



**PANK-menetelmäpäivä 23.1.2025**  
**Tommi Valjakka**

**Vertailukokeet 2024**  
**Vedenkestävyys ja maksimitiheys**

# Sisältö

## Vedenkestävyys

- Vertailukokeen toteutus
- Tulosten yhteenveto
- Tulosten analysointi

## Maksimitiheys

- Vertailukokeen toteutus
- Tulosten yhteenveto
- Tulosten analysointi

# Vedenkestävyys, SFS-EN 12697-12

## Vertailukokeen toteutus

Vertailukokeeseen osallistui viisi laboratoriota.

Kaikille laboratorioille valmistettiin kaksi 10 kpl näytesarjaa: H-sarja ja M-sarja. Molemmat näytesarjat olivat päällystetyypiltään AB 16.

Asfalttimassojen rakeisuuskäyrät koottiin fraktioihin seulotuista kiviaineksista ja massat valmistettiin laboratoriosekoittimella. Asfalttimassat tiivistettiin keinujuyrällä päällystelaatoiksi, joista porattiin näytekappaleet.

Kaikkien päällystenäytteiden tyhjätilat laskettiin käyttämällä teoreettista maksimitiheyttä ja näytteistä mitattuja kappalettiheyksiä. Näytesarjat jaettiin viidelle laboratoriolle siten, että näytesarjojen tyhjätilojen keskiarvot olivat mahdollisimman lähellä toisiaan. Tällä pyrittiin pienentämään tyhjätilan aiheuttamia eroja vertailtavan menetelmän tuloksiin.



# Vedenkestävyys, SFS-EN 12697-12

## Tulosten yhteenveto

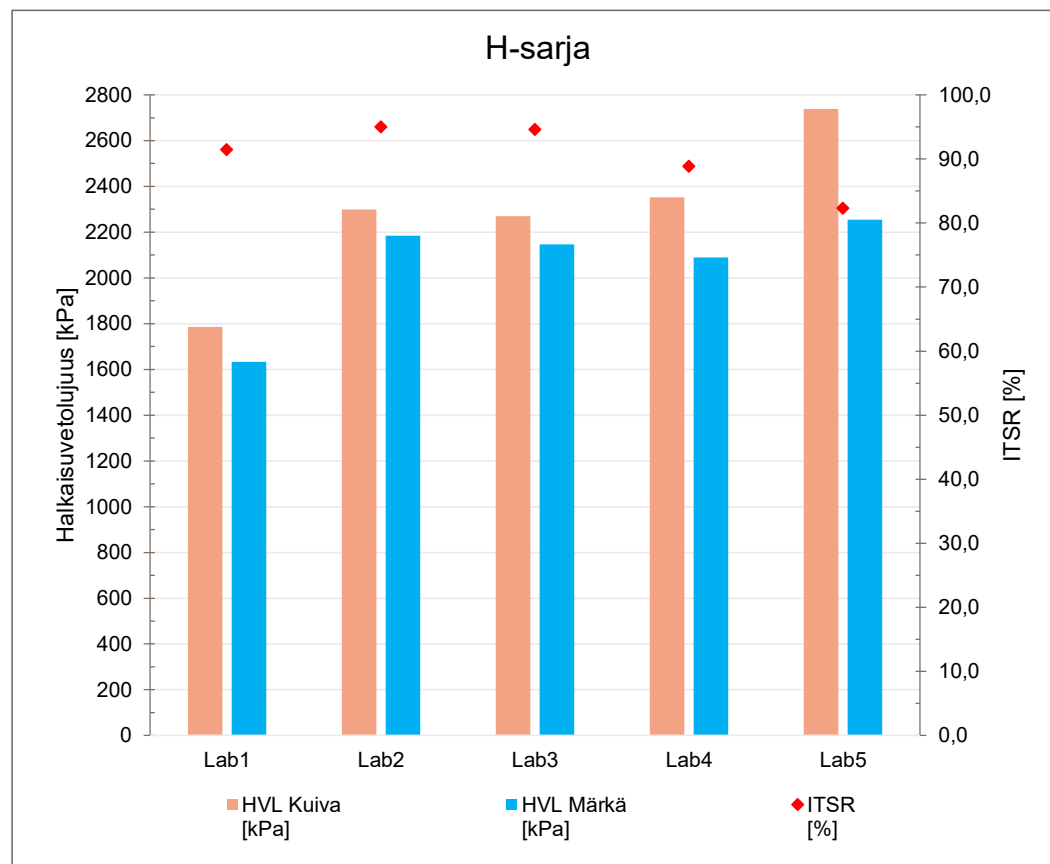
Tulokset, H-sarja

| Laboratorio  | HVL         |             | ITSR [%] |
|--------------|-------------|-------------|----------|
|              | Kuiva [kPa] | Märkä [kPa] |          |
| Lab1         | 1786        | 1633        | 91,4     |
| Lab2         | 2299        | 2184        | 95,0     |
| Lab3         | 2270        | 2147        | 94,6     |
| Lab4         | 2353        | 2090        | 88,8     |
| Lab5         | 2739        | 2254        | 82,3     |
| Keskiarvo    | 2289        | 2062        | 90,4     |
| Keskihajonta | 303         | 221         | 4,6      |

Kahden laboratorion ITSR:n välinen ero

|      | Lab1 | Lab2 | Lab3 | Lab4 | Lab5 |
|------|------|------|------|------|------|
| Lab1 |      | 4 %  | 3 %  | 3 %  | 11 % |
| Lab2 | 4 %  |      | 0 %  | 7 %  | 15 % |
| Lab3 | 3 %  | 0 %  |      | 6 %  | 15 % |
| Lab4 | 3 %  | 7 %  | 6 %  |      | 8 %  |
| Lab5 | 10 % | 13 % | 13 % | 7 %  |      |

Standardin mukainen uusittavuuden R-arvo on noin 23 %



# Vedenkestävyys, SFS-EN 12697-12

## Tulosten yhteenveto

Tulokset, M-sarja

| Laboratorio     | HVL            |                | ITSR [%]        |
|-----------------|----------------|----------------|-----------------|
|                 | Kuiva [kPa]    | Märkä [kPa]    |                 |
| Lab1            | 1803           | 1637           | 90,8            |
| Lab2            | 2310           | 2163           | 93,6            |
| Lab3            | 2134           | 1946           | 91,2            |
| <del>Lab4</del> | <del>683</del> | <del>636</del> | <del>93,1</del> |
| Lab5            | 2617           | 2225           | 85,0            |
| Keskiarvo       | 1909           | 1721           | 90,8            |
| Keskihajonta    | 667            | 580            | 3,1             |

25 °C

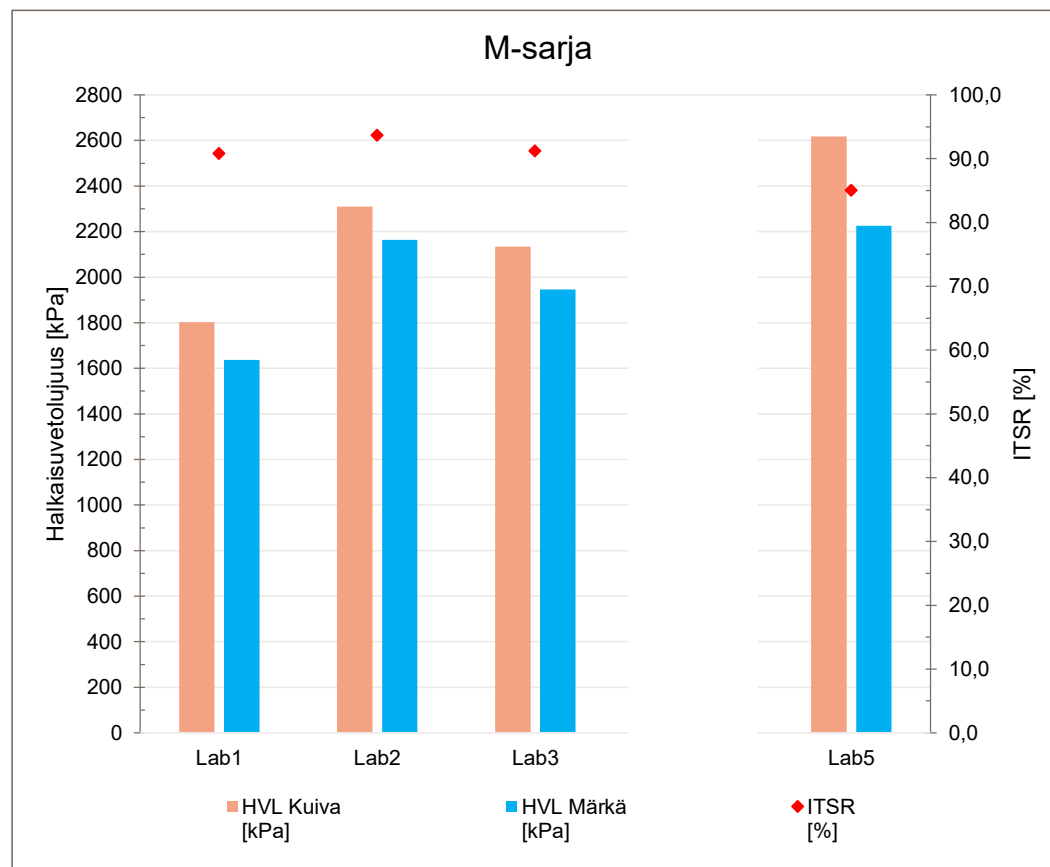
90,2

3,2

Kahden laboratorion ITSR:n välinen ero

|      | Lab1 | Lab2 | Lab3 | Lab5 |
|------|------|------|------|------|
| Lab1 |      | 3 %  | 0 %  | 7 %  |
| Lab2 | 3 %  |      | 3 %  | 10 % |
| Lab3 | 0 %  | 3 %  |      | 7 %  |
| Lab5 | 6 %  | 9 %  | 7 %  |      |

Standardin mukainen uusittavuuden R-arvo on noin 23 %



# Vedenkestävyys, SFS-EN 12697-12

## Tulosten analysointi

- ITSR-tuloksissa on huomattavia eroja, mutta standardin R-arvoon verrattuna hajonta on melko pientä.
- Halkaisuvetolujuuksissa on selkeästi suurempia eroja.
  - Testauslämpötila vaikuttaa oleellisesti halkaisuvetolujuuteen.
  - Näytekappaleet eivät ole koostumukseltaan tai tilavuussuhteiltaan identtisiä.
  - Laitteistoissa voi olla eroja. Tärkeää, että puristaessa kuormituspalkit ovat samansuuntaisesti ja kohdakkain.



# Maksimitiheys, SFS-EN 12697-5

## Vertailukokeen toteutus

Vertailukokeeseen osallistui 14 laboratoriota.

Kaikille laboratorioille valmistettiin kaksi asfalttimassanäytettä: A ja B.

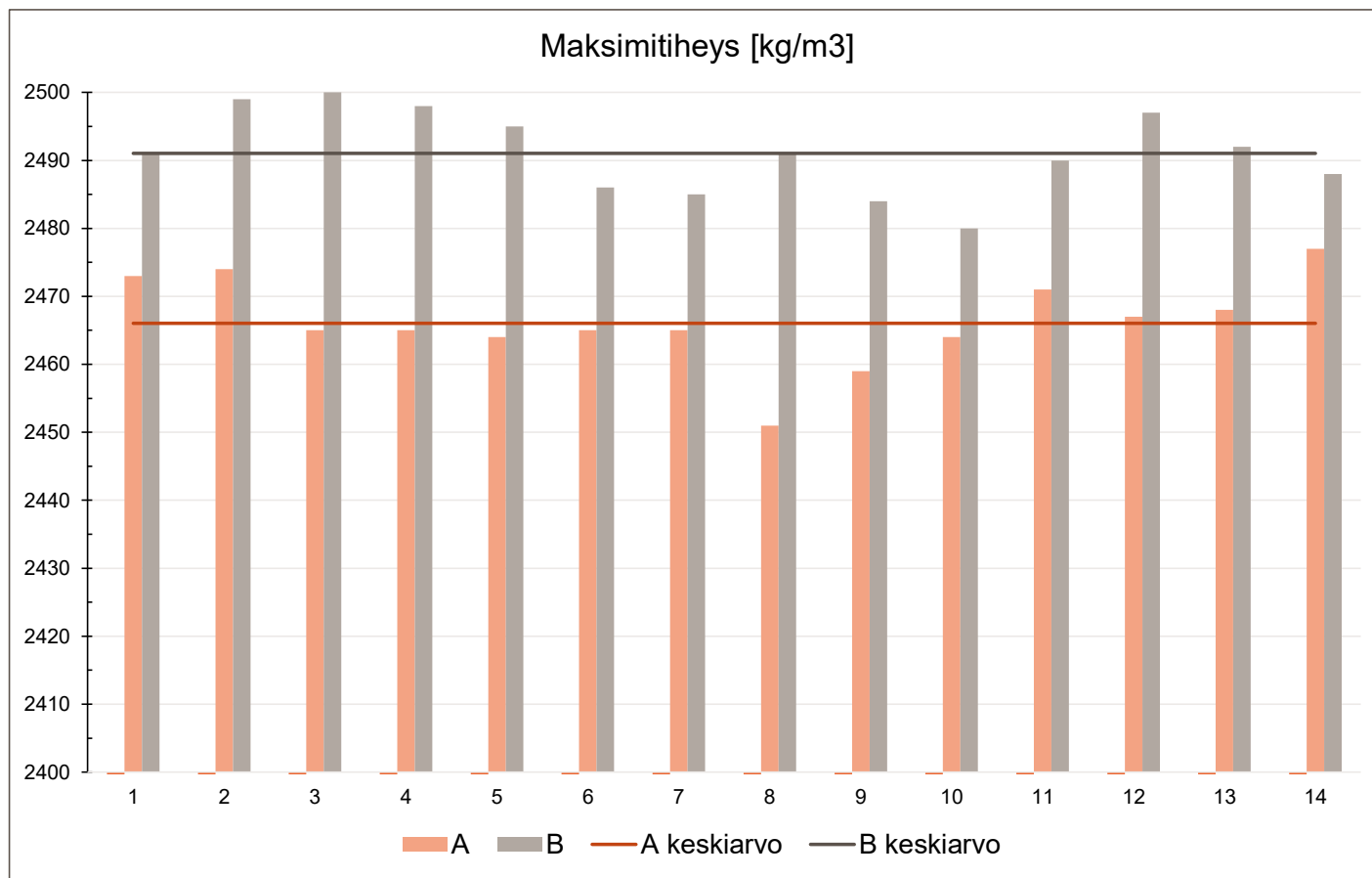
A-näytteiden rakeisuuskäyrät koottiin fraktioihin seulotuista kiviaineksista ja sekoitettiin punnitun sideainemäärän kanssa yksitellen. B-näytteet jaettiin 30 kg erästä massaa, joka valmistettiin laboratoriosekoittimella.



# Maksimitiheys, SFS-EN 12697-5

## Tulosten yhteenveto

| Laboratorio      | A           | Poikkeama keskiarvosta | B           | Poikkeama keskiarvosta |
|------------------|-------------|------------------------|-------------|------------------------|
| 1                | 2473        | 7                      | 2491        | 0                      |
| 2                | 2474        | 8                      | 2499        | 8                      |
| 3                | 2465        | 1                      | 2500        | 9                      |
| 4                | 2465        | 1                      | 2498        | 7                      |
| 5                | 2464        | 2                      | 2495        | 4                      |
| 6                | 2465        | 1                      | 2486        | 5                      |
| 7                | 2465        | 1                      | 2485        | 6                      |
| 8                | 2451        | 15                     | 2491        | 0                      |
| 9                | 2459        | 7                      | 2484        | 7                      |
| 10               | 2464        | 2                      | 2480        | 11                     |
| 11               | 2471        | 5                      | 2490        | 1                      |
| 12               | 2467        | 1                      | 2497        | 6                      |
| 13               | 2468        | 2                      | 2492        | 1                      |
| 14               | 2477        | 11                     | 2488        | 3                      |
| <b>keskiarvo</b> | <b>2466</b> |                        | <b>2491</b> |                        |
| keskihajonta     | 6,3         |                        | 5,9         |                        |
| min              | 2451        |                        | 2480        |                        |
| max              | 2477        |                        | 2500        |                        |
| suurin ero       | 26          |                        | 20          |                        |
| R-arvo           |             | 22                     |             | 22                     |





# Maksimitiheys, SFS-EN 12697-5

## Tulosten analysointi

### Mittausepävarmuudet

- Työvaiheet: kuivaus, murustelu, punnitukset, vakuumiastian täyttö ja mahdollinen tärytys
- Laitteet: vaaka, vakuumpumppu

### Näytteiden välinen hajonta

- A on oikeampi tapa rakentaa näytteet, jotta ne olisivat mahdollisimman samanlaiset.
- B-näytteiden tuloksissa silti pienempi hajonta. → Jakaminen onnistunut erittäin hyvin.
- Voisi myös kierrättää samat näytteet, mutta riskinä on näytteiden muuttuminen matkan varrella. (Bitumia ja kiviaineksen murusia voi erottua työvaiheiden aikana ja jäädä pois seuraavilta vertailun osallistujilta.)

### Havaintoja vertailukokeesta

- Kolmen laboratorion kohdalla päätettiin uusia testaukset uusilla näytteillä, koska ensimmäisenä saadut tulokset poikkesivat merkittävästi muiden laboratorioden tuloksista, eikä selitystä näille eroille löydetty testausmenettelystä. Uudet tulokset olivat paremmin linjassa muiden tulosten kanssa.
- Useimmilla laboratorioilla (10/14) molemmat tulokset ovat joko suurempia tai pienempiä kuin kaikkien tulosten keskiarvo. Tästä voi tehdä tulkinnan, että laboratorioden sisäinen testausmenettely pysyy samanlaisena. Otanta on kuitenkin liian pieni johtopäätöksiin.
- Seuraavan kerran voitaisiin vertailla myös toistettavuutta siten, että jokaisella laboratoriolla samat henkilöt mittaavat samat näytteet samoilla laitteilla useamman kerran.

# PANK-vertailukokeet 2025

**Kappaletiheys**, SFS-EN 12697-6: menettelyt A (dry) ja B (SSD)

**Asfalttipäällysteen paksuus**, SFS-EN 12697-36

Täytä ja palauta ilmoittautumislomake tänään tai ilmoittaudu sähköpostilla 13.2.2025 mennessä.

Tommi Valjakka

[tommi.valjakka@peabasfalt.fi](mailto:tommi.valjakka@peabasfalt.fi)

050 911 1168