



**Kilpa- ja huippu-urheilun  
tutkimuskeskus KIHU  
Jyväskylä**

# **Harjoittelun optimointi palautumisanalyysin avulla**

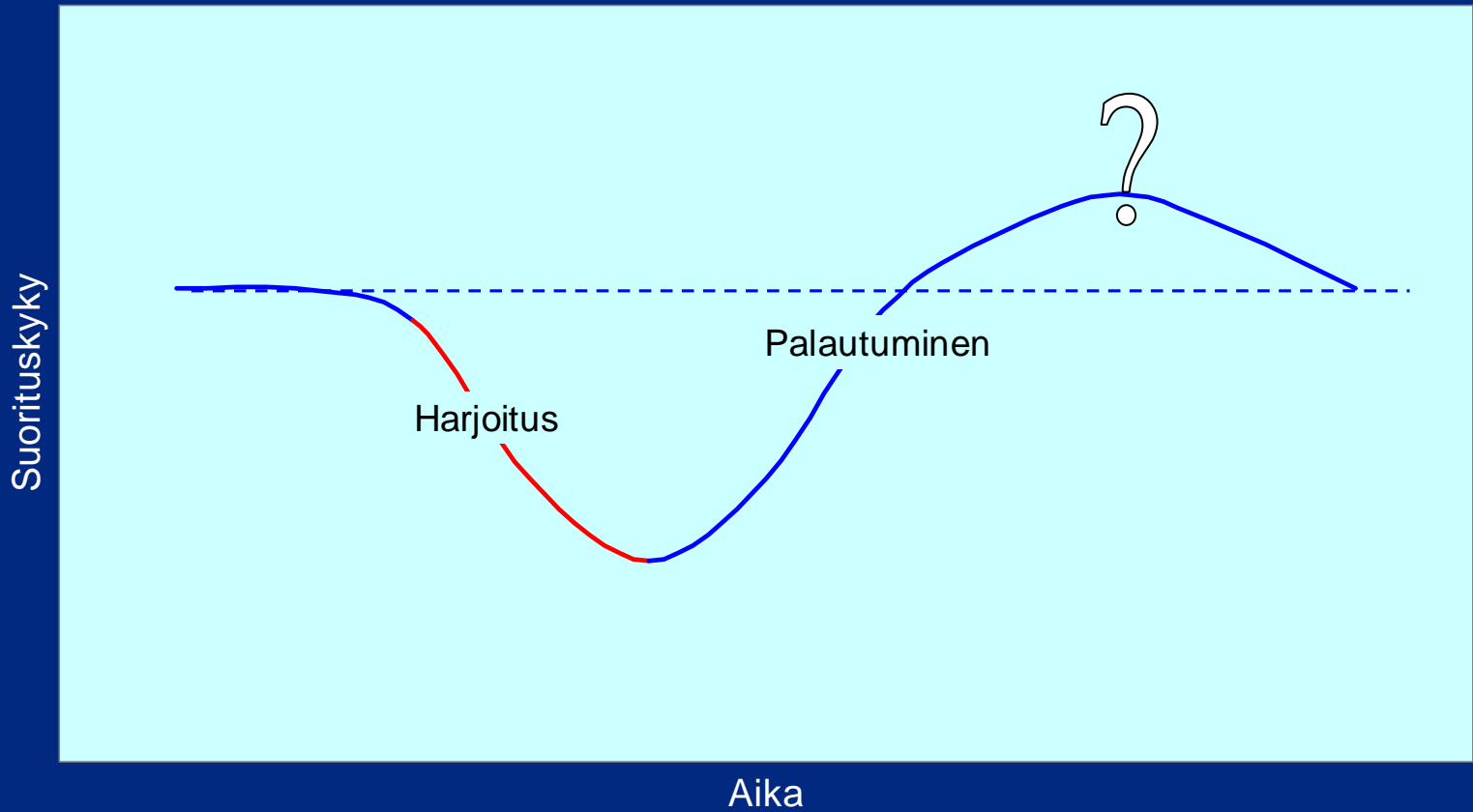
**Heikki Ruskon juhlaseminaari 15.5.2007**

**Sykettä työhön ja urheiluun**

**Esa Hynynen, KIHU**

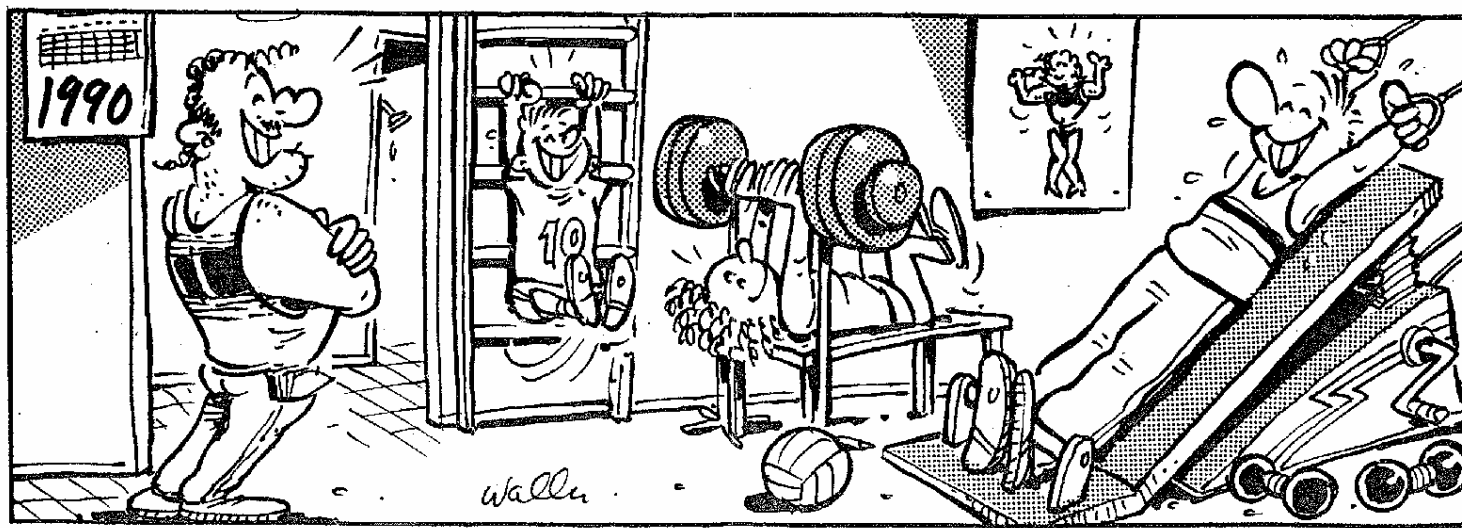
**[www.kihu.fi](http://www.kihu.fi)**

# Harjoittelun optimointi?



# Erot ovat joskus pieniä...

LÄMSÄNPERÄLÄISET



# Palautuminen (1/5)

Yön aikana autonominen säätely palauttavaa, parasympaattista.

Maajoukkuehiihtäjän yöseuranta Vuokatin harjoitusleiriltä 19-27.8.2004. Taustalla palautumisongelmia.

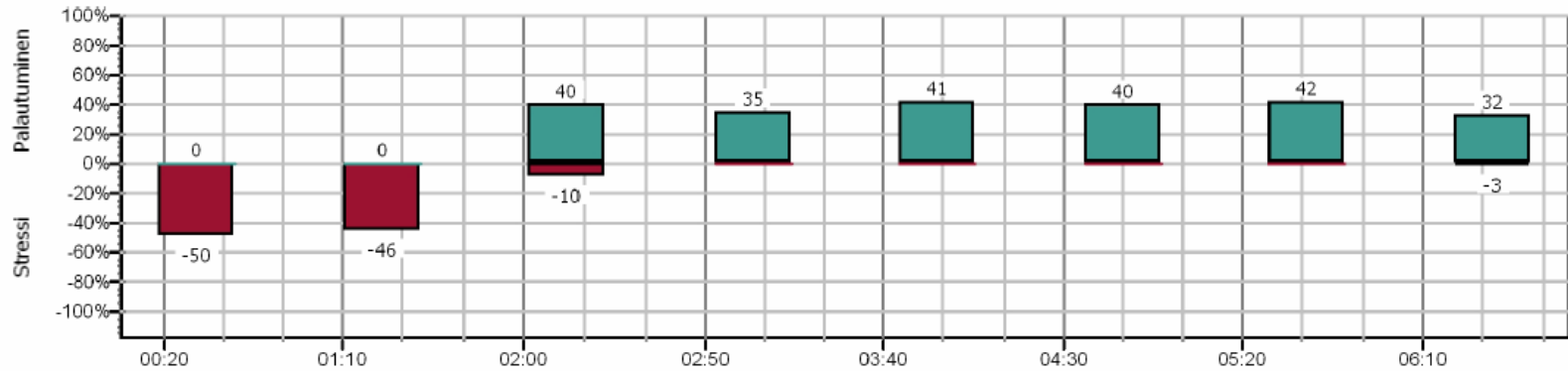
Keräykset aloitettu nukkumaan mennessä ja pysäytetty aamulla heräämiseen.

Ensimmäinen kuvaaja kolmen ”kevyen” leiripäivän jälkeisen yön voimavararaportista.



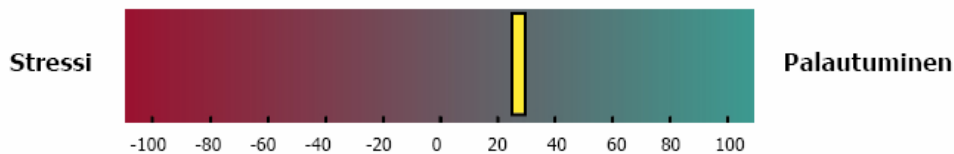
# Palautuminen (1/5)

## Stressin ja palautumisen osuudet jaksoittain



Stressiä ja palautumista kuvaavien reaktioiden voimakkuus mittausjakson eri aikoina. Koko mittausjakso on jaettu kahdeksaan osaan. Prosenttiosuudet pylväiden kohdalla kuvaavat näiden reaktioiden osuutta kullakin jaksolla.

## Voimavaratasapaino



Voimavaroja kuvaava suhdeluku mittausjaksolla on 27.



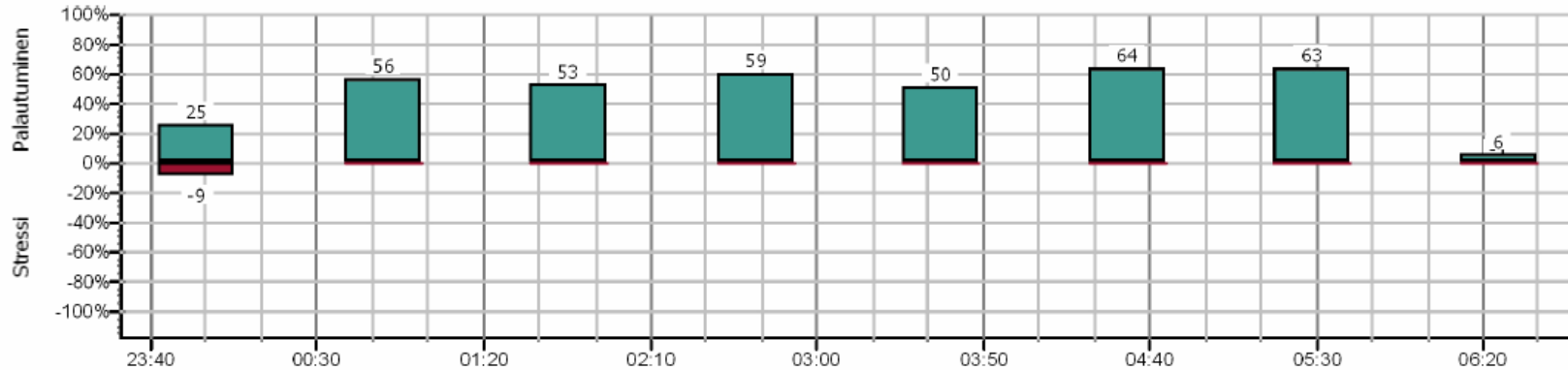
# Palautuminen (2/5)

Toinen esimerkki on seuraavasta yöstä, hyvin kevyen päivän jälkeen.



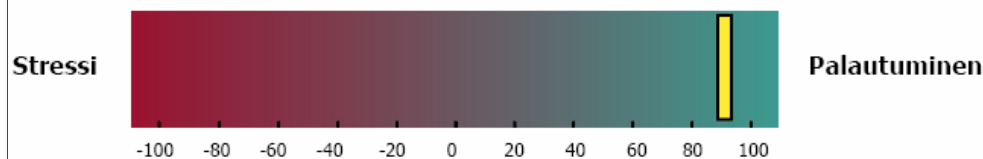
# Palautuminen (2/5)

## Stressin ja palautumisen osuudet jaksoittain



Stressiä ja palautumista kuvaavien reaktioiden voimakkuus mittausjakson eri aikoina. Koko mittausjakso on jaettu kahdeksaan osaan. Prosenttiosuudet pylväiden kohdalla kuvaavat näiden reaktioiden osuutta kullakin jaksolla.

## Voimavaratasapaino



Voimavaroja kuvaava suhdeluku mittausjaksolla on 92.



# Palautuminen (3/5)

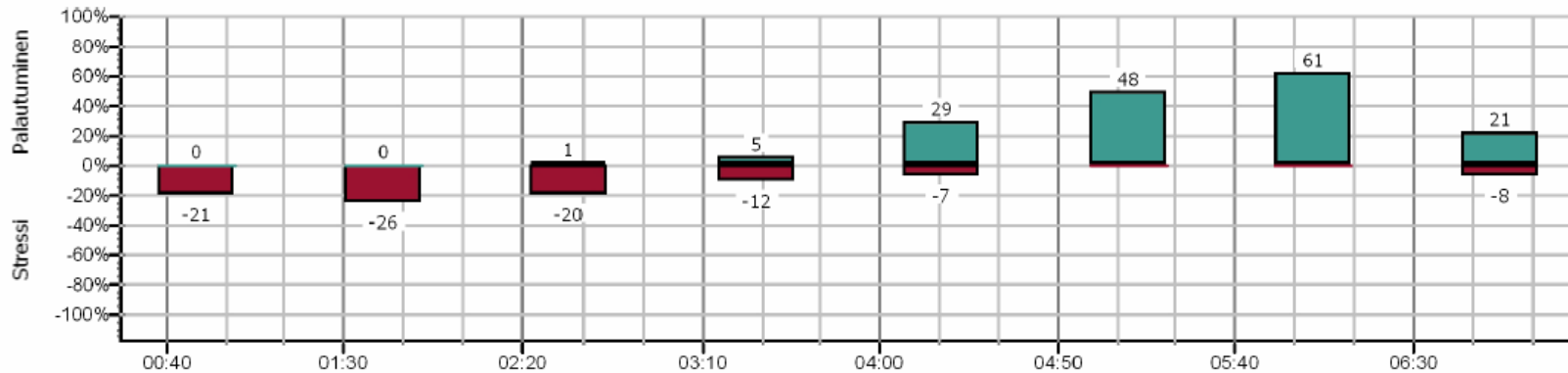
Kolmas esimerkki on jälleen seuraavasta yöstä, nyt kovan treenipäivän jälkeen.





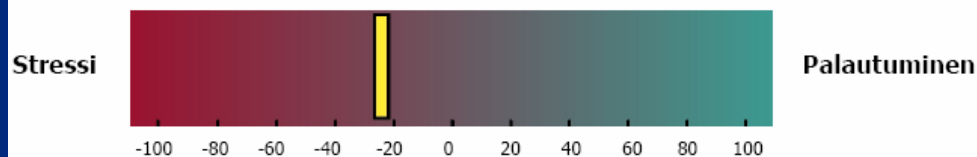
# Palautuminen (3/5)

## Stressin ja palautumisen osuudet jaksoittain



Stressiä ja palautumista kuvaavien reaktioiden voimakkuus mittausjakson eri aikoina. Koko mittausjakso on jaettu kahdeksaan osaan. Prosenttiosuudet pylväiden kohdalla kuvaavat näiden reaktioiden osuutta kullakin jaksolla.

## Voimavaratasapaino

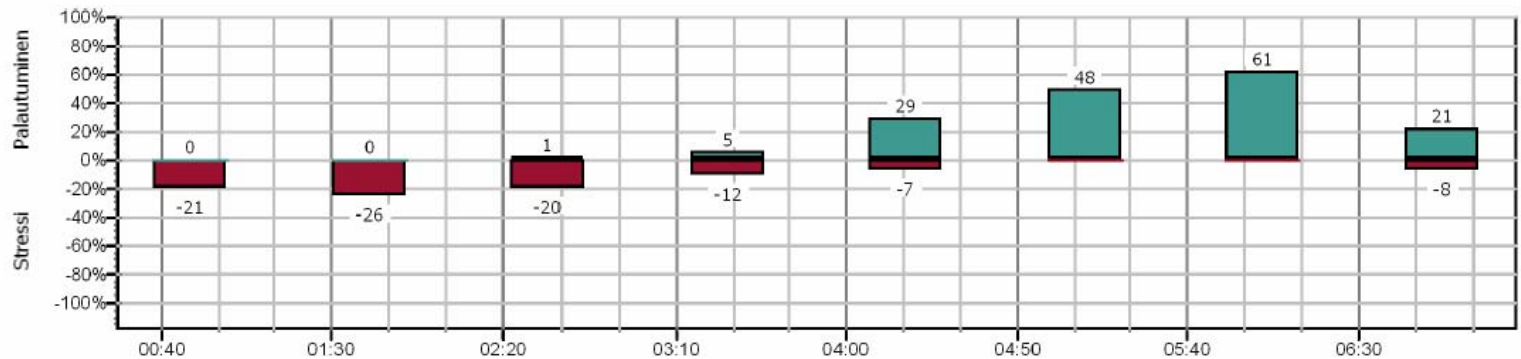
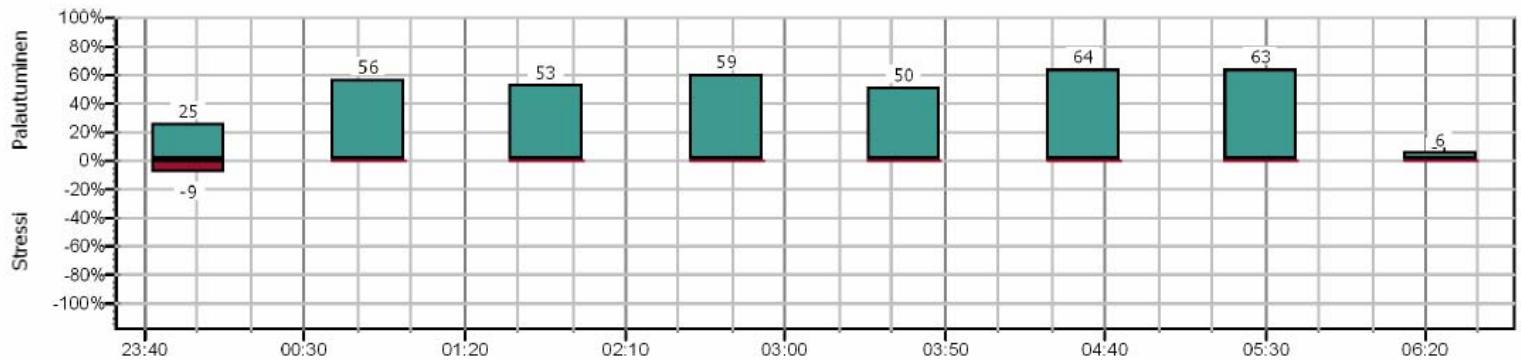
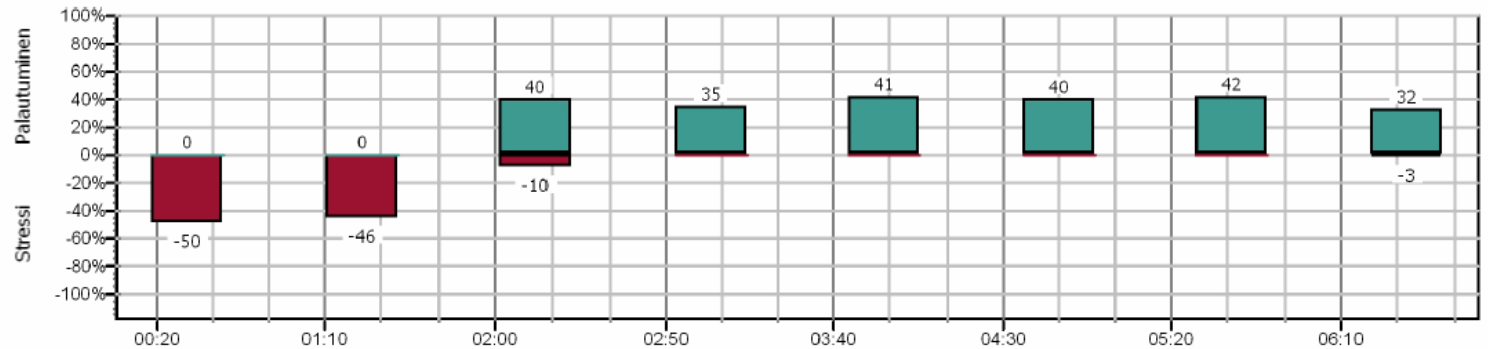


Voimavaroja kuvaava suhdeluku mittausjaksolla on -24.



# Palautuminen (4/5)

## Stressin ja palautumisen osuudet jaksoittain

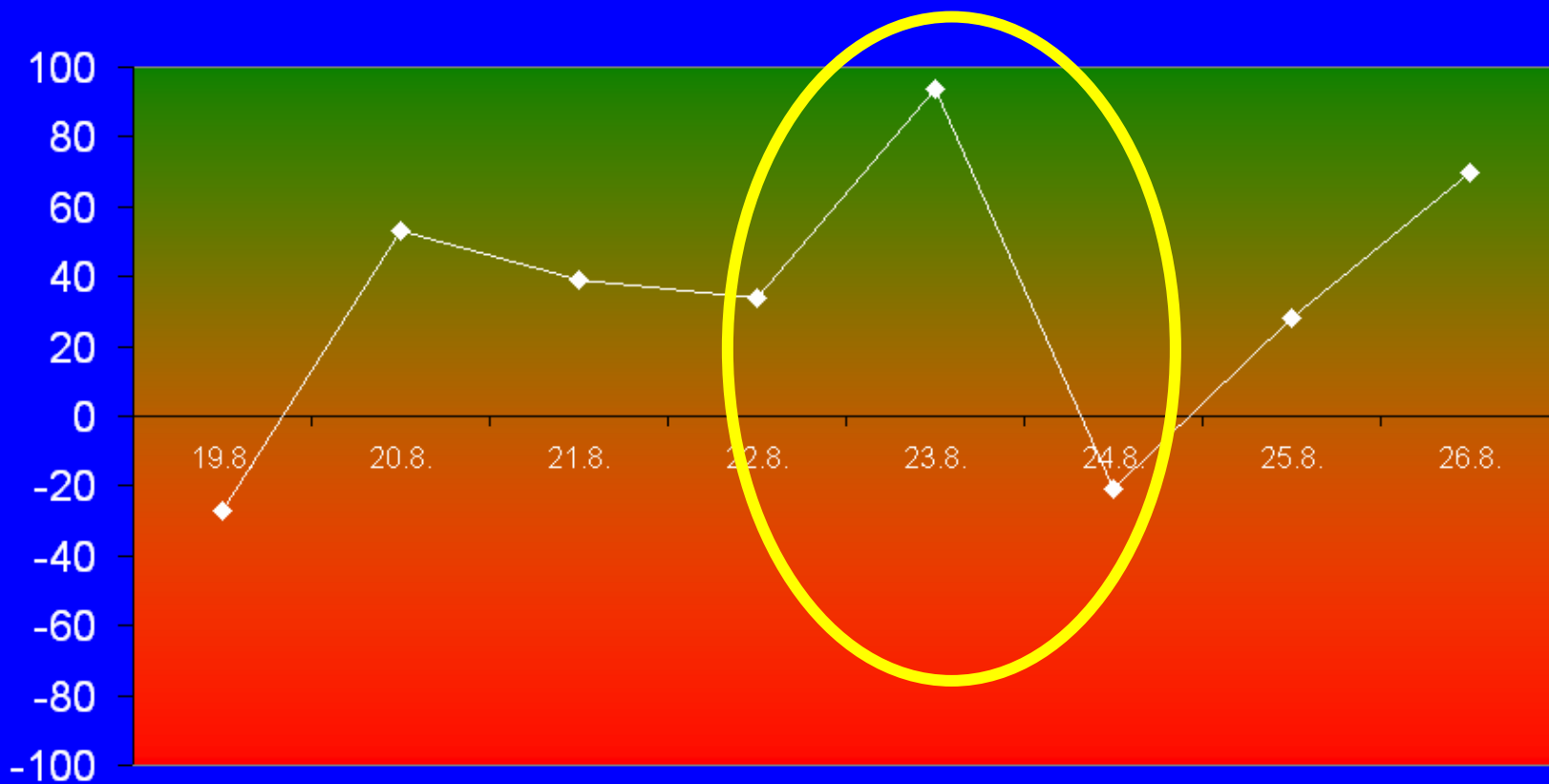


Stressiä ja palautumista kuvaavien reaktioiden voimakkuus mittaajakson eri aikoina. Koko mittaajakso on jaettu kahdeksaan osaan. Prosentiosuudet pylväiden kohdalla kuvaavat näiden reaktioiden osuutta kullakin jaksolla.



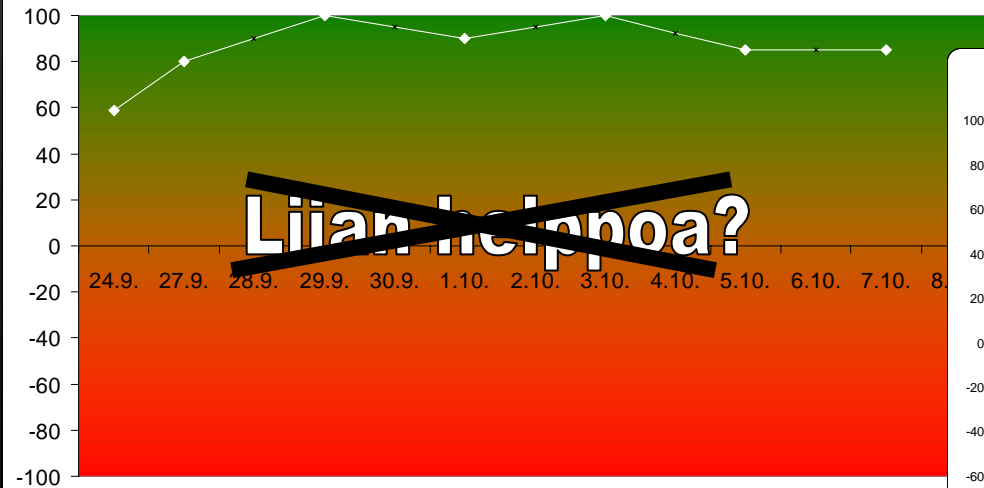
# Palautuminen (5/5)

Kuormittumis-palautumissuhde

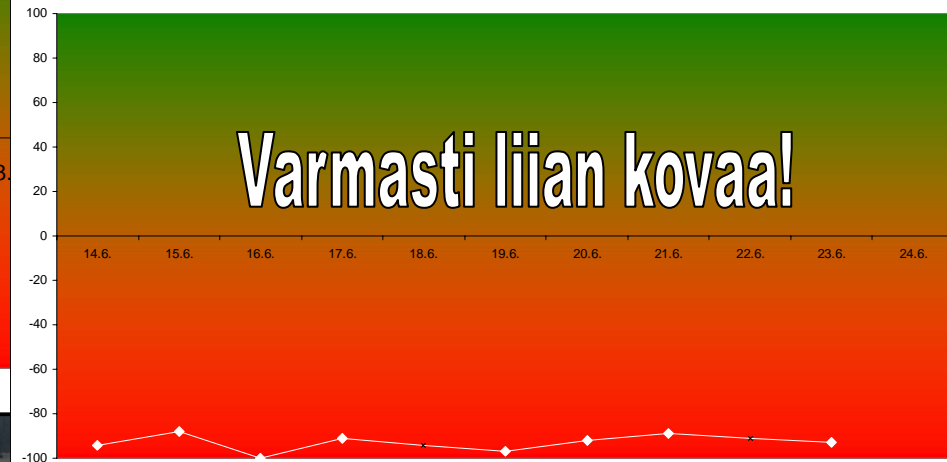


# Palautumisanalyysit ja kehittyminen

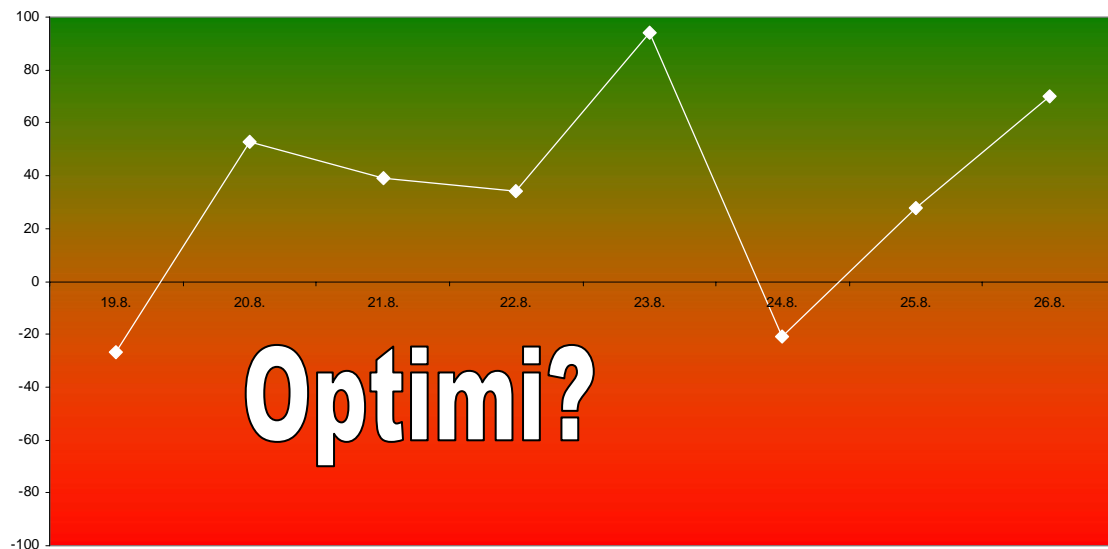
Kuormittumis-palautumissuhde



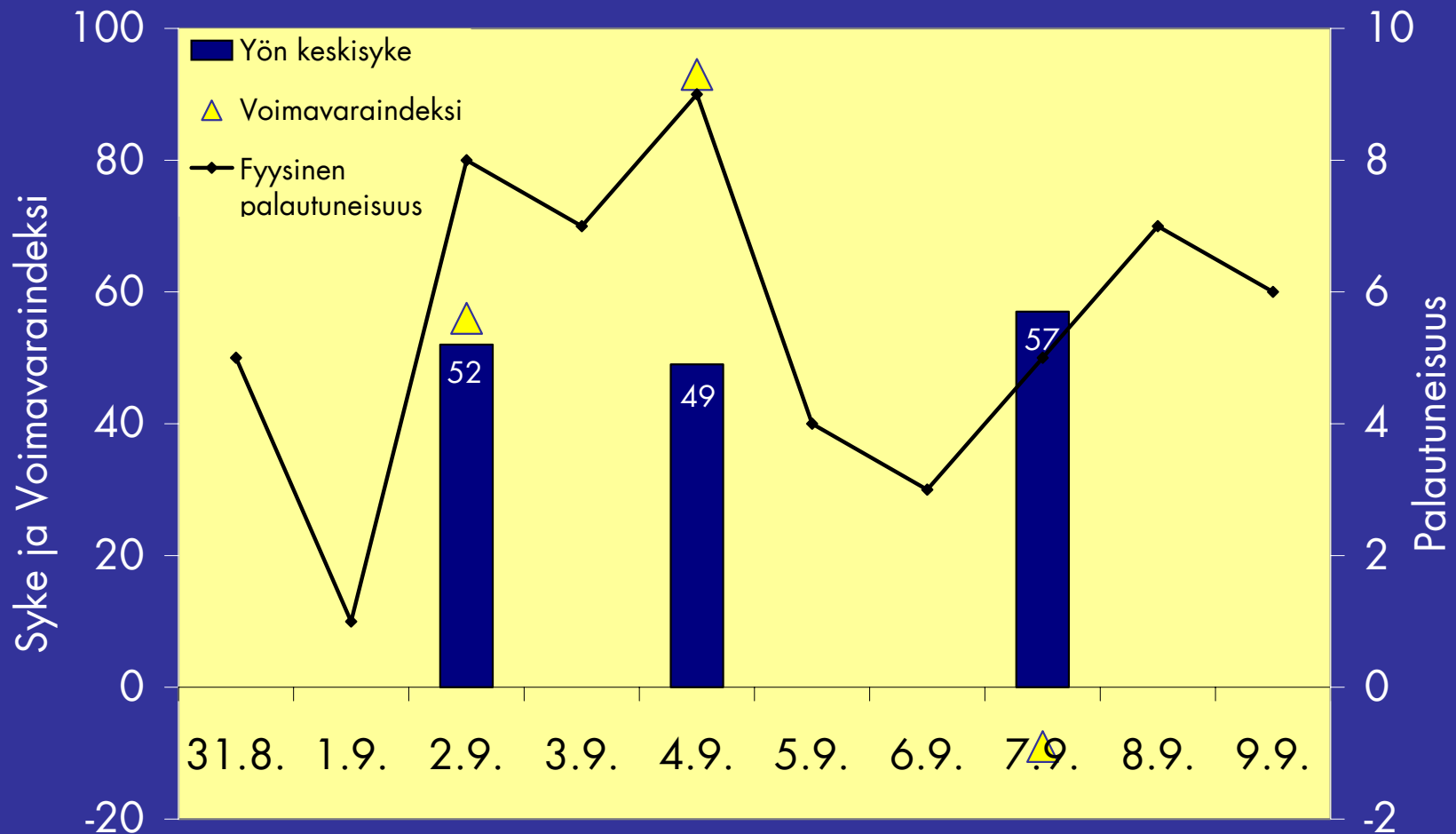
Kuormittumis-palautumissuhde



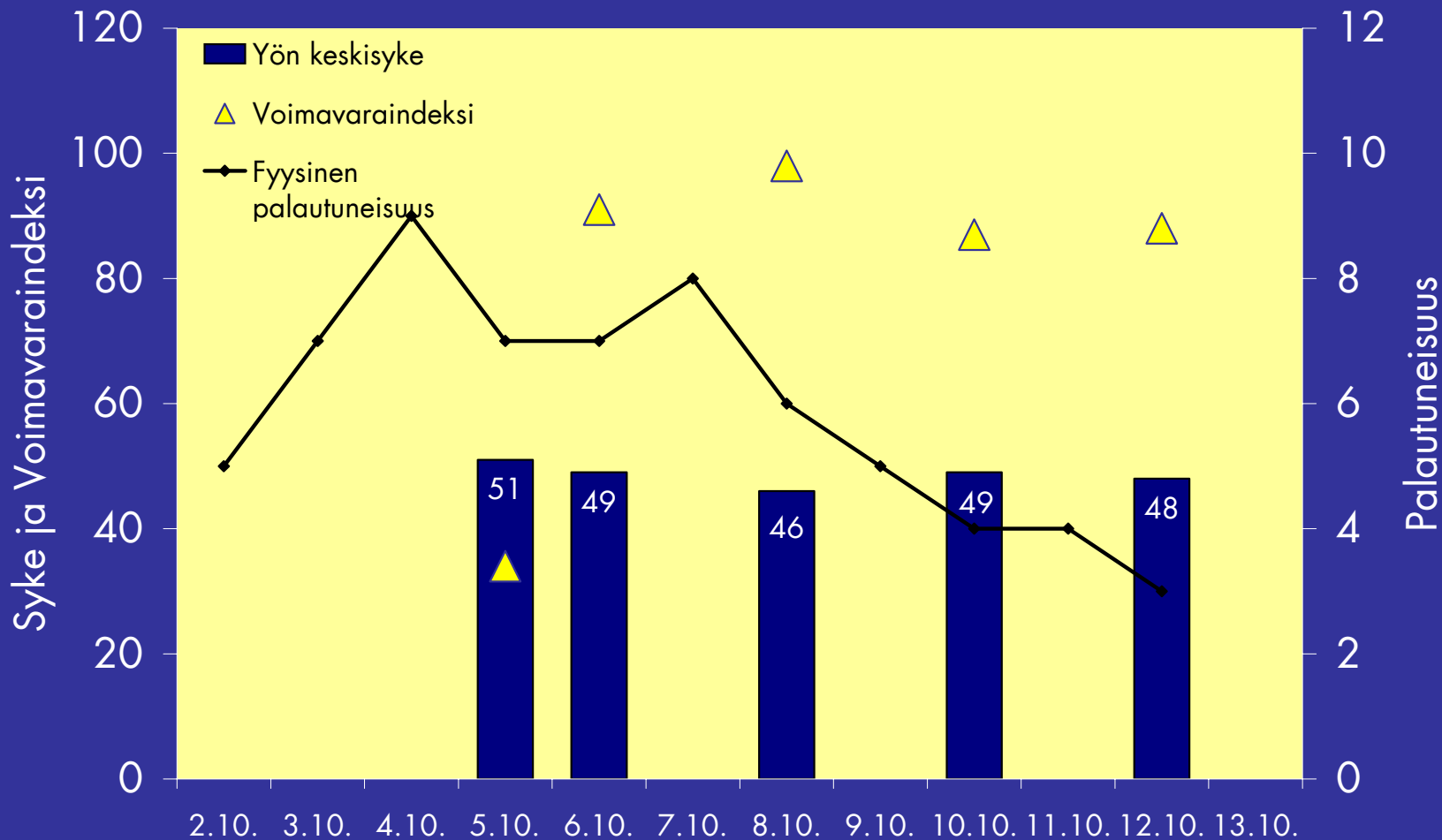
Kuormittumis-palautumissuhde



# Esimerkki A, Ramsau am Dahstein, Itävalta 31.8.-9.9.2005

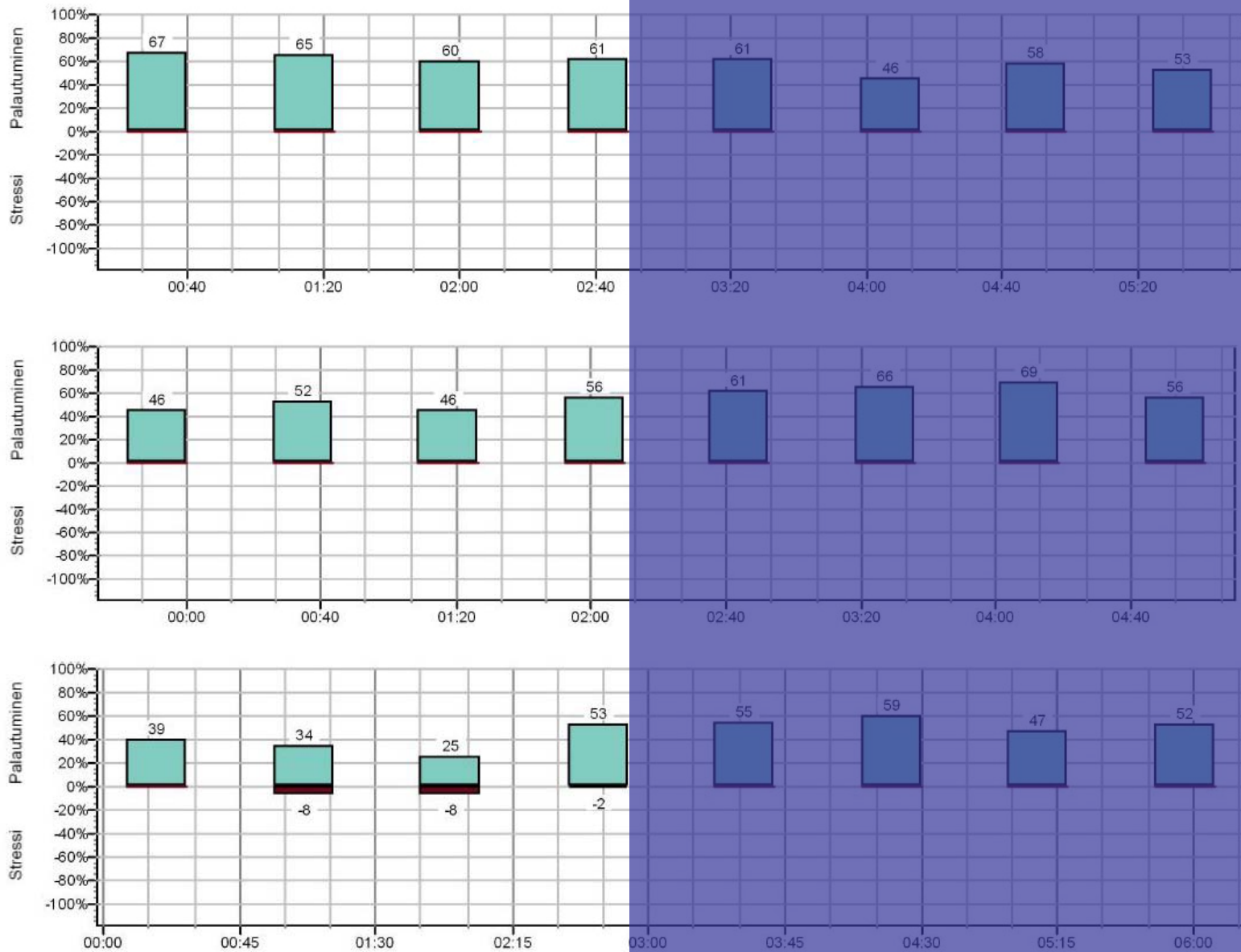


# Esimerkki B, Val Senales, Italia 2-13.10.2005



# "Vihreän tyypin" kuormittuminen

Stressin ja palautumisen osuudet jaksottain



Hyvä tilanne

Suht. OK

Overreach



# Alkuöiden retrospektiivistä analyysiä

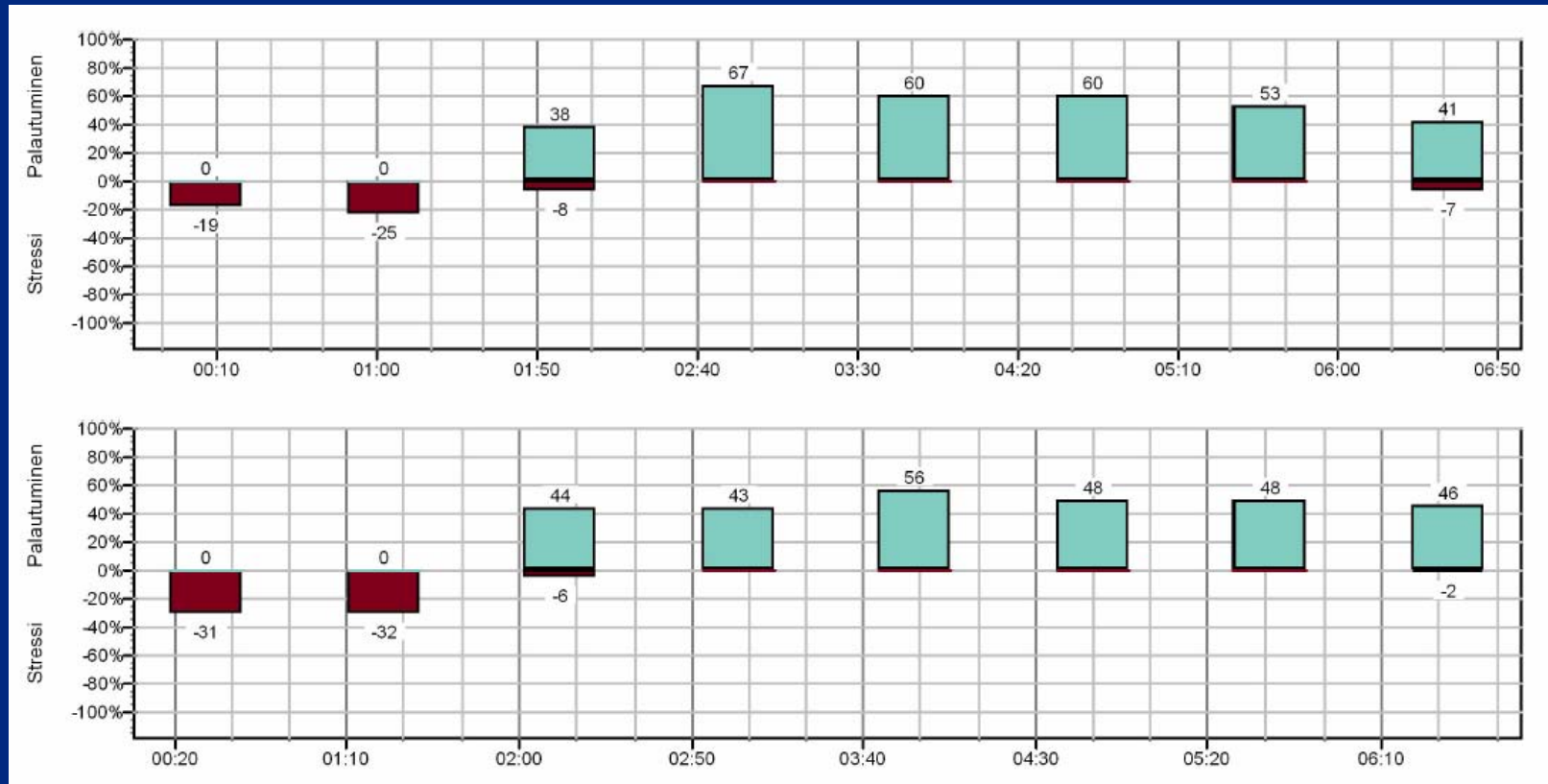
- Katsotaan siis tarkemmin alkuyön tunteja:
  - (A) samanlaisten harjoituspäivien jälkeen
  - (B) kovan ja kevyen harjoituspäivän jälkeen
  - (C) ylikuormitustilassa (overreach-overtrain)

Hynynen E., Nummela A., Rusko H., Hämäläinen I., and Jylhä R. (2006):  
International Congress on Science and Nordic Skiing.  
June 18.-20. 2006, Vuokatti, Finland





# Samanlaisten harjoituspäivien jälkeen



Yhden urheilijan esimerkkikuvaajat

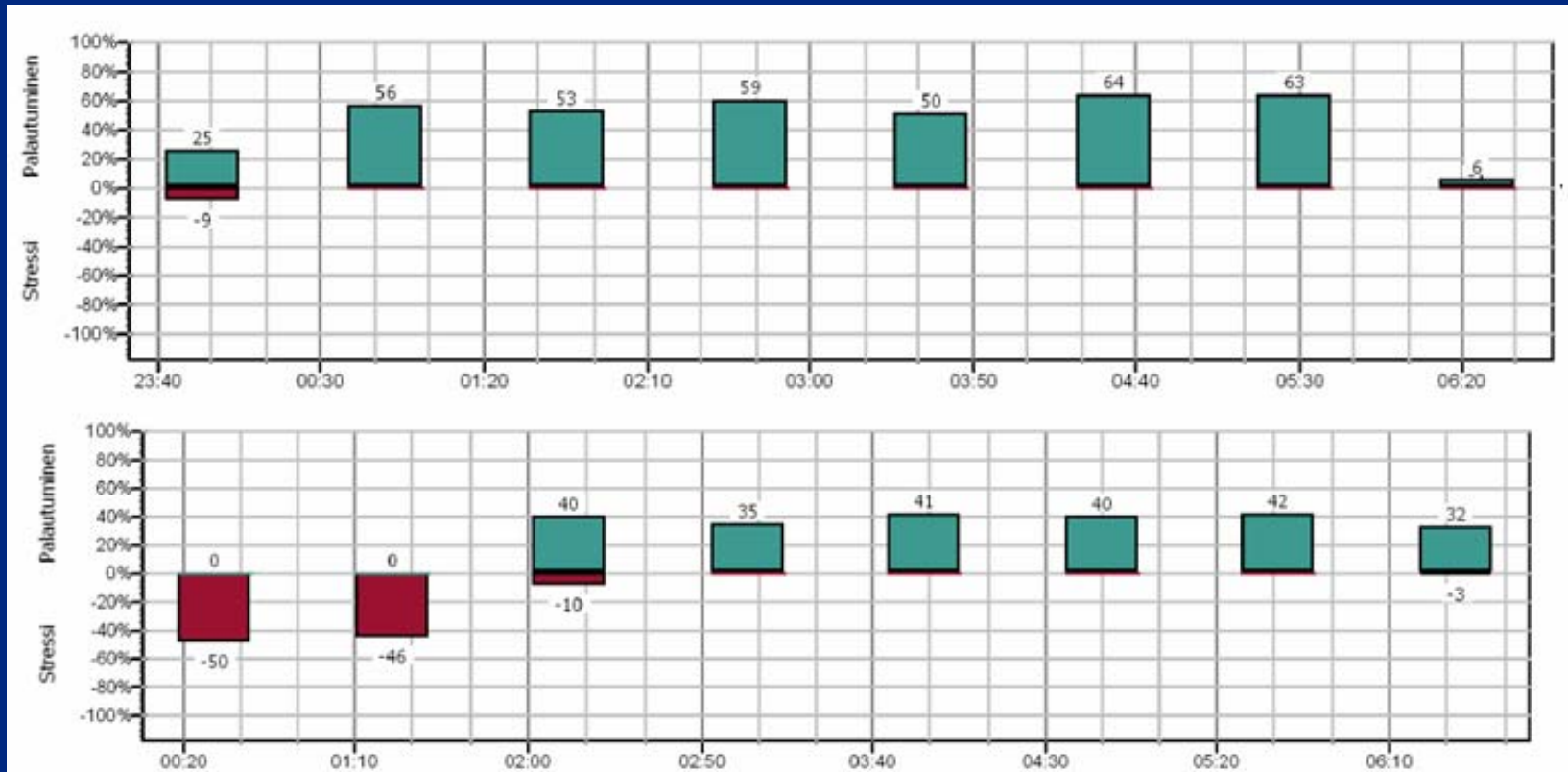


# Samanlaisten harjoituspäivien jälkeen

- Samanlaisten harjoituspäivien jälkeisissä palautumisanalyyseissä ei havaittu eroja (N=8, kaikki p-arvot > 0.20).



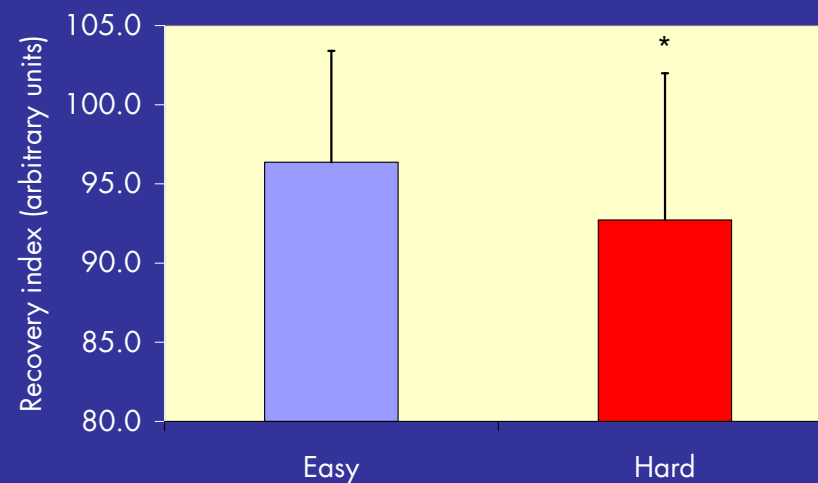
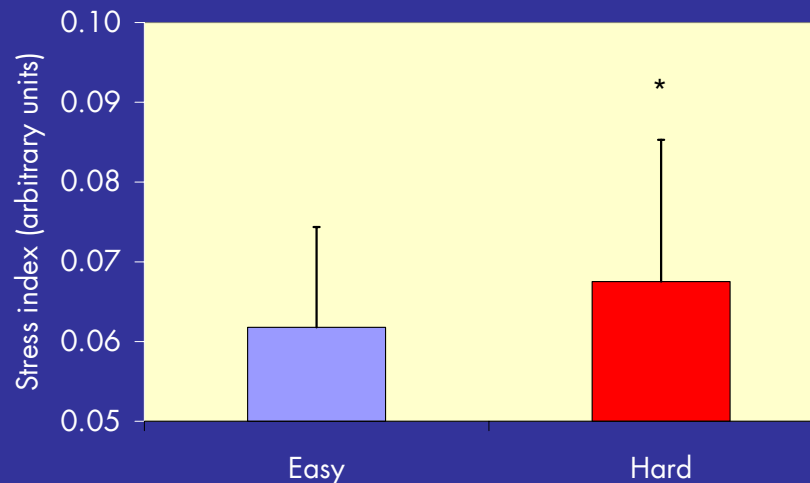
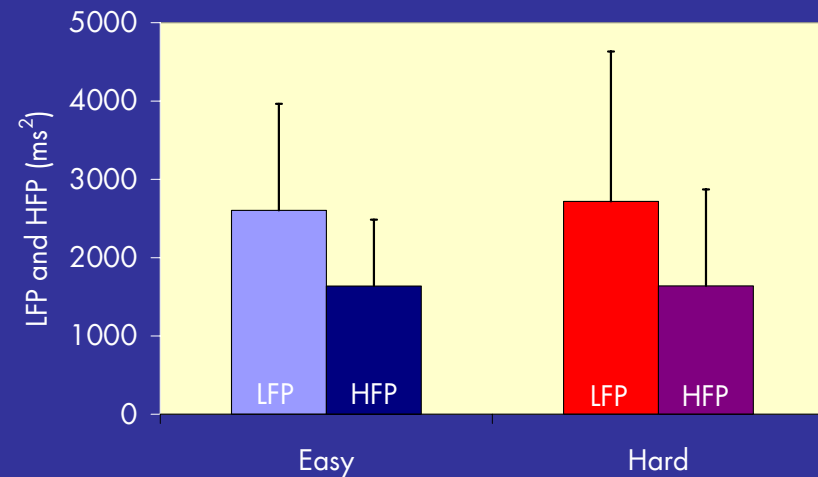
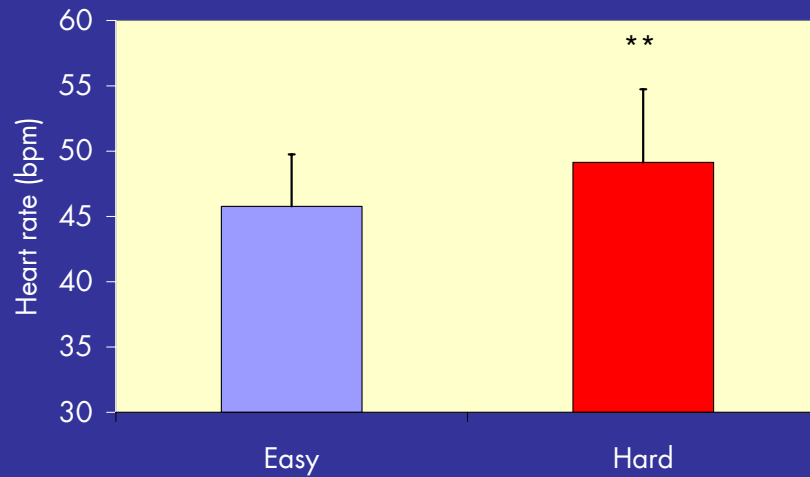
# Helpon ja kovan harjoituspäivän jälkeiset palautumisanalyysit (N=8)



Yhden urheilijan esimerkkikuvaajat



# Helpon ja kovan harjoituspäivän jälkeiset palautumisanalyysit (N=8)

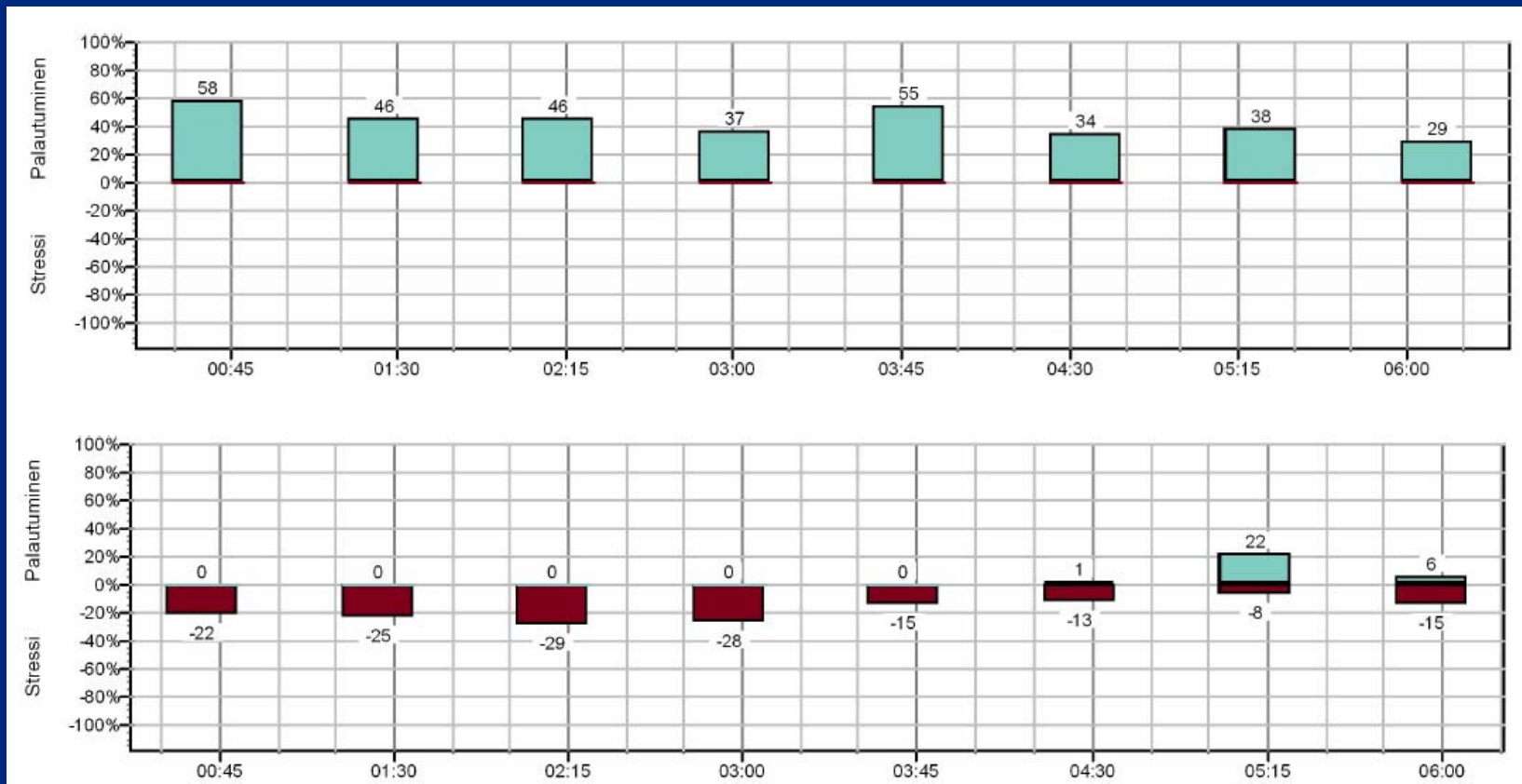


\*, \*\* tilastollisesti merkitsevät erot helpon ja kovan harjoituspäivän jälkeisissä palautumisanalyyseissä ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ).

*Hynynen ym. 2006 ICSNS Vuokatti*



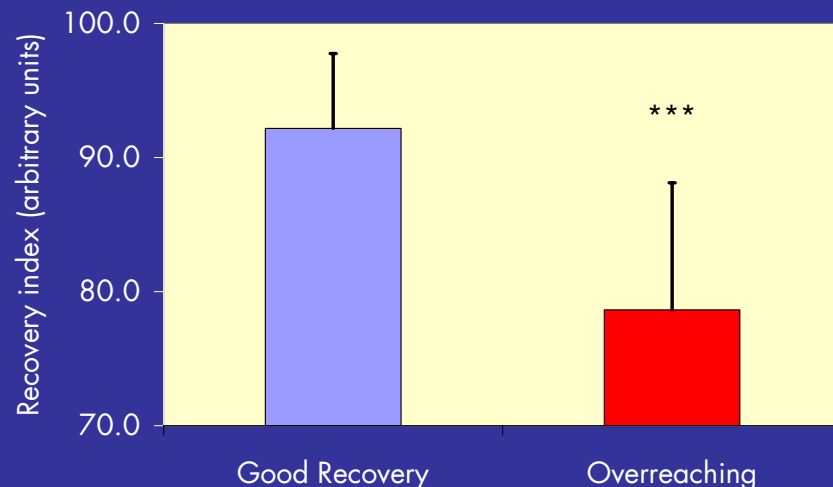
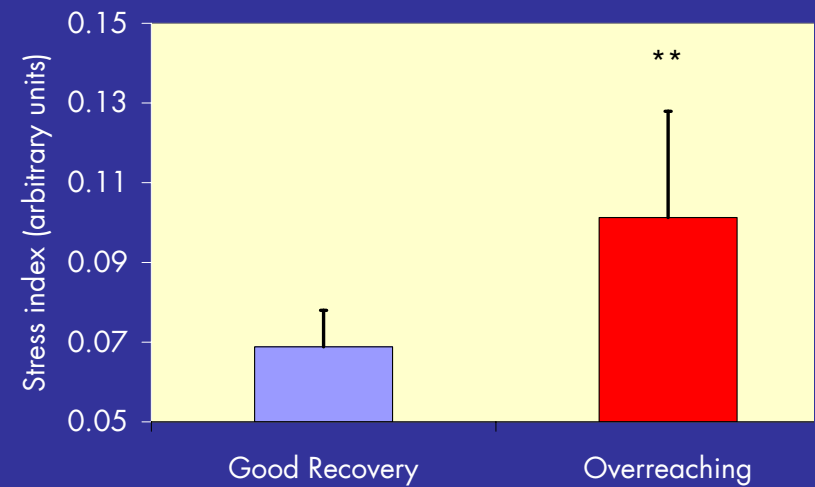
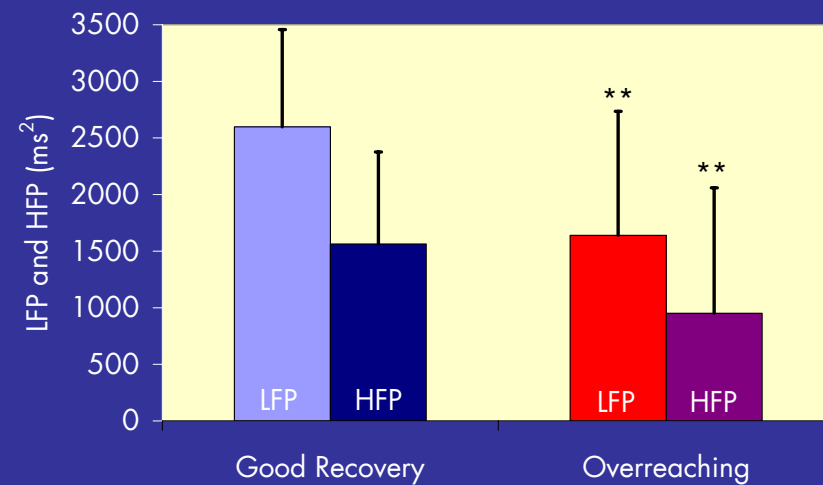
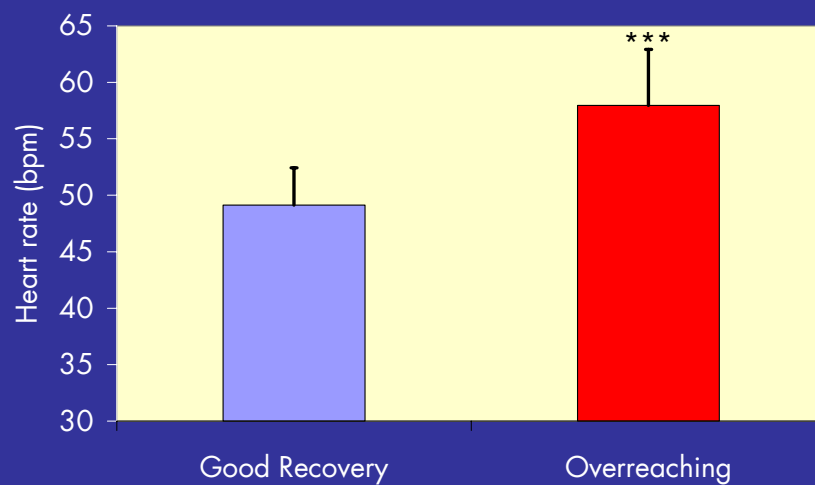
# Palautumisanalyysit hyvässä palautumistilassa ja ylikuormitustilassa (N=7)



Yhden urheilijan esimerkkikuvaajat



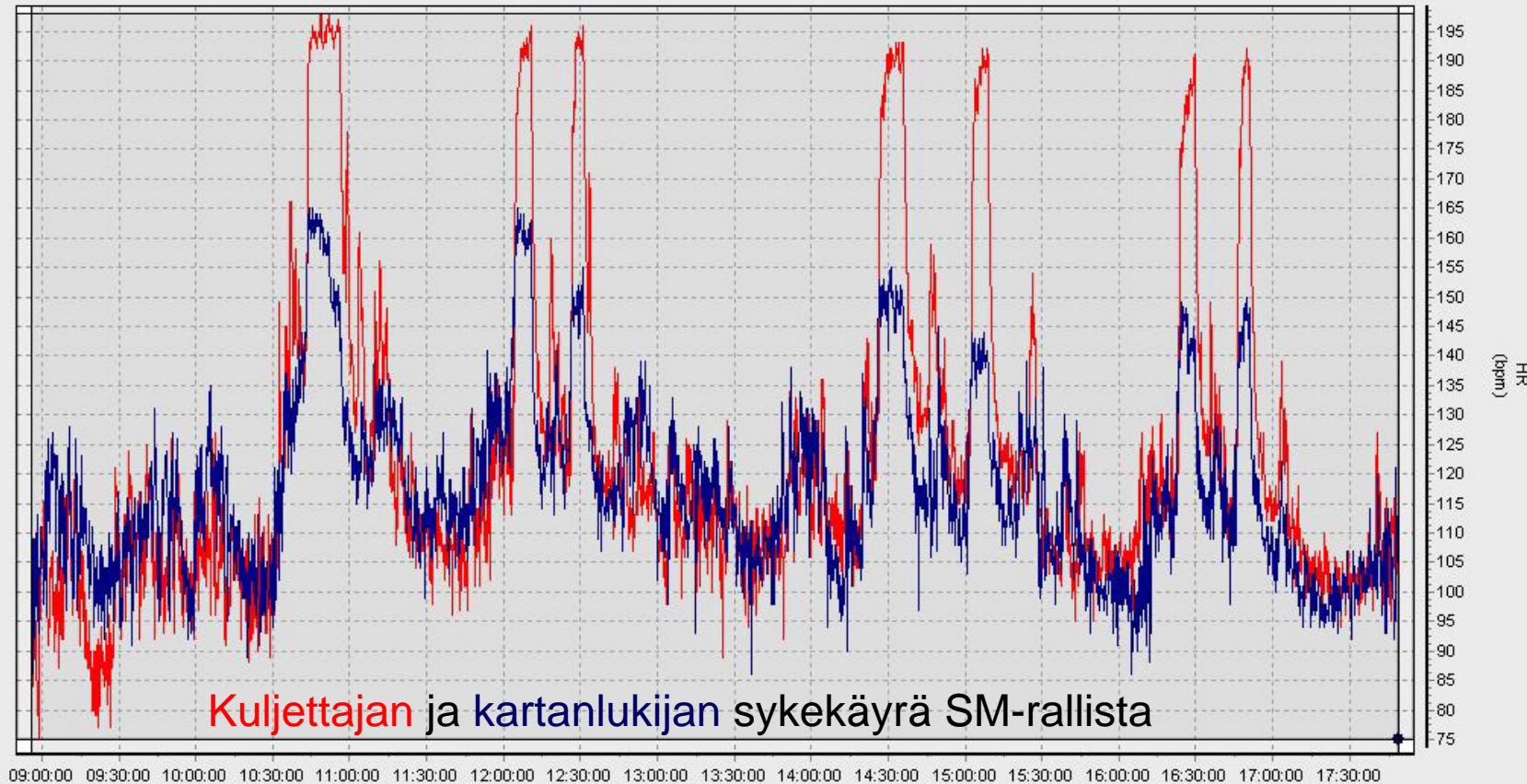
# Palautumisanalyysit hyvässä palautumistilassa ja ylikuormitustilassa (N=7)



\*, \*\*, \*\*\* tilastollisesti merkitsevät erot palautumisanalyyseissä hyvässä palautumistilassa ja ylikuormitustilassa ( $p < 0.05$ ,  $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$ ).



# Kurkistus autourheilijan sydämeen



Kuljettajan yöt Nesterallissa

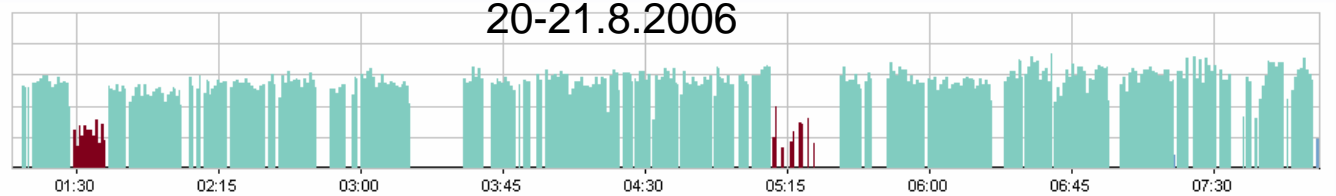
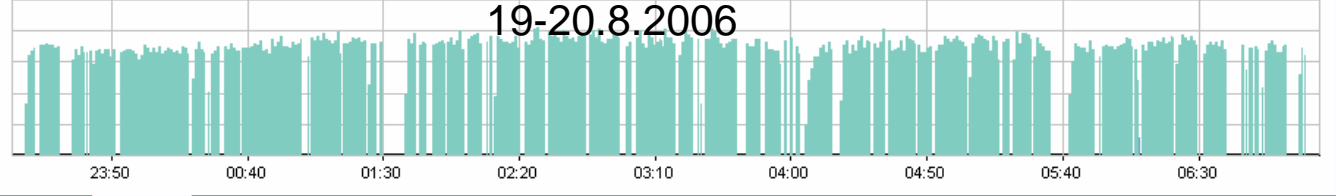
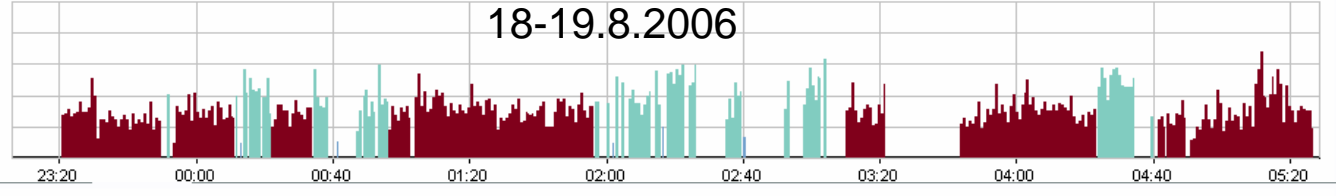
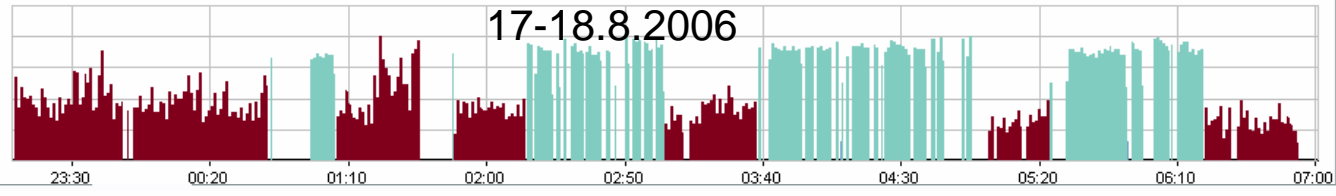
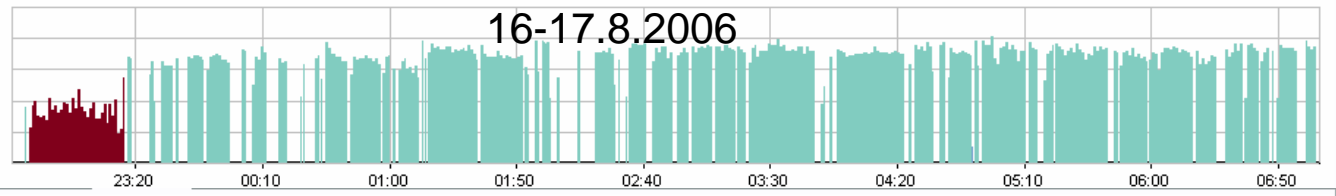
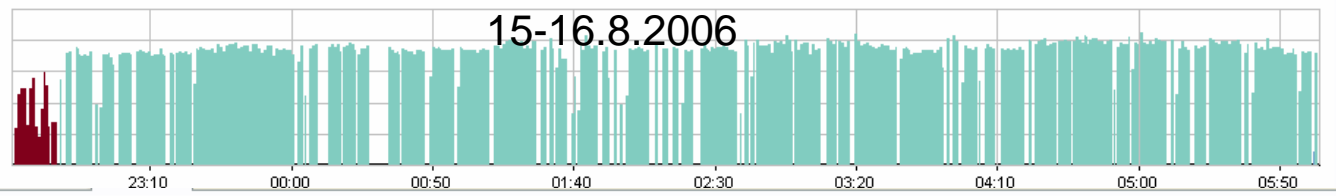
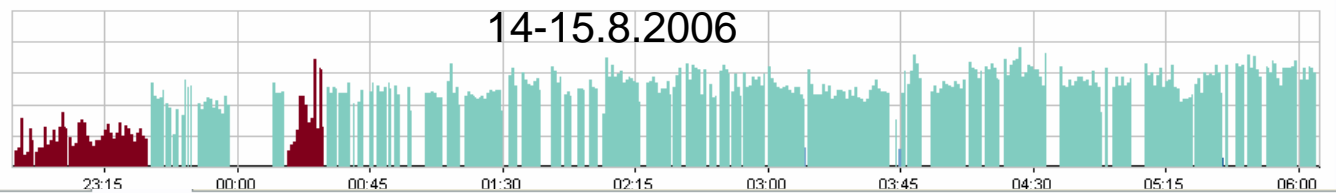
Harjoittelua,  
reitteihin  
tutustumista

EK 1

EK:t 2-9

EK:t 10-12  
keskeytys

EK:t 18-21



■ Kevyt fyysinen aktiivisuus ■ Liikunta ■ Palautuminen ■ Stressireaktiot





# Yhteenveto

- Säännöllinen seuranta ja omat "viitearvot" ovat avainasemassa kuormituksen ja palautumisen mittaamisessa/hallinnassa.
- Mittaustulosten avulla voidaan nähdä kuormittumisen ja palautumisen vaikutukset autonomisessa säätelyssä.
- Vaihtelua kaivataan
  - Kuormituksessa
  - Palautumisessa
  - Autonomisessa säätelyssä



**Kilpa- ja huippu-urheilun  
tutkimuskeskus KIHU  
Jyväskylä**



**Kiitokset  
mielenkiinnosta!**



[www.kihu.fi](http://www.kihu.fi)