



MAAJOUKKUETIE

EERIKKILÄ



# MAAJOUKKUETIE

YHDESSÄ HYVINVOINTIA JA MENESTYSTÄ

# Piip-testin protokolla ja maksimaalisen aerobisen nopeuden (MAS) määrittäminen



# Sisältö

## 1.1 Piip-testi

## 1.2 Piip-testin protokolla

## 1.3 Piip-testin protokollassa käytetyt muunnoskaavat

## 2.1 Maksimaalinen aerobinen nopeus

## 2.2 Menetelmiä maksimaalisen aerobisen nopeuden määrittämiseen

## 2.3 Esimerkkejä ja periaatteita intervalliharjoitteluun sekä maksimaalisen aerobisen nopeuden hyödyntämiseen intervalliharjoittelussa



# 1.1 Piip-testi

- Piip-testillä eli ts. kestävyyssukkulajuoksulla mitataan pelaajan kestävyyskunnan tasoa.
- Testissä pelaaja juoksee edestakaisin 20m mittaista viivoilla ja/tai kartioilla merkittyä rataa (ks. testin ohjevideo).
- Testissä on tavoitteena juosta mahdollisimman pitkään pysyen samalla äänimerkin tahdissa.
- Kestävyyskunnan mittaamiseen on olemassa useita eri protokollia ja testejä.
- Piip-testin protokolla on Kasva Urheilijaksi -kestävyyssukkulajuoksun protokolla, missä yhden tason kesto on ~ 60s ja nopeus kasvaa 0,5km/h aina uuden tason alkaessa.
- Piip-testin yhteydessä on mahdollista mitata pelaajan maksimisyke (HRmax).
- Maksimisyke on hyödyllinen muuttuja kestävyysharjoittelun intensiteetin seuraamisessa/määrittämisessä ja kontrolliharjoituksissa pelaajan palautumisen seuraamisessa (ks. Salibandyn fyysinen lajiansalyysi). Syke ei kuitenkaan ole paras mahdollinen menetelmä nopeuskestävyysharjoittelun intensiteetin määrittämiseen.



# 1.2 Piip-testin protokolla



Taso	Sukkulauksen nopeus (km/h)	*MAS (km/h)	*VO <sub>2</sub> max (ml/kg/min)	Sukkulat (lkm/kpl/matka)	Aika (min:s)
1	8,0	7,9	27,5	1 – 2 – 3 – 4 – 5 – 6 – 7 (7) 20m 40m 60m 80m 100m 120m 140m	01:03
2	8,5	8,5	29,9	8 – 9 – 10 – 11 – 12 – 13 – 14 (7) 160m 180m 200m 220m 240m 260m 280m	02:02
3	9,0	9,2	32,2	15 – 16 – 17 – 18 – 19 – 20 – 21 – 22 (8) 300m 320m 340m 360m 380m 400m 420m 440m	03:06
4	9,5	9,9	34,5	23 – 24 – 25 – 26 – 27 – 28 – 29 – 30 (8) 460m 480m 500m 520m 540m 560m 580m 600m	04:06
5	10,0	10,5	36,9	31 – 32 – 33 – 34 – 35 – 36 – 37 – 38 (8) 620m 640m 660m 680m 700m 720m 740m 760m	05:05
6	10,5	11,2	39,2	39 – 40 – 41 – 42 – 43 – 44 – 45 – 46 – 47 (9) 780m 800m 820m 840m 860m 880m 900m 920m 940m	06:06
7	11,0	11,9	41,6	48 – 49 – 50 – 51 – 52 – 53 – 54 – 55 – 56 (9) 960m 980m 1000m 1020m 1040m 1060m 1080m 1100m 1120m	07:05
8	11,5	12,6	43,9	57 – 58 – 59 – 60 – 61 – 62 – 63 – 64 – 65 – 66 (10) 1140m 1160m 1180m 1200m 1220m 1240m 1260m 1280m 1300m 1320m	08:07
9	12,0	13,2	46,3	67 – 68 – 69 – 70 – 71 – 72 – 73 – 74 – 75 – 76 (10) 1340m 1360m 1380m 1400m 1420m 1440m 1460m 1480m 1500m 1520m	09:07
10	12,5	13,9	48,6	77 – 78 – 79 – 80 – 81 – 82 – 83 – 84 – 85 – 86 (10) 1540m 1560m 1580m 1600m 1620m 1640m 1660m 1680m 1700m 1720m	10:05
11	13,0	14,6	51,0	87 – 88 – 89 – 90 – 91 – 92 – 93 – 94 – 95 – 96 – 97 (11) 1740m 1760m 1780m 1800m 1820m 1840m 1860m 1880m 1900m 1920m 1940m	11:06
12	13,5	15,2	53,3	98 – 99 – 100 – 101 – 102 – 103 – 104 – 105 – 106 – 107 – 108 (11) 1960m 1980m 2000m 2020m 2040m 2060m 2080m 2100m 2120m 2140m 2160m	12:05
13	14,0	15,9	55,7	109 – 110 – 111 – 112 – 113 – 114 – 115 – 116 – 117 – 118 – 119 – 120 (12) 2180m 2200m 2220m 2240m 2260m 2280m 2300m 2320m 2340m 2360m 2380m 2400m	13:06
14	14,5	16,6	58,0	121 – 122 – 123 – 124 – 125 – 126 – 127 – 128 – 129 – 130 – 131 – 132 (12) 2420m 2440m 2460m 2480m 2500m 2520m 2540m 2560m 2580m 2600m 2620m 2640m	14:06
15	15,0	17,2	60,3	133 – 134 – 135 – 136 – 137 – 138 – 139 – 140 – 141 – 142 – 143 – 144 – 145 (13) 2660m 2680m 2700m 2720m 2740m 2760m 2780m 2800m 2820m 2840m 2860m 2880m 2900m	15:08
16	15,5	17,9	62,7	146 – 147 – 148 – 149 – 150 – 151 – 152 – 153 – 154 – 155 – 156 – 157 – 158 (13) 2920m 2940m 2960m 2980m 3000m 3020m 3040m 3060m 3080m 3100m 3120m 3140m 3160m	16:09
17	16,0	18,6	65,0	159 – 160 – 161 – 162 – 163 – 164 – 165 – 166 – 167 – 168 – 169 – 170 – 171 (13) 3180m 3200m 3220m 3240m 3260m 3280m 3300m 3320m 3340m 3360m 3380m 3400m 3420m	17:07
18	16,5	19,3	67,4	172 – 173 – 174 – 175 – 176 – 177 – 178 – 179 – 180 – 181 – 182 – 183 – 184 (13) 3440m 3460m 3480m 3500m 3520m 3540m 3560m 3580m 3600m 3620m 3640m 3660m 3680m	18:04

Taso	Sukkulan nopeus (km/h)	*MAS (km/h)	*VO <sub>2</sub> max (ml/kg/min)	Sukkulat (lkm/kpl/matka)	Aika (min:s)
19	17,0	19,9	69,7	185 – 186 – 187 – 188 – 189 – 190 – 191 – 192 – 193 – 194 – 195 – 196 – 197 – 198 – 199 (15) 3700m 3720m 3740m 3760m 3780m 3800m 3820m 3840m 3860m 3880m 3900m 3920m 3940m 3960m 3980m	19:07
20	17,5	20,6	72,1	200 – 201 – 202 – 203 – 204 – 205 – 206 – 207 – 208 – 209 – 210 – 211 – 212 – 213 – 214 (15) 4000m 4020m 4040m 4060m 4080m 4100m 4120m 4140m 4160m 4180m 4200m 4220m 4240m 4260m 4280m	20:10
21	18,0	21,3	74,4	215 – 216 – 217 – 218 – 219 – 220 – 221 – 222 – 223 – 224 – 225 – 226 – 227 – 228 – 229 (15) 4300m 4320m 4340m 4360m 4380m 4400m 4420m 4440m 4460m 4480m 4500m 4520m 4540m 4560m 4580m	21:09
22	18,5	21,9	76,8	230 – 231 – 232 – 233 – 234 – 235 – 236 – 237 – 238 – 239 – 240 – 241 – 242 – 243 – 244 (15) 4600m 4620m 4640m 4660m 4680m 4700m 4720m 4740m 4760m 4780m 4800m 4820m 4840m 4860m 4880m	22:08



## 1.3 Piip-testin protokollassa käytetyt muunnoskaavat

- Maksimaalinen aerobinen nopeus (Gerbeaux ym. 1991, Berthoin ym. 1994):

*sukkulan nopeus (km/h)\*1,34-2,86*

- Maksimaalinen hapenottokyky (Léger & Boucher 1980; Léger & Mercier 1984):

*maksimaalinen aerobinen nopeus (km/h)\*3,5*

- Piip-testin maksimaalisen aerobisen nopeuden (MAS) ja maksimaalisen hapenottokyvyn ( $VO_2\max$ ) arvot on määritelty artikkeleissa julkaistujen yhtälöiden avulla eli lukemat ovat suuntaa-antavia arvioita.
- Etenkin MAS:n hyödyntäminen piip-testistä soveltunee parhaiten nuorille pelaajille.
- Arvot eivät myöskään ole hyödynnettävissä aivan matalilla nopeuksilla/ensimmäisillä tasoilla.





## 2.1 Maksimaalinen aerobinen nopeus

- **Maksimaalinen aerobinen nopeus (MAS)** on matalin nopeus, jolla maksimaalisen hapenottokyvyn taso havaitaan ja on mitattavissa pelaajalta.
- **Maksimaalinen hapenottokyky ( $VO_2\max$ )** tarkoittaa puolestaan sitä, miten tehokkaasti elimistö kuluttaa ja käyttää happea suorituksen aikana.
- Maksimaalista aerobista nopeutta (m/s tai km/h) hyödynnetään kestävyys- ja nopeuskestävyysharjoittelussa pelaajan henkilökohtaisten vetoaikojen tai -matkojen määrittämiseen erilaisissa intervalliharjoitteissa.
- Testin protokollalla on osin vaikutusta MAS:n. Mikäli MAS:a hyödynnetään harjoittelussa on tärkeää pyrkiä käyttämään samaa testiä sekä tunnistaa testin erityispiirteet ja vaikutukset MAS:n.
- Kun mietitään mitä harjoitellaan (harjoitustyyppejä/määrä/intensiteettiä) ja miksi (mikä on harjoituksen tavoite) on tärkeää ottaa huomioon pelaajan 1. harjoitustausta, 2. huomioida nousujohteinen harjoittelu lyhyellä sekä pidemmällä aikavälillä sekä 3. viikon muut harjoitukset.
  - Tällöin pystytään valitsemaan ja muokkaamaan intervalliharjoitusta pelaajalle sopivaksi.
  - MAS:n hyödyntäminen auttaa määrittämään sopivan intensiteetin kullekin pelaajalle eri intervalliharjoitteisiin.





## 2.2 Menetelmiä maksimaalisen aerobisen nopeuden määrittämiseen

### 1. Piip-testi

- Määritellään maksimaalinen aerobinen nopeus sukkulan nopeuden mukaan huomioiden käännökset.

### 2. 1500m–2000m juokstesti

- Mitataan aika ja lasketaan keskinopeus.
- Testin keskinopeus on pelaajan maksimaalinen aerobinen nopeus.
- Esim. pelaaja juoksee 1500m aikaan 6min 00s.
- Tulos minuutteina muutetaan sekunneiksi ( $6\text{min} \cdot 60 = 360\text{s}$ ).
- Keskinopeus saadaan jakamalla matka testiin kuluneella ajalla ( $1500\text{m} / 360\text{s} = 4,17\text{m/s}$ ).
- m/s tulos voidaan muuttaa muotoon km/h kertomalla lukema 3,6 ( $4,17\text{m/s} \cdot 3,6 = 15,0\text{km/h}$ ).

### 3. 6min juokstesti

- Mitataan matka, minkä pelaaja juoksee 6min aikana ja lasketaan keskinopeus.

### 4. 1200m (MAS/Bronco)

- Testissä juostaan viivat 20m+20m, 40m+40m ja 60m+60m (yht. 240m).
- Viivat juostaan testissä 5 kertaa ( $5 \cdot 240\text{m} = 1200\text{m}$ ) ilman palautuksia tai taukoja.
- Testissä 1) mitataan aika, 2) huomioidaan käännöksiin kulunut aika ja 3) lasketaan keskinopeus, jolloin lukemaksi saadaan pelaajan maksimaalinen aerobinen nopeus.
- Esim. pelaaja juoksee testissä ajan 4min 50s.
- Tulos minuutteina muutetaan sekunneiksi ( $4\text{min} \cdot 60\text{s} + 50\text{s} = 290\text{s}$ ) ja vähennetään käännöksiin kulunut aika ( $290\text{s} - 20,3\text{s} = 269,7\text{s}$ ), minkä jälkeen lasketaan testin keskinopeus ( $1200\text{m} / 269,7\text{s} = 4,45\text{m/s}$  ja/tai  $16,0\text{km/h}$ ).
- Käännöksiin kulunut aika (20,3s) on testiin määritetty vakio.

### 5. Muita testejä: 30-15 IFT pelaajan suorituskyvyn testaamiseen ja intervallien intensiteetin määrittelyyn

- <https://30-15ift.com/>

## 2.3 Esimerkkejä ja periaatteita intervalliharjoitteluun sekä maksimaalisen aerobisen nopeuden hyödyntämiseen intervalliharjoittelussa

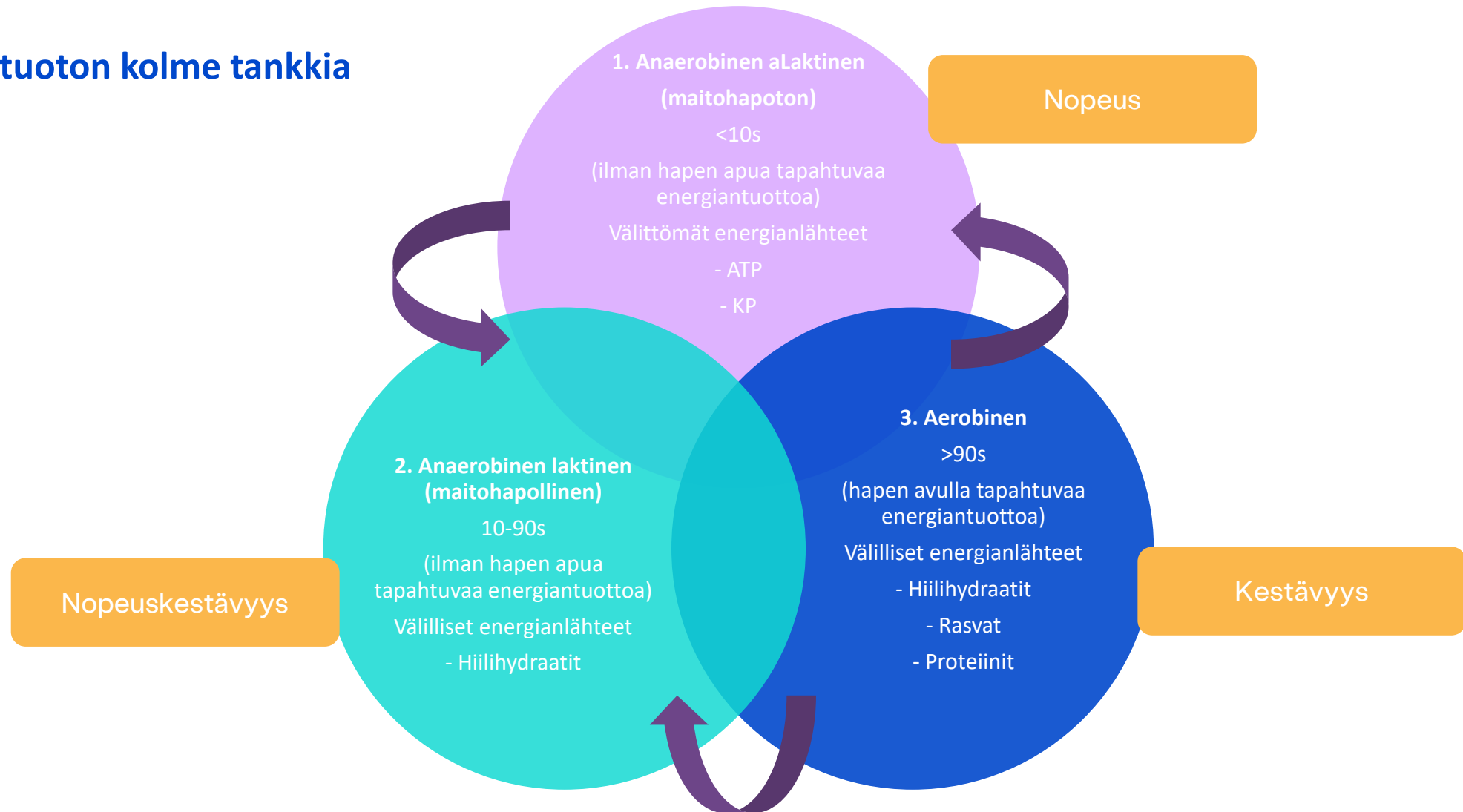
**%MAS** = intensiteetti  
maksimaalisen aerobisen  
nopeuden perusteella

**%MAX** = intensiteetti  
vetoajan maksimin  
perusteella

**%HRmax** =  
intensiteetti  
maksimisykkeen  
perusteella



## Energiantuoton kolme tankkia



Intervalliharjoittelun avainmuuttujat	Esimerkki	Kuvaus
<b>1. Intervallin intensiteetti</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelaaja hölkkää 2min <math>\leq 75\%</math> intensiteetillä omasta maksimisykkeestään (HRmax).</li> <li>- Pelaaja juoksee 500m vedon 105%MAS intensiteetillä eli hieman yli maksimaalisen aerobisen nopeutensa (100%MAS).</li> <li>- Pelaaja juoksee 40m vedon 90%MAX intensiteetillä eli hieman alle vetoajan maksiminsa (100%MAX).</li> </ul>	Intervalliharjoittelussa intensiteetin rajat ovat matalasta korkeaan aina matalatehoisista peruskestävyysintervalleista maksiminopeuteen asti. Matalatehoisimmat intervallit tapahtuvat tyypillisesti intensiteetillä, mitä pelaaja jaksaa ylläpitää n. 30-60min. Tehokkaimmat intervallit toteutetaan puolestaan vetomatkan maksiminopeudella (100%MAX). Kestävyysharjoittelua voidaan toteuttaa pitkäkestoisena yhtäjaksoisena suorituksena tai intervalleina. HIIT-harjoittelulla (high intensity interval training) tarkoitetaan monesti kovatehoisia kestävyys- ja nopeuskestävyysintervalleja. Maksimaalisella intensiteetillä tapahtuva nopeusharjoittelu tapahtuu usein myös toistomenetelmällä.
<b>2. Intervallin kesto</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelaaja juoksee 1000m intervallin aikaan 3min 45s 100%MAS intensiteetillä. Pelaajan maksimaaliseksi aerobiseksi nopeudeksi on mitattu 16,0 km/h.</li> <li>- Pelaaja juoksee 30m intervallin aikaan *4.17-4.20s 90%MAX. Pelaajan 30m vetoajan maksimi (100%MAX) on 3.75s.</li> </ul>	Intervallin kesto on yhteydessä intervallin intensiteettiin. Energia-aineenvaihdunnallisesti korkealla intensiteetillä on mahdollista työskennellä vain rajoitetun ajan ja matalalla intensiteetillä huomattavasti pidempään (ks. Salibandyn fyysinen lajianalyysi). Karkeasti ottaen, mitä korkeampi intensiteetti, sitä lyhyempi on intervallin kesto ja mitä matalampi intensiteetti, sitä pidempi on intervallin kesto muutamia poikkeuksia lukuun ottamatta.
<b>3. Palautuksen kesto ja tyyppi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pelaaja juoksee 10x15s,100-110%MAS intensiteetillä ja hölkkää välissä palautuksena 15s. Pelaajan nopeus vedoissa on **16.0-17.6 km/h.</li> <li>- Pelaaja juoksee 2x3x20m ylämäkeen 90-95%MAX intensiteetillä ja pitää toistojen välissä palautusta reilun kävelypalautuksen ja sarjojen välissä 4-5min. Palautukset tapahtuvat passiivisena kävelen/seisokellen. Pelaajan nopeus vedoissa on &gt;21.0 km/h.</li> </ul>	Palautus toistojen ja/tai sarjojen välillä voi olla passiivinen tai aktiivinen. Passiivinen palautus tarkoittaa palautusta, minkä pelaaja tekee esim. seisokellen tai kävelen ja aktiivinen palautusta esimerkiksi hölkkäen. Palautus ja intensiteetti toimivat hyvin samalla periaatteella kuin intervallin kesto ja intensiteetti. Pitkä palautus mahdollistaa korkean intensiteetin säilymisen intervallien välillä. Mikäli intensiteetti on matala, ei intervallien välillä tarvita kovin pitkää palautusta. Korkea intensiteetti ja lyhyt palautus tekevät intervalliharjoituksesta nopeasti kuormittavan ja intensiteettiä voi olla haastavaa ylläpitää harjoituksen loppuun asti. Mikäli tämän tyyppinen harjoitus pitää sisällään useita intervalleja, alkaa intensiteetti väkisin laskemaan ja energiantuoton painopiste siirtyy yhä enemmän välittömien energianlähteiden käytöstä, anaerobiseksi laktiseksi ja lopulta aerobiseksi. Varsinaista harjoitusvaikutusta on vaikea määrittää, mikäli intensiteetti, määrä ja palautukset eivät vastaa harjoituksen tavoitetta.
<b>4. Toistojen ja sarjojen määrä</b>	<p>3x8x10s, 120%MAS, pal´20s/3-5min</p> <p>5x4s, 98%MAX, pal´3-4min</p>	Toistojen ja sarjojen määrällä sekä niitä muuttamalla voidaan myös vaikuttaa harjoitusvaikutukseen eli siihen mitä ominaisuutta: kestävyyttä, nopeuskestävyyttä vai puhtaasti nopeutta, on tavoitteena kehittää. Toistojen ja sarjojen määrä lisää harjoituksen kokonaismäärää ja sitä kautta kuormitusta. Runsaalla intervallien määrällä pyritään yleensä kehittämään pelaajan kestävyysominaisuuksia ellei palautukset intervallien välissä ole pitkiä sekä passiivisia.
<b>5. Kokonaismäärä ja kesto</b>	<p>10x200m=2000m</p> <p>2-3x4-8min=8-24min</p>	Kokonaismäärän avulla voidaan hahmottaa kuinka paljon pelaaja kykenee tekemään tietyn tyyppistä intervalliharjoittelua ja asettamaan tavoitteita niin, että harjoittelu on nousujohteista (määrä ja/tai intensiteetti kasvaa tai laskee tavoitteen mukaisesti) sekä voidaan määrittellä kuinka paljon, etenkin pelikaudella, tarvitaan minkäkin tyyppistä intervalliharjoittelua toivotun harjoitusvaikutuksen aikaansaamiseksi (minimal effective dose –periaate). Tällöin otetaan huomioon myös pallollisen teknis-taktisen ja pelien tuoma kuormitus, sekä sen mahdolliset aikaansaamat harjoitusvaikutukset. Yleisesti ottaen pelaajalla tulisi olla harjoituksen jälkeen tunne, että ainakin vielä vähän aikaa olisi jaksanut jatkaa harjoitusta. Toisaalta, on tärkeää, että harjoittelu on riittävän kuormittavaa, että saadaan aikaan harjoitusvaikutuksia ja kehitystä. Tiettyjen intervalliharjoitusten kohdalla (esim. kestävyysintervalleissa lyhyt kesto ja lyhyt palautus tai suunnanmuutosnopeusharjoittelu) voi olla mielekkäämpää tarkastella harjoituksen kokonaiskestoja eikä niinkään matkaa.
<b>6. Harjoitustyyppi ja olosuhde</b>	Juoksu, pyöräily, soutu, intervallit sisältävät suunnanmuutoksia, vedot ylämäkeen tai tasaiselle, juoksurata, juoksumatto, kaukalo, nurmikenttä tai portaat.	Harjoituksen tyyppiä ja olosuhdetta vaihtamalla voidaan vaikuttaa harjoittelun aikaansaamaan kuormitukseen ja sitä kautta harjoitusvaikutukseen. Esimerkiksi suunnanmuutosten lisääminen intervalleihin lisää kuormituksen kohdentumista hermostoon ja tuki- ja liikuntaelimiin. Intervallien toteuttaminen pehmeällä alustalla kuten nurmella puolestaan vähentää tuki- ja liikuntaelimiin kuormittamista. Harjoitus ei ole tällöin niin ”iskuttava” kuin sama harjoitus kovalla alustalla toteutettuna.

\*Lasketaan jakamalla, 3.75s/0.90=4.17s \*\*Lasketaan kertomalla, 16.0 km/h\*1.10=17.6km/h

# Kestävyyssintervallit

## Perus- ja vauhtikestävyysintervallit

**Kesto:** >1min  
**Intensiteetti:**  
PK <67%MAS  
PK <75%HRmax  
VK 67-80%MAS  
VK 75-80%HRmax  
**Työ ja palautus:**  
1:0.3-1:1  
**Harjoituksen kokonaiskesto:**  
>10min

**Intervallit:** peruskestävyysharjoittelun (PK) keskeisiä tavoitteita on kehittää mm. hiusverisuonistoa, hiilihydraattien ja rasvojen käyttöä energiaksi aerobisilla mekanismeilla. Vauhtikestävysharjoittelun (VK) olennaisimpia tavoitteita on puolestaan kehittää happamuuden puskurointia, tehostaa hiilihydraattien käyttöä energiaksi, valmistaa kehoa kovatehoisempaan kestävyyskuormitukseen, siirtää anaerobista kynnystä lähemmäs maksimaalisen hapenottokyvyn tasoa, jolloin käytännössä urheilija kykenee työskentelemään korkeammalla prosenttiosuudella VO2MAX:n tasostaan laktaatin tuoton ja poiston pysyessä tasapainossa. Peruskestävyyssintervallit ovat matalan intensiteetin ja vauhtikestävyysintervallit kohtalaisen/reippaan ja reippaan/kovan intensiteetin kestävyysintervalleja. Kestävysharjoittelu- ja kuormitus jaetaan intensiteetin mukaan peruskestävyyteen, vauhtikestävyteen ja maksimikestävyteen. Intensiteettialueita erottaa ns. kynnykset. Aerobinen kynnys sijoittuu peruskestävyy- ja vauhtikestävyyskuormituksen väliin ja anaerobinen kynnys vauhtikestävyden ja maksimikestävyden väliin.

Käytännön esimerkkinä PK-intervallista voidaan käyttää minuuttivetoja, joissa 1-3 minuutin kestoisten hölkkäosuuksien välissä on minuutin kestoisia kävelyjaksoja (~75%HRmax). Pyramidijuoksut ovat myös yksi esimerkki käytetyistä PK-intervalleista. Pyramidijuoksuissa pelaajan tekemät hölkkäosuudet pitenevät kestoltaan ja taas uudestaan laskevat (esim. 1-2-3-4-5-4-3-2-1min) Hölkkäosuuden jälkeen on vastaavan kestoisen kävelypalautus (hölkkää 4min, palautusta 4min kävellen). Aloittelijoille pyramidi voi olla lyhyempikestoisen eli 4min ja 5min jäävät pois harjoituksesta. Harjoitukseen voi ottaa mukaan VK-kuormituksen tekemällä esim. 1min ja 2min osuudet hieman vauhdikkaammin. Intervallien lisäksi muita yleisesti käytettyjä menetelmiä ovat yhtäjaksoiset suoritukset kuten 10-45min kestoiset verryttelyt ja PK-lenkit matalalla intensiteetillä (<75%HRmax). Vauhtikestävyden kehittämiseksi käytetään myös yhtäjaksoisia suorituksia kuten 20min ~75-80%HRmax sekä loppua kohti nousevalla intensiteetillä tehtäviä harjoituksia (esim. 30-40min lenkki, missä vauhti kiihtyy loppuun) sekä ns. vauhtileikkelyitä, missä vuorottelevat matalatehoinen ja hieman reippaammat työosiot. Vauhtileikkelyharjoitus voi olla matkaltaan, pelaajan tasosta ja harjoitustaustasta riippuen esim. 3-5km. Vauhtileikkelyharjoituksessa voi hyödyntää maastoa (mäet, valotolppien välit) vauhdin vaihtelussa. Reippaat osiot ovat olleet liian kovia, mikäli pelaajalle tulee tarve kävellä ja hölkkä ei riitä palauttavaksi jaksoksi. Muita harjoitus esimerkkejä PK/VK harjoittelusta ovat erilaiset juoksukuntopiirit kuten 3-4x5-8 lihaskuntoliikettä 30-45s työjaksolla, hölkkää 15-30s liikkeiden välissä, sarjapalautus 2min.

**Palautukset:** työ- ja palautusjaksot ovat monessa PK/VK-intervallissa 1:1, mutta keskeistä etenkin peruskestävyysharjoittelussa on, että tekeminen on pitkäkestoista ja jatkuvaa. 2-3x8-10min VK-intervalleissa palautus on tyypillisesti 2-3min, jolloin työn ja palautuksen suhde poikkeaa edellä mainitusta. Työ- ja palautusjaksot voivat siten vaihdella välillä 1:0.3-1:1 PK/VK-intervalleissa.

**Energiantuotto ja kuormitus:** kestävyysintervalleissa energiaa tuotetaan pääosin hapen avulla ja kuormitus kohdentuu hengitys- ja verenkiertoelimistöön.

**Huomioita:** pallollinen teknis-taktinen harjoittelu harvemmin soveltuu matalatehoisimpaan harjoitteluun, joten matalatehoinen harjoittelu toteutetaan monesti muutoin. Esimerkiksi palauttavan ja huoltavan harjoittelun voi toteuttaa 10-20min kestoisena kevyenä kuormituksena pyöriä <70%HRmax intensiteetillä (esim. 60%HRmax) tai 2x6-10min 80-100m hölkkää – 20-30m kävelyä välissä. Liikkuvuusharjoittelu soveltuu edellä kuvattujen harjoitusten yhteyteen.

# Kestävyysintervallit

<b>Pitkät vauhti- ja maksimikestävyysintervallit</b>	<b>Intervallin kesto:</b> >60s <b>Intensiteetti:</b> VK 80-90%MAS VK 80-85%HRmax MK 90-110%MAS MK >85%HRmax <b>Työ ja palautus:</b> 2:1, 1:1, 1:2 <b>Sarjapalautus:</b> 3-7min <b>Sarjat:</b> 1-2kpl	<b>Intervallit:</b> tässä osiossa sivutaan reippaita/kovia VK-intervalleja (80-90%MAS tai 80-85%HRmax) ja käsitellään enemmän maksimikestävyysintervalleja (90-130%MAS tai >85%HRmax). Reippaat/kovat VK-intervallit ovat ns. kynnysharjoittelua (ks. Dia 13). Vauhti- ja maksimikestävyuden kehittämiseksi käytetyt intervallit ovat tyypillisesti pitkiä 2-5min kestoisia intervaleja ja harjoittelu tapahtuu lähellä maksimaalisen hapenottokyvyn tasoa (VO2max). Maksimikestävyys kehittyy 100%MAS hieman matalammilla ja korkeammilla vauhdeilla. Maksimikestävyysharjoittelun tavoite on kehittää aerobisen energiantuoton tehokkuutta. Harjoitusvaikutus kohdentuu keuhkojen ja erityisesti sydämen rakenteeseen ja toimintaan. Intervallit ovat intensiteetiltään kovia kestävyysintervalleja. Olennaista maksimikestävyysintervalleissa on se kuinka kauan harjoituksessa kyetään olemaan VO2max –alueella (tavoite n. 5-10min). Lyhyet ja keskipitkät intervallit ovat myös mahdollisia maksimikestävyuden kehittämisessä. Lyhyissä intervaleissa ei yleensä ensimmäisissä intervaleissa saavuteta VO2max- aluetta, mutta lyhyillä ja keskipitkillä kestävyysintervalleilla voidaan osin rajoittaa anaerobisen laktisen energianmuodostuksen osuutta kuormituksessa. Pidemmät kestävyysintervallit ovat erittäin tehokkaita hengitys- ja verenkiertoelimistön kehittämiseen, mutta voivat olla melko kuormittavia harjoituksia. Lyhyemmillä intervaleilla ei puolestaan välttämättä kyetä yhtä tehokkaasti kuormittamaan sydämen ja keuhkojen toimintaa. Harjoitusvaikutuksia voidaan saada enemmän aikaan lihastasolla. Lyhyet kestävyysintervallit eivät kuormita sympaattista hermostoa niin paljon kuin pidemmät, mikä on eduksi harjoittelun ja kuormituksen tasapainon kannalta. Pitkissä intervaleissa hyödynnetään (ja tyhjennetään) tehokkaasti lihasten hiilihydraattivarastoja, mikä tulee ottaa huomioon harjoittelun ohjelmoinnissa (mitä voidaan tehdä seuraavina päivinä). Lyhyet kestävyysintervallit voivat olla mielekkäämpiä pelaajille kuormituksen tuttuuden vuoksi (lähempänä pallollista teknis-taktista harjoittelua), mutta pidempiäkin intervaleja on hyvä opetella tekemään ja toteuttaa sopivissa väleissä harjoitusvuoden aikana. Raskastekoisilla pelaajilla kuten erittäin pitkällä ja lihaksikkailla pelaajilla, voi pitkät kestävyysintervallit olla myös kuluttavia tuki- ja liikuntaelimistölle, joten pidemmät intervallit on monesti perusteltua toteuttaa muuten kuin juosten (esim. pyöräily tai soutu). Nuorille pelaajille hyvä ensimmäinen tavoite voi olla tottua hengästyttävään harjoitteluun sekä tottuminen kisailu/testityyppiseen kuormitukseen. Pitkissä MK-intervalleissa voi ottaa tavoitteeksi tottua tekemään esim. 3-4x2-4min harjoituksen lähellä maksimaalista aerobista nopeutta (esim. 4-5x2min tai 500m voi alkuun olla hyvä harjoitus ~4min palautuksella. Huom! Harjoitus vaatii kuitenkin jo jonkin verran harjoitus- ja kestävyyspohjaa). Myös kuormittavampaa versiota juoksukuntopiiristä voi hyödyntää esim. kentän kahdessa kulmassa tehdään esim. nopeustikasharjoitteita, kentän päädyt edetään hölkäten ja pidempi veto kulmasta kulmaan + pääty + kulmasta kulmaan reippaammin juosten (rentoa juoksua, mutta eroaa silminnähdn hölkästä). Eli pelaaja tekee 1) nopeustikasharjoitteen, 2) reippaan, mutta rennon vedon kulmasta kulmaan + pääty + kulmasta kulmaan, 3) hölkkää päädyn ja 4) tekee uudestaan nopeustikasharjoitteen. Kierroksia voi tehdä esim. 4-5x2-4min, pal`1:1. <b>Lyhyissä ja keskipitkissä</b> maksimikestävyysintervalleissa voi ottaa tavoitteeksi harjoituksen kokonaiskeston ennemmin kuin matkan. Mikäli harjoitus tehdään pallollisen tai muun harjoituksen jälkeen on harjoituksen kesto tai kokonaismatka luonnollisesti lyhyempi (esim. 1x6min vs. 2-3x6min tai 500-2000m vs. 3000-5000m). Yleisesti pidemmissä vauhti- ja maksimikestävyysintervalleissa työskennellään hieman matalammalla intensiteetillä ja keskipitkissä ja lyhyissä intervaleissa hieman korkeammalla. Kokonaismäärät vaihtelevat 3-5km tai 10-20min välillä. Ensimmäinen tavoite palaajalle voisi olla kyetä tekemään aluksi kokonaismääränä ~1.5-2km reippaampaa kestävyysharjoittelua ja lisätä määrää vuosien aikana ~4-5km. Vanhemmille pelaajille yleisenä koko viikon tavoitteena voidaan suositella pelikaudella ~16-20min kuormitusta >85%HRmax maksimikestävyuden sykealueella.
<b>Keskipitkät maksimikestävyysintervallit</b>	<b>Intervallin kesto:</b> 30-60s <b>Intensiteetti:</b> 90-120%MAS MK >85%HRmax <b>Työ ja palautus:</b> 3:1, 2:1, 1:1, 1:2 <b>Sarjapalautus:</b> 3-5min <b>Sarjat:</b> 2-6kpl (pääosin 2-3 kpl)	<b>Palautukset:</b> työn ja palautuksen suhde muuttuu intensiteetin ja intervallin keston mukaan. Pääsääntöisesti suuremmalla intensiteetillä tai pidemmissä intervaleissa palautus on pidempi. Pitkissä vauhti- ja maksimikestävyysintervalleissa palautukseksi voidaan suositella passiivisia palautuksia varsinkin silloin, jos palautukset ovat 3min tai lyhyempikestoisia. Erittäin lyhyissä kestävyysintervalleissa (15s), joissa palautukset ovat myös lyhyitä, aktiivisesta palautuksesta ei välttämättä saada lisähyötyä, mutta esimerkiksi 30s (1:1) intervaleissa aktiivinen palautus voi jo lisätä aikaa VO2max-alueella etenkin, mikäli aktiivista palautusta hyödynnetään ensimmäisissä (esim. ensimmäiset 3) intervaleissa (esim. 30s 100%MAS, pal`30s hölkkää). Samoin matalatehoisimmissa kestävyysintervalleissa (<100%MAS) voidaan hyödyntää aktiivista palautusta tai lyhentää palautuksen kestoja (esim. 30s 80%MAS, pal`10s). On kuitenkin syytä huomioida, että aktiivinen palautus helposti lisää harjoituksen haastavuutta.
<b>Lyhyet maksimikestävyysintervallit</b>	<b>Intervallin kesto:</b> 10-30s <b>Intensiteetti:</b> 90-130%MAS MK >85%HRmax <b>Työ ja palautus:</b> 2:1, 1:1, 1:2 <b>Sarjapalautus:</b> 3-5min <b>Sarjat:</b> 2-6 kpl (pääosin 2-3 kpl)	<b>Energiantuotto ja kuormitus:</b> kovatehoisemmissa kestävyysintervalleissa energiaa tuotetaan aerobisen energianmuodostuksen avulla, mutta myös anaerobisen laktisen energianmuodostuksen kautta. Kuormitus kohdentuu pääasiallisesti hengitys- ja verenkiertoelimistöön. Mikäli intervaleissa on mukana paljon käännoksiä, kiihdytyksiä ja jarrutuksia, lisääntyy hermoston sekä tuki- ja liikuntaelimistön (hermolihasarjastelmän) kuormitus. Tämä on hyvä ottaa huomioon, kun suunnitellaan lyhyiden intervallien toteutusta. Samoin pidemmissä kestävyysintervalleissa kuormitusta tulee hermolihasarjastelmälle ja suorituksen pidempi kesto lisää anaerobisen energianmuodostuksen osuutta.

# Nopeuskestävyysintervallit

<b>Keskipitkät määräintervallit</b>	<b>Intervallin kesto:</b> 30-60s <b>Intensiteetti:</b> 97-145%MAS, 50-75%MAX <b>Työ ja palautus:</b> 1:3, 0.5-3min <b>Sarjapalautus:</b> 3-6min <b>Sarjat:</b> 2-5 kpl <b>Vetojen määrä/ harjoitus:</b> 5-30kpl	<b>Intervallit:</b> määräintervalleilla pyritään kehittämään anaerobista taloudellisuutta ja happamuuden puskurointia. Määräintervallit valmistavat pelaajaa teholliseen harjoitteluun lisäten työskentelykapasiteettia. Määräintervallit ovat tyypillisesti 100-300m mittaisia intervaleja, mutta esimerkiksi 25-60m pituisia intervaleja voidaan hyödyntää etenkin silloin, kun palautus on osin aktiivinen. Samassa harjoituksessa voi hyödyntää eri pituisia intervaleja kuten 100m ja 200m esim. eri sarjoissa (5x100m, 5x200m, 5x100m tai 4x300m, 4x150m ja 4x100m). Ensimmäinen tavoite voi olla saavuttaa harjoituksen kokonaismääräksi 1000–1500m (2x5x100m, 10x100m, 3x5x100m, 6x200m). Optimimäärä nuorelle pelaajalle on lähellä 2000-2400m, jonka jälkeen määrät voivat kasvaa harjoitusvuosien aikana n. 3000–4000m asti (esim. 10x300m) riippuen lajin vaatimuksista sekä harjoittelun painotuksista/valinnoista. Nuorilla pelaajilla suositaaan monesti myös yhdistelmäharjoituksia, jolloin intervallien lisäksi harjoituksissa voi olla muuikin harjoitusosio. Määräintervalleja voi muokata pidemmäksi alkuverryttelyksi, mihin voi yhdistää mm. aktiivista liikkuvuutta (esim. aitakävelyt 5-10A) ja lihaskuntoharjoitteita (10-30 toistoja/liike) kuten 6-12x(aitakävelyt 5-10A - 50-100m 60-70%MAX – lihaskuntoliike – hölkkää 25-50m – kävelyä 25-50m). Muutoinkin sarjojen väliin voi lisätä lihaskuntoliikkeitä kuten erilaisia kuntopallon heittoja tai lihaskuntoliikkeitä erit. ylä- ja keskivartalolle, jolloin harjoituksessa kuormitetaan laajemmin koko kehoa. Määräintervalleja hyödynnetään myös aktiivisena palauttavana harjoituksena. Määräintervallit ovat intensiteetiltään hieman korkeampia kuin vauhdikkaimmat kestävyysintervallit, mutta eivät missään nimessä lähellä maksiminopeutta. Suorituksen tulee olla ja näyttää rennolta ja helpolta. Määräintervallit voivat olla myös pidempiä 60-180s kestoisia intervaleja. Harjoittelun kokonaismäärää voi lisätä n. 100-200m/vk tai joka toinen viikko. Mitä nuoremmista pelaajista on kyse, sitä maltillisempi voi olla progression suhteen ja opetella/tottua ylipäättään tekemään intervalliharjoittelua. Määräintervallit soveltuvat harjoituskauden alkuun.
<b>Lyhyet määräintervallit</b>	<b>Intervallin kesto:</b> ~5-30s <b>Intensiteetti:</b> 97-145% MAS, 50-75% MAX <b>Työ ja palautus:</b> 1:3, 0.5-3min <b>Sarjapalautus:</b> 3-6min <b>Sarjat:</b> 2-5 kpl <b>Vetojen määrä/ harjoitus:</b> 5-30kpl	<b>Palautukset:</b> toistojen väliset palautukset ovat pääosin 1:3 eli 15s intervallia kohden voi pitää n. 45-60s palautusta. Juoksuradalla tehtävien intervallien kohdalla voi suosia hieman pidempiä ja nurmella hieman lyhyempiä palautuksia. Määräintervalliharjoituksissa voidaan hyödyntää sekä lyhyiden, että keskipitkien intervallien kohdalla aktiivista palautusta. Tämä voi helpottaa esimerkiksi nuorilla pelaajilla intensiteetin pitämistä riittävän matalana etenkin lyhyiden intervallien kohdalla. On kuitenkin syytä muistaa, että kokonaan aktiivinen hölkkäpalautus tai hölkkäpalautus pidemmissä intervaleissa lisää toisaalta myös harjoituksen haastavuutta kuten kestävyysintervallienkin kohdalla. Esimerkkinä määräintervalliharjoitus hölkkäpalautuksella 5*(15-25m hölkkää - 15-25m 6--70%MAX - 15-25m hölkkää - 15-25m kävelyä), lopun kävely toimii palautuksena tai 2x6-8x200m, 65-70%MAX, toistojen välinen palautus 100m hölkkää ja 100m kävelyä (sarjapalautus passiivisena). Usein käytetty sarjapalautus on 5-6min, mutta 3-4min palautuksia käytetään myös. Määräintervallit ovat enemmän kestävyteen suuntautuvia nopeuskestävyysintervalleja, joten palautukset voivat mieluiten olla lyhyempiä ja intensiteetti maltillinen.
<b>Lyhyet- ja keskipitkä tehointervallit</b>	<b>Intervallin kesto:</b> ~15-60s <b>Intensiteetti:</b> 145-165%MAS, 75-85%MAX <b>Työ ja palautus:</b> 1:4-5, 2-5min <b>Sarjapalautus:</b> 4-10min (4-6min) <b>Sarjat:</b> 2-4kpl <b>Vetojen määrä/ harjoitus:</b> 5-20kpl	<b>Intervallit:</b> tehointervallit ovat hieman määräintervalleja kovempi tehoisia intervaleja, mutta harjoituksen tavoitteet ovat hyvin samankaltaisia kuin määräintervalleissa. Korkeammasta intensiteetistä johtuen happamuuden puskurointi korostuu tehointervalleissa enemmän verrattuna määräintervalleihin. Määrä- ja tehointervallit asettuvat aerobisen ja anaerobisen harjoittelun taitekohtaan. Ensimmäinen tavoite nuorille pelaajille voisi olla esim. kyetä tekemään 600-800m tehointervalleina. Tämän jälkeen hyvä tavoite on saavuttaa 1200-1600m tehointervalliharjoittelussa (2x3x200m, 80-85%MAX) ja nostaa harjoitusvuosien aikana määrää ~2000-2500m. Mikäli viikon harjoittelussa on pallollista teknis-taktista harjoittelua, tulee tehointervallit ohjelmoida tarkkaan suhteessa muuhun viikon harjoitteluun ja pyrkiä huomioimaan, mitkä pallollisista teknis-taktisista harjoituksista ovat kuormitukseltaan lähellä tehointervalleja.
		<b>Palautukset:</b> palautukset ovat hieman pidempiä verrattuna määräintervalleihin ja passiivisia. Mikäli intervallit ovat pidempiä (>30s) voi myös sarjapalautus olla hieman pidempi (4-6min vs. 5-7min).
		<b>Energiantuotto ja kuormitus:</b> anaerobisen energiantuoton osuus on suurempi verrattuna määräintervalleihin. Laktaatit eivät kuitenkaan nouse maksimitasolle harjoituksessa. Kuormitusta kohdentuu myös hermostolle sekä tuki- ja liikuntaelimestölle.



# Nopeuskestävyysintervallit

<b>Submaksimaalinen nopeuskestävyys</b>	<b>Intervallin kesto:</b> 10-90s (20-60s) <b>Intensiteetti:</b> 165-184%MAS, 85-95%MAX <b>Työ ja palautus:</b> 1:5-6, 1-8min (2-5min) <b>Sarjapalautus:</b> 4-20min (4-7min) <b>Sarjat:</b> 1-4kpl <b>Vetojen määrä / harjoitus:</b> 3-12kpl	<b>Intervallit:</b> submaksimaalisella nopeuskestävyysharjoittelulla on tarkoitus kehittää anaerobista laktista kapasiteettia, anaerobista taloudellisuutta ja happamuuden puskurointia sekä väsymyksen sietoa. Anaerobinen laktinen kapasiteetti tarkoittaa sitä kuinka paljon/pitkään energiaa voidaan tuottaa anaerobisen glykolyysin avulla. Elimistön puskurit kehittyvät lyhyenkin harjoitusjakson aikana. Esim. 8 viikon jakson jälkeen on havaittu jo merkittäviä muutoksia elimistön puskuureissa. Submaksimaalinen nopeuskestävyysharjoittelu saa aikaan kehitystä myös pelaajan kestävyysominaisuuksissa. Hyvä ensimmäinen tavoite voisi olla kyetä tekemään ~300-400m submaksimaalista nopeuskestävyysharjoittelua ja lisätä määrää asteittain pidemmällä aikajänteellä ~600-800m. Teknis-taktisellakin harjoittelulla on mahdollista päästä submaksimaalisen nopeuskestävyysharjoittelun harjoitusvaikutuksiin.  <b>Palautukset:</b> anaerobista laktista kapasiteettia kehitettäessä suositetaan enemmän pidempiä työjaksoja ja lyhyempiä palautuksia verrattuna tehoa kehittäviin harjoituksiin. Mikäli palautus on liian lyhyt, alkaa suorituksen intensiteetti kuitenkin laskemaan selvästi ja toivottuja harjoitusvaikutuksia ei saavuteta.  <b>Energiantuotto ja kuormitus:</b> energiaa tuotetaan suurimmaksi osaksi anaerobisen glykolyysin avulla eli anaerobisen laktisen energianmuodostuksen kautta. Submaksimaalisessa nopeuskestävyysharjoittelussa suorituksen intensiteetti on tyypillisesti sellainen, että pelaaja pystyy puhumaan suorituksen jälkeen, eikä tarvitse (niukin naukin) nojailla polviin, mutta pelaaja kokee rasituksen tunnetta ja poltetta.
<b>Maksimaalinen nopeuskestävyys</b>	<b>Intervallin kesto:</b> 10-45s (10-20s) <b>Intensiteetti:</b> >184%MAS, 95-100%MAX, All-out <b>Työ ja palautus</b> 1:6-8, 2-8min <b>Sarjapalautus:</b> 8-20min (5-10min) <b>Sarjat:</b> 1-3kpl <b>Vetojen määrä / harjoitus:</b> 2-8kpl	<b>Intervallit:</b> maksimaalisen nopeuskestävyysharjoittelun tavoitteena on kehittää pelaajan kykyä suureen suoritusnopeuteen myös väsyneenä. Maksimaalisella nopeuskestävyysharjoittelulla pyritään kehittämään laktista anaerobista tehoa eli kuinka nopeasti ja tehokkaasti energiaa voidaan tuottaa anaerobisen glykolyysin avulla suorituksen aikana. Tällöin kehossa on mm. paljon entsyymeitä, joiden avulla hiilihydraattia pilkkotaan energiaksi ja josta anaerobisen nopean glykolyysin avulla muodostetaan ATP:tä elimistön käyttöön energiaksi. Maksimaalisella nopeuskestävyysharjoittelulla kehitetään myös anaerobista laktista kapasiteettia. Samoin maksimaalisella nopeuskestävyysharjoittelulla kyetään kehittämään myös lihassolutason kestävyysominaisuuksia. Mikäli harjoitusmuoto on pelaajalle uusi voi aluksi ottaa tavoitteeksi esim. 200-300m harjoituksen kokonaismääräksi ja lisätä määrää asteittain harjoitusviikkojen ja/tai vuosien välillä esim. ~400-600m. Helpointa on myös aloittaa kestoltaan lyhyemmistä, mutta tehokkaista (esim. 10-20s) intervaleista, mitkä sisältävät suunnanmuutoksia (viivajuoksu) ja vähentää käännosten määrää progressiivisesti.  <b>Palautukset:</b> käytetyissä palautuksissa on vaihtelevuutta riippuen siitä käytetäänkö harjoituksessa intervaleja vai toistomenetelmää sekä mikä on yksittäisen intervallin kesto. Toistomenetelmässä vetojen välinen palautus voi olla jopa 15-20min (esim. 2-4x200-350m, pal´ >10min). Tämän tyyppisen harjoituksen tavoite on valmistaa juoksijaa useampaan kilpailustarttiin päivän aikana. Palloilulajien lajin vaatimukset ovat erilaiset, joten maksimaalinen nopeuskestävyys on monesti perusteltua toteuttaa intervaleina. Intervallien välinen palautus on tyypillisesti 1-4min. Pidempikestoisten intervallinen välinen palautus on lähtökohtaisesti kestoltaan pidempi. Maksimaalista nopeuskestävyyttä tehtäessä palautuksia ei intervaleissakaan kannata kuitenkaan laittaa liian lyhyeksi, mikäli halutaan korostaa tehokkuutta, intensiteetin säilymistä sekä mahdollistaa alusta loppuun asti täysillä tekeminen. Pitkillä palautuksilla ja riittävän pitkällä suorituksella (6s vs. 30s) on mahdollista saada aikaan parempia harjoitusvasteita anaerobiseen energiantuoton osalta (esim. suositus 20-30s intervallit ja ~10min sarjapalautus).  <b>Energiantuotto ja kuormitus:</b> maksimaalisissa nopeuskestävyysintervalleissa energiaa muodostetaan pääosin anaerobista laktista energianmuodostusta hyödyntäen. Kuormitus kohdentuu tuki- ja liikuntaelimistöön, mutta myös hermostoon.  <b>Huomiot:</b> maksimaalista nopeuskestävyyttä voi harjoitella lyhyillä ja keskipitkillä intervaleilla. Pitkät lineaariset vedot saattavat kuitenkin kuormittaa tarpeettomasti erit. pelaajan takareisiä, joten maksimaaliseen nopeuskestävyysharjoitteluun on mahdollista miettiä muita toteutustapoja kuten aikaisemmin kuvattua ”viivajuoksu” (esim. 20-45s all-out). Harjoituksen voi myös toteuttaa kisailutyyppisenä, mikä voi kannustaa pelaajia täysillä tekemiseen. Maksimaalinen nopeuskestävyysharjoitus on erittäin haastava ja kuormittava harjoitus, mikä edellyttää pelaajalta kykyä säilyttää liikkeen hallinta väsyneenä etenkin, mikäli suoritus sisältää suunnanmuutoksia (viivajuoksu haastaa esim. nilkan alueen hallintaa). Tämä ei tarkoita sitä, että kuormittavia ja haastavia harjoituksia ei tulisi koskaan tehdä vaan, että kuormitusta tulee lisätä asteittain sekä pelaajien valmiuksia ja harjoitettavuutta tulee kehittää laajasti läpi uran, jotta pelaaja kykenee tekemään vaativampia harjoituksia turvallisesti ja ominaisuudet kehittyvät vastaamaan lajin vaatimuksia. Suunnanmuutokset vievät toisaalta tehoa pois suorituksesta, joten suunnanmuutosten määrä tulee harkita harjoituksen tavoitteen mukaan. On myös hyvä huomioda, että yleisesti anaerobisen tehon kehittämisessä keskeistä on myös hermolihasjärjestelmän kehittäminen, jotta pelaaja kykenee tekemään suoritukset tehokkaasti ja sujuvasti.

# Nopeuskestävyysintervallit

## Toistuva sprinttikyky (RSA)

**Intervallin kesto:**  
3-6s (<10s)  
**Intensiteetti:**  
100%MAX,  
All-out  
**Työ ja palautus:**  
1:4-10, (<60s)  
**Sarjapalautus:**  
5-10min (<6min)  
**Sarjat:**  
1-4kpl  
**Vetojen määrä /  
harjoitus:**  
6-20kpl

**Intervallit:** toistuvan sprinttikyvyn harjoittelemisen tavoitteena on kehittää pelaajan kapasiteettia toistaa useita tehokkaita suorituksia lyhyillä/vajailta palautuksilla. Toistuvaa sprinttikykyä kehittävät treenit sopivat monesti harjoituskauden loppuun juuri ennen pelikautta muutamana kovempina harjoituksena. Vähemmän laktiset toistuvan sprinttikyvyn tyyppiset harjoitukset on mahdollista toteuttaa pallollisen teknis-taktisen harjoittelun avulla. Kaikista anaerobisimmat/laktisimmat toistuvan sprinttikyvyn harjoitukset tulee kuitenkin toteuttaa omana harjoituksenaan kuten maksimaalisen nopeuskestävyyden harjoituksetkin joko pallollisen teknis-taktisen harjoituksen yhteydessä tai omana kokonaisuena harjoituksenaan. RSA harjoituksessa energianmuodostus tapahtuu pääosin välittömien energianlähteiden ja anaerobisen glykolyysin avulla (anaerobinen laktinen). Toistuvan sprinttikyvyn harjoittelu on myös aerobisesti vaativaa. Osa pelaajista voi saavuttaa VO2max tason viimeisissä intervalleissa.

**Palautukset:** mikäli intervallin kesto on yli 4s ja palautus alle 20s nousee harjoituksen anaerobinen laktinen kuormitus. Toistuvaa sprinttikykyä kehittävässä treeneissä voidaan saavuttaa lähes vastaavia laktaattilukemia kuin kovatehoisissa maksimaalisissa nopeuskestävyys-intervalleissa. Esimerkiksi 15x40m, 30s. palautuksella on jo erittäin laktinen harjoitus. Hieman kevyempi harjoitus on puolestaan 6x4s, 21s palautuksella.

**Energiantuotto ja kuormitus:** energiaa tuotetaan eniten anaerobisen glykolyysin avulla. RSA harjoittelu kuormittaa hermolihasjärjestelmää (hermosto ja tuki- ja liikuntaelimestö). RSA harjoittelulla voidaan saada aikaan harjoitusvaikutuksia myös pelaajan kestävyysominaisuuksissa: eniten harjoitusvaikutuksia tapahtuu lihastasolla, mutta osin myös sydämen ja keuhkojen toiminnassa.

**Huomioita:** RSA harjoituksia voi toteuttaa esim. lineaarisina juoksuvetoina (esim. 10-40m), suunnanmuutoksilla (esim. 45°, 90° ja 180°) tai yhdistelmänä lineaarinen juoksu ja ponnistus (esim. 10m + kevennyshyppy käsien käytöllä). Toteutuksessa tulee huomioida pelaajien valmiudet toteuttaa kyseinen harjoitus. Kokonaisharjoittelusta toistuvan sprinttikyvyn harjoittelu on määrällisesti vähäistä. Ajallisesti enemmän käytetään aikaa RSA:n tausta/pohjaominaisuuksien kehittämiseen, mitkä voivat olla suorituksen rajoittavia tekijöitä. Välittömien energianlähteiden uudelleen muodostuminen lyhyiden palautusten aikana on riippuvaista aerobisesta energianmuodostuksesta ja pelaajan kestävyysominaisuuksista. Toinen rajoittava tekijä on happamuuden puskurointi. Kolmas RSA:ta rajoittava tekijä on alaktinen anaerobinen teho ja hermolihasjärjestelmän ominaisuudet. Haasteet voiman tuottamisessa ja liikkeiden koordinaatiossa ovat yhteydessä heikompaan RSA suoritukseen ei ainoastaan yksittäisen intervallin nopeuden kohdalla vaan kyvyssä toistaa useampia suorituksia.

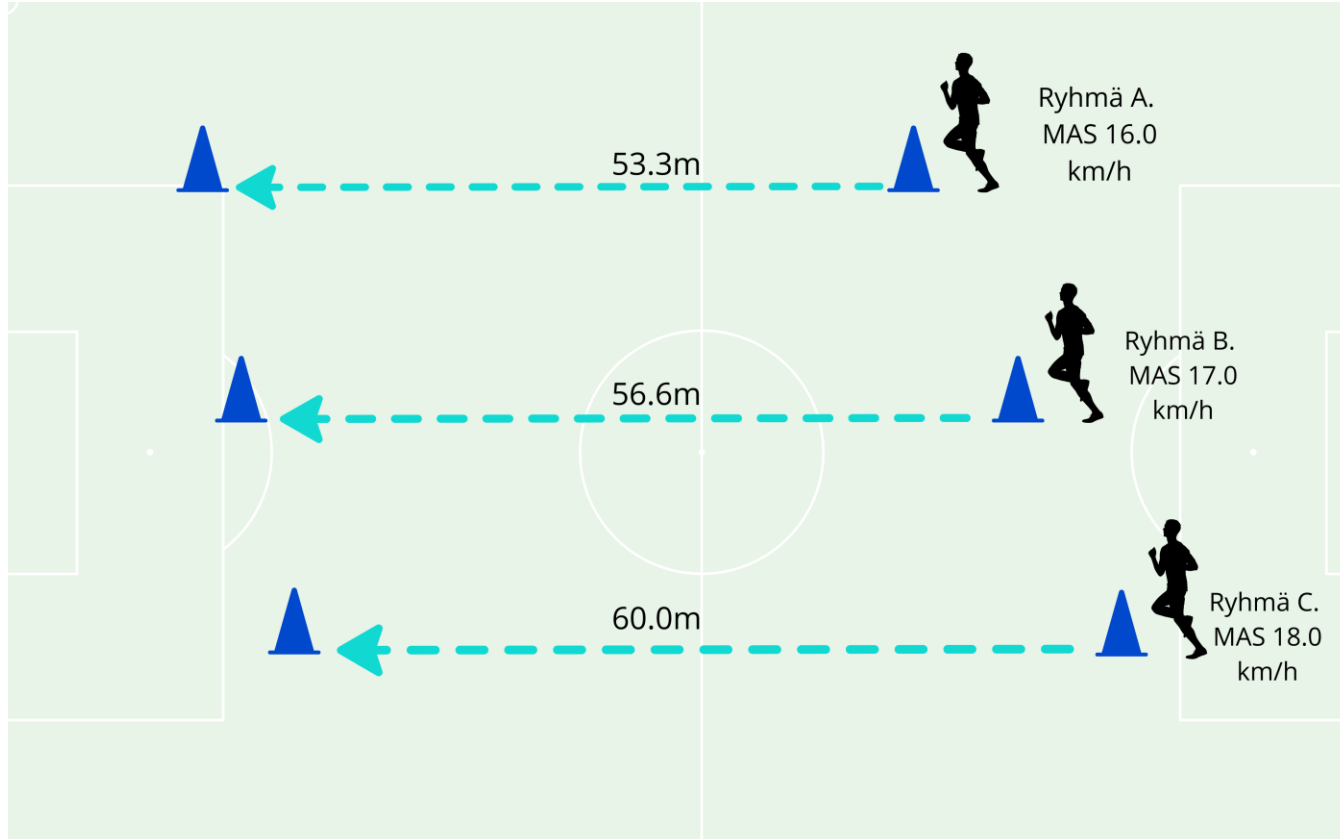
# Submaksimaalinen ja maksimaalinen nopeus

<b>Submaksimaalinen nopeus/aLaktinen nopeuskestävyys (maitohapoton nopeuskestävyys)</b>	<b>Intervallin kesto:</b> 6-10s <b>Intensiteetti:</b> 85-95%MAX <b>Työ ja palautus:</b> 1:15-20, (2-3.5min) <b>Sarjapalautus:</b> 6-10min (6min) <b>Vetojen määrä / harjoitus:</b> 5-20kpl	<b>Intervallit:</b> submaksimaalisella nopeusharjoittelulla pyritään kehittämään aLaktista kapasiteettia. aLaktinen kapasiteetti tarkoittaa sitä kuinka paljon/pitkään energiaan kyetään välittömillä energianlähteillä muodostamaan. aLaktinen kapasiteetti voidaan myös ymmärtää tarkoittavan työn kokonaismäärää, minkä pelaaja kykene lyhytkestoisen ja tehokkaan suorituksen aikana tekemään. Submaksimaalisen nopeusharjoittelun keskeisiä tavoitteita on parantaa pelaajan suorituksen rentoutta ja tekniikkaa sekä rakentaa pohjaa maksimaalisella intensiteetillä tapahtuvalle nopeusharjoittelulle. Rentous mahdollistaa liikkeiden oikean ajoituksen ja asteittain intensiteettiä lisäämällä voidaan tavoitella koordinaation säilymistä ja kehittämistä yhä suuremmissa suoritusnopeuksissa (helposta -> vaikeaan). Hieman maksimaalista nopeutta matalampi intensiteetti mahdollistaa suuremman toistomäärän (määrästä -> tehoon). Submaksimaalinen nopeusharjoittelu voi olla perusteltua erit. kasvavilla nuorilla pelaajilla, joilla voi olla haasteita koordinaatiossa sekä raskailla ja kuormittavilla harjoitusjaksoilla, mikä voi niin ikään vaikuttaa pelaajan nopeiden suoritusten koordinaatioon etenkin pidempiä (>20-30m) nopeita suorituksia tehtäessä. Submaksimaalista nopeusharjoittelua voi aluksi pyrkiä tekemään kokonaismääränä ~300-400m ja lisätä määrää aina ~600-900m asti pidemmällä aikavälillä. Myös nopeuspainotteiset pallolliset teknis-taktiset harjoitukset on mahdollista pyrkiä ohjelmoimaan submaksimaalista nopeusharjoittelua mukailten. Harvemmin ainoastaan juoksuharjoittelun avulla on perusteltua tai mahdollista toteuttaa kaikkea pelaajan submaksimaalisen nopeusharjoittelun määrästä.  <b>Palautukset:</b> submaksimaalisessa nopeusharjoittelussa palautukset ovat hieman lyhyempiä verrattuna maksimaaliseen nopeusharjoitteluun. Palautusten tulee kuitenkin olla riittävän pitkiä, että suoritustekniikka ei ”hajoa” ja intensiteetti säilyy korkeana.  <b>Energiantuotto ja kuormitus:</b> submaksimaalisessa nopeusharjoittelussa energiaa tuotetaan pääosin anaerobisesti ilman happea välittömiä energianlähteitä ATP (adenosiinitrifosfaatti) ja FK (fosfokreatiini) varastoja hyödyntäen (riittää n.10s kestoiseen suoritukseen). Palautuksen aikana välittömät energianlähteet palautuvat aerobisen mekanismin avulla eli aerobinen pohja on keskeinen siinä, kuinka hyvin pelaaja palautuu suoritusten välillä ja miten paljon pelaaja kykenee tekemään tehokkaita suorituksia. Harjoittelun avulla ATP:n ja FK:n määrään ei suoraan pystytä vaikuttamaan, ainakaan kovin merkittävästi, mutta lisäämällä lihasmassaa on suoritukseen käytettävän ATP:n ja FK:n kokonaismäärä suurempi.
<b>Nopeus</b>	<b>Intervallin kesto:</b> 2-6s <b>Intensiteetti:</b> 95-100%MAX <b>Työ ja palautus:</b> 1:50-100, (2-8min, 1min/10m tai 1s kohden) <b>Sarjapalautus:</b> 6-12min <b>Vetojen määrä / harjoitus:</b> 3-15kpl, 1-4 toistoa/sarja	<b>Intervallit:</b> nopeusharjoittelu kehittää pelaajan anaerobista alaktista tehoa. aLaktinen teho tarkoittaa maksimitehoa minkä pelaaja kykenee lyhyen ja tehokkaan suorituksen aikana tuottamaan ja/tai kuinka tehokkaasti pelaaja kykenee tyhjentämään ja käyttämään ATP+FK varastoja. Anaerobinen (aLaktinen) teho kehittyy, kun tehdään tehokkaita maksimaalisia tai lähes maksimaalisia suorituksia täydellisellä palautuksella (ATP+FK varastot ovat uudelleen täyttyneet). Nopeusharjoittelun avulla pelaaja oppii hyödyntämään monesti vaativissakin liikkeissä voimaa lyhyen ajan sisällä, jolloin liikkuminen muuttuu yhä nopeammaksi ja tehokkaammaksi. Nopeudessa ja sen kehittämisessä voima sen laajassa merkityksessä sekä taito ovat keskiössä. Voima- ja tehoharjoittelu lisäävät nopeusominaisuuden harjoitettavuutta. Nopeusharjoittelu tapahtuu usein toistomenetelmällä kuin varsinaisesti intervalliharjoitteluna. Nopeusharjoittelu maksimaalisella intensiteetillä voi kohdentua ensimmäisten askelten ja kiihdytyksen harjoitteluun (<30m vedot), maksiminopeuden harjoitteluun (30-60m vedot) tai suunnanmuutosnopeuden ja ketteryyden harjoitteluun. Maksiminopeutensa pelaaja saavuttaa kiihdytyksen jälkeen, mikä toisin sanoen tarkoittaa suurinta saavutettua nopeutta, mikä ei enää muutu. Kiihdytys voi tapahtua maksimaalisella intensiteetillä, mutta suorituksen aikana nopeus kuitenkin kasvaa. Suunnanmuutosnopeus-suorituksia on monia erilaisia riippuen esim. käännöksen jyrkkyydestä ja käännösten lukumäärästä. Ketteryydessä suunnanmuutos tapahtuu reaktionä ärsykkeeseen. Pelaaja voi esim. pyrkiä lukemaan ja harhauttaa tai seurata ja estää vastapuolen pelaajaa, minkä perusteella suunnanmuutos suorituksessa tapahtuu. Mitä monimutkaisemmasta suorituksesta on kyse, sitä enemmän monesti joudutaan tekemään kompromisseja intensiteetin suhteen. Nopeuskapasiteetin kehittämisessä kannattaa suosia yksinkertaisia suorituksia, mitkä mahdollistavat suuren suoritusnopeuden. Yleisesti nopeusharjoittelua kannattaa toteuttaa laajalla skaalalla, jolloin pelaajan kyky hyödyntää nopeuskapasiteettiaan pelisuorituksessa kehittyy. Vaikka nopeusharjoittelussa keskeisintä on suorituksen teho eikä niinkään määrä, tulee ominaisuutta harjoitella silti riittävästi ominaisuuden kehittämisen kannalta. Aluksi voi pyrkiä tekemään 100-200m nopeusharjoittelua ja lisätä määrää ~300-400m asti. Progressiona voi toteuttaa ~30m/vk (tai joka toinen viikko) lisää kokonaismatkaan. Tyyppillisesti nopeusharjoituksia tehdään ennen pallollista teknis-taktista harjoitusta, jolloin suuremman nopeusharjoittelun määrän saavuttaminen/tavoittelu ei välttämättä ole mahdollista tai perusteltua (ks. submaksimaalinen nopeusharjoittelu). Nopeuden kehittämisen kannalta voi miettiä nopeusärsykeitä pallollisen teknis-taktisen harjoituksen sisälle -> mitkä elementit mahdollistavat ja puskevat pelaajaa tekemään suorituksia nopeammin ja terävämmin sekä pitää riittävän pitkiä palautuksia, jolloin harjoitus ei mene liikaa nopeuskestävyyden puolelle.  <b>Palautukset:</b> nopeusharjoittelussa palautukset ovat pitkiä ja passiivisia. Suoritusta rajoittaa välittömien energialähteiden saatavuus, joten palautusten tulee olla riittävät, että energiavarastot ovat täyttyneet. Pidempi nopeussuoritus tyhjentää energiavarastoja enemmän kuin lyhyet, joten palautuksetkin ovat pidempien nopeussuoritusten jälkeen pidemmät.  <b>Energiantuotto ja kuormitus:</b> nopeissa suorituksissa energiaa tuotetaan välittömillä energian lähteillä (ATP+FK) ja kuormitus kohdentuu elinjärjestelmistä etenkin hermostoon ja myös koko hermo-lihasjärjestelmään.

# Esimerkkejä kestävyys-, nopeuskestävyys- ja nopeusharjoituksista sekä MAS:n hyödyntämisestä vetoajan määrittelyssä pelaajalla, jonka MAS on 16,0 km/h

Harjoitustyyppi	Esimerkkiharjoituksia
<b>1. Perus- ja vauhtikestävyysintervallit</b>	<p><b>Esim. 1:</b> PK-intervallit (minuuttivedot) 10x3min hölkkää, 70-75HRmax tai &lt;67%MAS (alle 10.7km/h esim. 60-65%MAS, 9.6-10.4km/h), pal´1min käv.</p> <p><b>Esim. 2:</b> PK/VK-intervallit (pyramidijuoksut) 1-2-3-4-5-4-3-2-1, 75-80%HRmax tai 67-80%MAS (esim. 10.7kmh-12.8km/h). pal´ käv 1:1.</p>
<b>2. Pitkät vauhti- ja maksimikestävyysintervallit</b>	<p><b>Esim. 1:</b> VK/MK-intervallit 6x3min, 90%MAS, 14.4km/h, pal´1.5min.</p> <p><b>Esim. 2:</b> Nousujohteinen 4x1km (4min41s 80%MAS, 4min25s 85%MAS, 4min10s 90%MAS, 3min57s 95%MAS), pal´2-2.5min tai lyhennettynä harjoituksena 2x4-5min, 90%MAS, 14.4km/h, pal´2-2.5min.</p>
<b>3. Keskipitkät ja lyhyet maksimikestävyysintervallit</b>	<p><b>Esim. 1:</b> 2x8x15s, 100-110%MAS (16.0-17.6km/h), pal´15s passiivisena tai hölkkää, sarjapalautus 3-5min tai lyhennettynä harjoituksena 6-8x20s 45°pujottelulla, 110-120%MAS (17.6-19.2km/h), pal´10s.</p> <p><b>Esim. 2:</b> 2x12x15s, 120%MAS (19.2km/h), 38m-38m viivajuoksuna/sukkulana, jonka jälkeen pal´15s, sarjapalautus 3-5min tai lyhennettynä harjoituksena 12-15x15s, 120%MAS(19.2km/h), pal´15s.</p>
<b>4. Määräintervallit</b>	<p><b>Esim. 1:</b> 5x20s + 5x15s +5x10s, 65-&gt;75%MAX, pal´0.5-1min, sarjapalautus 4-5min.</p>
<b>5. Teho- ja voimaintervallit</b>	<p><b>Esim. 1:</b> 2x3-4x40m-40m-40m-40m, 80-85%MAX, 40m jälkeen pal´10-15s kartiot kiertäen kävellen (5-6m-5-6m), 160m jälkeen palautus 1.5-2min, sarjapalautus 5-6min.</p>
<b>6. *Submaksimaalinen nopeuskestävyys</b>	<p><b>Esim. 1:</b> 2-3x(2-3x30-40m lähes täysillä 90-95%MAX ylämäkeen - 20-40m helppoa juoksua, mutta reippaampaa kuin hölkkä - 20-40m hölkkää), pal´5-6min sarjojen välissä. Määrä/kierrokset sen mukaan, että intensiteetti säilyy viimeisellä kierroksella. Samoin vauhdin pitää olla tarpeeksi kova ensimmäisessä 30-40m mäkiosuudessa (pitää uskaltaa juosta riittävän kovaa alusta asti).</p> <p><b>Esim. 2:</b> Submaksimaalinen nopeuskestävyys pyörällä 6-8x30s, 90-95%MAX, pal´3min.</p>
<b>7. *Maksimaalinen nopeuskestävyys</b>	<p><b>Esim. 1:</b> 2x2-3x20-30s viivajuoksu (viivat 5m-10m-15m-20m), all-out, pal´2-3min/8-10min.</p> <p><b>Esim. 2:</b> 3-6x30s, viivat 20m-20m suunnanmuutoksella (vaihdellen käännöksen puolta), all-out, pal´3-4min.</p>
<b>8. *Toistuva sprinttikyky (RSA)</b>	<p><b>Esim. 1:</b> 8x10-15m + kevennyshyppy 3-5s sisällä lineaarisen vedon jälkeen, all-out, pal´20s. Intervallit mailan kanssa juosten, hypyissä maila hartioilla tai suoritukset ilman mailaa ja hypyt käsien käytöllä. Kevennyshypyn tilalla voi tehdä esim. kurotushyppyn 1-2x eli kosketus lattiaan, ponnistus ja kurotus kädellä seinän tavoitemerkkiin.</p> <p><b>Esim. 2:</b> 10-12x10-20m-10-20m suunnanmuutoksella + kurotushyppy 3-5s sisällä vedon jälkeen, all-out, pal´30s.</p>
<b>9. *Submaksimaalinen nopeus</b>	<p><b>Esim. 1:</b> 2x4x30-60m vaihdellen ylämäki, tasainen ja loiva alamäki, 85%MAX, pal´1.5-2.5min, sarjapalautus 5-6min.</p>
<b>10. *Nopeus</b>	<p><b>Esim. 1:</b> 4-5x40-50m, 90-&gt;98%MAX, nousujohteinen, pal´´2.5-5min.</p>

*\*Maksimaalisissa tai lähes maksimaalisissa intervaleissa nopeuden määrittäminen MAS:n perusteella ei ole enää niin välttämätöntä. Pyrkimys on tehdä suoritus täysillä/lähes täysillä.*



- Pelaajat tekevät **120%MAS** intensiteetillä 10s kestoisia intervaleja:

$$\text{matka} = \text{nopeus} * \text{aika}$$

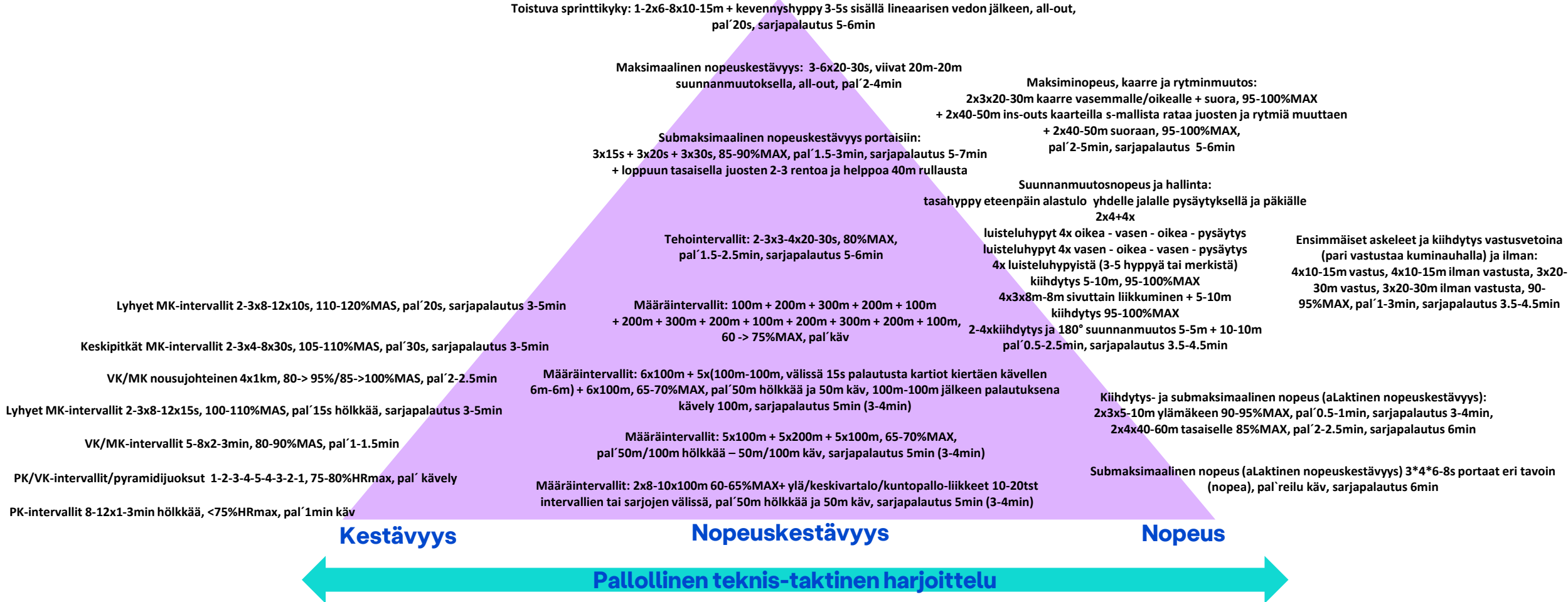
$$\text{esim. } 4.44\text{m/s} * 1,20 = 5.33\text{m/s}$$

$$5.33\text{m/s} * 10\text{s} = 53.3\text{m}$$

- Esimerkissä pelaajat on jaettu 3:n tasoryhmään testitulosten perusteella ja laskettu maksimaalisen aerobisen nopeuden mukaan matka minkä pelaajan tulisi edetä 10s aikana joko juosten suoraan tai kaarevilla suunnanmuutoksilla.
- Ryhmät säilyttävät paremmin oman vauhtinsa, kun eivät lähde liikkeelle aivan samasta kohtaa.
- Mikäli intervaleissa on jyrkkiä käänköksiä/suunnanmuutoksia voi matkasta vähentää ajasta n. -0.7s/käänöstä kohti:
  - $\text{matka} = \text{nopeus} * (\text{aika} - (\text{sukkulat} - 1) * 0.7) / \text{sukkulat}$
  - $\text{esim. } 5.33\text{m/s} * (10\text{s} - 0.7\text{s}) / 2 = 24.8\text{m}$  Pelaaja juoksee 24.8m, kääntyy 180°, juoksee 24.8m
- Mikäli intervallin toteutus on ns. viiva/sukkulajuoksun asetelma voi lyhyen palautuksen toteuttaa [kiertämällä kartiot](#) esim. 2.5m-2.5m, 5m-5m tai 6m-6m kävellen tai hölkkäten.
- Apuna voi käyttää HIIT Timer applikaatioita, jolloin äänimerkki ohjaa työ- ja palautusjaksoja.



## Peli/ lajin suorituskyky



Pelaajan suorituskyvyn rakentamisessa painottuvat erilaiset ominaisuusharjoitusten harjoitustyypit riippuen jakson tavoitteesta ja kauden vaiheesta (esim. harjoituskauden alku vs. harjoituskauden loppu). Tietyt harjoitustyypit voivat olla ylläpitävänä tai huoltavana harjoitteluna mukana lähes ympäri vuoden kuten kevyt aerobinen harjoittelu ja toisia harjoituksia voi tulla ainoastaan muutaman kerran vuodessa, kun fyysistä suorituskykyä valmistellaan pelikauteen (esim. toistuvan sprinttikyvyn harjoittelu 4 viikon jaksossa -> viikot 1.-2. oma erillinen RSA harjoitus omana harjoituksena tai yhdistettynä teknis-taktisen harjoituksen yhteyteen ja viikot 3.-4. pallollinen teknis-taktinen RSA). Kuvassa on esitetty esimerkkejä erilaisista harjoitustyypeistä, joiden tavoitteena on kehittää pelaajan kestävyys-, nopeuskestävyys-, ja nopeusominaisuuksia. Esimerkit ovat ohjeellisia eli pelaajan harjoitustausta ja muu harjoittelu sekä valmennukselliset valinnat määrittävät sen miten intervalliharjoittelua kannattaa käyttää käytännössä toteuttaen. Erityisesti on syytä ottaa huomioon, mitä ominaisuuksia on mahdollista kehittää pallollisen teknis-taktisen harjoittelun avulla. Pidemmällä tähtäimellä hyvä tavoite voisi olla, että pelaajalla olisi hyvät valmiudet n. 17 ikävuodesta alkaen toteuttaa kovatehoisempaa nopeuskestävyysharjoittelua lajin vaatimusten mukaisesti (esim. toistuva sprinttikyky ja tarvittaessa maksimaalinen nopeuskestävyys -> korvaa nopeuskestävyyttä painottavasta jaksosta viikon 2. RSA harjoitus maksimaalisella nopeuskestävyydellä tai kovilla viikoilla on yksi maksimaalisen nopeuskestävyyden harjoitus ja yksi RSA harjoitus 72h välillä, jolloin viikkoon tulee kaksi kovaa nopeuskestävyysharjoitusta) ja keskittyä sitä ennen erityisesti vahvan pohjan luomiseen painottamalla harjoittelussa nopeuskestävyyden pohjaominaisuuksien kehittämistä eli nopeutta, kestävyyttä sekä voimaa.

# Yhteenveto

## 1. Intensiteetti harjoituksen tavoitteen mukaan

- Onko harjoitus riittävän matalatehoinen, että peruskestävyys kehittyy?
- Onko harjoitus riittävän hengästyttävä, että maksimikestävyys kehittyy?

## 2. Palautukset harjoituksen tavoitteen mukaan

- Kykeneekö pelaaja suorittamaan vedot alusta loppuun tavoitteen mukaisella intensiteetillä?

## 3. Huomioidaan viikon muut harjoitukset sekä niiden harjoitusvaikutukset (erit. pallollinen teknis-taktinen harjoittelu)

- Mihin elinjärjestelmiin viikon sisällä tehtävien pallollisten teknis-taktisten harjoitusten kuormitus pääosin kohdentuu  
-> mitä fyysisiä ominaisuuksia pallolliset harjoitukset kehittävät?
- Kuinka paljon ja minkä tyyppisiä intervaleja olisi hyvä toteuttaa pallollisen harjoittelun lisäksi?





- Berthoin, S., Gerbeaux, M., Turpin, E., Guerrin, F., Linsel-Corbeil, G., & Vandendorpe, F. (1994). Comparison of two field tests to estimate maximum aerobic speed. *Journal of Sports Sciences*, 12(4), 355–362. <https://doi.org/10.1080/02640419408732181>.
- Bishop, D., Girard, O., & Mendez-Villanueva, A. (2011). Repeated-sprint ability - part II: Recommendations for training. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 41(9), 741–756. <https://doi.org/10.2165/11590560-000000000-00000>.
- Bomba, T. & Buzzichelli, C.A. (2015). *Periodization of Strength Training for Sports*. Human Kinetics. Third Edition.
- Buchheit, M. (2010). Performance and physiological responses to repeated-sprint and jump sequences. *European Journal of Applied Physiology*, 110(5), 1007–1018. <https://doi.org/10.1007/s00421-010-1587-3>.
- Buchheit, M., Mendez-Villanueva, A., Quod, M., Quesnel, T., & Ahmaidi, S. (2010). Improving acceleration and repeated sprint ability in well-trained adolescent handball players: Speed versus sprint interval training. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 5(2), 152–164. <https://doi.org/10.1123/ijssp.5.2.152>.
- Girard, O., Mendez-Villanueva, A., & Bishop, D. (2011). Repeated-Sprint Ability – Part I: Factors Contributing to Fatigue. *Sports Medicine*, 41(8), 673–694. <https://doi.org/10.2165/11590550-000000000-00000>.
- Hakamäki, E., Haverinen, M & Kirsilä J. (2023). Salibandyn fyysinen lajiansalyysi.
- Jovanovic, M. (2021). *HIIT Manual: High Intensity Interval Training and Agile Periodization*.
- Laursen, P & Buchheit, M. (2018). *Science and Application of High Intensity Interval Training: Solutions to the Programming Puzzle*. Human Kinetics. First Edition.
- Léger, L., & Boucher, R. (1980). An indirect continuous running multistage field test: The Université de Montréal track test. *Canadian Journal of Applied Sport Sciences. Journal Canadien Des Sciences Appliquees Au Sport*, 5(2), 77–84.
- Léger, L.A., Mercier, D., Gadoury, C. & Lambert, J. (1988). The Multistage 20 Metre Shuttle Run Test for Aerobic Fitness. *J Sports Sci*. 6: 93-101.
- Léger, L., & Mercier, D. (1984). Gross energy cost of horizontal treadmill and track running. *Sports Medicine (Auckland, N.Z.)*, 1(4), 270–277. <https://doi.org/10.2165/00007256-198401040-00003>.
- Sahlin, K. (2014). Muscle Energetics During Explosive Activities and Potential Effects of Nutrition and Training. *Sports Medicine (Auckland, N.z.)*, 44(Suppl 2), 167–173. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0256-9>.
- Shepherd, J. (2007). A fresh approach to sprint training. *The Coach*, Issue #39.



**MAAJOUKKUETIE**

**YHTEISTYÖSSÄ**

**EERIKKILÄ**



**SALIBANDY**  
*Love the way you play.*