

# Nopeuskestävyyden testaaminen

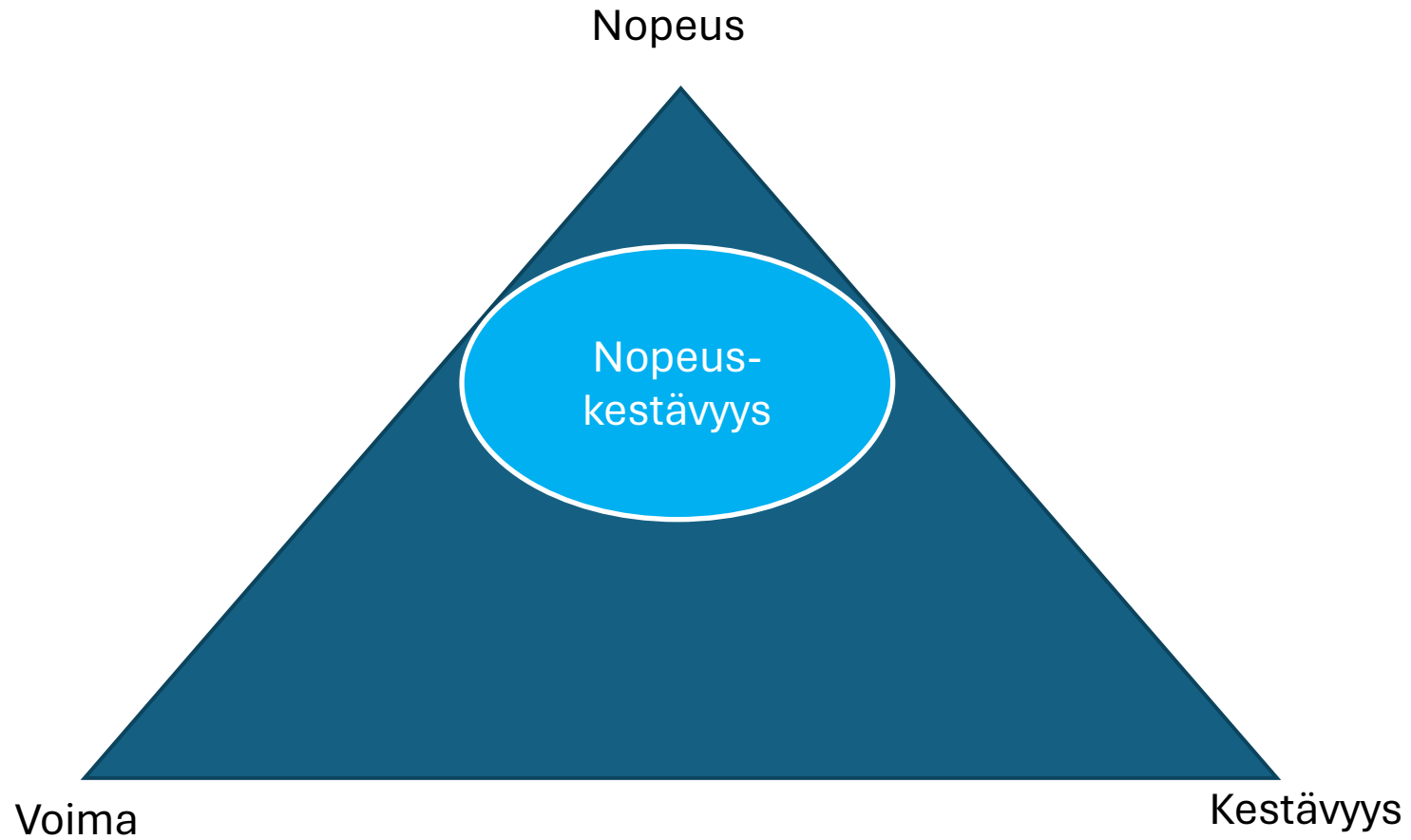
19.04.2024

Teemu Rauhala (LitM)

Vuokatti-Ruka Urheiluakatemia

Olympiavalmennuskeskus Vuokatti-Ruka

# Nopeuskestävyys- Paradoksien ominaisuus

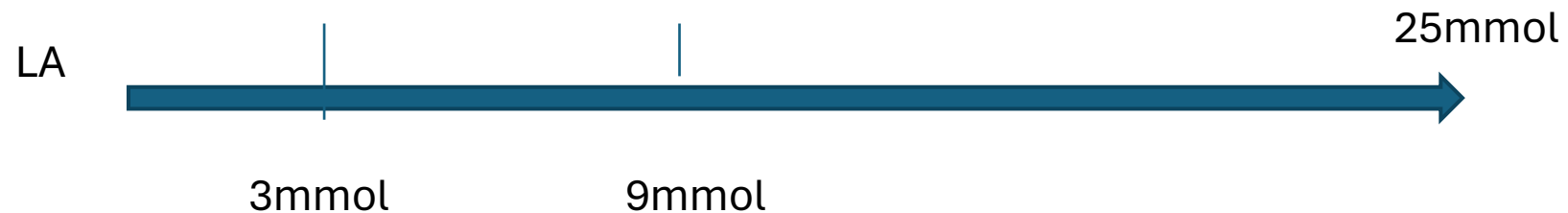


# Intensiteetti – MISSÄ RAJA KESTÄVYYDEN JA NOPEUSKESTÄVYYDEN VÄLILLÄ

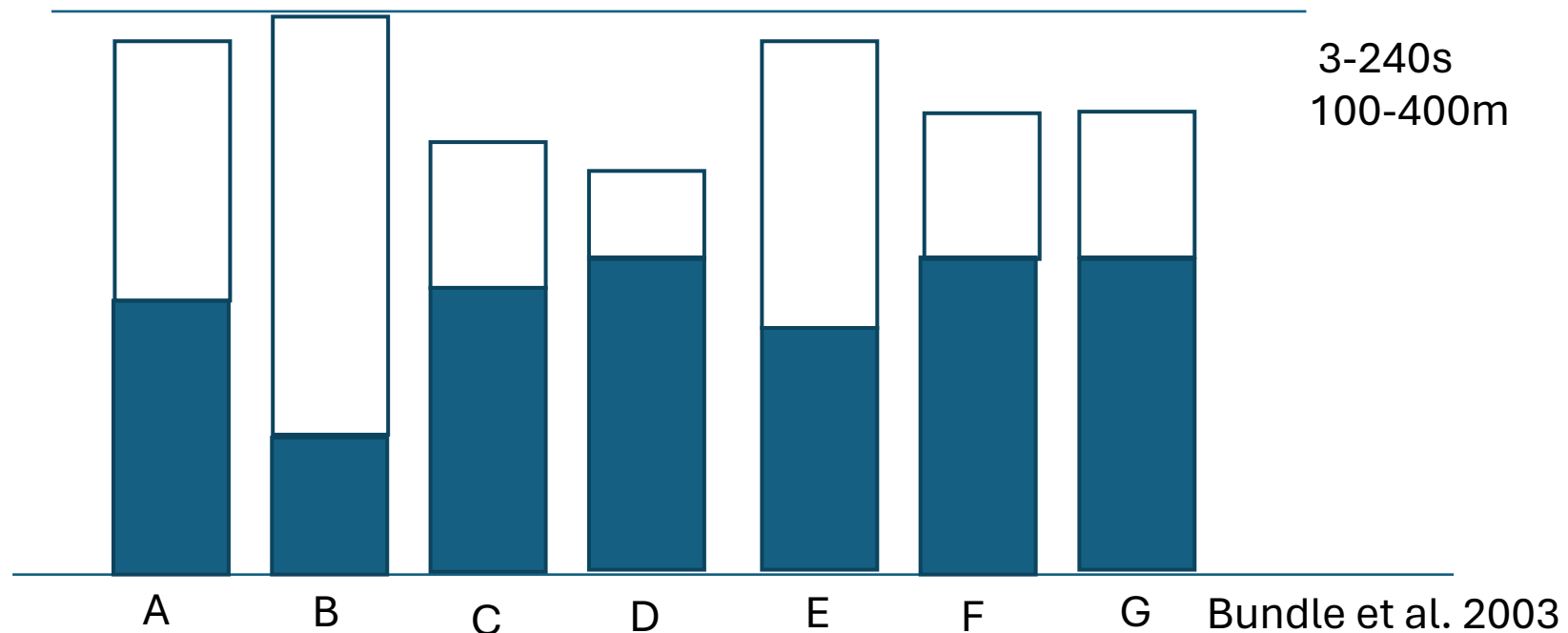
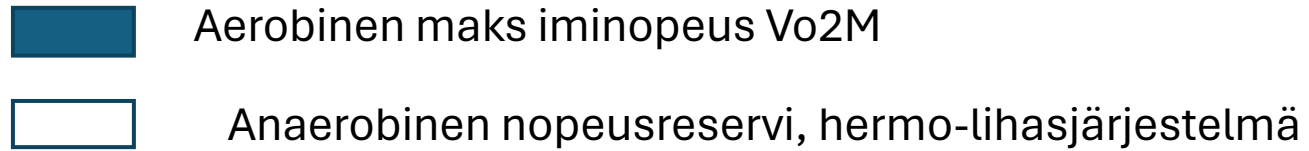
- Kieli ja terminologia ovat monesti nopeuskestävyydestä puhuttaessa ristiriitaisia ja eri **lajeissa** käytetään eri **termejä** puhuttaessa samasta asiasta...
- **Nopeuskestävyydekriteeri** täyttyy kuitenkin yleensä kun tarkoitetaan vauhtia/intensiteettiä, joka kovempi kuin maksimihapenoton taso... intensiteettiä ei kyetä pitämään yllä pitkään. Hermo-lihasjärjestelmän nopea osa mukana
- Laktaattia (maitohappoa) muodostuu, kun kesto yli 10s tai toistuu lyhyillä palautuksilla

# ANAEROBIAN ARVOITUS

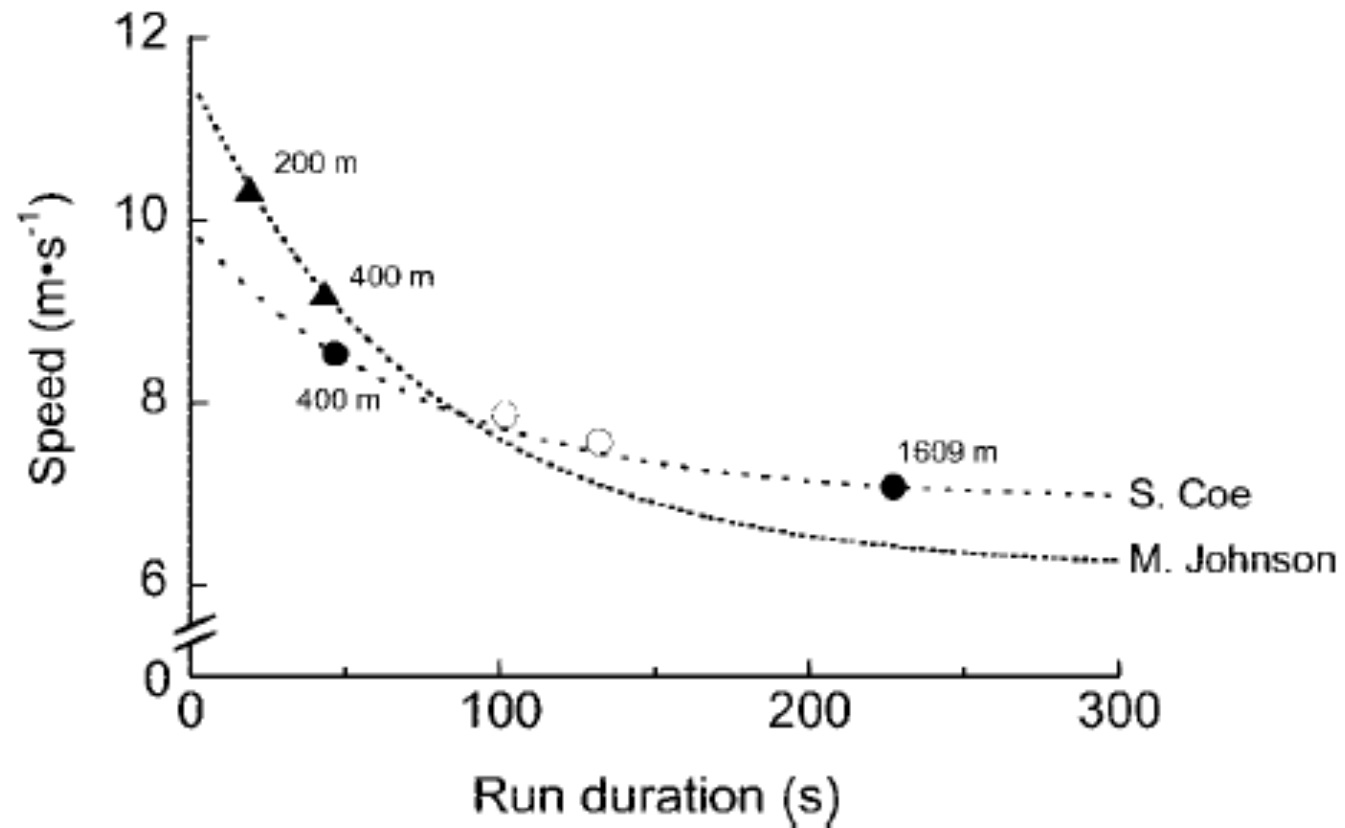
- ”Urheilijan kädet lanteilla, pystyy puhumaan takeltelelematta ....La alle 15 mmol/l”
- ”Urheilijan kädet polvissa, puhe katkeilee..... La yli 15 mmol/ ”
  - Seppo Haavisto



# SPEED RESERVE - nopeusRESERVI



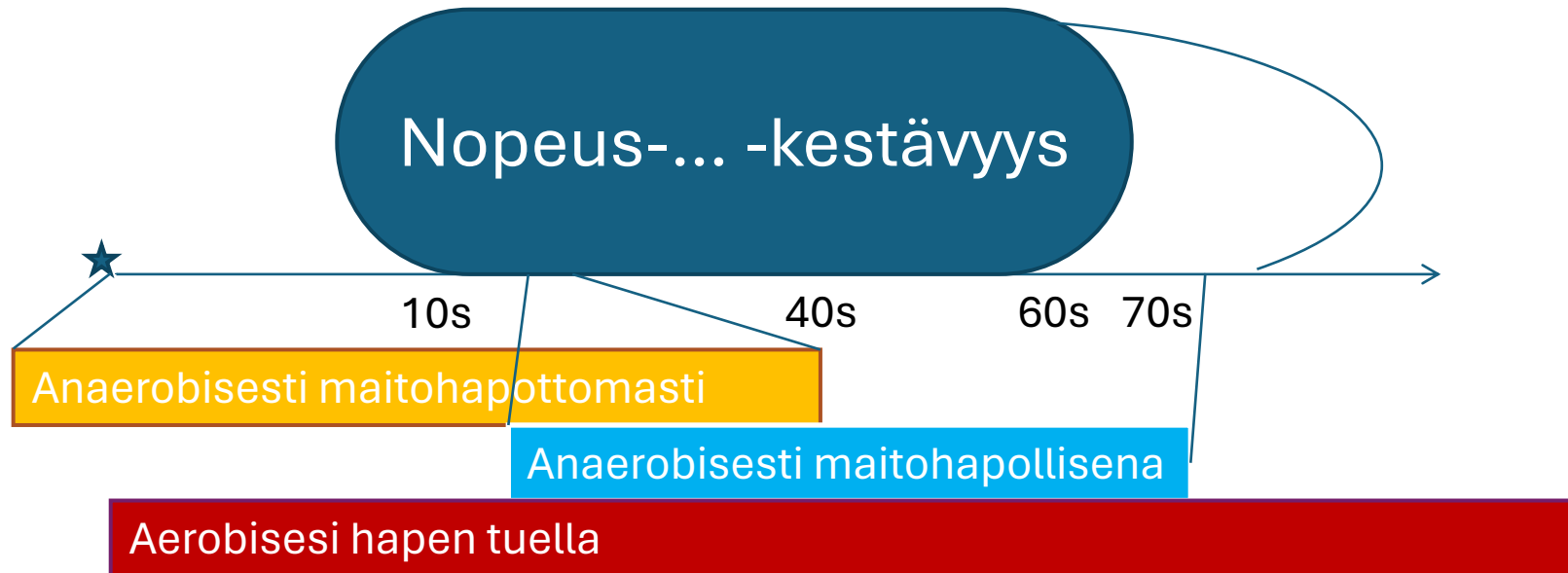
# SPEED RESERVE - nopeusRESERVI



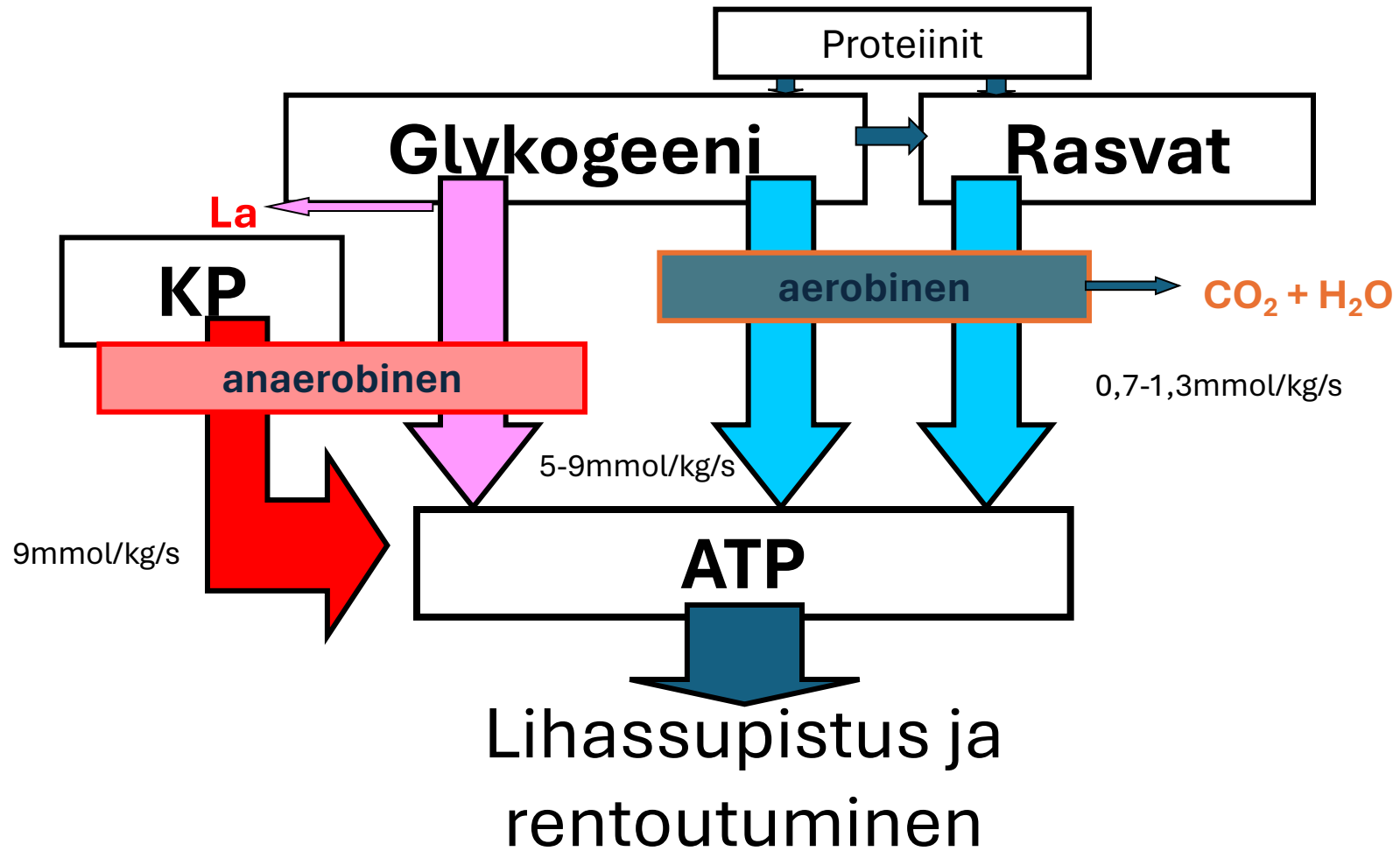
# Kun intensiteetti on tapissa

Vo2Max

## RSA



# Energianmuodostus





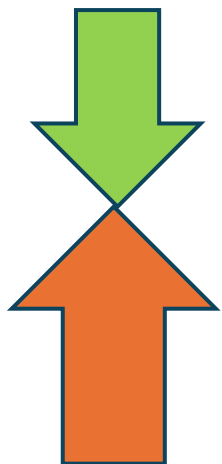
# Repeated Sprint Ability

- Nopeussuorituksen ( 95% ) toistaminen  
    Esim. Pesäpallossa käytetty 3x3x30m/30''/2'
- Ideana mitata KP varastojen kykyä muodostaa energiaa/palautua/hlj kykyä nopeaan voimantuottoon
- W:R ratio 1 : 5-6 , palautus 25-30''
- Lajinomaisuus - Lajianalyysi

# Anaerobinen KAPASITEETTI

- Kertoo miten paljon urheilija kykenee tuottamaan tehoa anaerobisesti
  - La Maksimi ”epäsuorasti”
- Miten hyvin pystytään sietämään laktaattia suorituksen siitä paljonkaan kärsimättä ----->

POWER!!

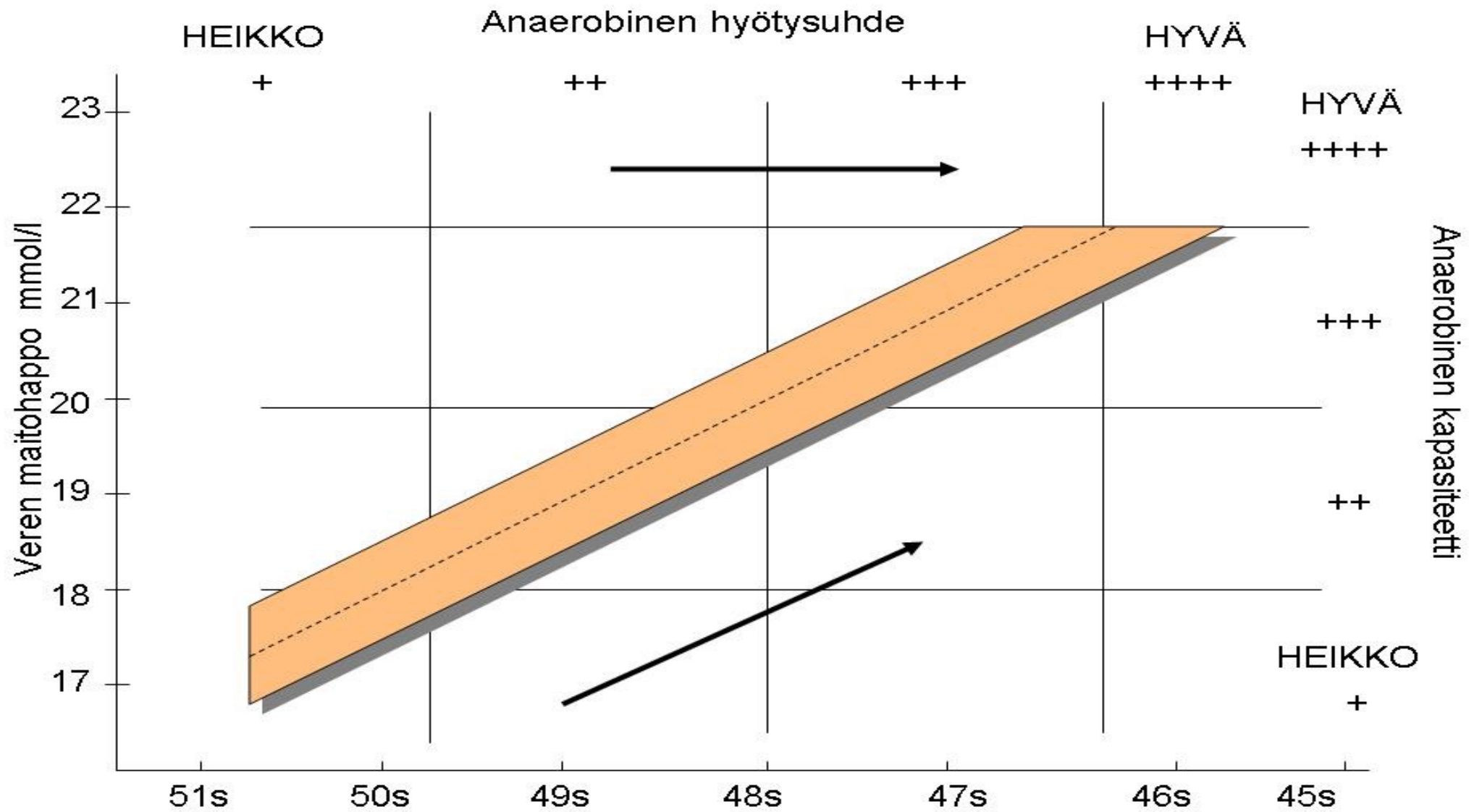


Puskurointi

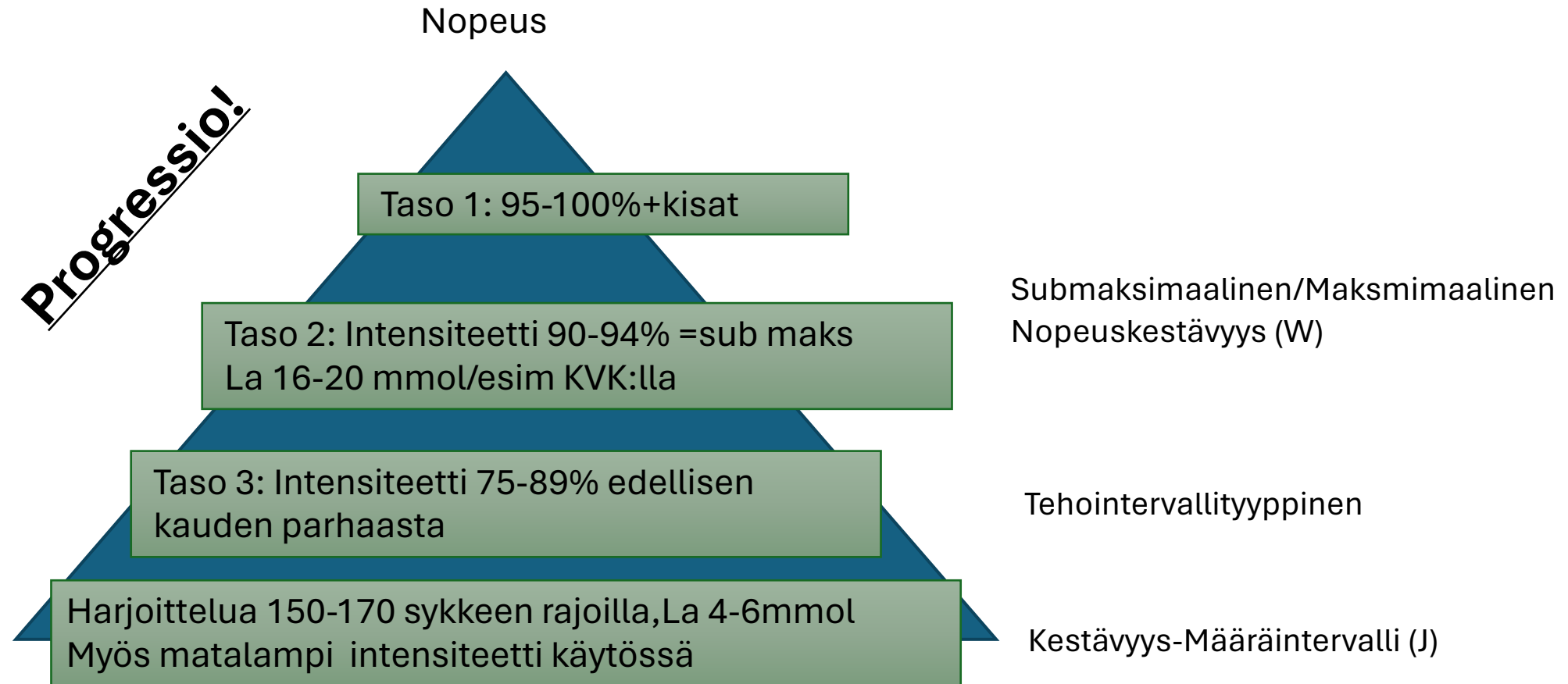
Anaerobinen glykolyysi = La

# Anaerobinen Hyötysuhde (taloudellisuus)

- Suoritus rentoa, teknisesti taitavaa, jolloin väsymiskynnystä voidaan siirtää myöhemmälle
- Hyötysuhdetta kehitetään käyttämällä kilpailunomaisia vauhteja/intensiteettiä(voimantuotto), liikenopeuksia
- Kehitetään myös nopeus-, nopeusvoima- ja tekniikkaharjoittelulla ja ennen kaikkea OHJELMOIMALLA eri ominaisuuksien harjoittelua optimaalisesti *läpi harjoituskauden*.



# TULOSTEN LINKITYS HARJOITTELUUN





OLYMPIAVALMENNUSKESKUS  
Vuokatti-Ruka

# FIN Alppihiihtomaajoukkueiden kehittymisen seuranta ja testaus 2021-



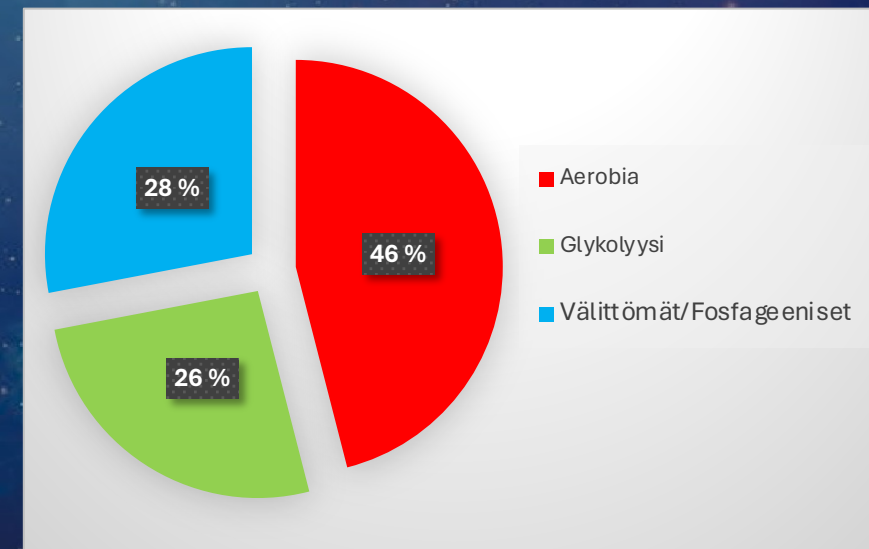
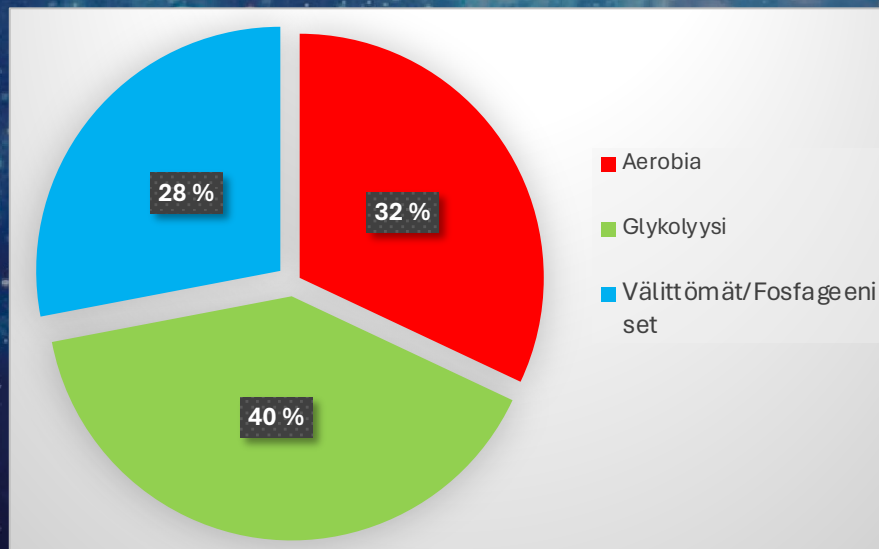




# Lajin fysiologiset vaatimukset: Alppihiihto

Lajisuoritukset työajalla kuvattuna

|                 | SL          | GS          | SG               | DH               |
|-----------------|-------------|-------------|------------------|------------------|
| Kilpailu        | (2x) 45-60s | (2x) 60-90s | 60-120s          | 120-180s         |
| Lajiharjoittelu | 8 → x x     | useita      | harjoitustavoite | harjoitustavoite |





# Lajin voimantuotolliset vaatimukset: Alppihiihto

## Voiman ja liikehallinnan kuvaus

|                          | SL   | GS   | SG   | DH                                 |
|--------------------------|--|--|--|------------------------------------|
| Lähtö                    | Ylävartalo<br>Luistelu   | Ylävartalo<br>Luistelu   | Ylävartalo<br>Luistelu   | Ylävartalo<br>Luistelu             |
| Käännös                  | Nopeus,<br>average vs peak 1,74 vs<br>3,15x $BW^2$ , Qisometrinen,<br>hidas kulmanopeus 69°/s <sup>3</sup> ,<br>ulkojalka 128-138° | 2,0-2,5x $BW^1$<br>92% laskuajasta<br>Qisometrinen,<br>hidas kulmanopeus<br>34°/s <sup>3</sup> | 1,7-2,3x $BW^1$<br>79% laskuajasta<br>Qisometrinen,<br>hidas kulmanopeus<br>17°/s <sup>3</sup> | Qisometrinen, hidas<br>kulmanopeus |
| Stabiiletti<br>Tasapaino | Lantio-hartiakierto  | Lantio-hartiakierto  | Lantio-hartiakierto  | Lantio-hartiakierto                |
| Alastulo (F)             |  |  |  | Kyllä                              |

<sup>1</sup>Gilgien et.al. 2018

<sup>2</sup>Cross et.al. 2020

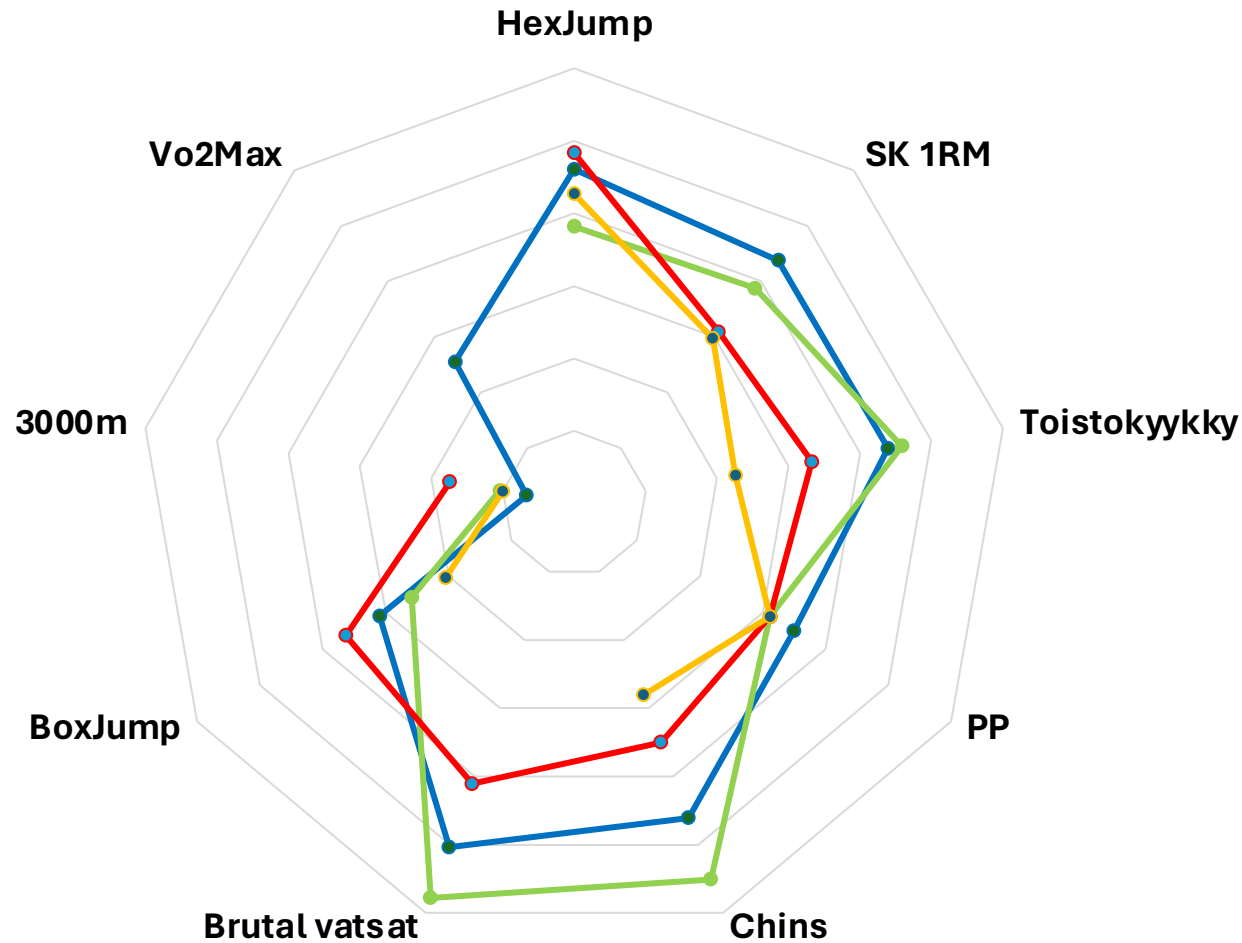
<sup>3</sup>Pritchard 2021



# Iron Man-Suorituskykyprofiili



OLYMPIAVALMENNUSKESKUS  
Vuokatti-Ruka



Radar chart shows the % of maximum points related to Ironman score (NSF 5.0 8/2014) and reported A.skier's results ...bigger the area -> stronger you are



**Ryhmän tulokset (keskiarvot)**

|  | 12.5.2021 | Arvio |
|--|-----------|-------|
| <b>Kehon koko ja koostumus</b>         |           |       |
| Pituus [cm]                            | 183,8     |       |
| Paino [kg]                             | 83,0      |       |
| Rasva% [%]                             | 13,3      |       |
| Rasva % InBody                         | 11,9      |       |
| Luustolihasmassa InBody [kg]           | 42,1      |       |
| <b>Nopeustaitavuus</b>                 |           |       |
| 6-kulmiohyppely myötöp.(s) [sec]       | 8,61      |       |
| 6-kulmiohyppely vastap.(s) [sec]       | 8,76      |       |
| 6-kulmiohyppely yhteisaika(s) [sec]    | 17,37     |       |
| 6-kulmiohyppely pisteet                | 165,3     |       |
| <b>Nopeusvoima - vertikaalihyppy</b>   |           |       |
| Kevennys [cm]                          | 53,8      | 3,26  |
| Staattinen [cm]                        | 49,7      |       |
| <b>Maksimivoima</b>                    |           |       |
| Takareisikoukistus oikea [kg]          | 33,1      |       |
| Takareisikoukistus vasen [kg]          | 33,9      |       |
| <b>Maksimivoima vapaatpainot</b>       |           |       |
| Penkkipunnerrus 1RM [kg]               | 100,7     |       |
| Penkkipunnerrus 1RM pisteet(Ironma)    | 29,4      |       |
| Syväkyökky 1RM [kg]                    | 171,9     | 4,31  |
| Syväkyökky 1RM pisteet(Ironman)        | 74,8      |       |
| <b>Kestovoima</b>                      |           |       |
| Leuanveto [krt]                        | 20,3      | 4,46  |
| Leuanveto pisteet (Ironman)            | 82,1      |       |
| Toistokyökky kg [kg]                   | 121,6     |       |
| Toistokyökky (krt)                     | 27,3      |       |
| Toistokyökky pisteet (Ironman)         | 167,3     |       |
| Brutal vatsat (krt) [tst]              | 25,9      | 3,56  |
| Brutal vatsat pisteet (ironman)        | 122,1     |       |
| <b>Hiihdon kenttätetit - kestävyys</b> |           |       |
| 3000 m juoksu [min]                    | 11:47:08  |       |
| 3000 m juoksu pisteet (Ironman)        | 42,4      |       |
| <b>Anaerobinen hyppelytesti</b>        |           |       |
| 90s Laatikkohyppely-Lateral box jum    | 100,3     |       |
| 90s Laatikkohyppely-Lateral box jum    | 143,3     |       |



**Ryhmän tulokset (keskiarvot)**

|                                 | 12.5.2021 | Arvio |
|---------------------------------|-----------|-------|
| <b>Anaerobinen hyppelytesti</b> |           |       |
| Hyppyjä 0-15s [lkm]             | 17,1      |       |
| Hyppyjä 75-90s [lkm]            | 15,4      |       |
| Kontaktiaika 0-15s [ms]         | 203,9     |       |
| Kontaktiaika 75-90s [ms]        | 221,9     |       |



# FIN Alppihiihto

9/2022

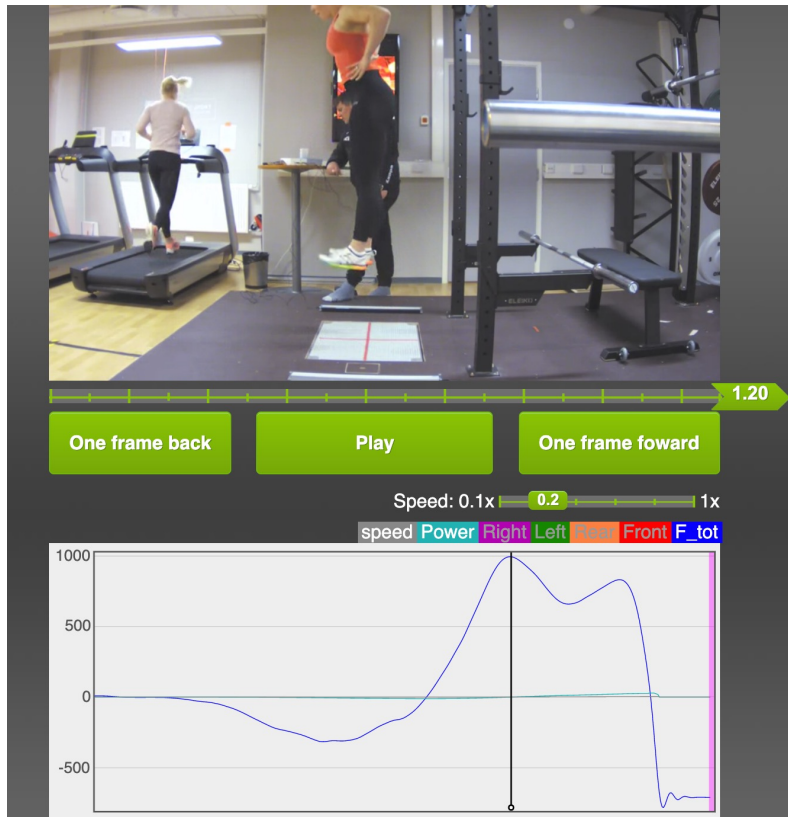
|         |         | kg   | ml/kg/min | W     | W/kg | W/AnaK | W/AerK | W/kg AerK | LaMax | 3000m   |
|---------|---------|------|-----------|-------|------|--------|--------|-----------|-------|---------|
| M(n=37) | average | 83,4 | 55,2      | 359,2 | 4,3  | 248,1  | 163,9  | 1,9       | 12,8  | 0:11:46 |
|         | sd      | 3,61 | 3,81      | 27,41 | 0,33 | 30,47  | 32,23  | 0,38      | 2,34  | 0:00:41 |

|         |         | kg   | ml/kg/min | W     | W/kg | W/AnaK | W/AerK | W/kg AerK | LaMax | 3000m   |
|---------|---------|------|-----------|-------|------|--------|--------|-----------|-------|---------|
| N(n=18) | average | 69,3 | 50,6      | 270,6 | 3,9  | 178,5  | 116,2  | 1,7       | 12,4  | 0:13:36 |
|         | sd      | 6,52 | 2,72      | 19,39 | 0,23 | 14,45  | 16,84  | 0,31      | 2,58  | 0:00:58 |



N 75W/25 M 100W/25  
W/AerK / "Aerobinen vauhti"





# Maajoukkue-Kehittymisen seuranta

---



# MACT

## Monark Analysis Software

Protokolla rakentaja

MACT Skisport N

TR OVK

Women Start at **300W** +40W

Men Start at **380W** +40W

25sec +100 sec (40W)

Cadence cut 90

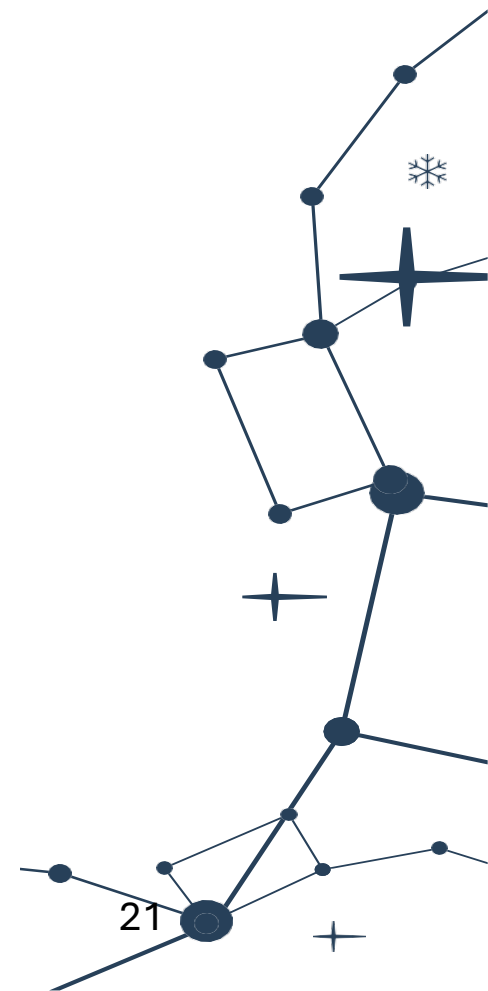
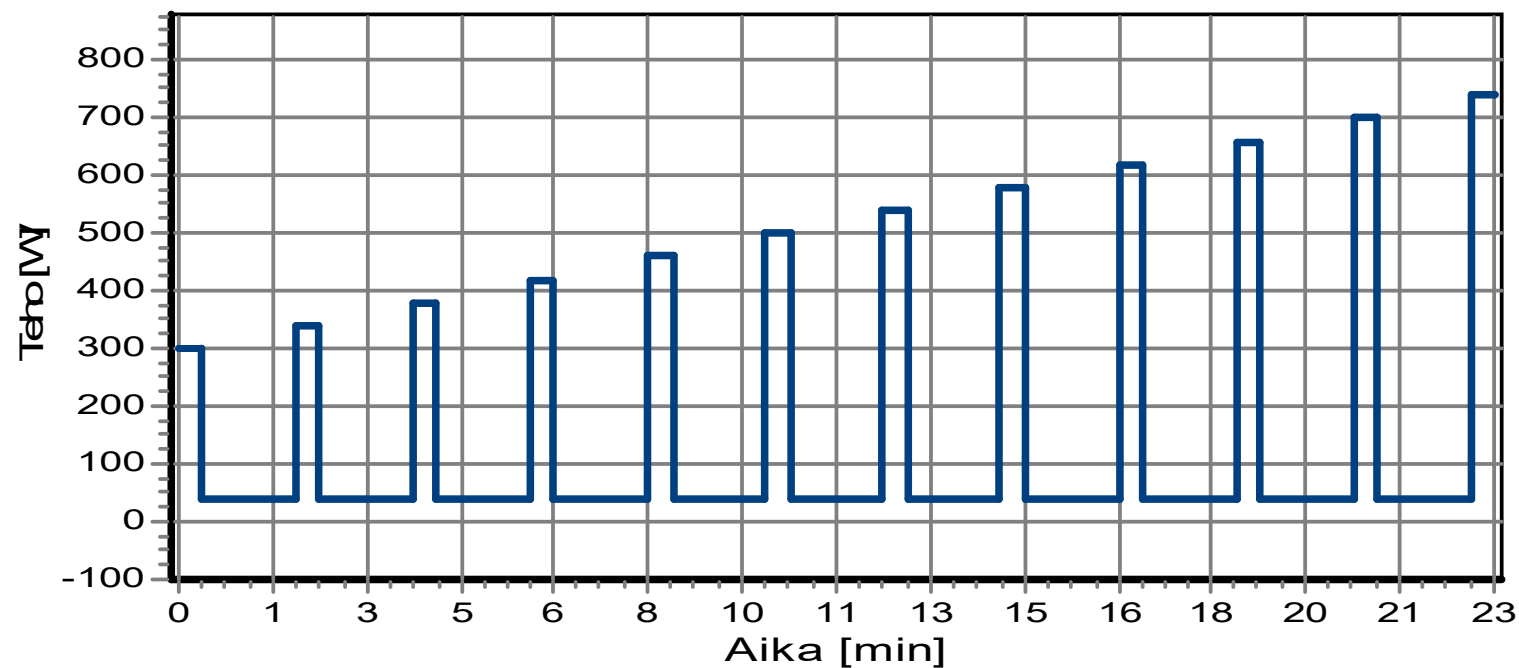
Target Cadence 110

-La +25sec at every load

-Hr

-Analysis:3,5,7,10 and 13Mmol (W),Max Mmol

-Max Power Output(W)







# Maximal Anerobic Cycling Test - MACT

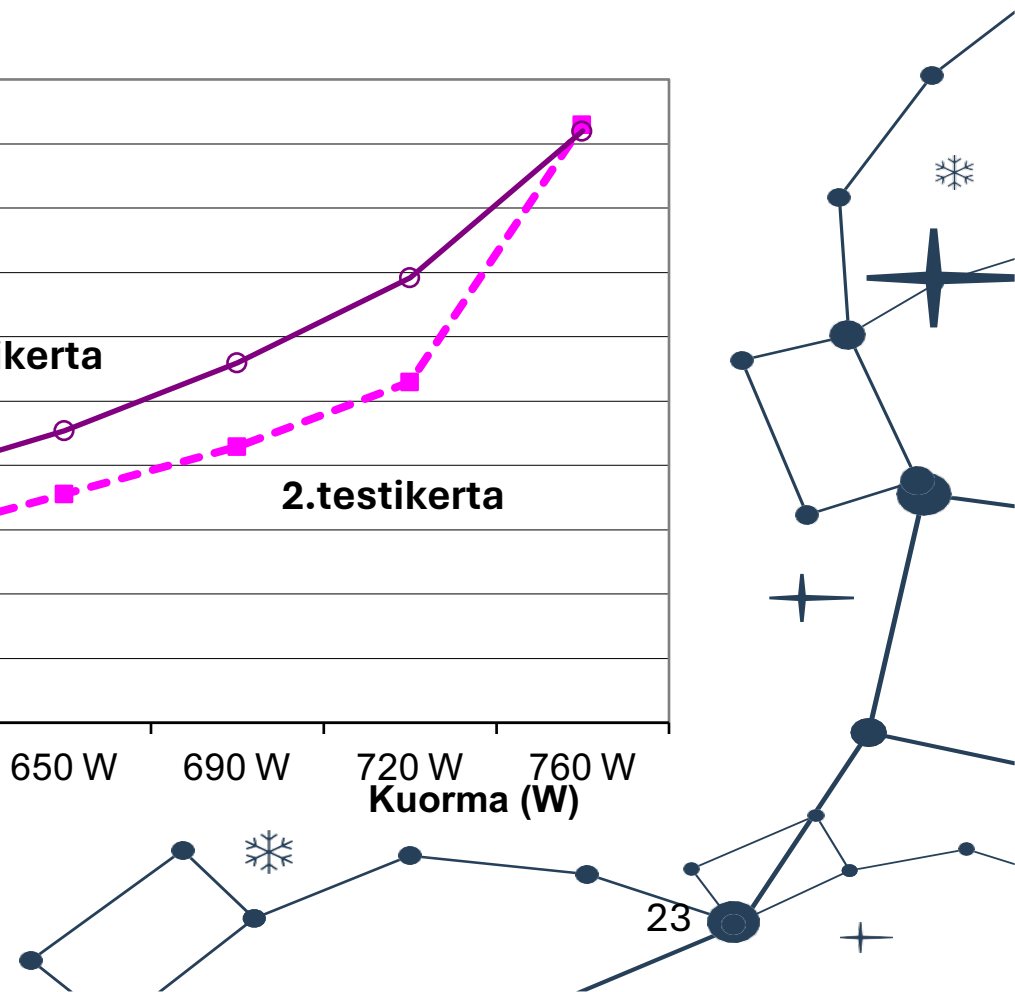
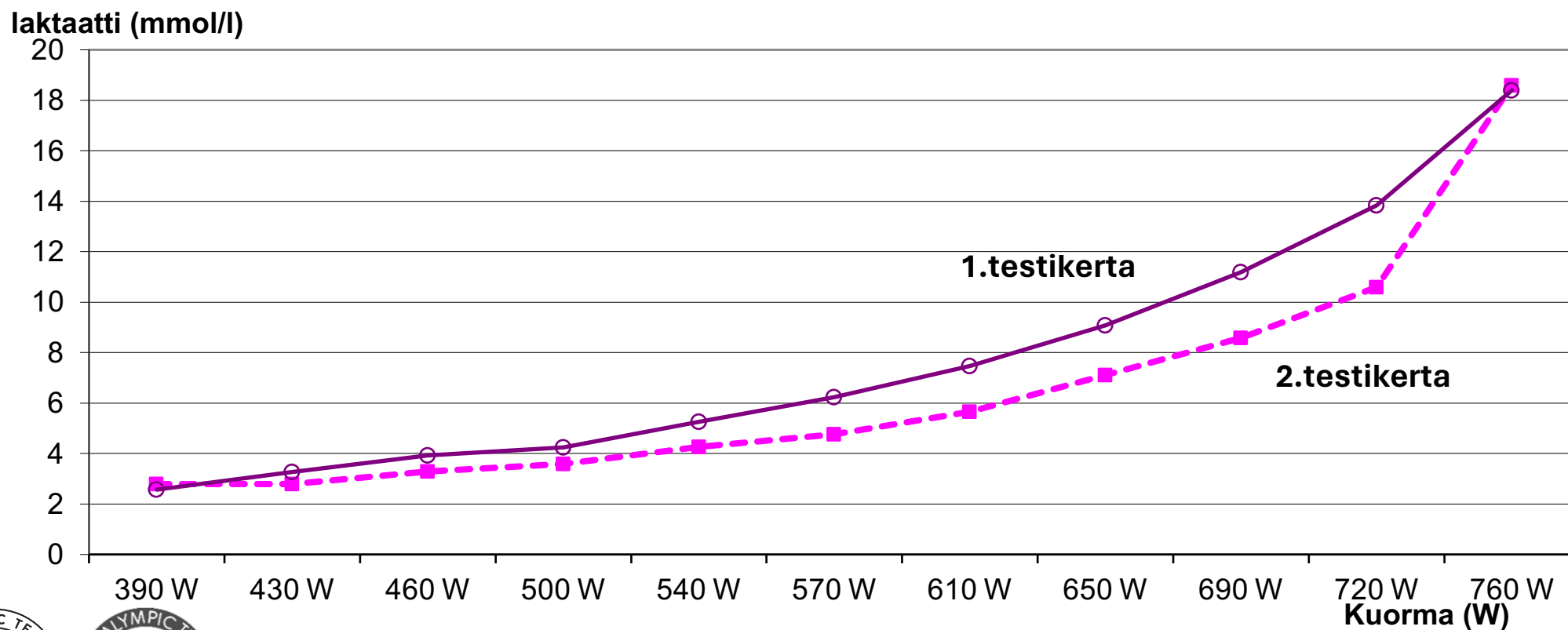


Maximal Anerobic Cycling Test pyöräintervallitesti, jonka avulla mitataan **anaerobista suorituskykyä** ja voidaan lisäksi määrittää **harjoitusalueita erilaisiin intervalliharjoitteisiin**.



# Maximal Anerobic Cycling Test

## MACT-testi, Teho - La-käyrä

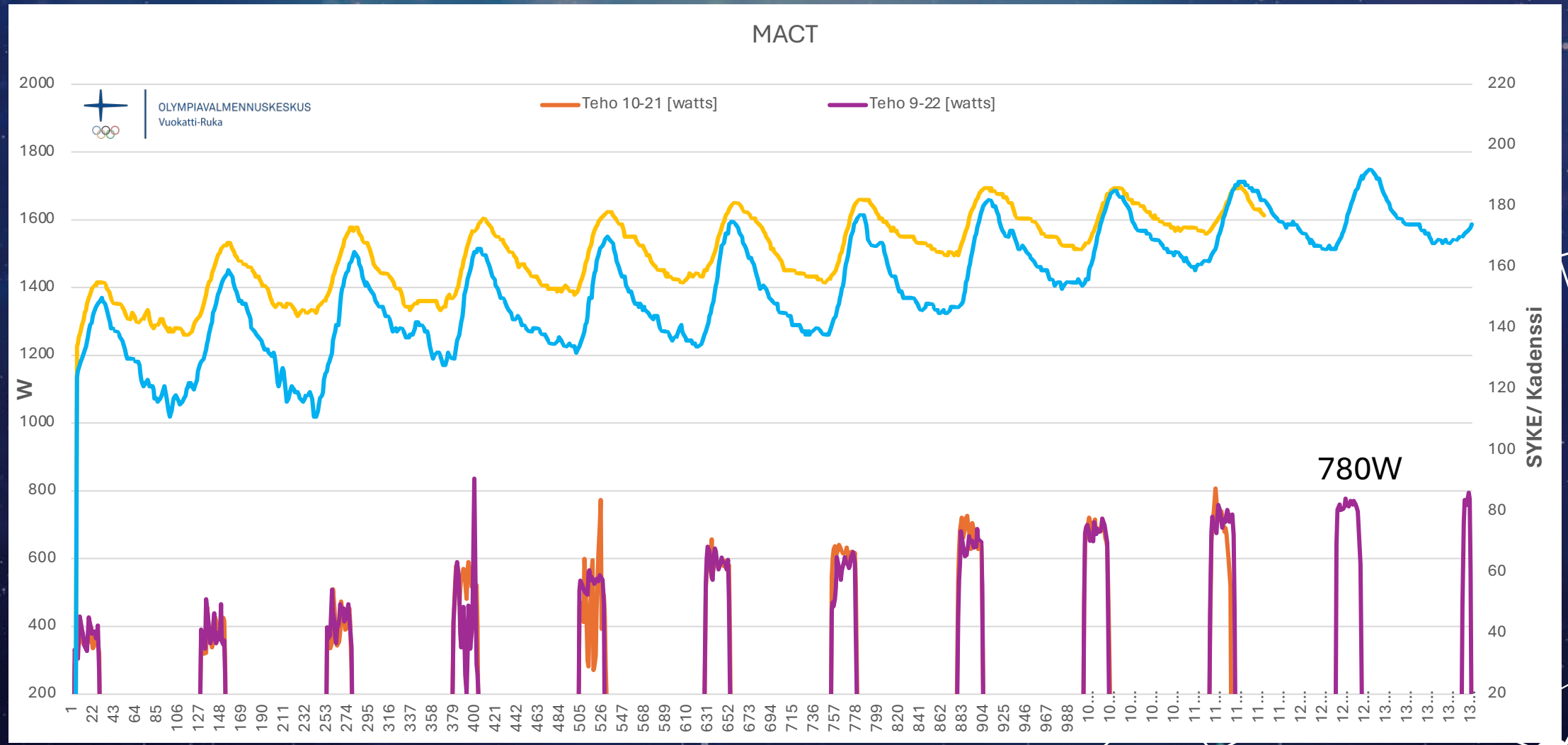






# Palautussyke MACT

56,5( 377W) vs 55,5(352W)  
9,02 W/kg vs 8,70 W/kg

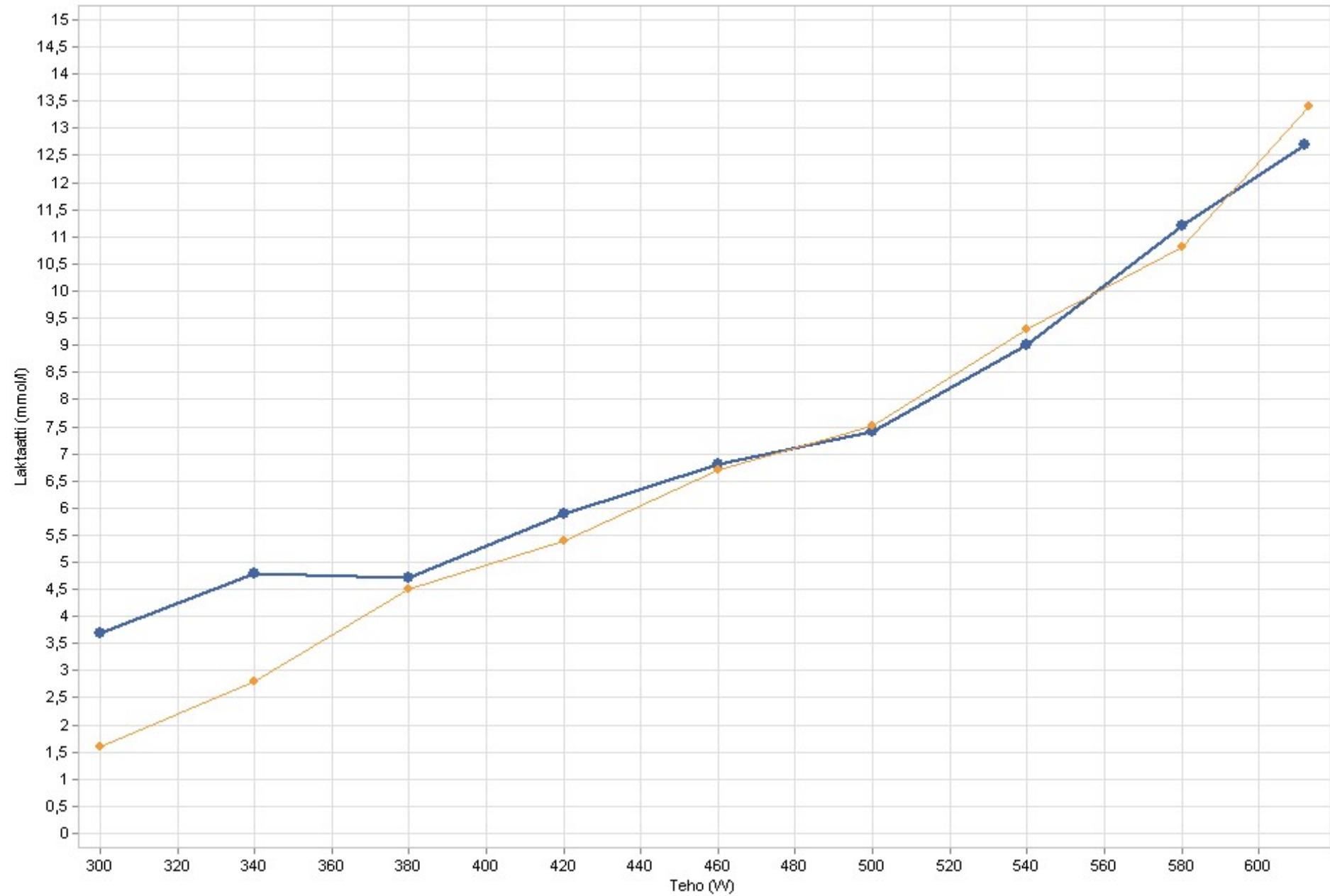




### Laktaatti

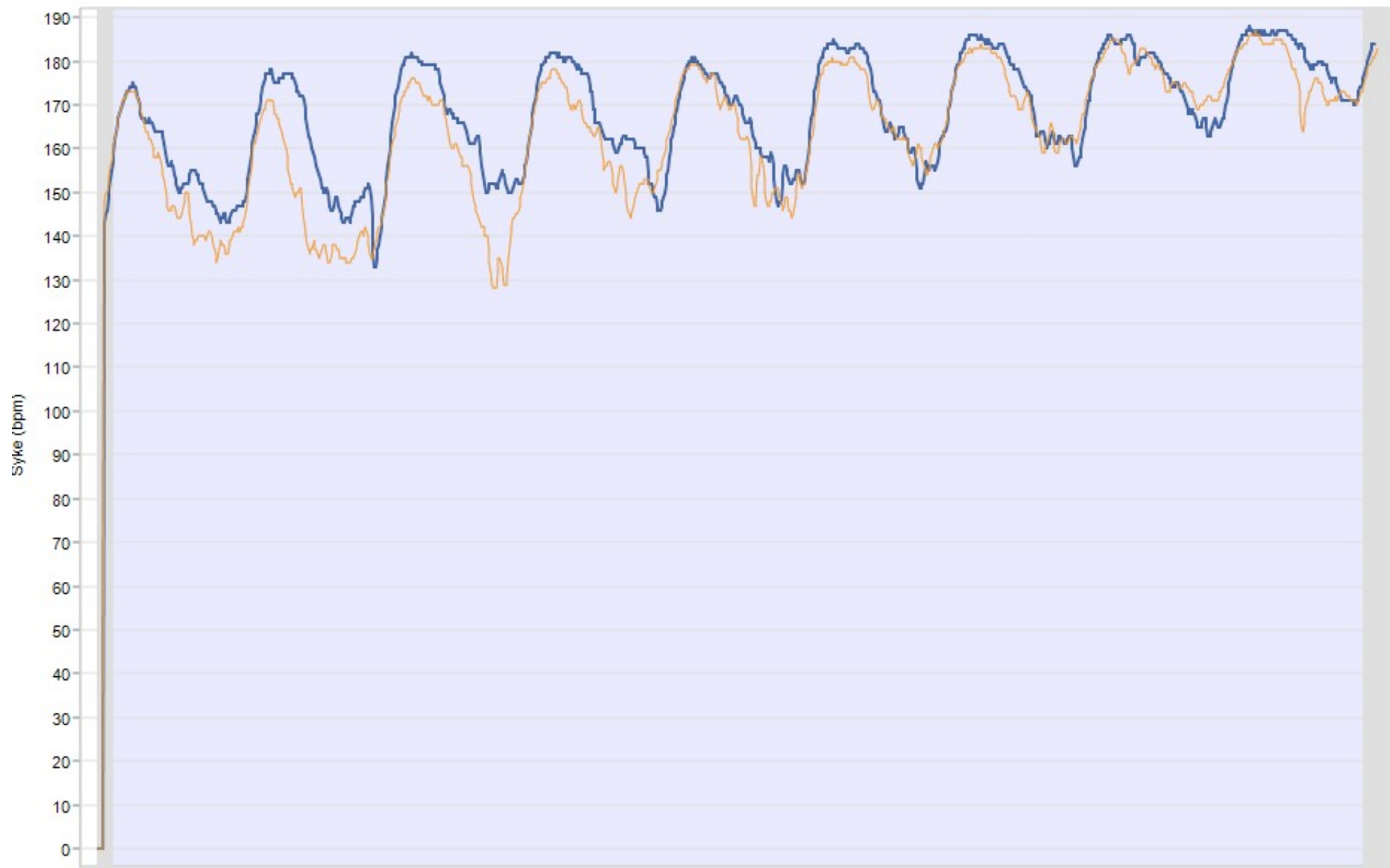
8.9.2023 11.10.2021

6,87W/kg vs. 7,21W/kg



# Sykkeet

8.9.2023 11.10.2021





# Kestävyys – Endurance- ”Green Zone target”

p .84

Aerobinen kestävyys pp ergo/3000m juoksu

Anaerobinen kestävyys/kapasiteetti

| %    | M (ml/kg/min)/mm:ss | N(ml(kg/min)/mm:ss | M Mact (W)/reps    | N Mact (W)/reps   |
|------|---------------------|--------------------|--------------------|-------------------|
| 100% | 69,4 / 09:12        | 62,0 / 10:22       | 9,8W/kg (843)/     | 8,5 W/kg(665)/    |
| 80%  | 64,7 / 10:54        | 58,5 / 11:59       | 9,5 W/kg(796)/     | 8,2 W/kg(614)/    |
| 60%  | 60,0 / 11:15        | 55,0 / 12:21       | 9,1 W/kg (754)/100 | 7,7 W/kg (557)/90 |
| 40%  | 55,4 / 11:37        | 51,5 / 12:44       |                    |                   |
| 20%  | 50,6 / 11:59        | 48,0 / 13:06       |                    |                   |

Juosten tehtävän kestävyysharjoittelun haasteet kasvavat yleensä ajan myötä (painon/lihasmassan kasvu, polvivammat yms.) ja juoksemisen taloudellisuustekijöiden kehittäminen on yhä vaikeampaa.





# Tilastollista tarkastelua...

|                       | Vo2Max ml/kg/min | Vo2Max W/kg | 3000m    | MACT W/kg | SK 1RM/suht |
|-----------------------|------------------|-------------|----------|-----------|-------------|
| Vo2Max ml/kg/min      |                  |             | 0,809 ** | 0,804**   |             |
| Vo2Max W/kg           | 0,954**          |             | 0,756*   |           |             |
| Lateral box jump 90'' |                  |             |          |           | 0,727**     |
|                       |                  |             |          |           |             |
|                       |                  |             |          |           |             |

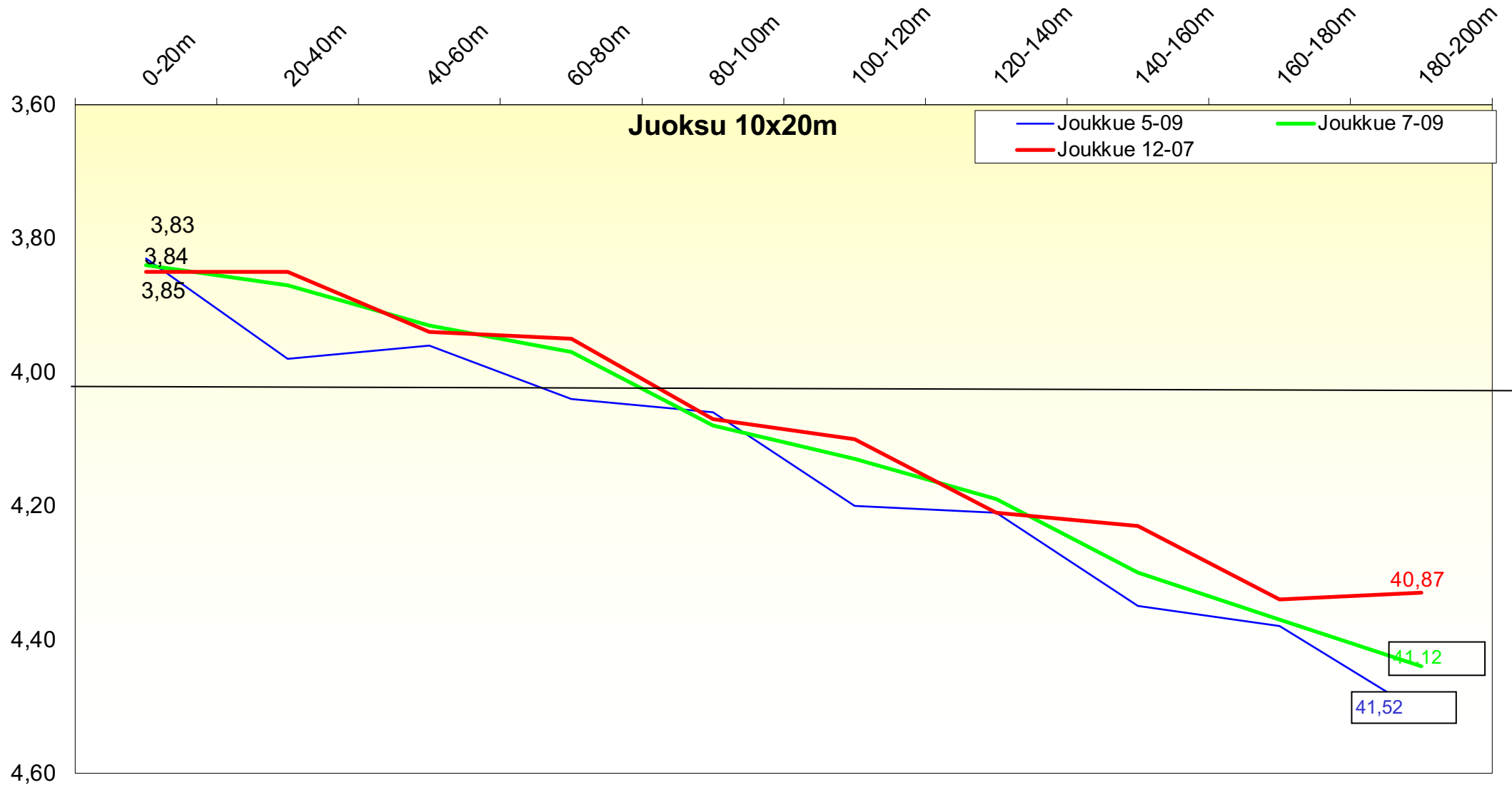
Jääkiekko

# 2 x 11 x 27m / 3' /

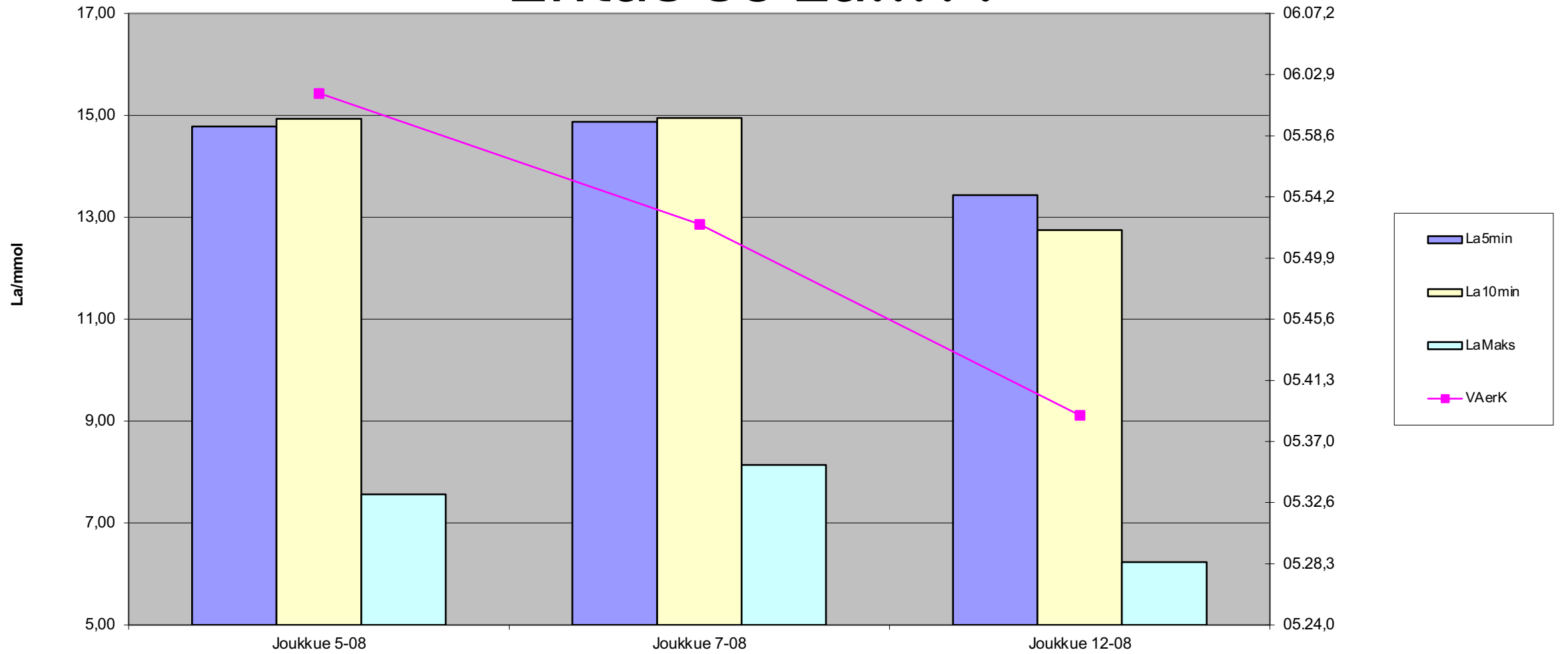
1. Suora 4,12s vs. 4,51s  
Loppu 57,2s vs 63,1s  
La 11,9 vs. 16,3 mmol



### Juoksu 10x20m



# Entäs se La...??

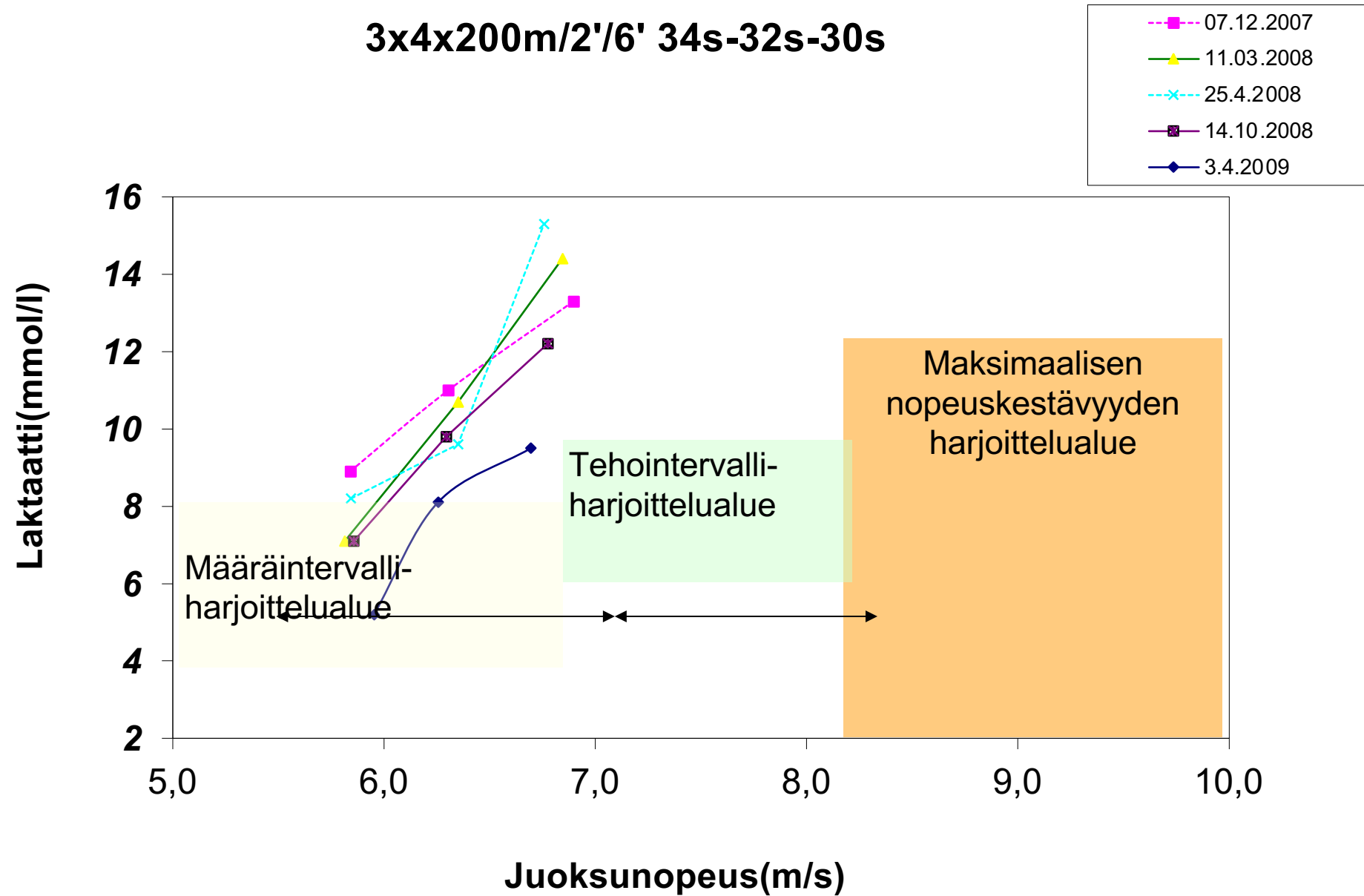




3x3x1' / 2' / 6'



# 3x4x200m/2'/6' 34s-32s-30s





# Lopuksi

- Ulkoisen työn teho on keskeisin mitattava parametri
- Kuormitusmallin luomisessa työmäärän lisäys ei välttämättä tee nopeuskestävyydestä parempaan – jatkumo
- Lajinomaisuuden merkitys korostuu ehkä muiden ominaisuuksien testaamista enemmän
- Teholajin vs kestävyyslajin urheilija