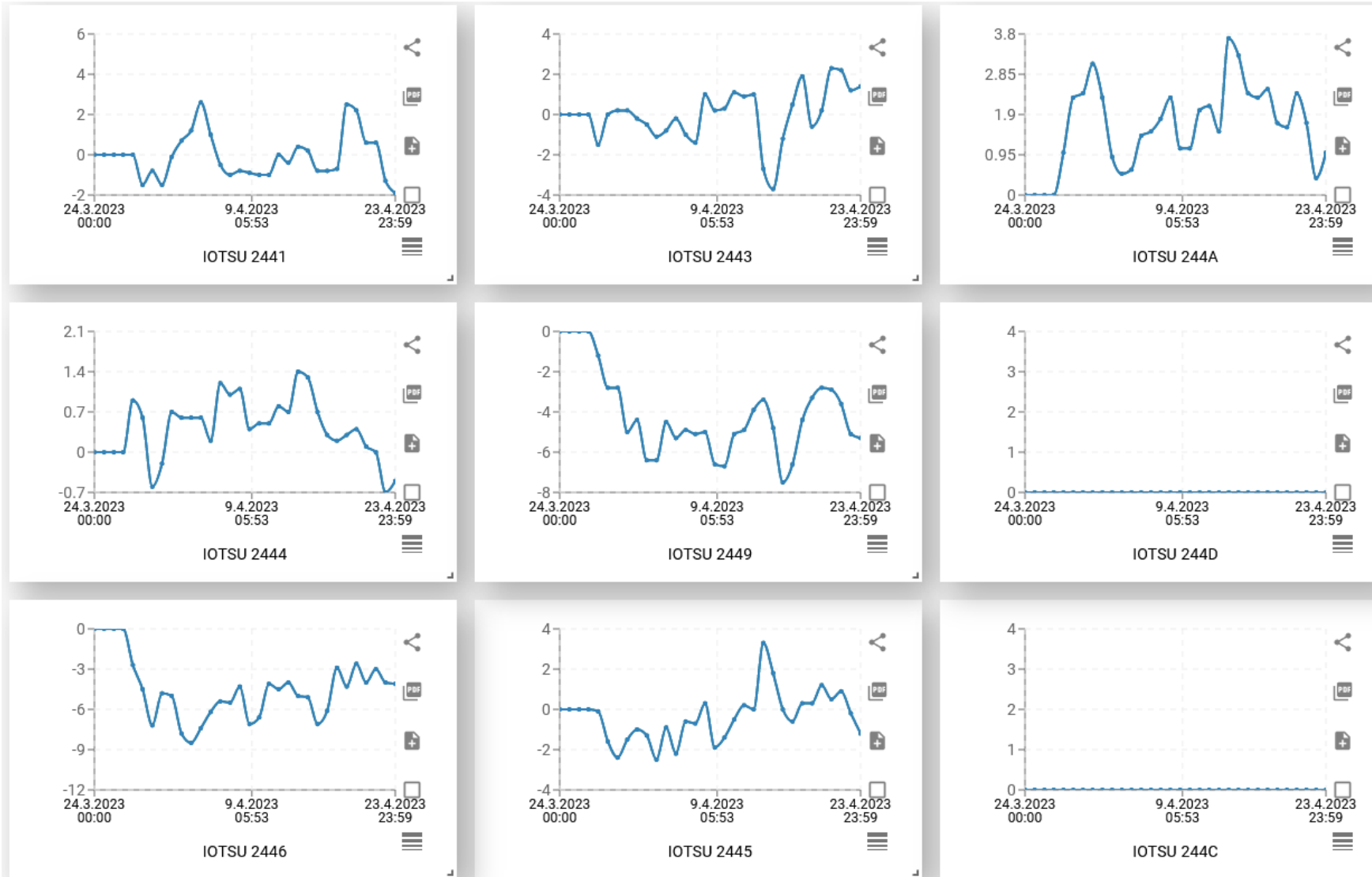
7. Kehityshankkeet

DigiMestari

DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

KUNTOTUTKIMUKSET

Paine-eroseuranta



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN
1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

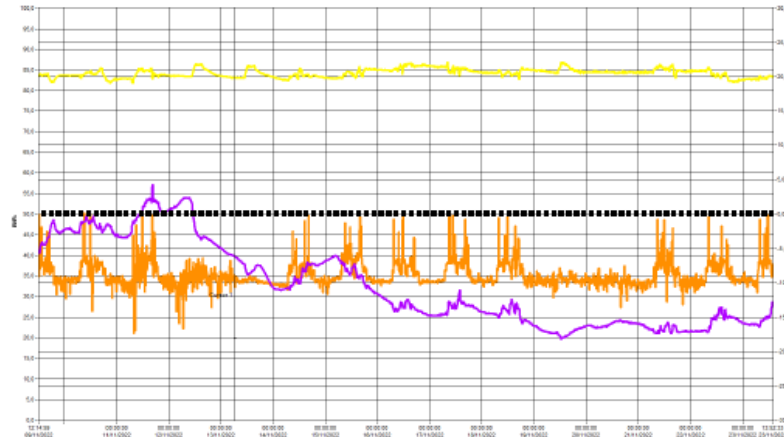
6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

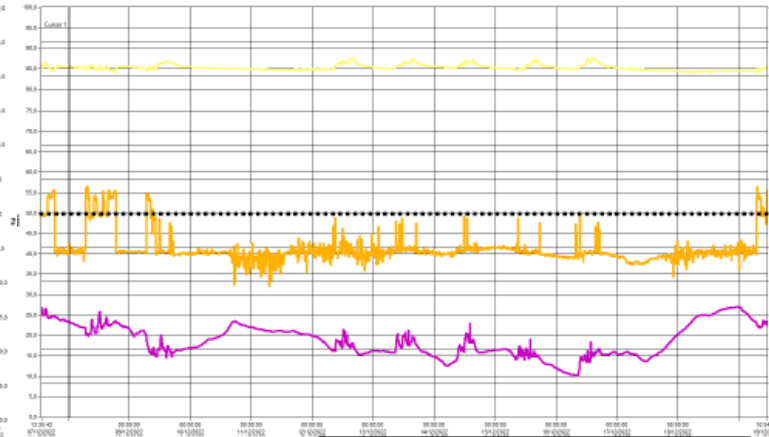
SISÄILMATUTKIMUKSET

JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN



Violetti =Suhteellinen kosteus %
Keltainen = Lämpötila
Oranssi =Paine-ero Pa

Lämpötila vaihtelee 19...22C
Suhteellinen kosteus vaihtelee 20...57Rh%
Paine-ero vaihtelee pääosin -10...-5Pa



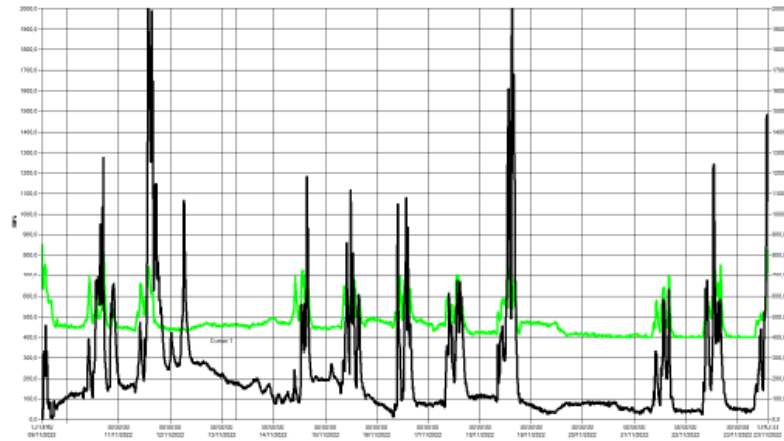
Violetti =Suhteellinen kosteus %
Keltainen = Lämpötila
Oranssi =Paine-ero Pa

Lämpötila vaihtelee 20C...23C
Suhteellinen kosteus vaihtelee 10...27Rh%
Paine-ero vaihtelee pääosin 3Pa...-9Pa välillä.



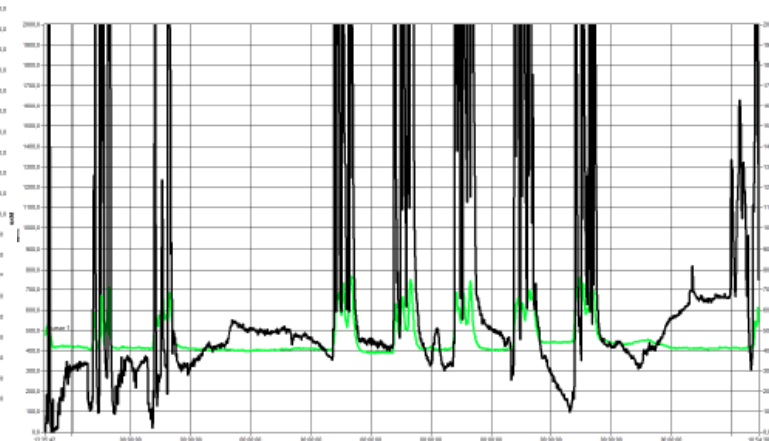
Violetti =Suhteellinen kosteus %
Keltainen = Lämpötila
Oranssi =Paine-ero Pa

Lämpötila vaihtelee 22...24C
Suhteellinen kosteus vaihtelee 12...34Rh%
Paine-ero vaihtelee -2...3Pa



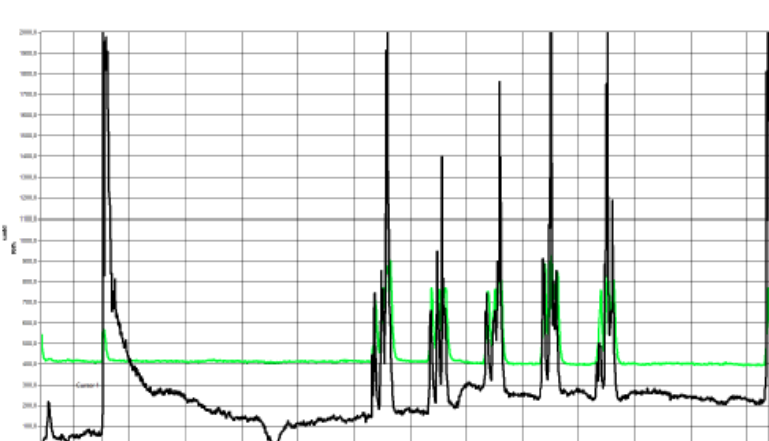
Vihreä =Hiilidioksidi ppm
Musta =TVOC ppp

Hiilidioksidipitoisuus pysyy alle 800ppm.
TVOC-pitoisuus nousee käyttöaikoina korkeaksi.



Vihreä =Hiilidioksidi ppm
Musta =TVOC ppp

Hiilidioksidipitoisuus pysyy alle 800ppm.
TVOC-pitoisuus nousee käyttöaikoina korkeaksi.



Vihreä =Hiilidioksidi ppm
Musta =TVOC ppp

Hiilidioksidipitoisuus pysyy alle 1000ppm.
TVOC-pitoisuus nousee käyttöaikoina korkeaksi.

sauli@paloniitty.fi

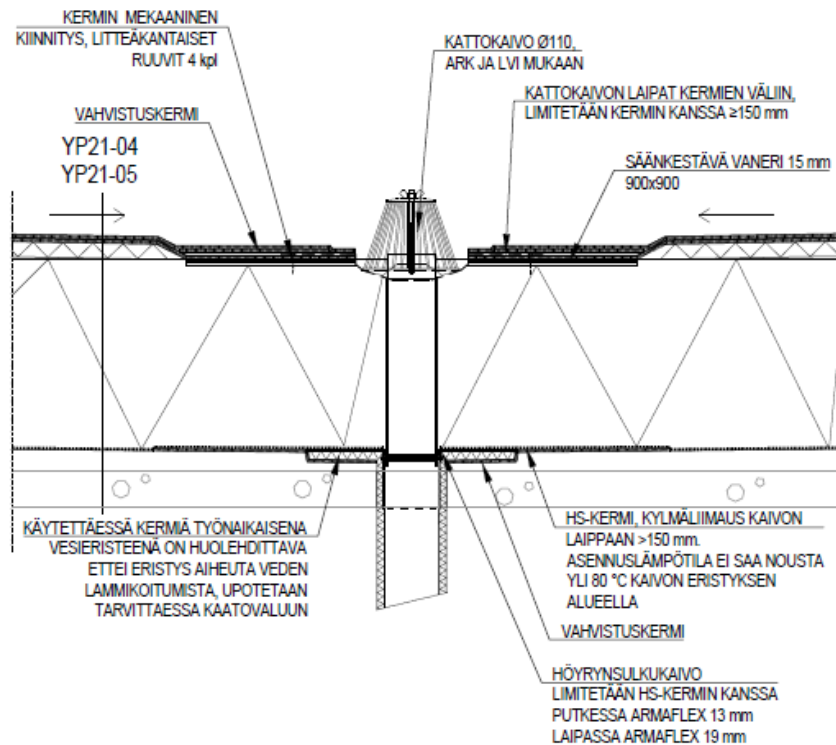


ita
teiden
den
den
rukset
simukset
anta
keet
stari

DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

KEHITYSHANKKEET

KIINNIKKEET
RUOSTUMATTOMIA



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN
1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

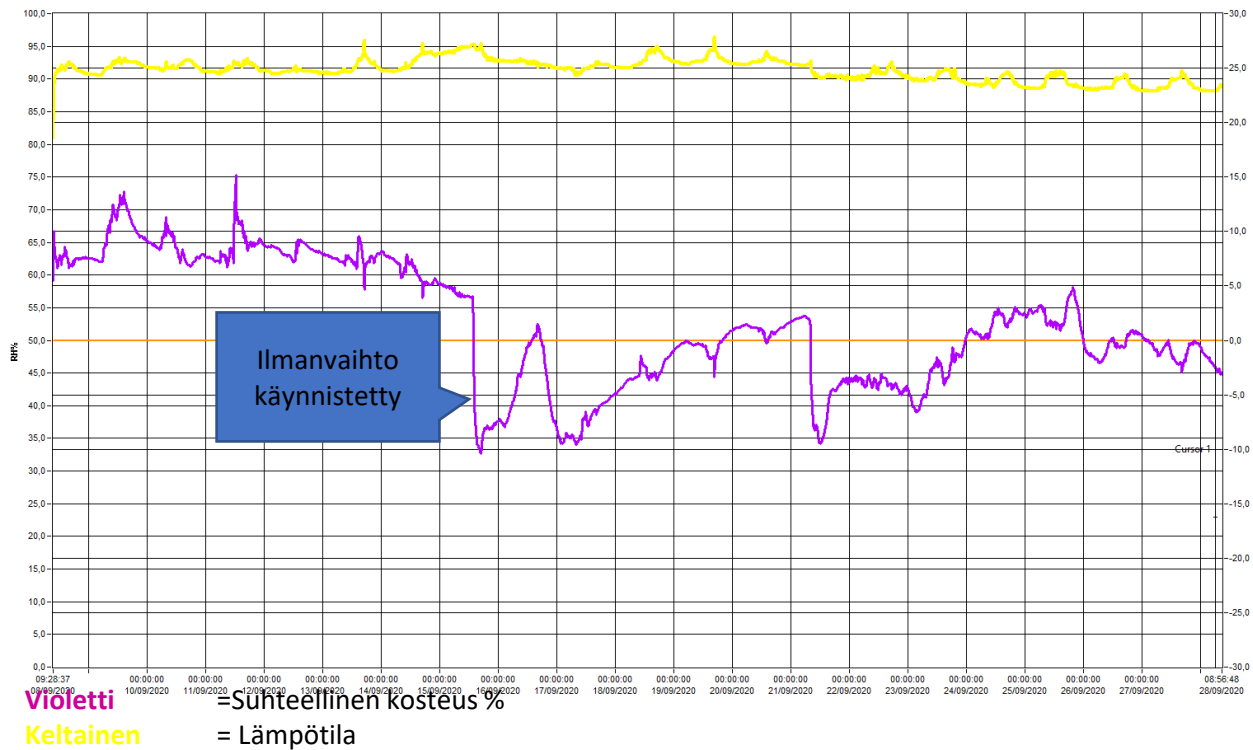
DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

Viimeistelyvaiheessa olevan rakennustyömaan kemialliset ja hiukasmaiset epäpuhtaudet?



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN
1. Työmaan
olosuhdeseuranta

Lämpötila ja kosteus



Violetti = Suhteellinen kosteus %
Keltainen = Lämpötila

2. Betonirakenteiden kuivuminen
3. AP toimivuuden varmistaminen
4. YP toimivuuden varmistaminen
5. Kuntotutkimukset
6. Sisäilmatutkimukset ja olosuhdeseuranta
7. Kehityshankkeet

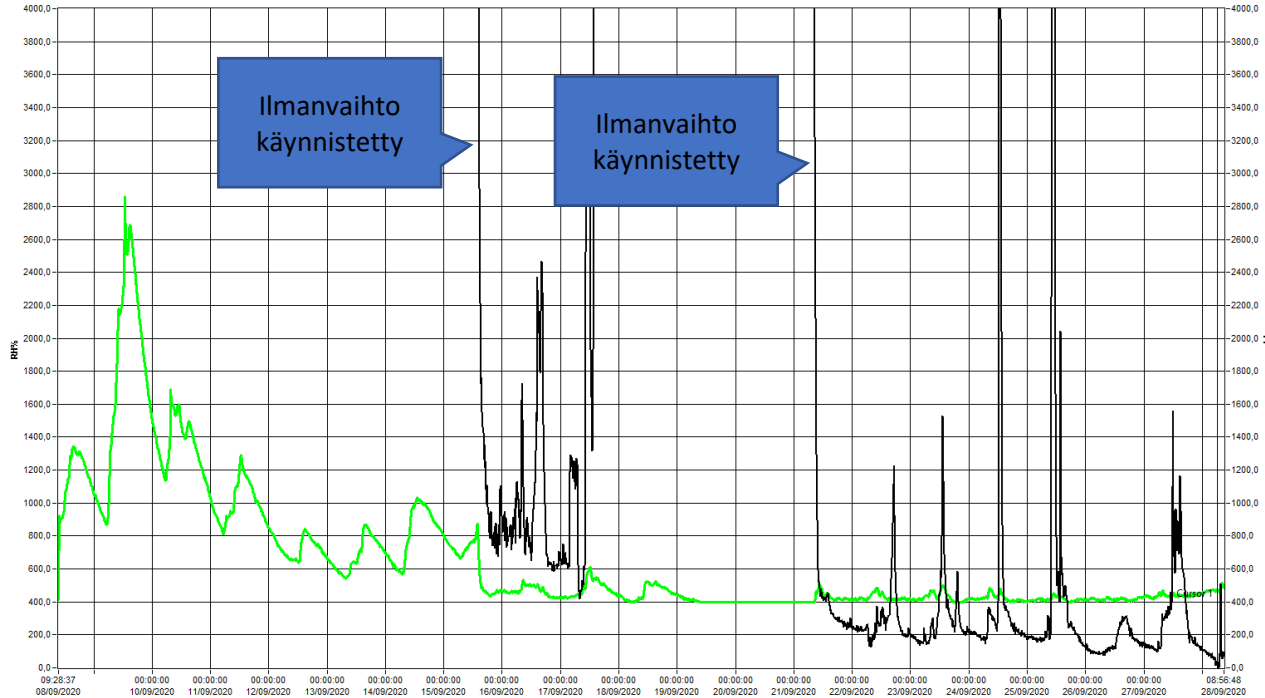


DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

Viimeistelyvaiheessa olevan rakennustyömaan kemialliset ja hiukkasmaiset epäpuhtaudet?

Tila: 2c14

Hiilidioksidi ja TVOC



Vihreä =Hiilidioksidi ppm
Musta =TVOC ppd



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN
1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

DIGITAALISUUDEN HYÖDYNTÄMINEN CASE

Viimeistelyvaiheessa olevan rakennustyömaan
kemialliset ja hiukkasmaiset epäpuhtaudet?

Tila: 2c14

TVOC ja Formaldehydi

Mittaustulokset

Yhteenveto mittauksista:

Lihavoidut arvot ovat viitearvojen ylitykset.



JOHDANTO
LAADUNVALVONTA
KUIVAKETJU10
DIGITAALISUUDEN
HYÖDYNTÄMINEN
1. Työmaan
olosuhdeseuranta

2. Betonirakenteiden
kuivuminen

3. AP toimivuuden
varmistaminen

4. YP toimivuuden
varmistaminen

5. Kuntotutkimukset

6. Sisäilmatutkimukset
ja olosuhdeseuranta

7. Kehityshankkeet

Tilnumero	TVOC			Formaldehydi	
	15.9.2020	30.9.2020	Loggeritulos	15.9.2020	30.9.2020
Ulkoilma	<10			<1,1	
Sisäilma referenssirakennus	410			16	
1h08		140	>6000 / 200		6,3
1d14		190	-		17
2h31	7200	270	-	200	23
2g42	8300	180	>6000 / 140	260	10
2c14	8800	260	>6000 / 300	250	22

Asetus 400

Asetus 50

Työpaikkojen viite-arvo 15