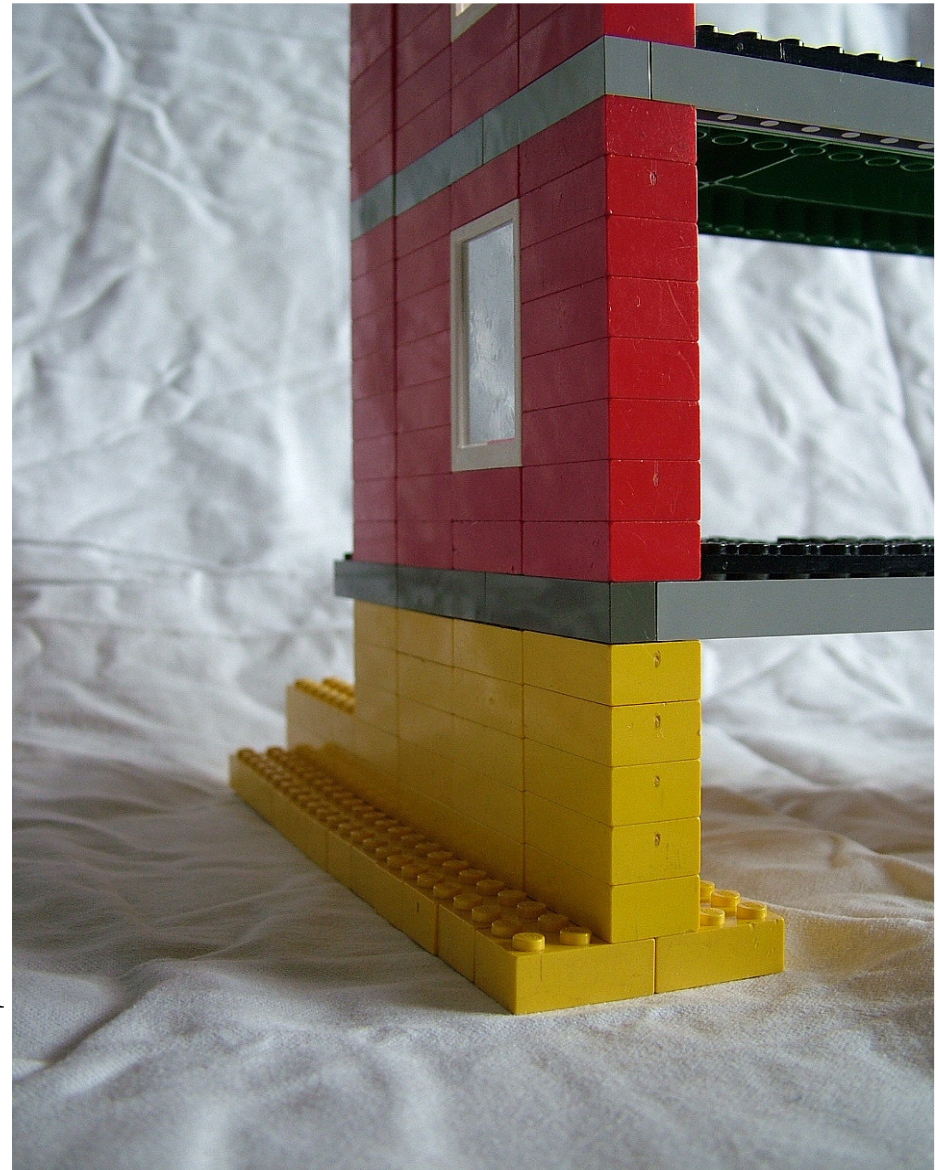


Kestävä  
rakentaminen –  
energia- vai  
materiaalivirroilla?

[petro.tamminen@helsinki.fi](mailto:petro.tamminen@helsinki.fi)



# Menetelmä

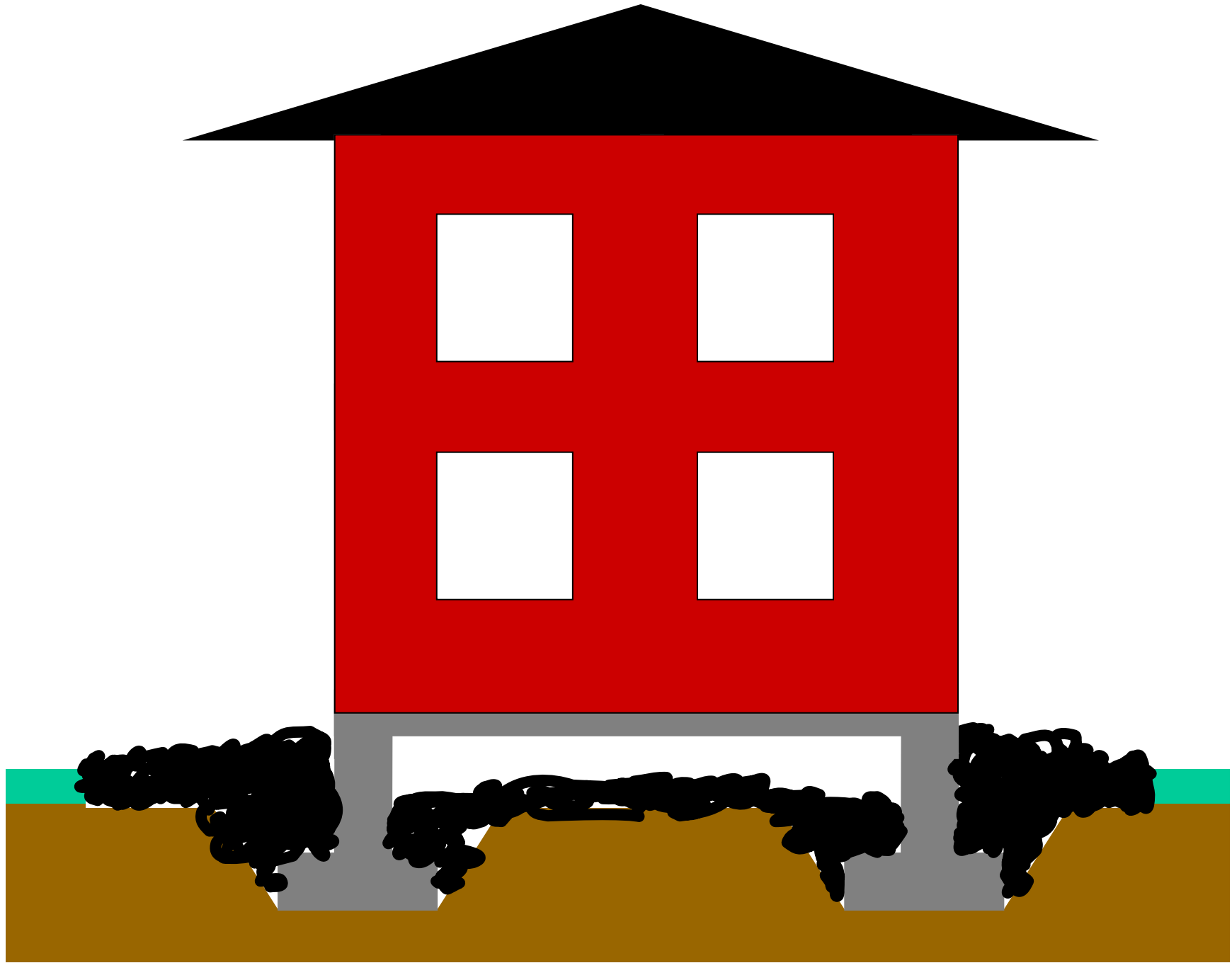
- Aluksi pelkkä MIPS-tutkimus
  - abioottinen
  - bioottinen
  - vesi
  - ilma
- Mukaan otettiin muutakin
  - hiilidioksidi
  - energia
  - jätteet
  - raaka-aineet



# Taloissa mukana

- Koko kuori
  - seinät
  - yläpohja, vesikate
  - alapohja
  - ikkunat
- Välipohjat
- Väliseinät
- Perustukset
  - maankaivut
  - täytöt

- Sisustustekniset
  - sisäpinnat
  - kalusteet
- LVI-tekniikka
  - putket
  - johdot
  - kalusteet



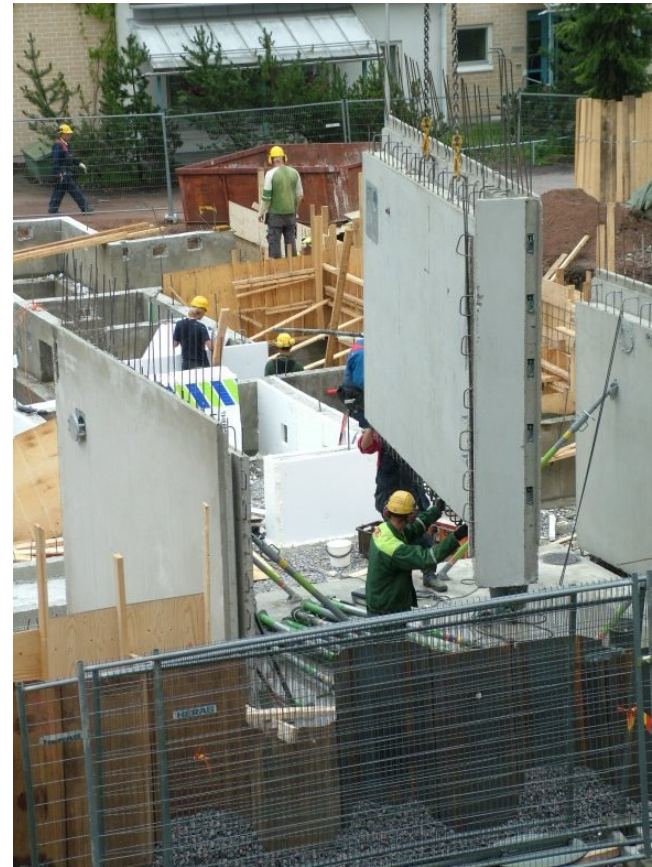
# Ylläpito

- Tarkasteluaika 50 vuotta
- Mukana kuoren läpi virtaava energia
- Ei uusimisia
- Sähkölämmitys

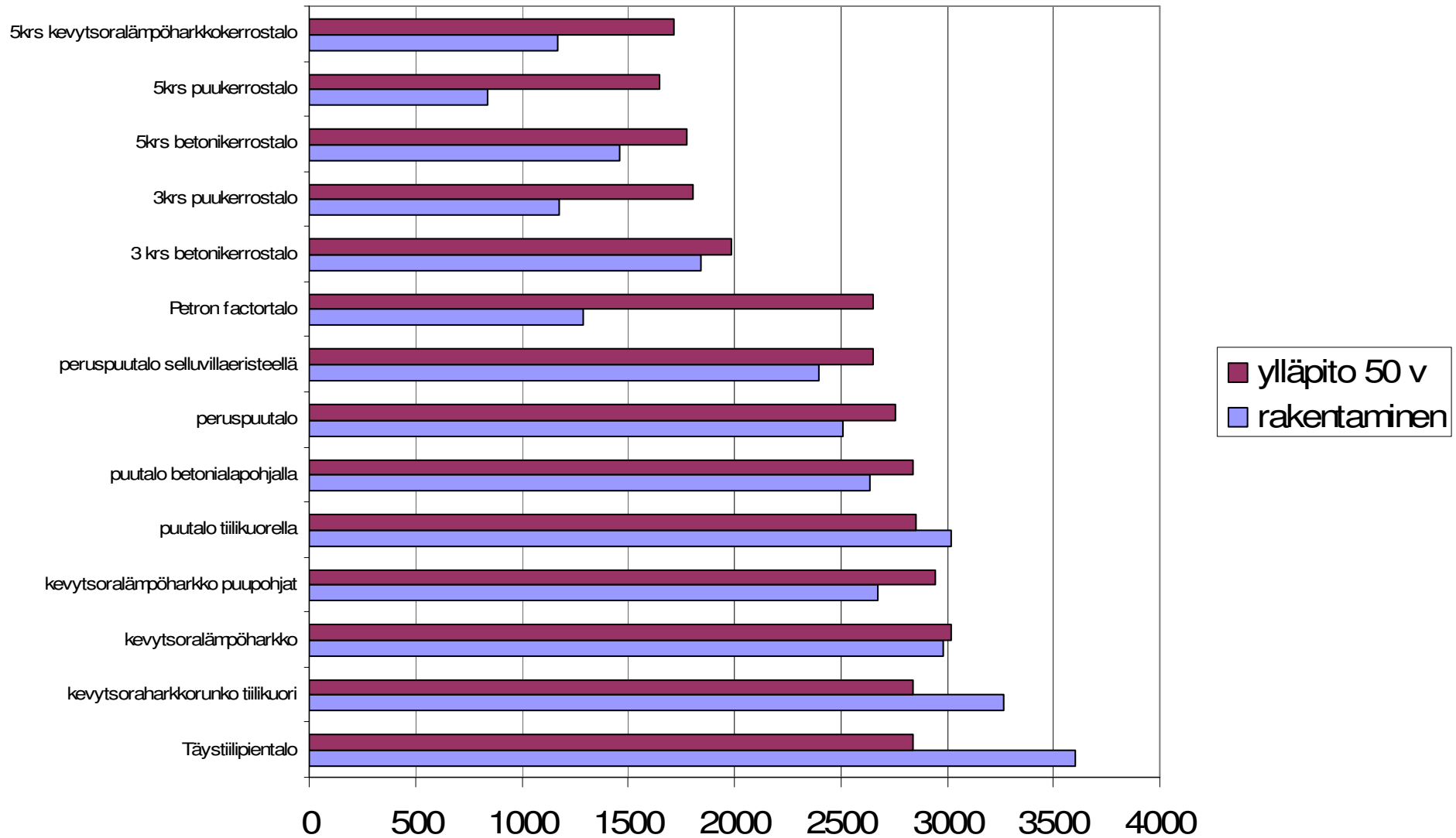


# Laskenta

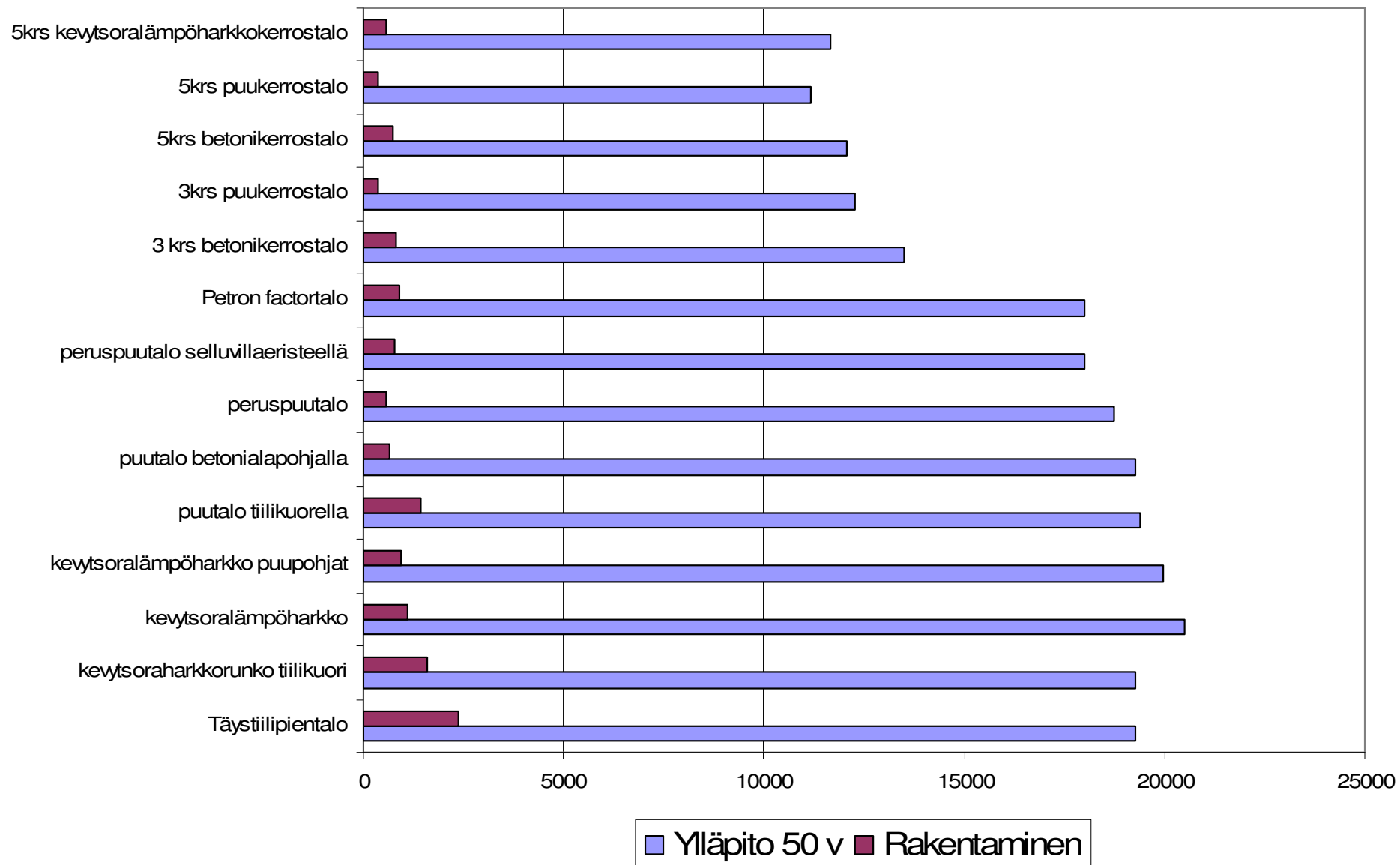
- Noin sata rakennusosaa
- 14 taloa (9 pien- ja 5 kerrostaloa)
- 8 perustustapaa
- 9 herkkyytarkastelua
- Suuri määrä yhdistelmiä
- Muokattavuus



## Rakentamisen suhde ylläpitoon, TMR/BRM2 (kg)

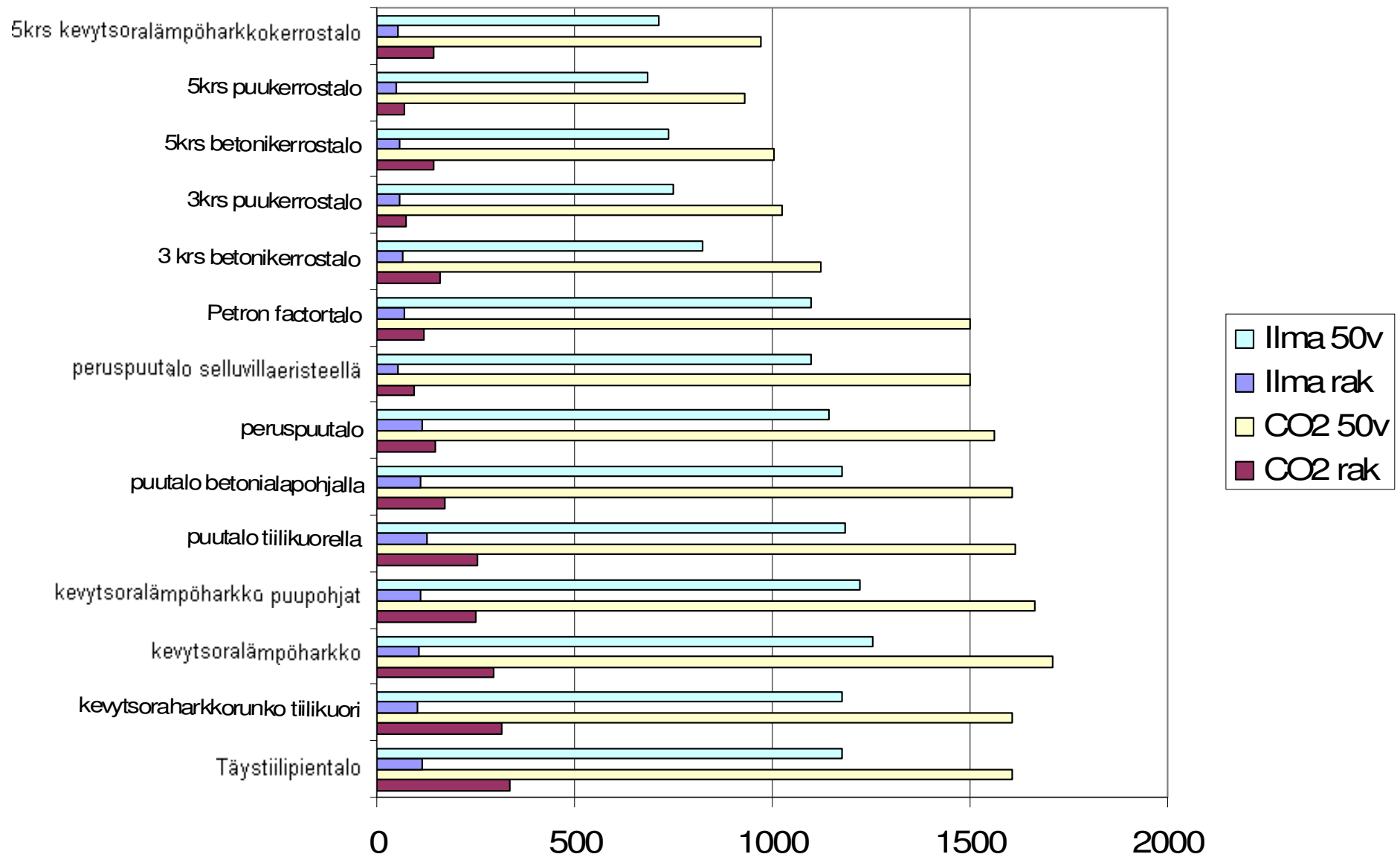


# Energiankulutus (MJ/BRM<sup>2</sup>) rakentaminen ja ylläpito 50v

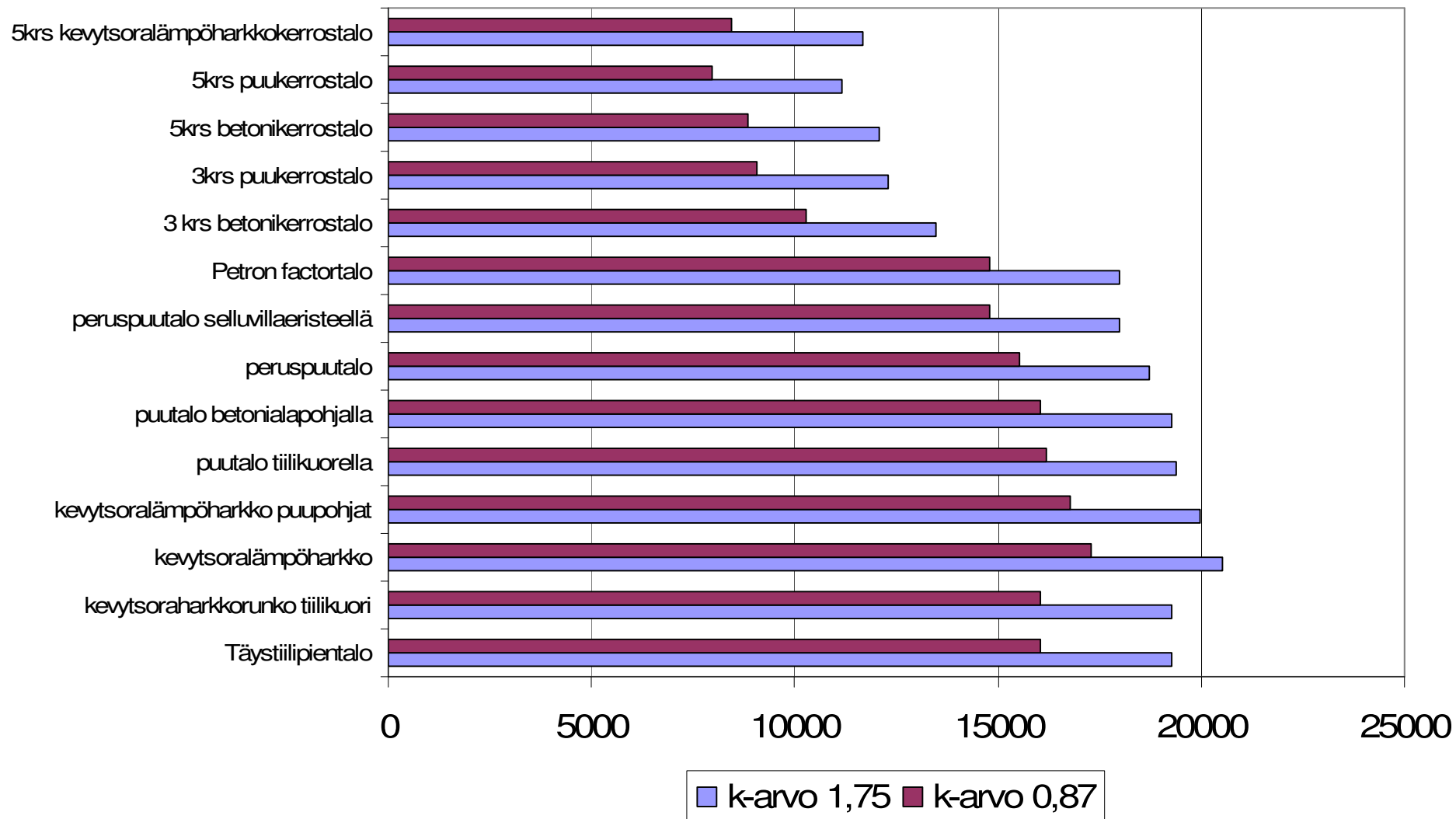




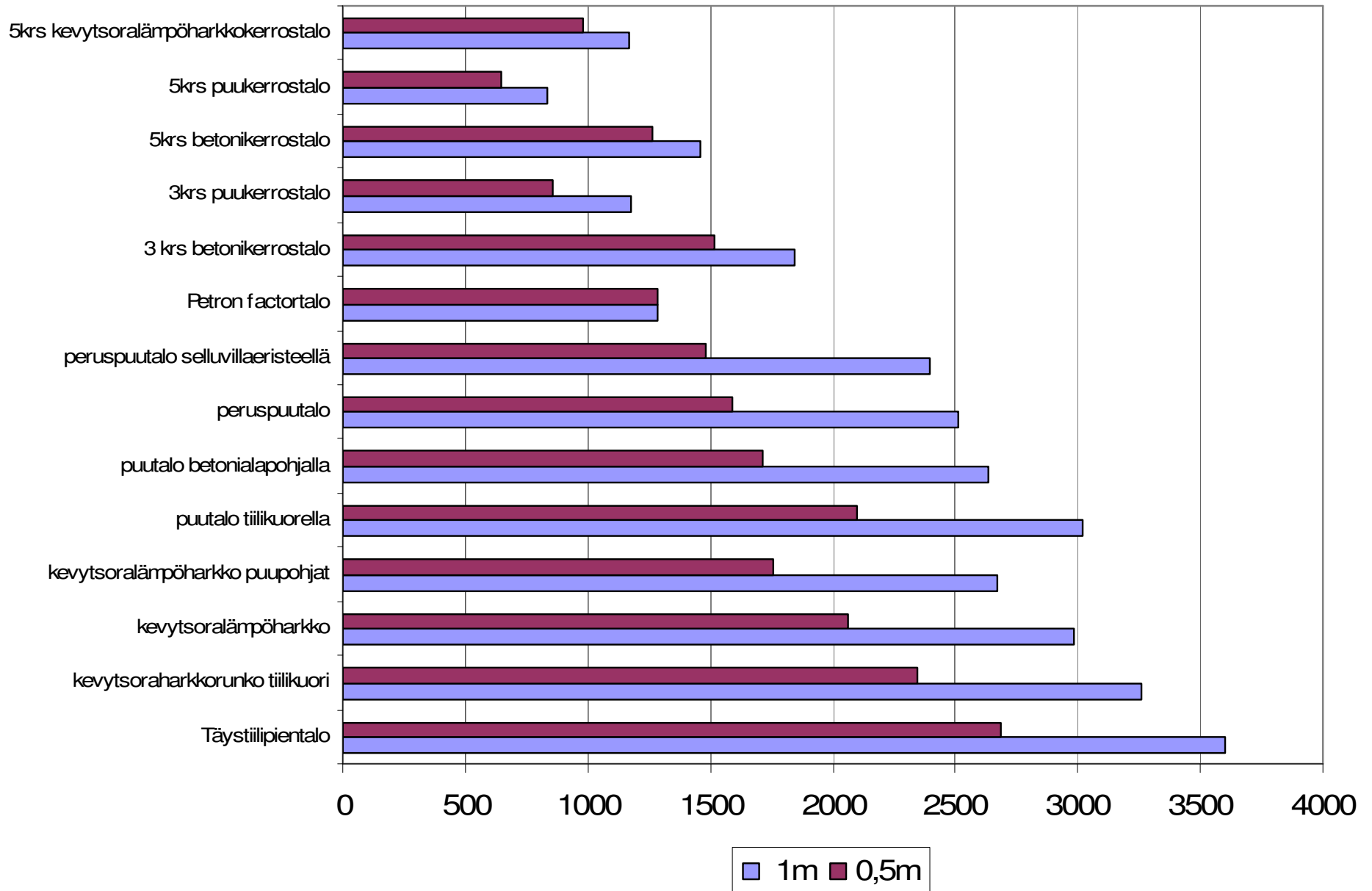
## Ilma ja CO2 (kg/bm<sup>2</sup>) rakentaminen ja ylläpito 50v bruttoneliölle



## Ylläpidon energiankulutus (MJ/bm<sup>2</sup>) ja ikkunoiden k-arvo



# Perustamissyvyys ja TMR (kg/brm2)



# Talot

- Puurakentaminen
- Eristäminen
- Kerrostalot

- Tiilirakentaminen
- Kaivaminen
- Matalat talot

# Energia- vai materiaalivirroilla?

- Erilaisia indikaattoreita maailmalla paljon
- MIPS mittaa maansiirtoja
  - vaatii paneutumista
  - avoimuus kertoimissa?
- Ylläpito näkyy muilla mittareilla
  - maansiirrot eivät näy

Kiitos!

