

# **WiFi 6E**

**Petri Riihikallio  
Metis Oy**

**FinMacAdmin 25.5.2023**



# Petri Riihikallio

- Suomen ainoa Certified Wireless Network Expert (CWNE) #307
- Certified Wireless Network Professionals (CWNP)
- Certified Wireless Network Administrator (CWNA)



# WiFi-standardeja

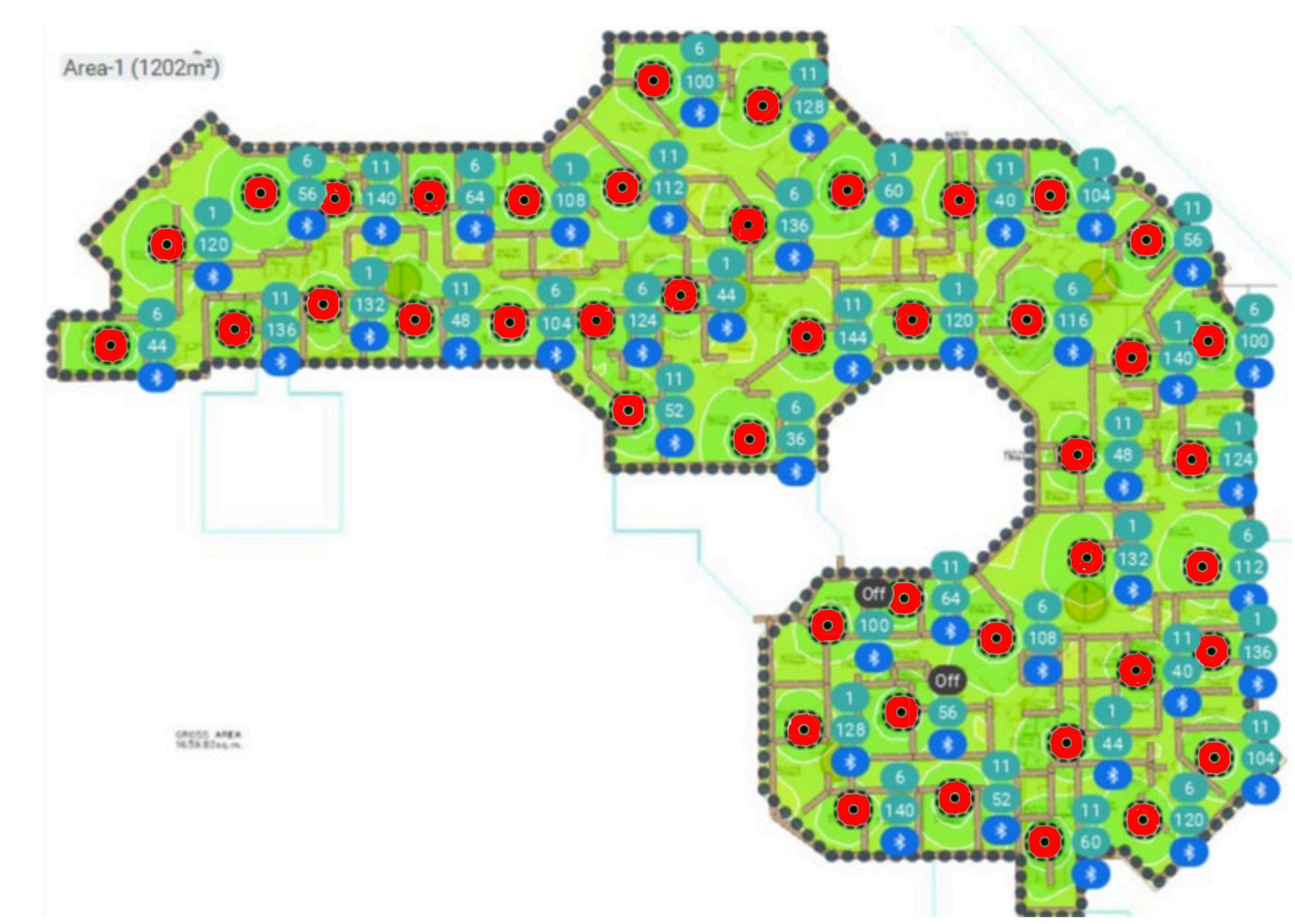
| IEEE     | WFA     | GHz     |
|----------|---------|---------|
| 802.11g  | WiFi 3  | 2.4     |
| 802.11n  | WiFi 4  | 2.4 & 5 |
| 802.11ac | WiFi 5  | 5       |
| 802.11ax | WiFi 6  | 2.4 & 5 |
| 802.11ax | WiFi 6E | 6       |

# Ajat muuttuvat...

2009: 5 tukiasemaa



2023: 43 tukiasemaa



Lähde: Cambium Networks 2023

# 6 GHz - suuret odotukset

- I.2 GHz uutta, tyhjää kaistaa
- Ei yhteensopivutta vanhojen laitteiden kanssa
- Ei Dynamic Frequency Selection (DFS) -rajoitusta
  - Tutkien kuuntelu- ja väistämisvelvoite
- Enemmän lähetystehoa
- Leveiden kaistojen lähetysteho suurempi

# 6 GHz kanavat

# 6 GHz Europass

| US Band | U-NII-5 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
|---------|---------|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|----|--|--|--|
| 20 MHz  | 1       | 5  | 9  | 13 | 17 | 21 | 25 | 29 | 33 | 37 | 41 | 45 | 49 | 53 | 57 | 61 | 65 | 69 | 73 | 77 | 81 | 85 | 89 | 93 |  |  |  |
| 40 MHz  | 3       | 11 | 19 | 27 | 35 | 43 | 51 | 59 | 67 | 75 | 83 | 91 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| 80 MHz  | 7       |    |    |    | 23 |    |    |    | 39 |    |    |    | 55 |    |    |    | 71 |    |    |    | 87 |    |    |    |  |  |  |
| 160 MHz | 15      |    |    |    |    |    |    |    | 47 |    |    |    |    |    |    |    | 79 |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |
| 320 MHz | 31      |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    | 63 |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |    |  |  |  |

## PSC Preferred Scan Channel

# Kanavaleveys

- 20, 40, 80, 160 tai uutena 320 MHz
  - 24, 12, 6, 3 tai 1 rinnakkaista tukiasemaa
  - FCC: 59, 29, 14, 7 ja 3
- Haittana kohinatason nousu
- Power Spectral Density (PSD)
  - Lähetysteho kasvaa kanavaleveyden myötä
    - FCC:  $(5 + 10 \times \log_{10} \text{kanavaleveys}) \text{ dBm}$
  - Euroopassa ylärajana silti 23 dBm eli 200 mW EIRP

# Lähetysteho

- **Low Power Indoor (LPI):**  $23 \text{ dBm} = 200 \text{ mW}$ 
  - Kiinteä asennus, ei ulkoisia antenneja, ei tiivistettyä koteloaa
  - Ainoa toistaiseksi sallittu
- **Standard Power:**  $36 \text{ dBm} = 4 \text{ W}$ 
  - Kiinteä asennus, antennisuuntaus ja GPS-koordinaatit ilmoitettava
  - Automatic Frequency Control (AFC) -palvelu
    - Kertoo sallitut kanavat ja lähetystehon
- **Very Low Power (VLP):**  $14 \text{ dBm} = 25 \text{ mW}$ 
  - Mobiili tukiasema, esimerkiksi auton sisällä

# Kanavahaku

- 59 kanavan skannaaminen kestääsi yli 6 sekuntia
- 6 GHz alueella (in-band)
  - Laite skannaa vain Preferred Scanning Channels (PSC) eli  $\frac{1}{4}$  kanavista
  - Laite kuuntelee Fast Initial Link Setup (FILS) -kehysiä (20 ms välein)
  - Laite kuuntelee Unsolicited Probe Response (UPR) -kehysiä (20 ms välein)
- 5 & 2.4 GHz alueilla (out-of-band)
  - Laite etsii tukiasemia vapaalla radiolla
    - 802.11v Reduced Neighbor Report (RNR)
  - RNR kertoo samassa tukiasemassa olevista 6 GHz -palveluista
    - SSID:n ei tarvitse olla sama ja niitä voi olla useita

# Suojaus

- 6E:ssä vain WPA3
- Suojausasetus on SSID-kohtainen
  - 2.4 & 5 & 6 GHz SSID voi olla vain WPA3
  - Vanhoille laitteille tarvitaan oma 5 GHz WPA2-SSID
- WPA2/WPA3 Transition Mode on hyödytön

# Suosituksia

- Eri taajuusalueille omat SSID:t
  - FirmaSlow (2.4 GHz WPA2)
  - Firma (5 GHz WPA2)
  - Firma6 (6 GHz WPA3)
- Tukiasemat voi vaihtaa paikoilleen
  - 6 GHz signaali 1-2 dB heikompi
  - Tarkista PoE-virtavaatimukset
- Älä käytä ylileveitä kanavia!
- Alimmat 6 GHz kanavat ovat lähellä ylimpiä 5 GHz kanavia
  - Älä käytä samassa tukiasemassa!

Vastoin Applen  
suosituksia

# Applen 6E-tuotteet

- MacBook Pro 2023
- Mac Mini 2023
- iPad Pro 11” (4<sup>th</sup> gen)
- iPad Pro 12.9” (6<sup>th</sup> gen)
- Toivottavasti kaikki tulevat uudet tuotteet...
- Jos 5 GHz ja 6 GHz on eri SSID niin tulee varoitus  
“rajoitetusta yhteensopivuudesta”

# WiFi 7

- 802.11be
- Extremely High Throughput (EHT)
- 2.4, 5 ja 6 GHz käyttö rinnakkain
  - Vaatiiko yhteisen SSID:n?
- Standardi valmistuu toukokuussa 2024 (arvio)

**Kiitos!**

