

# VIS: Kombinaatio puuelementtirakentamista sekä tyhjiöteknologiaa

- Vacuum Insulation System (VIS)
- Ensimmäinen rakennusteknologia maailmassa, joka on valjastanut tyhjiökuivauksen huoltotoimenpiteeksi
- Modulaarinen ja simppelelementtirakenne
- Mahdollistaa puuelementtirakentamisen myös erityisen kosteissa ympäristöissä
- Hiilinegatiivinen materiaalikokonaisuus & VOC-päästöttömät elementtipinnat



Pasi Herranen, CTO & Co-founder  
@ Vacuum Insulation Solutions Oy

Tohtoriopiskelija  
@ Aalto-yliopisto

RIL – Kehittyvät teknologiat  
15.11.2022

# VIS-teknologia

## Pääperiaatteet

1. Koivuvanerinen elementtirunko, jossa optimoitu sisägeometria.
  2. Suunniteltu kestämaan jatkuvasti lähes nollan baarin paineen elementin sisällä
  3. Pinnoitettu ilmatiiviiksi.
  4. Tyhjiöpumppu voidaan kiinnittää elementtiin milloin tahansa
- = Tyhjiökuivaus mahdollistuu elementin sisällä

Kosteuspitoisuus-  
anturit (IoT)

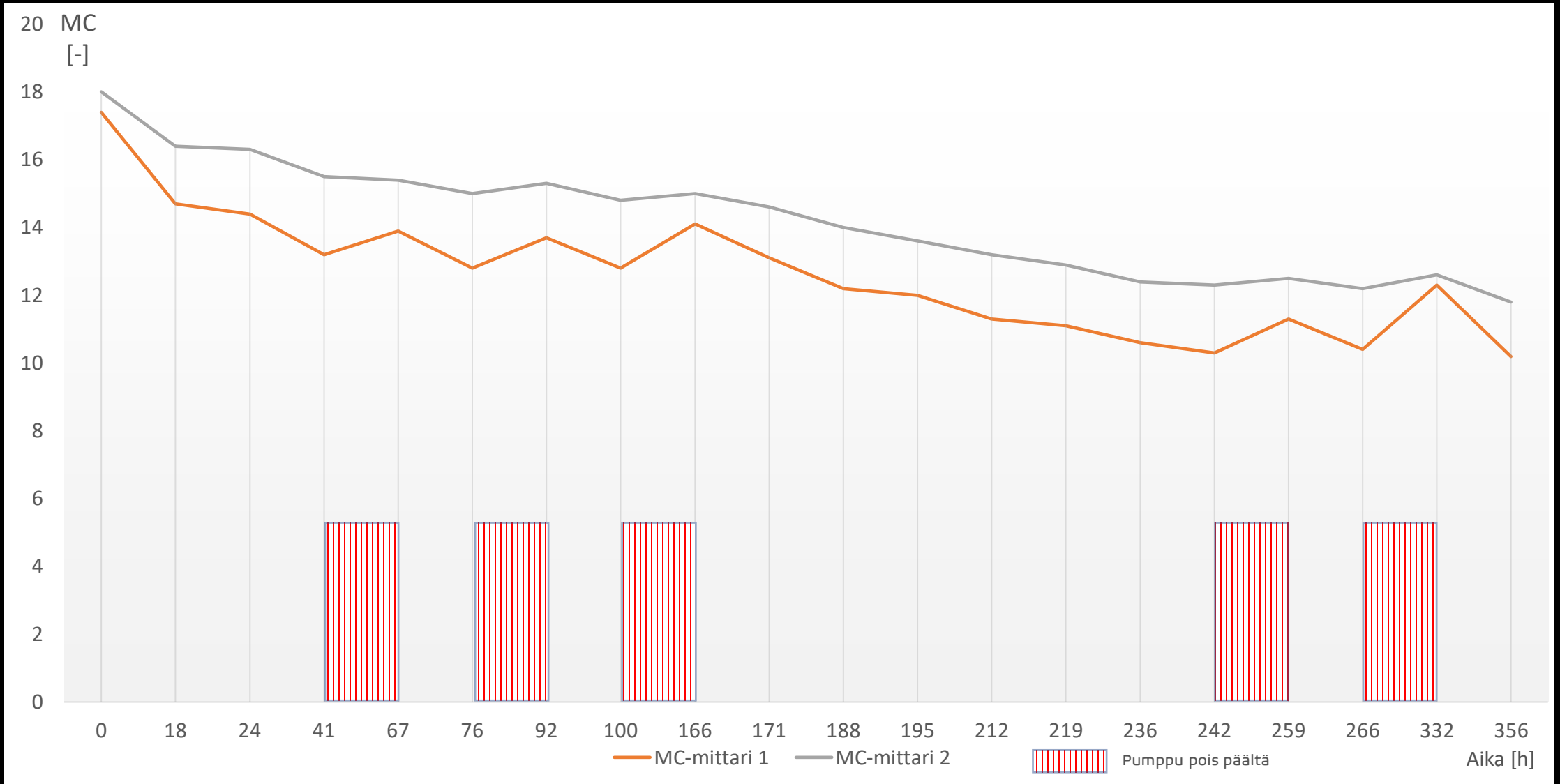
Tyhjiöpumppu



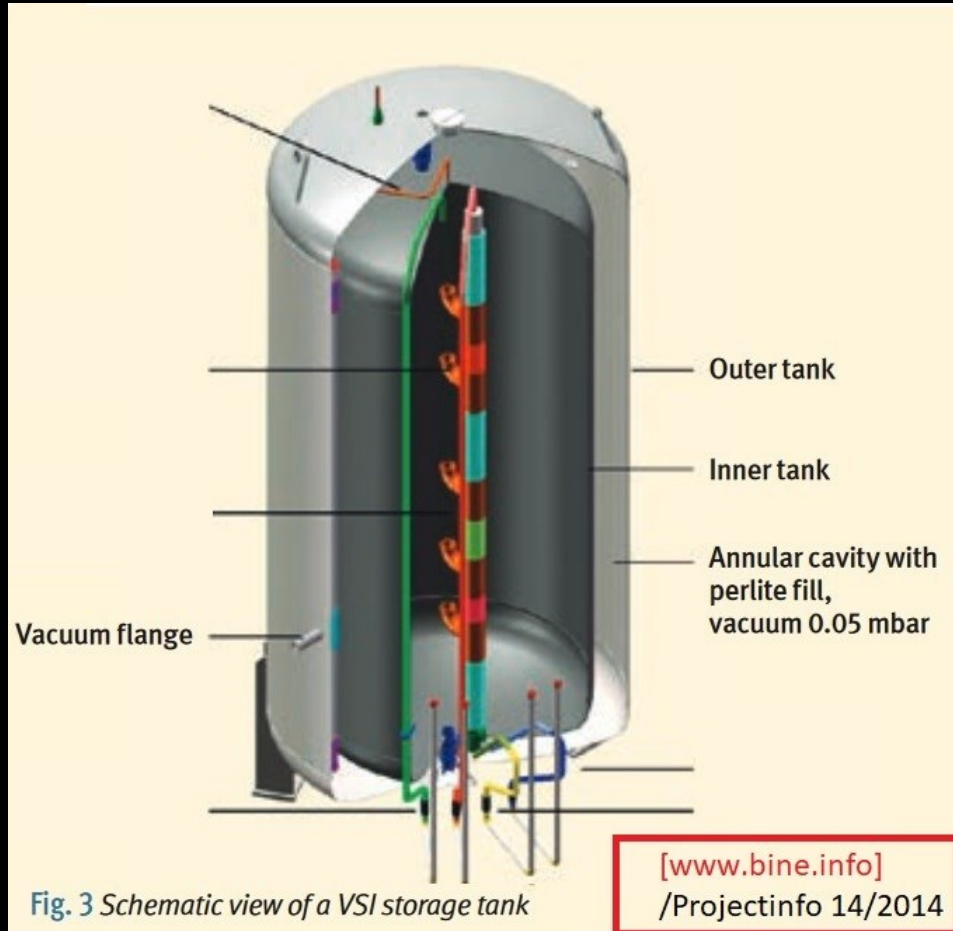
- ✓ 70 litraa vettä onnistuttu poistamaan elementtirungosta yhden tyhjiökuivaussyklin aikana elementin ollessa sen todellisessa ympäristössä; 1. teknologia maailmassa

# VIS-elementin tyhjiökuivausdataa

[Vanerirungon kosteuspitoisuus ajan funktiona]



# VIS-teknologian esikuva



Vacuum Super Insulation (VSI)

New  
shape



Vacuum Insulation System (VIS)

# VIS-teknologian potentiaali

## Lämmöneritys

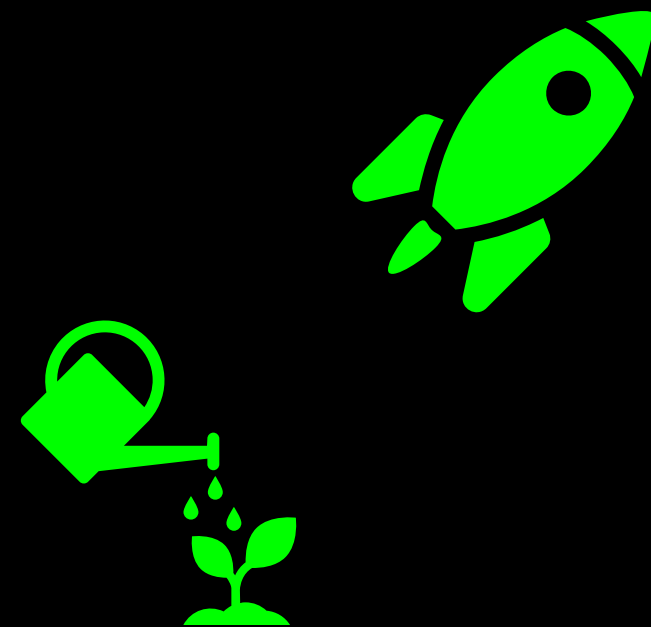
- Super Insulation –ominaisuus
  - Ilmiö todistetusti tapahtuu myös VIS-elementissä
- Dynaaminen lämmöneritys

## Elinkaari

- Mahdollisuus erityisen pitkäikäisiin (+100v) puurakenteisiin
  - Biohajoaminen ratkaistu
  - Kosteusviruminen ratkaistu
  - UV-säteilyn vaikutus ratkaistu

## Rakenteiden viilennys

- Tyhjiökuivaus poistaa rakenteesta lämpöenergiaa
  - ~2200 kJ/litra
  - Energiatehokkuus yhä kysymysmerkinä

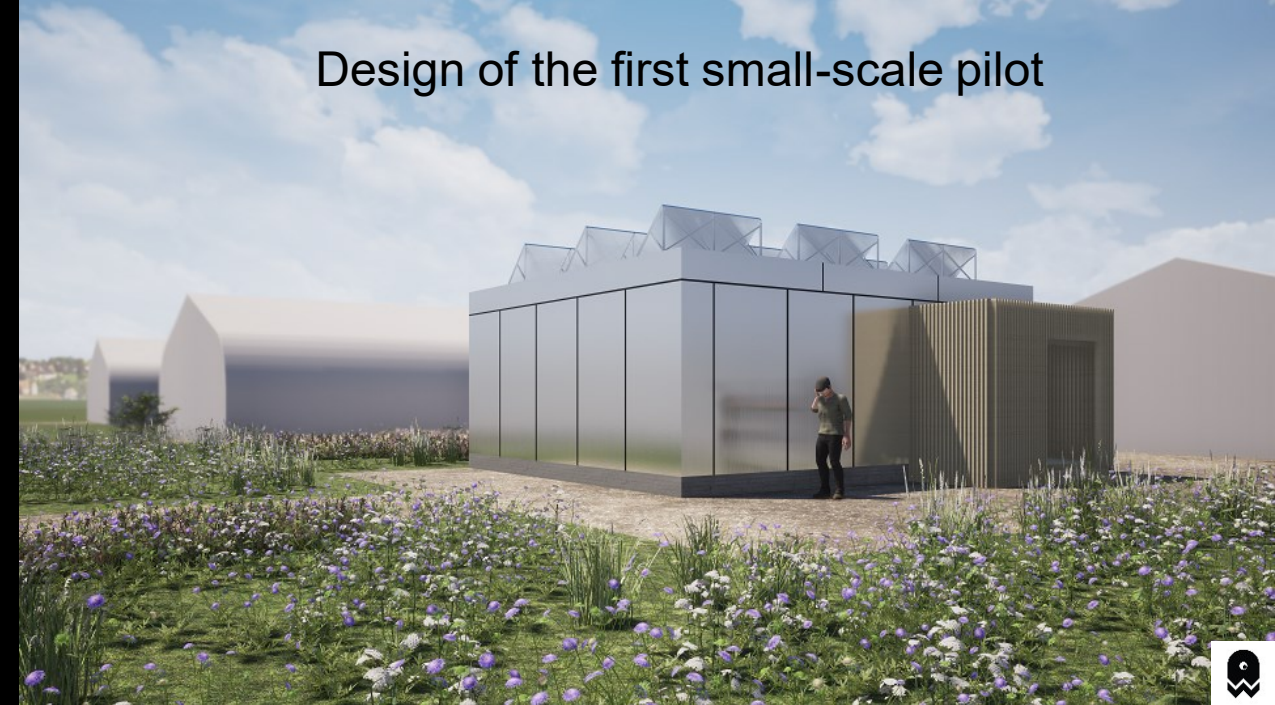


# Pilottilaitos 5/2021 →

## TOIMIVUUS 18 (35) kk OTOKSELLA

- Kuivat puurakenteet tasakatosta ja erittäin korkeasta ilmankosteudesta huolimatta.
- Eräissä VIS-elementeistä sisäinen kosteus muuttumaton.
  - Päätelmä: Elementit immuuneja ympäristön ilmankosteudelle.
    - Puurakenteita mahdollista hyödyntää nykyistä ajatusmallia tehokkaammin (Käyttöluokka 1 olosuhteista huolimatta).
- Kolme seitsemästä elementistä tyhjiökuivattu kohteessa kesällä 2021.
  - Syys: Elementtien päällä maanneet sadevedet.
  - Yhdessä kuivatussa elementissä rungon kosteuspitoisuudet yhä alle 7 MC (11.11.2022)
  - Kesäaurion lämmittäessä elementtejä tehostui tyhjiökuivaus merkittävästi.
  - Huoltovälit yli vuoden kaikilla elementeillä.

Design of the first small-scale pilot



State of the pilot in April 2021

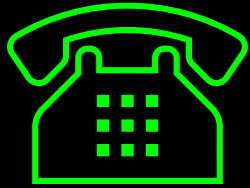


# Pilottilaitos 5/2021 →

- Hybriditutkimuslaitos Luonnonvarakeskuksen tutkimuskeskuksen alueella Piikkiössä.
  - Rakennusfysikkaa (Aalto-yliopisto)
  - Kasvituotantoa; vertikaaliviljelyä (Luke)
- Ei tarvetta sääsuojaukselle pystytysvaiheessa.
- Elementin koivuvanerirunko minimoi käyristymisen lämpötilaerojen vaikutuksesta
- Rakennuksesta 0 % betonia.
  - Lattiassa 45cm vaahtolasimurskaa.
- Ylipaineinen sisätila.
  - Sisäilma kulkee huokoisen lattiakerroksen läpi kohti maan pinnalle asennettuja poistoputkia.
  - Radon-tasot pysyneet erinomaisesti hallinnassa (keskiarvopitoisuus 85 Bq/m<sup>3</sup>).
- LED-keinovalot sekä kasvit riittävät lämmittämään tilan jopa kireimpinä pakkasöinä.



# Yhteystiedot



- Pasi Herranen, CTO  
pasi@vacuumwood.tech  
+358 46 810 8844



Nettisivumme [vacuumwood.tech](https://vacuumwood.tech) julkaistaan lähipäivien aikana.