

TARTU ÜLIKOOL  
Kehakultuuriteaduskond  
Spordipedagoogika ja treeninguõetuse instituut

**Pavel Loskutov**

**Rahvusvahelise tasemega maratonijooksja aeroobse võimekuse  
potentsiaal ja selle realiseerimine mitmeaastases ettevalmistuses**

*(Üksikjuhtumi uuring)*

**Bakalaureusetöö**

Kehalise kasvatuse ja spordi eriala

Treeninguõpetus

Juhendajad: lektor Harry Lemberg  
emeriitprof. Ants Nurmekivi

Tartu 2009

## SISUKORD

Sissejuhatus .....	3
1. Kaasaegse vastupidavustreeningu süsteemse käsitluse võimalustest .....	5
1.1. T. Noakesi kontseptuaalsed mudelid .....	5
1.1.1. Kardiovaskulaarse süsteemi mudel .....	5
1.1.2. Energia tühjenemise mudel .....	6
1.1.3. Biomehaaniline mudel .....	7
1.1.4. Psühholoogilis – motivatsiooniline mudel .....	7
1.2. V. Billat vaated maratonijooksu treeningu universaalsusest ja optimiseerimisest .....	7
1.3. E. Arcelli, R. Canova teaduslik lähenemine maratonijooksu treeningule .....	9
2. Maratonijooksja treeningu maht ja intensiivsus .....	11
3. Maratonijooksja funktsionaalse võimekuse ja treeninguprotsessi diagnoos ja prognoos ning treeningu juhtimine mitmeaastases plaanis .....	12
4. Töö eesmärk ja ülesanded .....	15
5. Metoodika .....	16
6. Töö tulemused .....	19
7. Tulemuste analüüs .....	25
Järeldused .....	28
Kasutatud kirjandus .....	29
<i>Summary</i> .....	32
Lisad .....	33

## Sissejuhatus

Maratonijooksja treening on aastaringne ja mitmeaastane protsess, kus regulaarselt viiakse läbi treeninguid ja süstemaatiliselt osaletakse võistlustel. See protsess saab olla edukas siis, kui tuntakse kaasaegset maratonijooksu treeningu metoodikat. Efektiivne treeningu metoodika põhineb nende nõuete tundmisel, mis on iseloomulikud maratonijooksule, aga ka sellele, kuidas vastab jooksja organismi võimekuse potentsiaal nende nõuete täitmisele.

On üldtuntud, et maratonijooks nõuab jooksjalt väga häid aeroobseid võimeid. Järelikult on jooksjate valikul vaja pöörata tähelepanu nende sünnipärastele, geneetiliselt määratud eeldustele. Üheks selliseks näitajaks on maksimaalne hapniku tarbimine. Sellel jooksjal, kelle VO<sub>2</sub>max tase on juba enne spetsiaaltreeningutega alustamist kõrge, on head eeldused selle taseme viimseks tipptasemele. Aeroobse võimekuse tipptase maratonijooksus ei ole mõeldav ilma suurte treeningumahtudeta. Kohanemisprotsessid organismis toimuvad vaid siis, kui treeningus kasutatavad koormused saavutavad teatava mahu ja intensiivsuse. Kui koormuse suurus mitmeaastases treeningus on vastav individuaalsele optimumile, toimub ka kohanemine kiiremini.

Treeningkoormuse mahu kõrval on väga oluline treeningkoormuse struktuur, sest viimane tingib adaptatsiooniprotsesside suuna. Seoses jooksja meisterlikkuse tõusuga peab planeerima treeningu sooritamise sellistes intensiivsuse tsoonides, mis kindlustaks arengu mitte üldjoontes, vaid konkreetselt maratonijooksus. Siin on sobivad mitmesugused meditsiinilis – bioloogilised testid laboratorsetes tingimustes, aga ka loomulikes treeningtingimustes läbiviidavad spetsiaalsed kontrolltestid ja testtreeningud. Nende abil saab hinnata maratonijooksja organismi seisundit ja töövõime taset mingil ettevalmistuse etapil, määrata optimaalseid treeningkiirusi, prognoosida võistlustulemusi, teha korrektiivse ettevalmistuse protsessis.

Maratonijooksja treeningute mahtude ja võistlustulemuste analüüs mitmeaastases plaanis annab võimaluse hinnata tema aeroobse töövõime potentsiaali realiseerimist, leida ettevalmistuse individuaalselt sobivaid strateegiaid ja taktikaid. Kõik see on võimalik siis, kui jooksja treeningu – ja võistlusosalane tegevus on täpselt fikseeritud treeningupäevikutes ja treeningukokkuvõtetes. Kaasaegne väljund oleks elektroonilise treeningupäeviku kasutuselevõtt, mis hõlbustaks saadud informatsiooni töötlemist ja paremat näitlikustamist.

Käesolev uuring on suunatud kõrge tasemega maratonijooksja aeroobse võimekuse potentsiaali ja selle realiseerimise analüüsile mitmeaastase ettevalmistuse protsessis. Loodame, et saadud kogemus võib aidata maratonijooksus kõrgemaid eesmärke seadval

jooksjal konkretiseerida enda plaane mitmeaastases treeningus, leida individuaalselt sobivaid strateegiaid ja vältida suuremaid vigu.

## 1. Kaasaegse vastupidavustreeningu süsteemse käsitluse võimalustest.

Tipptasemel vastupidavustreening, sealhulgas ka maratonijooksu treening, ei saa olla edukas, kui treener ja sportlane ei kasuta süsteemset lähenemist treeningu ülesehitusel ja läbiviimisel. Kontseptuaalsete mudelite tähtsus on selles, et nad näitavad erinevate füsioloogiliste süsteemide osa edu saavutamiseks erinevatel jooksudistantsidel. Sellised mudelid saavad aluseks kaasaegsele vastupidavustreeningu tehnoloogiale ning treeningumeetodite ja vahendite põhjendatud valikule, mis tagaksid püstitatud eesmärkide saavutamise. Tekib võimalus treeningu programmeerimiseks, milles näidatakse nii planeeritav tulemus, kui ka konkreetsed sammud ja tegevused selle saavutamiseks. Koos sellega muutub treening paremini juhitavaks. Vaatleme erinevate autorite süsteemseid käitlusi, mida iseloomustavad mitte ainult teaduslikud ja teoreetilised seisukohad, vaid ka nende praktilise rakenduse võimalused.

### 1.1. T. Noakesi kontseptuaalsed mudelid

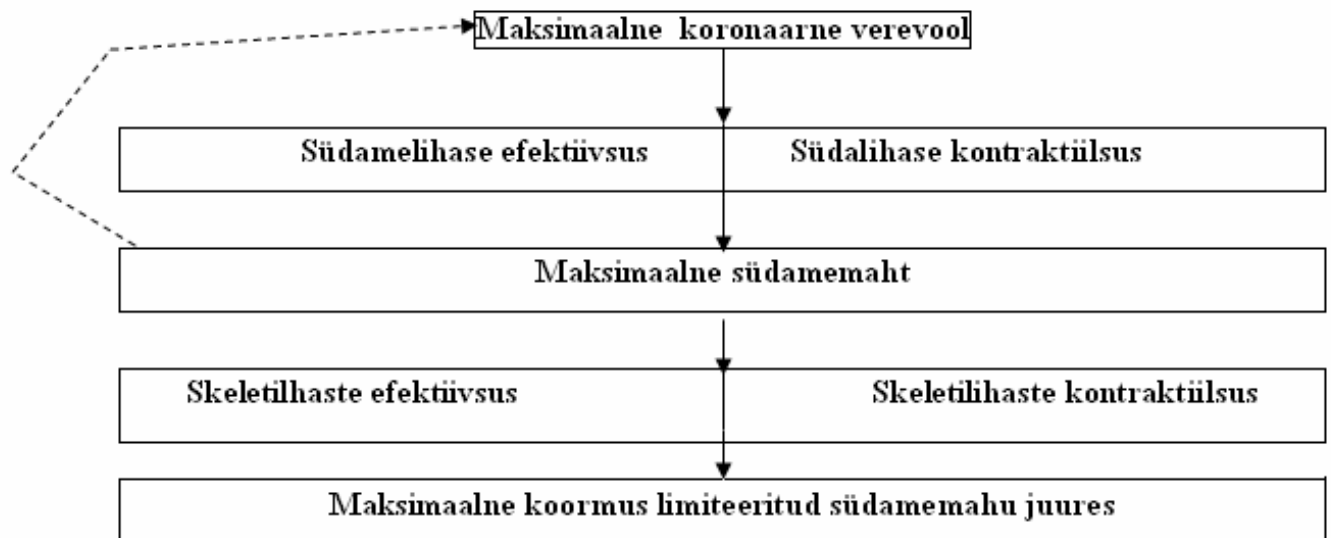
Varasemates uuringutes on üleliia fookusesse võetud kardio-vaskulaarset ja O<sub>2</sub> transpordi erandlikku osa jooksjate tipptasemel võimekuse saavutamisel (Saltin, Astrand 1967, Costill, 1979). Ei tohi aga unustada, et V<sub>O<sub>2</sub>max</sub>, kui aeroobse potentsiaali realiseerimine, võib olla individuaalselt väga erinev. Nii said Hagan et al. (1981) nende poolt läbiviidud uuringus maratonijooksjal, kelle tulemus oli 2.19.00, V<sub>O<sub>2</sub>max</sub>/kg näitajaks 88.8 ml/kg/min. 1969. a. maratonijooksu maailma tipptulemust (2.08.33) omanud D. Claytonil oli see näitaja vaid 69.7 ml/kg/min.

Paljud uuringud (Foster et al 1977, Daniels 1998, Billat et al 2001) on veenvalt näidanud, et anaeroobne lävi ja jooksu ökonoomsus mõjustavad oluliselt pikamaajooksjate võimekust. Vastupidavusalade võistlustulemust mõjustavad ka sellised vastupidavuse kompleksset avaldamist nõudvad näitajad nagu VO<sub>2</sub> max kiiruse säilitamise aeg, kui kokkuvõttev mõõt VO<sub>2</sub>max-st ja jooksu ökonoomsusest (Morgan et al 1989; Billat et al 1999) ja kasvavate koormustega sooritatava testi ajaline kestus (Noakes 1991). Oluliseks peetakse ka närvi – lihasaparaadi võimekust töötada väsimuse tingimustes (Paavolainen et al 1999).

Noakesi (2000) uuringutes on antud enam kaasaegsem interpretatsioon erinevatest füsioloogilistest süsteemidest, mis on aluseks kaasaegsetele tipptulemustele pikamaajooksus.

1.1.1. **Kardiovaskulaarse süsteemi mudel.** Vastavalt sellele mudelile on koronaarses

verevoolus tekkiv platoo faktoriks, mis ultimateivselt limiteerib südame minutimahtu ja järelkult ka VO<sub>2</sub>max. Seega on eliittasemel pikamaajooksjale iseloomulik füsioloogiline näitaja väga suur maksimaalne koronaarne verevool. Et koronaarne verevool sõltub südame massist ja mahust, siis tipp sportlaste südame massid ja õõnte mahud on suured, luues eelduse kõrgeks südame minutimahuks. Peab arvestama, et lisaks suurele südame verevoolule on vajalik ka hea südamelihase kontraktiilsus ja efektiivsus, mis aitavad muuta maksimaalse koronaarse verevoolu kõrgeks südame minutimahuks. Sarnaselt eeltoodule käituvad ka skeletilihased, milles maksimaalne verevool, kõrge kontraktiilsus ja efektiivsus on aluseks kõrgele jooksukiirusele, mis saavutatakse maksimaalse südame minutimahu puhul. Füsioloogilised faktorid, mis limiteerivad maksimaalset aeroobset harjutust on toodud joonisel 1.



Joonis 1. Füsioloogilised faktorid, mis limiteerivad maksimaalset sooritust (Bangsbo J. and Larsen H. B 2000)

Ühtlasi eeldab mudel, et platoo südame minutimahu peab arenema enne, kui avaldub skeletilihaste anaeroobsus. Noakesi arvates on tõenäoline, et neuraalne (aju) mehhanism on see, mis seab piirid harjutuse kestusele enne, kui avaldab mõju skeletilihaste või südamelihase anaeroobsus.

1.1.2. **Energia tühjenemise mudel.** Selle mudeli põhiidee on selles, et süsivesikute utilisatsiooni kiirus kestva harjutuse ajal võib tõsta vastupidavusala sportlase võimekust sel

teel, et aeglustub kogu organismi süsivesikute tühjenemise kiirus. Mudel kinnitab, et organismi suurenenud võimalus oksüdeerida rasvu pikaajsete koormuste ajal tõstab vastupidavuse taset, kui leiab aset organismi süsivesikute varude tühjenemine. See mudel on eriti oluline maratoni ja ultramaratonijooksjate tipptasemel võimekuse selgitamisel.

1.1.3. **Biomehaaniline mudel.** See mudel ennustab, et liigutuste ökonoomsuse suurenemine parandab jooksja võimekust sel teel, et väheneb soojuse produktsioon harjutuse kestel. Mudel selgitab ka seda, et vähenenud kahakaal aeglustab soojuse akumulereerimise kiirust kestva tegevuse ajal, eelkõige kuumades ilmastikuoludes (Dennis, Noakes 1999). Maratonijooksu seisukohast on need küllaltki otsustavad tegurid. Oluline on jooksja jalalihaste ja kõõluste elastsusenergia ära kasutamise võimalus. Mudeli keskne idee on selles, et kui lihased, kõõlused ja sidemed toimivad kui vedrud, siis kasutatakse neid kui lisaenergia allikaid ja seda efektiivsem on nende töö (Padilla et al 1992, Roberts et al 1997). On võimalik, et eliittasemel pikamaajooksjate enam elastsed lihased on paremini vastupidavamad vigastustele. See võimaldab neil intensiivsemate treeningute kasutamist ja kõrgema adaptatsioonitaseme saavutamist. Suure tõenäosusega tuleb see kasuks ka suurema võistluskiiruse saavutamiseks, samuti soojuse produktsiooni vähendamiseks.

1.1.4. **Psühholoogilis – motivatsiooniline mudel.** Eitamata alateadvuse osa liigutuste kontrollis, rõhutab mudel teadvuse osa tsentraalse väsimuse kontrollis pikka aega kestvates pingutustes. Näiteks peetakse võimalikuks, et Keenia jooksjate edu saladuseks võivad olla nende nõudlik elustiil noorusaastatel, erilised rituaalsed toimingud ja erinev lähenemine valuaistingute talumisele jne.

## **1.2. V. Billat vaated maratonijooksu treeningu universaalsusest ja optimeerimisest.**

Billat (2005 järgi on edu aluseks kaasaja maratonijooksus 3 üldtunnustatud bioloogilist eeldust:

- 1) kõrge aeroobne võimsus (VO<sub>2</sub> max)
- 2) võime kasutada kõrget protsenti ehk fraktsiooni maksimaalsest hapniku tarbimisest (F)
- 3) madal energiatarbimise tase maratonijooksu kiiruse juures ehk kõrge ökonoomsus (Cr).

Billat toob välja ka maratonijooksja treeningule iseloomulikud trendid, mis võiksid olla olulised edasiseks arenguks:

- 1) universaalsete võimetega talentide leidmine;

- 2) treeningute optimeerimine vajalike energeetiliste faktorite parema mõistmise läbi;
- 3) treeningute ja võistlusstrateegiate optimeerimine läbi kiiruste varieerimise ja psühholoogilise pinge parema talumise.

Universaalsete võimetega talendi heaks näiteks on kehtiva meeste maratonijooksu maailmarekordiomanik Haile Gebresselassie, kes varasematel aastatel olnud maailmarekordiomanik 5000m ja 10 000m jooksus aegadega 12.37.35 ja 26.22.75. Küllaltki väljapaistvad on ka Euroopa maratonijooksu rekordiomaniku Antonio Pinto tulemused teistel distantsidel: 1500m 3.38.0, 3000m 7.38.6 ja 5000m 13.02.

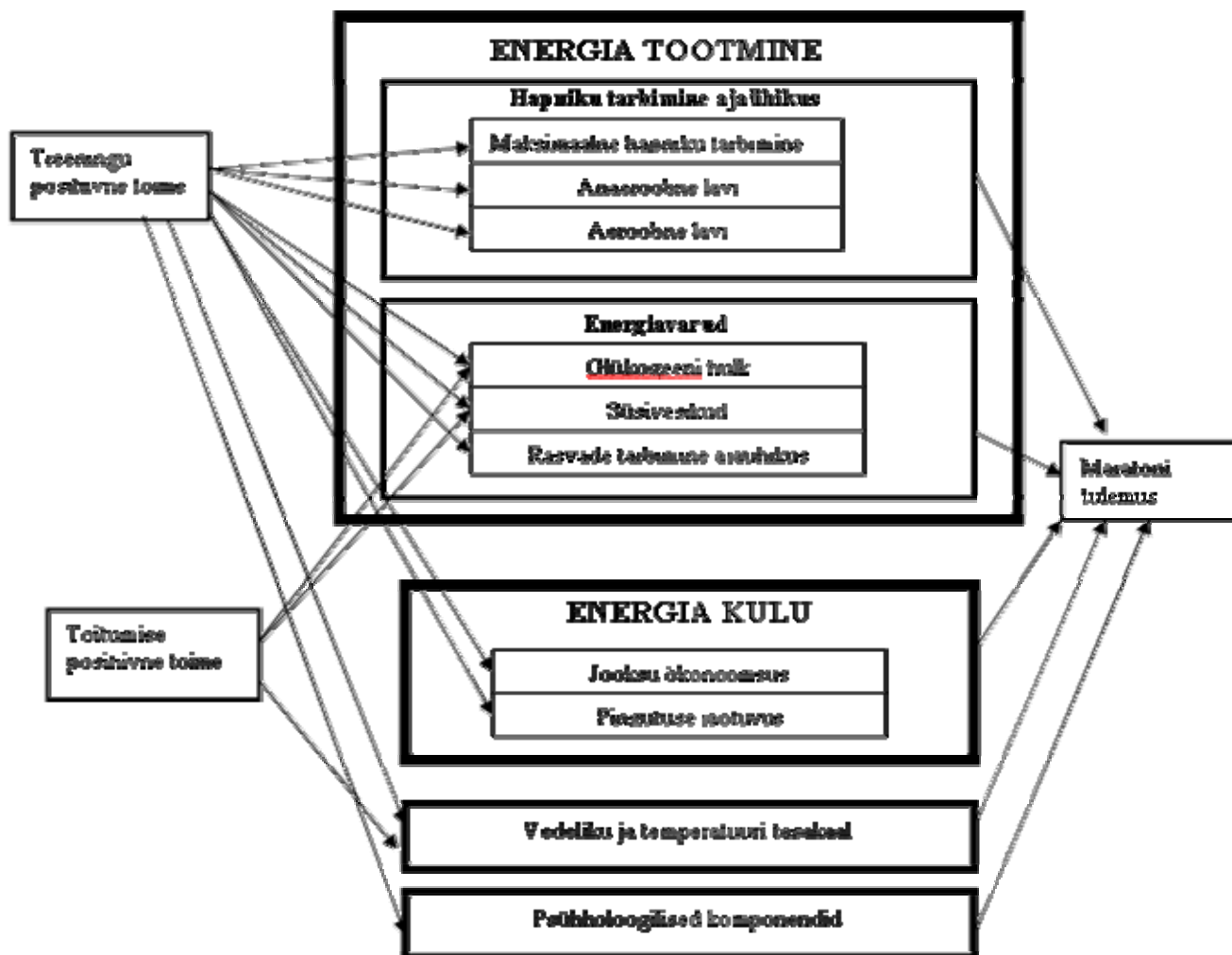
Treeningute optimeerimisel energeetiliste faktorite mõjustamiseks peab Billat (2005) olulisteks järgmisi kiirusi:

- 1) laktaadiläve kiirus, mille juures vere laktaadi kontsentratsioon on vahemikus 2.5 . 5 mmool/l (meil levinud klassifikatsiooni järgi anaeroobse läve kiirus);
- 2) maksimaalse O<sub>2</sub> tarbimise kiirus, mida suudetakse säilitada 6 – 10minutit, kusjuures vere laktaadi kontsentratsioon on ligikaudu 8 – 10 mmol/l. See kiirus on kõrges korrelatsioonis tulemustega distantsidel 3000 – 10 000m. Tüüpilised intervalltreeningud selle kiiruse arendamiseks on 15 – 20 X 400m või 6 – 8 X 800m.
- 3) kahe eeltoodud kiiruse vaheline kiirus on väga lähedane 10 000m jooksu võistluskiirusele. Tüüpilisel treeningul kasutatavad lõigud on näiteks 4 X2000m või 3 X3000m. Reeglina peetakse maratonijooksus kõige optimaalsemaks võistlusdistantsi võimalikult ühtlases tempos läbimist. Billat (2005) järgi oli Keenia jooksja Tergati tipptulemuse (2.04.59) saavutamisel kiiruste varieerumise protsent 2.2. Erinevate maratonijooksjate puhul on saadud variatsiooni koefitsiendiks 1 – 5 %. Võistluskiirust reguleeritakse vastavalt kurnatuse tunnetusele (RPE – rating of perceived exhaustion), mis integreerib kõik valutunnetused aju tasemel. Siiani ei teata, kuidas toimub selline kiiruse spontaanne regulatsioon. On aga tõenäoline, et pingelise maratonijooksu ajal saadavad signaalid jalgade seisundist, ventilatsioonist, südamest ja ajast annavad tagasisidet nn. tsentraalsele regulatsioonile, mis sunnib väsimuse tõttu kiirust alandama. On leitud, et kiiruse säilitamiseks ja valutunde allasurumiseks on assotsiatiivsed strateegiad iseloomulikud tipptasemel maratonijooksjatele. Sel juhul keskendutakse teadlikult organismi sisetunnetusele ja võistlusstrateegiale, mitte aga välistele teguritele, näiteks muusika kuulamisele.



### **1.3. E. Arcelli ja R. Canova teaduslik lähenemine maratonijooksu treeningule.**

Arcelli ja Canova 2000. aastal avaldatud raamat „Maratonijooksu treening: teaduslik lähenemine“ on eelkõige treeneritele ja jooksjatele, eriti aga kõrge klassiga maratonijooksjatele. Teaduslike uuringute andmeid ei ole kasutatud mitte selleks, et saada lihtne reeglite kogum, kuidas peab treenima maratonijooksjaid, vaid taheti selgitada, kuidas erinevad treeninguvahendid mõjuvad jooksja organismile ja kutsuvad esile spetsiifilise toime ja võistlustulemuste tõusu. Raamat kujutab endast teadusuuringutel ja empiirilisel treeningukogemusel põhinevat kaasaegse maratonijooksu treeningu tehnoloogiat. Raamat koosneb viiest peatükist, milledes iseloomustatakse maratonijooksu ja maratonitreeningu füsioloogilisi aspekte, kontrollteste, maratonijooksu treeninguvahendeid ja maratonijooksja treeningu individuaalset planeerimist. Joonisel 2 on näidatud, kuidas treening saab parandada erinevaid parameetreid, mis mõjustavad tulemust maratonijooksus. Adekvaatne treening tõstab VO<sub>2</sub> max, anaeroobse ja aeroobse läve näitajaid. Autorid jõuavad väga põhjapanevale järeldusele, et hästitreenitud maratonijooksja aeroobse läve kiirus on väga lähedane tema anaeroobse läve kiirusele, anaeroobse läve kiirus aga omakorda läheneb VO<sub>2</sub> max kiirusele. Treening muudab jooksja ökonoomsemaks ja tõstab maratonijooksja võimet säilitada ühtlast ja kiiret jooksutempot. Samuti suurenevad glükogeeni varud ja paraneb rasvade oksüdatsiooni võime. Treenitud jooksjatel on vähem probleeme keha temperatuuri ja vee tasakaalu säilitamisega distantsi kestel. Autorid juhivad tähelepanu sellele, kuidas erinevad treeninguvahendid annavad organismile spetsiifilise „bioloogilise signaali“, mis kutsub esile erinevad hormonaalsed nihked. Kui treeningus prevaleeruvad kataboolsed protsessid, suureneb kataboolsete hormoonide tase veres, anaboolsete hormoonide tase aga langeb.



Joonis 2. Maratonitulemuse struktuur (Arcelli ja Canova 2000.)

Kui treening aga lõpetatakse, siis organismi seisund tavaliselt muutub – anabolismi suunas. Et treening oleks efektiivne, on vaja treeningvahendeid ja nende seostamist hoolega planeerida, et saavutada nii kvantitatiivselt kui kvalitatiivselt õige bioloogiline signaal, mis soodustaks koormuse järgset valgusünteesi. Viimane on aluseks metaboolsele adaptatsioonile ja sportliku tulemuse tõusule. Tegevuste loogiline rida, mille autorid välja pakuvad on järgmine: TREENING → METABOOLSED MUUTUSED → BIOLOOGILINE SIGNAAL → UUTE VALKUDE SÜNTEES – METABOOLNE ADAPATATSIOON → SPORTLIK TULEMUS Erinevate treeningvahendite kiiruste planeerimisel soovivad Arcelli ja Canova kasutada kiirusi, mis lähtuvad maratonijooksu keskmisest kiirusest, milleks on 100%. Tabelis 1 on toodud tiptasemel maratonijooksjate Bordini ja Ornella treeningkiirused.

Kõrge praktilise väärtusega on raamatus toodud tabelid tiptasemel maratonijooksjate aeroobse võimsuse, aeroobse vastupidavuse ja spetsiaalse vastupidavuse arendamiseks kasutatavad näidiskoormused ja nende doseerimine. Tähelepanu väärivad ka autorite poolt esitatud maratonijooksjate erinevad tüübid: „vastupidavad“ ja „kiired“ maratonijooksjad. Seda saab edukalt kasutada nende treeningu individualiseerimisel.

## **2. Maratonijooksja treeningu maht ja intensiivsus.**

Maratonijooksja treeningumaht on põhitegur, mis loob eeldused efektiivseks adaptatsiooniks ning kõrgeteks ja stabiilseteks võistlustulemusteks. Eelkõige on oluline enne tiptasemel treeningu alustamist aastatega akumulieritud aeroobne maht (Benson 1998). Tiptasemel maratonijooksjate nädalased treeningu mahud võivad küündida 200 - 250km (Billat 2005), aastased mahud aga ületada 10 000 km piiri. Maratonijooksja treeningu mahud on väga individuaalsed, sest iga konkreetse jooksja jaoks on olemas teatud mahu optimum, mille ületamine võib viia ületreeningule ning tulemuste halvenemisele (Wenger, Macnab 1975). Individuaalselt sobivad suured treeningumahud aitavad lühendada taastumist pärast võistlust ja parandada jooksu ökonoomsust (Daniels, 1985). Oluliseks peetakse treeningute mahtu, mis on tehtud kogu tiptulemusele eelneva treeningaasta jooksul (Dotan et al 1983), samuti mahtu kahel viimasel kuul enne olulist võistlust (Sjodin, Svedenhag, 1985). Kuigi maratonijooksja treeningu üldmahu ja võistlustulemuse vahel on leitud statistiliselt usaldusväärne seos (Foster, 1983), võib arvata, et väga tähtsad on selles sisalduvad osamahud, mis mõjustavad erinevaid energiatootmise tsoone. Otstarbekas on treeningud klaasifitseerida vastavalt neis kasutatavatele kiirustele: aeglasem kui maratonijooksu kiirus, võrdne maratonijooksu kiirusega, võrdne poolmaratoni jooksu kiirusega, võrdne 10000m ja 3000m jooksu kiirusega (Billat et al 2001). Võib kasutada ka teostatud mahu jaotust kolme põhilisse intensiivsuse tsooni: aeroobne, aeroobne – anaeroobne ehk segareziim ja anaeroobne (Tjelta, Enoksen 2000).

Oluline on treeningus kasutatava mahu kvaliteet. Selle leidmiseks on vaja eristada treeningu mahu intensiivset osa, mis ületab keskmist intensiivsust ja kutsub esile tulemuste tõusu. Siit tuleneb tõenäosus maratonijooksja tulemuse sõltuvusest treeningu intensiivse osa intensiivsusest ja mahust. Järelikult võib sel juhul rääkida treeningtöö intensiivsuse ja mahu ühesuunalisest muutusest - mahu ja intensiivsuse samaaegsest tõstmisest. Loomulikult on see omane väga pingelisele treeningsüsteemile ja nõuab sportlaselt head spetsiaalset ettevalmistust. Treeningu intensiivse osa väljatoomine kõrge klassiga sportlastel rõhutab

keskmise intensiivsusega treeningtöö madalat efektiivust – see ei koorma oluliselt, kuid ei kindlusta ka efektiivset taastumist. Vastupidavustreeningu intensiivsuse jaotamise vajadusele juhib tähelepanu ka Seiler (2004), kelle järgi on teaduskirjanduses eristatud 2 treeningu organisatsiooni mudelit: läve mudel, mis fokusseerib suuri treeningumahtusid laktaadi – ehk anaeroobse läve lähedase intensiivsusega ja polariseeritud mudel, mis fokusseerib treeningut allpool laktaadiläve kiirust ja selgelt seda ületavat kiirust. Lävemudel sobib enam madalama treenituse tasemega sportlastele, eliitsportlased kasutavad eelistatult polariseeritud mudelit, sest lävemudeli kasutamine tekitab ületreeningu riski.

Billat (2005) rõhutab, et treeningu intensiivsuse suurendamine VO<sub>2</sub>max suunas ehk kvalitatiivne lähenemine on kaasaegse maratonitreeningu uusim trend. Selle kinnituseks on nädalase treeningu ülesehtus, milles enam kui 200km nädalamahu juures on 10000m kiirusega jooksu osakaal üle 20km nädalas. Sellised suhteliselt intensiivsed treeningud tõstavad jooksja VO<sub>2</sub>max taset, nõuavad suuremat jõurakendust ja kiiremaid põiakontakti aegu äratõukel. Intensiivsema jooksu osakaalu tõstmine aitab osaliselt asendada ka jõutreeningut. Siiski peab Billat otstarbekaks tipptasemel maratonijooksjatel jõutreeningut vähemalt kaks korda nädalas. Küll aga on selleks vajalikud edasised uuringud, et leida jõutreeningu optimaalseid programme. Võimalik, et nende treeningute eesmärk ei ole mitte jõu arendamine, vaid optimaalse lihastoonuse säilitamine, koos soodsa toimega hormonaal – ja immuunssüsteemile.

### **3. Maratonijooksja funktsionaalse võimekuse ja treeninguprotsessi diagnoos ja prognoos ning treeningu juhtimine mitmeaastases plaanis.**

Maratonijooksja treeningu juhtimine mitmeaastases plaanis seisneb tema organismi seisundi muutmises, selle viimises uuele, kõrgemale tasemele ja koos sellega võistlustulemuse tõstmises. Võistlustulemuse paranemine sõltub vastavate treeninguprogrammide realiseerimisest ning sportlase funktsionaalse, liigutusliku ja vaimse potentsiaali efektiivsest kasutamisest (Billat et al 2001).

Kaasaegne sportlase ja tema treeningu füsioloogiline ja biokeemiline monitooring annab küllaltki üksikasjaliku funktsionaalse võimekuse diagnoosi (Brüggemann 1993; Urhausen, Kindermann 1992; Viru, Viru 2001).

Tabel 1

Maratonijooksjate Gelindo Bordini ja Ornella Ferrara põhiliste treeninguvahendite jaotamine vastavalt jooksukiirusele ja südame löögisagedusele (Arcelli, Canova 2000)

% maratoni kiirusest	Bordin	Ferrara	Treeningvahendid
≥ 110%	≥ 2'43"	≥ 3'10"	Intervalltreening (10 x 500m, paus 1'30" + 10 x 400m, paus 1')
110 – 108 %	2'43"/2'46"	3'10"/3'16"	Intensiivne spetsiaalvastupidavus 10/12km (1000 – 3000m)
108 – 105 %	2'46"/2'52"	3'16"/3'20"	Intensiivne/ekstensiivne vastupidavus 12/16km (2000 – 5000m) Tõusva kiirusega jooks (20' - 40')
105 – 103 %	2'52"/2'56"	3'20"/3'25"	Ekstensiivne spetsiaalvastupidavus 15/21km (3000 – 7000m) Ühtlane tempojooks (20' - 40')
<b>Maratoni kiirus</b> 100 – 97 %	3'01" 3'01"/3'06"	3'31" 3'31"/3'37"	Tempojooks maratoni kiirusega (18 – 25km) Tõusva kiirusega jooks (45' - 1h20') Intensiivne keetusjooks (28 – 30km)
97 – 95 %	3'06"/3'10"	3'37"/3'42"	Ühtlane, keskmise tempoga jooks (45-1h30') Ekstensiivne keetusjooks (32 – 36km)
95 – 92 %	3'10"/3'16"	3'42"/3'48"	Tõusva kiirusega keskmise tempoga jooks (1h-1h30') Ekstensiivne keetusjooks (36 – 45km)
92-90 %	3'16"/3'20"	3'48"/3'52"	Keskmine tempoga jooks (1h – 1h30') Ekstensiivne keetusjooks (40 – 52km)
90 – 85 %	3'20"/3'30"	3'52"/4'	Maratoni vastupidavus (2h – 3h)
85 – 80 %	3'30"/3'40"	4'/4'10"	Aeglane jooks
≤ 80 %	≤ 3'40"	≤ 4'10"	Taastav jooks

Viimase alusel saab teha võimekuse prognoosi, s.t. planeerida kehalise töövõime ja funktsionaalse võimekuse juurdekasvu selleks vajalike füsioloogiliste parameetrite, treenituse mudelnäitajate ja testitulemuste saavutamise kaudu. Sama oluline on treeningute sisu ja

koormuste täpne registreerimine ja arveldus, treeningupäeviku pidamine, mis saab omakorda aluseks treeninguprotsessi enda ja võistlustulemuste diagnoosile ja prognoosile. Sportlase võimekuse potentsiaali efektiivne realiseerimine nõuab tasakaalustatud lähenemist ja tähelepanu nii organismi töövõime kui ka treeninguprotsessi diagnoosile ja prognoosile.

Tiipsemel jooksja mitmeaastase treeningu planeerimisel on vaja silmas pidada tippvõistluste – olümpiamängud, MM ja EM jt. toimumise aastaid, et saavutada seal võimalikult häid tulemusi. Mitmeaastase treeningu ja võistlemise käigus on võimalik leida konkreetsele jooksjale individuaalselt sobivaid ettevalmistuse mudeleid, täpsustada sobivat võistlusstartide arvu, nende vahelisi intervale jne. Oluline on, et tiipsemel jooksja õpiks enda organismi igakülgsest tundma ja tunnetama, oskaks analüüsida ja hinnata enda seisundit, et nii treeningus kui võistlustel teha õigeid otsuseid. Nii on võimalik muuta treeninguprotsessi juhitavamaks ja tulemused reaalsele võimalustele vastavateks.

#### **4. Töö eesmärk ja ülesanded**

Maratonijooksja treeningut käsitletavates teadusartiklites on väga terav disproportsioon meditsiinilis – bioloogilise suunitlusega uuringute ja treeningu meetodikat ja tehnoloogiat peegeldavate pedagoogilise suunaga uuringute vahel. Käesoleva uuringu hüpoteesina eeldasime, et kõrge klassiga maratonijooksja põhiliste treeninguvahendite mahu ja kvaliteedi dünaamika hindamine mitmeaastase treeningu käigus annab konkreetse võistlustulemuse prognoosimiseks samaväärset informatsiooni kui traditsiooniliste füsioloogiliste näitajate dünaamika hindamine. Töö eesmärgiks on rahvusvahelise tasemega maratonijooksja aeroobse võimekuse potentsiaali ja selle realiseerimise individuaalne analüüs mitmeaastase ettevalmistuse kestel. Lähtudes sellest seati käesoleva uuringu ette järgmised ülesanded:

1. Longitudinaalselt uurida kõrge tasemega maratonijooksja treeningu üldmahtusid ja nendele vastavaid võistlustulemusi
2. Hinnata vaatlusaluse maratonijooksja aeroobse võimekuse potentsiaali realiseerimist mitmeaastases treeningtsükli
3. Hinnata vaatlusaluse maratonijooksja ühe edukaima aasta treeningukoormuse struktuuri
4. Hinnata vaatlusaluse maratonijooksja standardsetes loomulikes tingimustes läbiviidud testtreeningute kvaliteedi dünaamikat ja nende vastavust võistlustulemuste dünaamikale

## 5. Metoodika

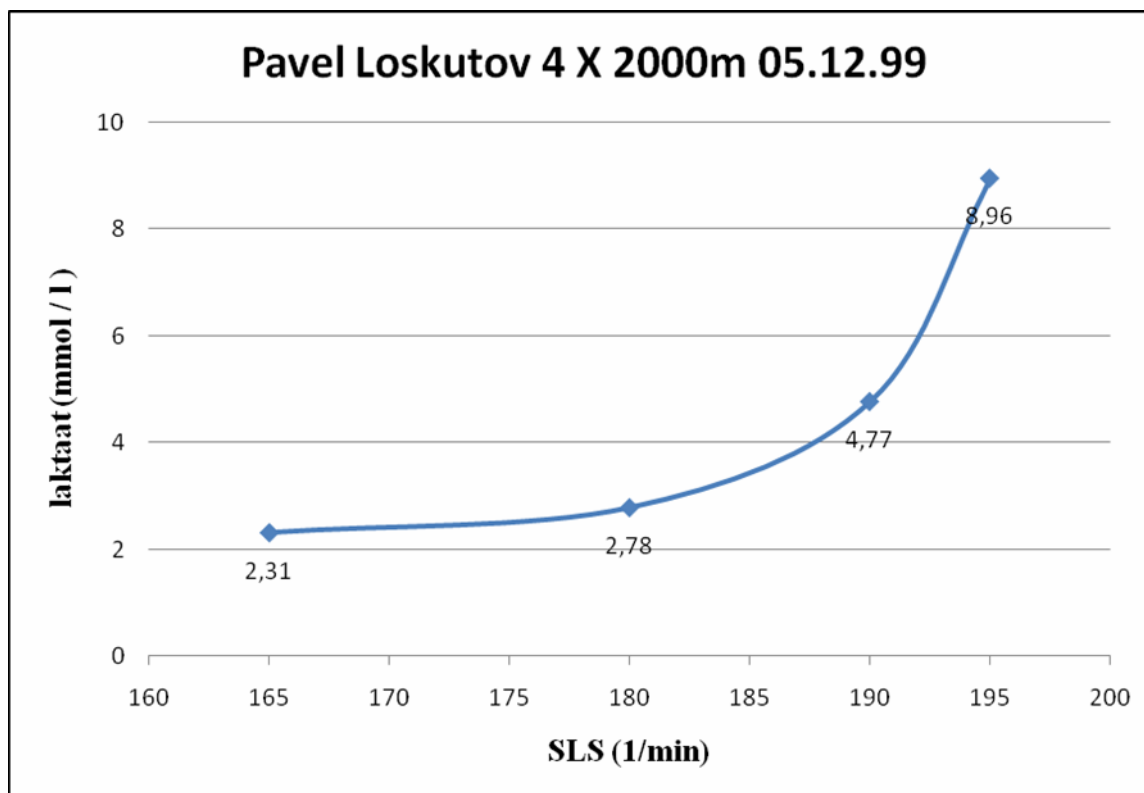
Vaatlusaluseks oli rahvusvahelise tasemega maratonijooksja P.L., kelle taseme näitajateks on Euroopa meistrivõistlustel võidetud hõbemedal, kahekordne võit tugeva koosseisuga Seouli maratonil, teine koht Pariisi maratonil, osalemine neljadel olümpiamängudel, edukad stardid mitmetel teistel kõrge rahvusvahelise tasemega maratonidel pikaajase võistlejakarjääri vältel (*Lisa 1*). Vaatlusaluse võistlustulemused on võetud osaletud võistluste protokollidest, aastased treeningu üldmahud ja treeningukoormuse struktuuri parameetrid on leitud treeningupäevikute detailse analüüsi põhjal ajavahemikus 1994-2004. Treeningukoormuse struktuuris vaadeldi aeroobset, segarežiimis ja anaeroobset energeetilist tsooni ning nendele vastavaid treeninguvahendeid, südame löögisageduse ja vere laktaadi kontsentratsiooni näituseid (*Lisa 4*).

Vastavalt maratonijooksu treeningu spetsiifikale eristati segarežiimis sooritatud jooksu ekstensiivset ja intensiivset osa (Arcelli, Canova 2000). Leiti erinevates energiatarbimise tsoonides jooksu kilometraazid ja neile vastavad protsentuaalsed suhted..

Spetsiaalettevalmistuse etapil märtsikuus oli tüüpiliseks staadionil läbiviidud testtreeninguks 5 – 6 X 2000m üle 400m sörgipausi. Treenituse taseme tõustes kasutati ka pikemaid lõike: näiteks 5X3000m, 3X4000m, 3X5000m, kõik üle 400 – 600m sörgipausi. Standardsetes tingimustes sooritatud testi aegade paranemine või halvenemine peegeldab pikamaajooksja organismis toimuvaid nihkeid ja spetsiaalse töövõime dünaamikat (Bilat et al 2001).

Optimaalsete lävikiiruste ja VO<sub>2</sub> max kiiruse määramiseks kasutati kasvavate koormustega testi 4X2000m üle 1 minutilise puhkepausi kergejõustikuhalli tingimustes (Joonis 3). Iga järgnev lõik oli küll kasvava kiirusega, kuid lõik ise joosti võimalikult ühtlase kiirusega, et saavutada pulsisageduse stabiliseerumist. Jooksjale teatati iga ringi (200m) järgselt jooksu tempo, mida vajadusel vastavalt korrigeeriti. Lõigu lõpus fikseeriti lõigu läbimise aeg ja leiti 1km läbimise keskmine kiirus. Südame löögisagedus mõõdeti pidevalt, kasutades Polar Sporttestrit (Polar Eletro OY, Kempele, Finland). Kapilaarvere proovid, mis võeti iga lõigu järgselt ja taastumise 3. ja 5. minutil, analüüsiti Lange (Saksamaa) analüsaatori abil, olid aluseks vere laktaadi kontsentratsiooni määramiseks.





Joonis 3. Vaatlusaluse P.L. südame löögisageduse ja vere laktaadi kontsentratsioonide dünaamika kasvavate kiirustega testtreeningus loomulikes treeningutingimustes.

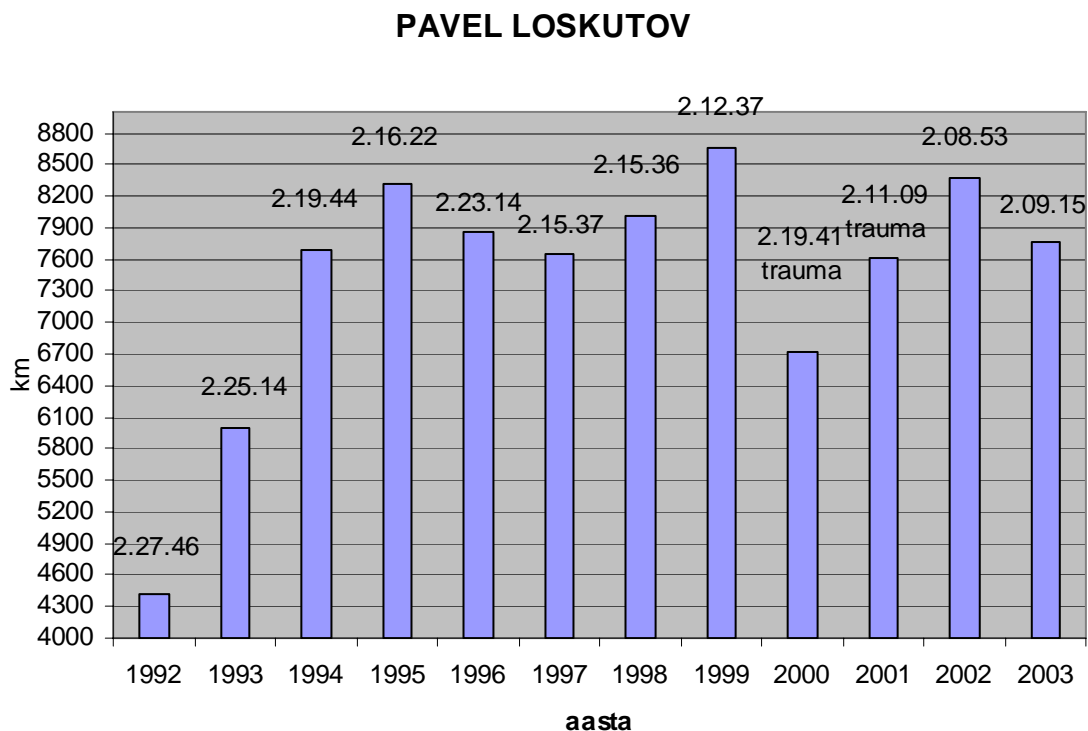
Südame löögisageduse ja vere laktaadi näidud kanti tabelisse, mis võimaldas hinnata jooksja erinevatele löigukiirustele vastavaid südame löögisageduse ja vere laktaadi näituseid. Maratonijooksja seisukohast olid erilist huvi pakkuvad aeroobse läve (laktaat 2mmol/l) ja anaeroobse läve kiiruse (4mmol/l) ja vastavate pulsageduste näidud, mida sai kasutada treeningu juhtimiseks. Kõrvuti vere laktaadi kontsentratsioonidega on väga olulised ka pulsi näidud, sest erinevates tingimustes trennides ei saa orienteeruda testi ajal määratud lüügi kiirustele, vaid pulsagedustele. Sellised laktaadi ja pulsikontrolliga testtreeningud on äärmiselt vajalikud, et võimalikult täpselt määrata treeningute intensiivsused, mis on suunatud konkreetsete ülesannete lahendamisele – kas aeroobsele baastreeningule, spetsiifilisele maratonijooksu võistluskiirusele, VO<sub>2</sub>max kiiruse tõstmisele. Need testtreeningud on aluseks, mille põhjal saab määrata maratonijooksja treeningkiiruste diapasooni, milles kesksel kohal on planeeritav maratonijooksu keskmine kiirus (100%) ning sellest kiirusest aeglasem ja kiirem kiirus.

Vaatlusaluse VO<sub>2</sub> max tarbimise tase määrati Tartu Ülikooli spordimediitsiini ja taastusravi kliinikus, kasutades traditsioonilist kasvavate koormustega testi tredbanil. Aeroobse töövõime potentsiaali näitajaks võeti senise sportliku karjääri kõrgeim VO<sub>2</sub>max näit – 79.0 ml/min/kg. Nimetatud näit oli aluseks prognoositavatele tulemustele 5km, 10km, poolmaratoni ja maratonijooksus, kasutades Danielsi (1998) spetsiaalset tabelit.

## 6. Töö tulemused

Vaatlustulemused on toodud tabelites 2- 6 ja joonisel 3 - 4 ning lisa 1 – 3.

Maratonijooksja taseme hindamise objektiivseks näitajaks on võistlustulemus ning nende stabiilsus mitmeaastase ettevalmistuse käigus. Joonisel 4 on toodud maratonijooksja P.L. tulemuste dünaamika 11 aasta vältel.



Joonis 4. Maratonijooksja P.L. tulemuste dünaamika 11 aasta vältel.

Lähtudes 1994 a. tasemest on senine parem tulemus 2.08.53 võrreldes 1994.a. tulemusega 2.19.44 paranenud oluliselt. Samas tabelis on toodud ka iga aasta treeningu üldmaht. Muidugi ei saa aasta üldmaht olla selle aasta parima tulemusega otseses seoses, sest tippjooksjad stardivad maratonijooksus suhteliselt harva ja neil juhtudel ei pruugi alati olla parimad tingimused kõrge tulemuse saavutamiseks. Küll aga on võimalus mitmeaastases plaanis jälgida võistlustulemuste ja sooritatud treeningu üldmahtude stabiilsust.

Kahtlemata on maratonijooksja võimekuse aluseks kõrge aeroobne töövõime, mille integraalseks näitajaks on  $VO_2$  max. Et  $VO_2$  max peetakse ka jooksja aeroobse töövõime

arendamise potentsiaali näitajaks, siis tabel 2 näitab, millised on vaatlusaluse potentsiaalsed võimalused distantsidel 5 km kuni maratonini. Lisaks on tabelis toodud ka võistlustulemused, mis on käesolevaks ajaks saavutatud, kui aluseks võtta vaatlusaluse parim VO<sub>2</sub> näitaja 79ml x min<sup>-1</sup> x kg<sup>-1</sup>, kui aeroobse töövõime potentsiaali näitaja.

Tabel 2. Vaatlusaluse P.L. aeroobse töövõime potentsiaal Danielsi (1998) järgi ja senised tulemused distantsidel 5km – maraton.

Potentsiaal Danielsi tabeli põhjal, kui VO <sub>2</sub> max on 79ml x min <sup>-1</sup> x kg <sup>-1</sup>	5 km	10 km	Poolmaraton	maraton
	13.26.0	27.59.0	1.01.34	2.09.02
Reaalselt saavutatud parimad tulemused	13.46.1	29.14.03	1.03.00	2.08.53

Tabelist nähtub, et vaatlusaluse P.L. aeroobse potentsiaali senine realiseerimine maratonijooksus on olnud väga kõrge. Mõnevõrra madalam on see lühematel distantsidel. Kindlasti on see seotud ka sellega, et lühematel distantsidel ei ole võisteldud sel perioodil, kui sportlase potentsiaalne võimalus tulemuse realiseerimiseks on olnud parim. Sel perioodil on tavaliselt joostud maratoni ning teised distantsid on jäänud sportlase võistlustegevuses tahaplaanile.

Tabelis 3 on esitatud vaatlusaluse P.L. treeningukoormuste struktuur senise parima tulemuse (2.08.53) saavutamise aastal.

Senise tipptulemuse saavutamise aastal läbis vaatlusalune 89,1% aeroobses režiimis, 10,2% aeroobses-anaeroobses ehk segarežiimis ja 0.7% kogumahust anaeroobses režiimis. Seejuures on huvipakkuv fakt, et varasemate aastatega võrreldes tõsteti koormuse mahtu segarežiimis ekstensiivses tsoonis mahu suurendamise arvel. Võib arvata, et saavutati vaatlusaluse jaoks optimaalne erinevates intensiivsuse tsoonides teostatud treeningu osamahtude suhe.

Tabel 4 peegeldab vaatlusaluse P.L. standardsetes treeningutingimustes, 1200m kõrgusel merepinnast, läbiviidud testtreeningute (5-6x2000m) lõigukiiruste nihkeid mitmeaastases plaanis ja nende osa võimaliku võistlustulemuse prognoosimisel. Lisas 1 on toodud vaatlusaluse P.L. treeningkiirused erinevates intensiivsuse tsoonides läbiviidud treeningute puhul, valmistumisel 2002. aasta kevadmaratoniks ja augustis toimunud Euroopa meistrivõistlusteks.

Tabel 3. Vaatlusaluse P.L. 2002.a. treeningukoormuste struktuur.

KUU	ÜldKm	AEROOBNE		SEGAREZIIM				ANAEROOBNE	
		Km	%	Ekstensiivne	%	Intensiivne	%	Km	%
Jaanuar	828	776.5	94.4	22	2.7	19	2.6	10.5	1.3
Veebruar	641	574.1	89.6	58.1	9.1	3	0.4	5.8	1
Märts	798	676	84.7	106	13.3	14	1.7	2.0	0.3
Aprill	546	474.5	86.9	58.2	10.7	11	2	2.0	0.4
Mai	718	645.8	89.9	54.7	7.6	15.5	2.2	2.0	0.3
Juuni	700	639.2	91.3	40	5.7	11	1.6	9.8	1.4
Juuli	904	817	90.4	65	7.2	15	1.6	7	0.8
August	610	527.8	86.5	76.2	12.5	5	0.8	1	0.2
<b>Kokku</b>			<b>89.1</b>		<b>8.6</b>		<b>1.6</b>		<b>0.7</b>

Tabel 4. Vaatlusaluse P.L. testtreeningute (5–6x2000m) kvaliteedi dünaamika ja nende vastavus võistlustulemusele maratonijooksus.

Aasta	Lõigukiirus	1km aeg	Maratoni tulemus
1996	6.21.7	3.10.85	2.23.14
1997	6.21.6	3.10.8	2.15.37
1998	6.23.5	3.11.75	2.15.36
1999	6.15.4	3.07.7	2.12.37
2001	6.09.1	3.04.55	2.11.09
2002	6.01.0	3.00.50	2.08.53

Tabelist nähtub, et standardsetes tingimustes teostatud testtreeningute kvaliteedi põhjal on võimalik hinnata spetsiaalse töövõime nihkeid ning planeerida sportlasele optimaalseid ja reaalseid võistluskiirusi, mis oleksid aluseks treenituse seisundile vastava võistlustulemuse saavutamisele.

Treeningkiiruste määramiseks ja võistlustempo prognoosimiseks kasutati treeningutel tõusvate koormustega treeninguid (4X2000m või 4X3000m). Tabelis 6. on toodud

testtreening, mille järgselt püstitas vaatlusalaune uue Eesti tippmargi maratonijooksus ajaga 2.11.09. Tõusvate koormustega testtreeningu põhjal määrati järgnevals ettevalmistusetapiks vajalikud treeningkiirused ja sellele vastavad südame löögisagedused (Lisa 3).

Tabel 5. Testtreening koos laktaadi ja südame löögisageduse määramisega, 4x3000m, paus 3min

Aeg	LA	SLS		
9.21.6	2.66	164	1km	3.07.5
<b>9.15.1</b>	<b>2.72</b>	<b>168</b>	<b>1km</b>	<b>3.05.0</b>
9.07.8	3.71	172	1km	3.02.6
8.56.0	6.22	179	1km	2.58.7
<b>Taastumine 5min 2.64</b>				

13 päeva hiljem jooksis P.L. maratoni ajaga 2.11.09, 1km keskmine aeg 3.06.5. Antud testtreening näitas, et sellise treeningumudeliga on võimalik prognoosida sportlase keskmist maratonikiirust .

Tabelis 6 on vaatlusala mahud ja treeningkiirused maratoni ettevalmistumise spetsiaallettevalmistuse etapil.

Tabel 6. P.L spetsiaallettevalmistuse etapi struktuur valmistumisel Euroopa meistri- võistlusteks 2002.

#### Juuli

1.	H	16km	Õ	10km + 10X100m/100m
2.	H	13km	Õ	12km
3.	H	20km	Õ	12km; Valga –Tartu –St. Pet.
4.	H	15km	Õ	12km
5.	H	10km St. Pet. – Min. Vodõ – Kislovodsk	Õ	10km
6.	H	15km	Õ	10km
7.	H	15km	Õ	Saun
<b>NÄDAL 182km</b>				

8.	H	<b>3X4000m/800m, 12.38.3; 12.36.8; 12.32.7 (h 850m)</b>	Õ	10km
9.	H	15km	Õ	12.5km
10.	H	15.5km	Õ	12km
11.	H	<b>15X400m 67.4 – 60.5 (h 1200m)</b>	Õ	12km Saun
12.	H	17km	Õ	12km
13.	H	<b>30km 1.46</b>	Õ	10km
14.	H	15km	Õ	Puhkus
<b>NÄDAL 202km</b>				

15.	H	<b>3X5000m/600m 15.24.6; 15.24.0; 15.16.9. (h 1200m)</b>	Õ	12km
16.	H	15km	Õ	12km
17.	H	15km	Õ	12km
18.	H	<b>10X1000m/400 2.55.8 – 2.47.7 (h 1200m)</b>	Õ	12km
19.	H	16km	Õ	12km
20.	H	28.5km 1.39.18	Õ	12km
21.	H	15.5km	Õ	Saun
<b>NÄDAL 212km</b>				

22.	H	<b>5X2000/400m 6.01; 6.01; 5.59; 5.59; 5.47 (h 1200m)</b>	Õ	12km
23.	H	15.5	Õ	12km
24.	H	16km	Õ	12km
25.	Õ	<b>3X6000/1000m 18.34; 18.33; 18.10 (h 850m)</b>	H	11km
26.	H	17km	Õ	12km
27.	H	15km	Õ	12km
28.	H	<b>30km 3.40 - &gt; 3.10</b>	Õ	Puhkus
<b>NÄDAL 216km</b>				

29.	H	16km	Õ	12km
30.	H	<b>5X3000/600m 9.10; 9.10; 9.09; 9.08; 8.56. (h 1200m)</b>	Õ	10km
31.	H	15km	Õ	12km
<b>JUULI 905km</b>				

#### August

1	Kislovodsk – Min. Vodõ – St. Peterburg – Tartu – Valga			
2	H	10km	Õ	<b>10km tempojooks</b> <b>29.45.4</b>
3	H	16km	Õ	12km
4	H	25km	Õ	10km
<b>NÄDAL 184km</b>				

5	H	16km	Õ	10km
6	H	<b>6km tempojooks 18.08.8</b>	Õ	Puhkus
7	H	14km	Õ	10km
8	H	10km Valga – Tallinn – Helsingi – München	Õ	10km
9		Puhkus		
10	H	8km + 1000m 2.59.7	Õ	Puhkus
11	H	<b>Euroopa meistrivõistlused, II koht ajaga 2.13.18</b>		

**NÄDAL 140km**



## 7. Tulemuste analüüs

Maratonijooksja kuulumise rahvusvahelisse klassi määrab nii tema tipp tulemus kui ka nende stabiilsus rea aastate jooksul. Vaatlusaluse maratonijooksja P.L. suhteliselt kõrge tipp tulemus 2002. aastal ja saavutatud tulemuse säilitamine praktiliselt samal tasemel aastatel 2003-2004 on selle parimaks kinnituseks. Kahtlemata oli see võimalik tänu suuremahulisele ja sobiva intensiivsusega treeningule. Ajavahemikul 1994-2004 läbis P.L. 86 204 km, mis teeb 11 aasta keskmiseks mahuks 7836 km. Kui 1992. ja 1993. a. läbis vaatlusalune vastavalt 4420 ja 5988 kilomeetrit (parimad tulemused vastavalt 2.27.46 ja 2.25.14), siis tulemuste olulise paranemise alates 2004. aastast tagas treeningukoormuse mahu oluline tõus – 7696 km ja selle säilitamine individuaalselt optimaalsel tasemel järgnevate aastate jooksul. Tulemused on heas kooskõlas Bensoni (1998) aastatega akumulieeritud aeroobse jooksu mahu teooriaga ning rahvusvahelise tasemega maratonijooksjale iseloomulike aastaste mahtudega.

Peab arvestama ka seda, et aastase treeningu maht ei ole maratonijooksja võistlustulemusega mitte lineaarses, vaid eksponentsiaalses seoses. See tähendab, et iga konkreetse sportlase jaoks on teatud treeningu üldmahu optimum, mille ületamine mitte ainult ei mõju negatiivselt võistlustulemusele, vaid põhjustab ka vigastusi ja ületreeningut. Sellest tulenevalt on vaja leida võimalusi aastase treeningumahu kvaliteedi parandamiseks, selle komponentide protsentuaalse vahekorra optimeerimiseks, treeningukoormuse monotoonsuse vähendamiseks, sportlase adaptatsiooni reservi paindlikumaks kasutamiseks. Kuigi vaatlusaluse P.L. võistlustulemustes ja ka aastate treeningumahtudes on kõikumisi, võib väita, et treeningukoormuse mahu stabiilsus on olnud aluseks stabiilsetele võistlustulemustele.

Maratonijooksjale iseloomulik suure mahuga treening on otseselt seotud aeroobse töövõimega (Tjelta, Enoksen, 2000). Teisest küljest võimaldab sportlase kõrge aeroobne töövõime treenida suurte mahtudega. Juba sünnipäraselt kõrge või vähese treeninguga saavutatud suhteliselt kõrge  $VO_2$  max tase, kui integraalne aeroobse võimekuse näitaja, on üheks vastupidavusala sportlaste potentsiaalsete võimaluste näitajaks. Vaatlusaluse P.L.  $VO_2$  max 79 ml x min<sup>-1</sup> x kg<sup>-1</sup> vastab paljude autorite andmetel (Foster, 1983; Daniels, 1998; Billat et al. 2001) rahvusvahelise klassiga maratonijooksja tasemele. Nimetatud suhtelise maksimaalse  $O_2$  tarbimise tippnäit saadi vaatlusalusel 1997. a. Tekib küsimus, millised on sellise aeroobse potentsiaaliga jooksja perspektiivsed võimalused? Kuidas on vaatlusalune P.L. enda potentsiaali senini realiseerinud erinevatel distantsidel, sellele annab vastuse Danielsi (1998) spetsiaalne tabel. Märkimisväärselt kõrge on P.L. aeroobse võimekuse potentsiaali

realiseerimine maratonijooksus, mõnevõrra tagasihoidlikum teiste maratonijooksja treenituse seisukohalt oluliste distantside – 5 km kuni poolmaratonini – realiseerimisel. Oma osa võib siin olla ka selles, et alates 1999. aastast muudeti ettevalmistuse üldstrateegiat – keskenduti enam maratonijooksule ja vähendati tüüpilisele pikamaajooksjale (5000-10000m) iseloomulikku võistlemist ja treeningut. Selle tulemusel tõusis maratonijooksu jaoks spetsiifilise treeningu maht, mis tagas ka tulemuste paranemise ning nende stabiilsuse tõusu. Sama tendentsi kaasaegses maratonijooksu treeningu meetodikas on rõhutanud mitmed uuringud (Arcelli, Canova 1999; Billat et al. 2001 jt).

Maratonijooksja aeroobse töövõime potentsiaali realiseerimine konkreetsel treeninguaastal sõltub mitte ainult koormuse üldmahust, vaid ka sooritatud koormuse struktuurist. Koormuse struktuuri põhikomponentide protsentuaalse suhte muutmine peab olema vastavuses konkreetse treeninguetapi ülesannetega ja sportlase jooksva seisundiga ning tagama töövõime taseme planeeritud ajaks. Treeningukoormuse optimaalse struktuuri leidmine on keerukas ja nõuab treenerilt põhjalikke teadmisi, häid kogemusi ja riskivat loomingulisust. Suureks abiks on õnnestunud ja ka ebaõnnestunud aastate koormuste struktuuri analüüs. Käesolevas uuringus keskendutakse vaatlusaluse P.L. senise võistlustulemuse poolest edukaima aasta – 2002.a. erineva suunitlusega treeninguvahendite protsentuaalse vahekorra hindamisele, eeldades, et see aitab kaasa isikliku tipptulemuse saavutamisele. Nimetatud aasta treeningumahust sooritas vaatlusalune 89,1% aeroobses režiimis, 10,2% aeroobses-anaeroobses ehk segarežiimis ja 0,7% anaeroobses režiimis. Aasta edukuse üheks põhiteguriks on segarežiimis tehtud treeningute mahu sobiv üldine suhe – ekstensiivses energiatootmise tsoonis 8,6% ja intensiivses 1,6% treeningu üldmahust. Sellise taktikaga tagati treeningukoormuse intensiivsuse polariseeritud mudeli kasutamine, mida peetakse kaasaegses vastupidavustreeningus enameelistatumaks (Seiler, 2004). Ühtlasi võimaldab see segarežiimis treeninguvahendite pikemaegset ja paindlikumat kasutamist ilma riskita ületreeningule.

Tähelepanu väärib ka segarežiimis tehtud ekstensiivse ja intensiivse mahu protsentuaalse suhte dünaamika erinevate kuude lõikes. Märtsis ja aprillis saavutas vaatlusalune maratonijooksu jaoks suhteliselt suured spetsiifilise ekstensiivse jooksu mahud – protsentuaalne osakaal segarežiimi mahust vastavalt 13,3% ja 10,7%. Väga soodsaks vaatlusaluse võistlusvormile oli kindlasti ekstensiivse segarežiimis sooritatud koormuse maht võistluseelisel kuul augustis – 12,5% kuu üldmahust. Leidis kinnitust varasemas uuringus (Nurmekivi et al., 2000) saadud järeldus spetsiifilise maratonijooksu kiirusega treeningu soodsast mõjust võistlustulemusele põhivõistluse eelsetel etappidel. Pikkade ekstensiivsete lõikude

kvaliteedist 2002 a. annavad ülevaate 1200 m kõrgusel üle merepinna tehtud treeningute kvaliteetidid:

5 x 3000m üle 600m sörgipausi 9.13,2; 9.13,1; 9.10,5; 9.09,2; 8.59,1

3 x 5000m üle 600m sörgipausi 15.23,9; 15.22,4; 15.10,8

Treeninguprotsessi efektiivseks juhtimiseks on vajalikud standardsed lõigutreeningud loomulikes tingimustes. Sel teel saadav info aitab prognoosida võistlustulemusi ja optimaalseid keskmisi võistluskiirusi (Föhrenbach et al., 1987). Oluline on selliste kontrolltreeningute kvaliteedi dünaamika jälgimine nii aastases kui mitmeaastases treeningutsüklis. Vaatlusaluse P.L. standardsetes tingimustes (1200 m kõrgusel üle merepinna, staadionil) spetsiaalettevalmistuse etapil läbiviidud lõigutreeningute kvaliteedi paranemise dünaamika mitmeaastases tsüklis on heas vastavuses võistlustulemuste paranemisega.

Kokkuvõttes võib öelda, et kõrge tasemega maratonijooksja aeroobse võimekuse potentsiaali realiseerimise hindamisel on otstarbekas lähtuda sooritatud treeningukoormuse mahust ja struktuurist, võistlustulemuse ja optimaalse võistluskiiruse prognoosimisel aga lähtuda spetsiifiliste lõigutreeningute tulemustest. Saadud info peegeldab adekvaatselt jooksja spetsiaalse töövõime dünaamikat ning aitab oluliselt kaasa treeninguprotsessi juhtimisele nii aastases kui ka mitmeaastases plaanis.

## Järeldused

1. Maratonijooksja kuulumise rahvusvahelise klassi määrab tema tipp tulemus ja tulemuste stabiilsus. Neile kriteeriumitele vastab vaatlusaluse P.L., kelle võistlustulemuste stabiilsus on samasuunaline tema treeningu üldmahtudega mitmeaastases treeningus.
2. Vaatlusaluse P.L. aeroobse võimekuse potentsiaali realiseerimine mitmeaastases treeningus on väga kõrge – Danielsi (1998) spetsiaalse tabeli järgi on see 100%. See on treeningu efektiivsuse veenev kinnitus.
3. Saavutuste poolest kõige edukama aasta üldmahust 89.1% jooksis aeroobses režiimis, 10.2% aeroobses – anaeroobses ehk segarežiimis ja 0.7% anaeroobses režiimis. Segarežiimi 10.2% mahust moodustas 8.6% ekstensiivses ja 1.6% intensiivses intensiivsuse tsoonis ning sellega tagati kaasajal parimaks peetava polariseeritud treeningumudeli kasutamine ja edu tipp tasemel.
4. Koos südame löögisageduse ja laktaadi kontrolliga standartsetes tingimustes läbiviidud testtreeningute kvaliteedi põhjal sai objektiivselt hinnata vaatlusaluse spetsiaalse töövõime dünaamikat ning planeerida jooksjale optimaalseid ja reaalseid treeningu – ja võistluskiirusi, mis olid aluseks treenituse seisundile vastava tulemuse saavutamisele planeeritud ajal.

## Kasutatud kirjandus

1. Arcelli E., Canova R. Marathon Trainig – A Scientific Approach. International Athletic Foundation, Marchesi Grafiche Editoriali, Rome, 1999.
2. Bangsbo J., Larsen H. B. Running and Science – in an Interdisciplinary Perspective, Copenhagen 2000.
3. Benson T. Accumulated volume – the forgotten factor. Modern Athlete and Coach, 1998, 36, 2, 30-33
3. Billat V., Current perspectives on performance improvement in the marathon: From universalisation to training optimisation. Nwe Studies in Athletics, 2005, 20, 3, 21 – 39
4. Billat V., Demarle A., Slawinski J., Paiva M and Koralsztein J-P. Physical and training characteristics of top-class marathon runners. Med. Sci. Sports Exerc., 2001, 33, 12, 2089-2097
5. Billat V., Flechet B., Petit B., Muriaux G and Koralsztein J-P. Interval training at VO<sub>2</sub> max: effects on aerobic performance and overtraining markers. Med. Sci. Sports Exerc., 1999, 31, 1, 156-163.
6. Brüggemann G.P. Biomechanical considerations in the preparation of top level competitors. Elite sports, International conference proceedings, Wingate, Israel, 1993, 153-167.
7. Costill D.L. A scientific approach to distance training. Track and Field News, Los Altos, California, 1979.
8. Daniels J T. A physiologist`s view of running economy. Med Sci Sports Exerc, 1985, 15, 332 – 338
9. Dennis S.C, Noakes T. D. Advantages of smaller body mass for distance running performances in warm, humid conditions. Eur J Appl Physiol., 1999, 79, 280 – 284
10. Dotan R, Rotstein R, Dlin R, Inbar O, Kofman H, and Kaplansky Y. Relationships of maratón running to physiological, anthropometric and training indicies. Eur J Appl Physiol, 1983, 51, 281 – 293
11. Daniels J. Daniels`s Running Formula. Champaign, IL, Human Kinetics, 1998.
12. Foster C., Daniels J., Yarbrough R. Physiological and training correlates of marathon running performance. Aust. J. Sports Med., 1977, 9, 58-61.

13. Foster C. VO<sub>2</sub> max and training indices as determinants of competitive running performance. *J. Sports Sci.*, 1983, 1, 13-22.
14. Föhrenbach R., Mader A., Hollmann W. Determination of endurance capacity and prediction of exercise intensities for training and competition in marathon runners. *Int. J. Sports Med.*, 1987, 8, 11-18.
15. Hagan R.D., Smith M.G. and Gettman L.R. Marathon performance in relation to maximal aerobic power and training indices. *Med. Sci. Sports Exerc.*, 1981, 13, 185-189.
16. Lemberg H, Nurmekivi A, Mägi T, Nirk A. A simple guide to energy supply based selection of training means in distance running. *Modern Athlete and Coach*, 1998, 36, 1, 3 – 6.
17. Morgan D. Factors affecting running economy. *Sports Med.*, 1989, 7, 310-330.
18. Noakes T.D. Physiological models to understand fatigue and the adaptations that predict or enhance athlete performance. *Scand J. Med Sci Sports*, 2000, 10, 123 – 145
19. Noakes T. *Lore of Running*, 3rd Ed., Cape Town, Oxford University Press, 1991.
20. Nurmekivi A., Lemberg H., Kaljumäe Ü., Maaros J. The relationship between marathon running performance and indices of aerobic power during the competition period. *Sports Med., Training and Rehabilitation*, 2000, 9, 4, 253-261.
21. Paavolainen L., Häkkinen K., Hämmäläinen L., Nummela A. and Rusko H. Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *J. Appl. Physiol.*, 1999, 86, 1527-1533.
22. Padilla S, Boudin M, Barthelemy J C, Lacour J.R. Physiological correlates of middle – distance running performance. *Eur J Appl Physiol*, 1992, 65, 561 – 566
23. Roberts J R, March R L, Weyand P G, Tayler C R. Muscular force in running turkeys: The economy of minimizing work. *Science*, 1977, 275, 1113 – 1115
24. Saltin B., Astrand P-O. Maximal oxygen uptake in athletes. *J. Appl. Physiol.*, 1967, 23, 353-358.
25. Seiler S. Is there evidence for an optimal organization of training intensity for the endurance athlete? *Proceedings of the 9th Annual Congress of the ECSS, Clermont-Ferrand, France, 2004*, 250.
26. Sjödén B, Svedenhag J. Applied physiology of marathon running. *Sport Med.*, 1985, 2, 83 – 99
27. Tjelta L.I., Enoksen E. Training volume and intensity. In: *Running and Science – in an Interdisciplinary Perspective*, Editors J. Bangsbo and H. Larsen, Copenhagen, Munksgaard, 2000, 149-177.

28. Urhausen A., Kindermann W. Biochemical monitoring of training. *Clinical J. Sports Med.*, 1992, 2, 52-61.
29. Viru A., Viru M. *Biochemical Monitoring of Sport Training*. Champaign, IL, Human Kinetics, 2001.
30. Wenger H A, Macnab R B. Endurance training: The effects of intensity, total work duration and initial fitness. *J Sports Med.* 1975, 15, 199 – 211
31. Арселли Э, Канова П *Тренировка в марафонском беге: научный подход*. Терра Спорт, Москва, 2000.

## Summary

Aerobic capacity potential and possibilities for prognosing it in the many-year training cycle of an international-level marathon runner (case study)

The aim of the study was to investigate the aerobic capacity potential and possibilities for prognosing its realization in the many-year training cycle of an international-level marathon runner. The study is based on the detailed analysis of the the observed marathon runner's training diaries during the period of 1994-2004. It was hypothesized that in case of a top-level marathon runner, the dynamics of the volume and quality of the training means, as well as results of test trainings conducted in standard conditions provide equally valuable information for prognosing a definite competition result as the traditionally applied estimation of the dynamics of physiological characteristics.

From the observation results it emerged that in the many-year cycle the stability of individually suitable extensive training volumes forms the basis for high and stable competition results in marathon running. The aerobic capacity potential calculated on the basis of maximal O<sub>2</sub> uptake ( $79 \text{ ml} \times \text{min}^{-1} \times \text{kg}^{-1}$ ) (according to Daniels, 1998) was fulfilled to 100% by the subject (the prognosed time for marathon running was 2.09.02 and the attained top result was 2.08.53). The important factors influencing this process were the structure of yearly training loads and the optimal ratio of extensive and intensive loads in the energy production regimen specific for a marathon runner. The dynamics of improvement in the quality of test trainings conducted in the specialized preparation stage in standard conditions in many-year training cycle was well co-ordinated with the improved competition results. The training-specific information of a marathon runner adequately reflects the athlete's specialized working capacity dynamics and considerably contributes to the management of the training process in yearly and many-year cycles.



## **Lisa 1. Vaatlusaluse P.L. võistlustulemused ja edukamad maatonid**

### **Isiklik rekord maratonis - 2:08.53 (2002)**

#### **Parimad maratonid**

<i>1997</i>	<i>2.15.37</i>	<b>ER</b>
<i>1998</i>	<i>2.15.36</i>	<b>ER</b>
<i>1999</i>	<i>2.12.38</i>	<b>ER</b>
<i>2001</i>	<i>2.11.09</i>	<b>ER</b>
<i>2002</i>	<i>2.08.53</i>	<b>ER</b>
<i>2003</i>	<i>2.09.15</i>	
<i>2004</i>	<i>2.09.34</i>	
<i>2005</i>	<i>2.12.12</i>	
<i>2006</i>	<i>2.11.22</i>	

#### Tulemused kõrvaldistantsidel

<i>1500 m</i>	<i>- 3:48.37</i>	<i>1997</i>
<i>2000 m</i>	<i>- 5:13.54</i>	<i>1998</i>
<i>5000 m</i>	<i>- 13.46.61</i>	<i>2001</i>
<i>10000 m</i>	<i>- 29:14.03</i>	<i>1999</i>
<i>3000 m takistusjooks</i>	<i>- 8:49.54</i>	<i>1994</i>
<i>Poolmaraton</i>	<i>- 1:03.00</i>	<i>2001</i>

#### *Euroopa meistrivõistluste hõbemedal maratonis 2002*

#### *Osalenud neljal olümpiamaratonil 1996 - 2008*

#### **Rahvusvahelised maratonid**

❖ <i>Stockholm maraton</i>	<i>1999</i>	<i>2.16.57</i>	<i>3</i>
❖ <i>Helsingi maraton</i>	<i>1999</i>	<i>2.19.18</i>	<i>1</i>
❖ <i>Frankfurth marathon</i>	<i>1999</i>	<i>2.12.38</i>	<i>1</i>
❖ <i>Goterborg poolmaraton</i>	<i>2001</i>	<i>1.03.00</i>	<i>1</i>
❖ <i>Frankfurth marathon</i>	<i>2001</i>	<i>2.11.09</i>	<i>1</i>
❖ <i>Paris marathon</i>	<i>2002</i>	<i>2.08.53</i>	<i>2</i>
❖ <i>Fukuoka maraton</i>	<i>2002</i>	<i>2.10.14</i>	<i>4</i>
❖ <i>JoongAng Seoul</i>	<i>2003</i>	<i>2.09.15</i>	<i>1</i>
❖ <i>JoongAng Seoul</i>	<i>2004</i>	<i>2.09.34</i>	<i>1</i>
❖ <i>JoongAng Seoul</i>	<i>2005</i>	<i>2.12.12</i>	<i>4</i>

## **Lisa 2. P.L. treeningkiirused aastal 2002.**

- **Pikk kross**

35km 2.15.42, 1900m kõrgusel, temperatuur 0° Albuquerque`is.

30km 1.46.00, Kislovodskis, tõusva kiirusega 3.50.0 -->3.15.

- **Tempojooksud**

10km 30.14.1, Kislovodskis, alumisel staadionil 850m merepinnast

10km 29.45.4, Valgas

- **Pikad ekstsensivesed lõigud**

3X6000m,paus 1000m (kõrgus 850m) 18.34.0; 18.33.3; 18.10.3; (20km aeg 1.04.11)

3X4000m, paus 400m (kõrgus 1600m) 13.38.9; 13.37.1; 13.24.3.

3X4000m, paus 800m (kõrgus 850) 12.38.3; 12.36.8; 12.32.7

5X2000m, paus 400m (kõrgus 1200m) 6.00.6; 5.59.2; 6.01.1; 6.01.7; 5.56.8.

4X2000m, paus 600m (Eestis) 5.56.3; 5.56.6; 5.55.6; 5.52.3.

4X2000m, paus 400m (kõrgus 1200m) 6.01.0; 6.01.1; 5.59.2; 5.59.5; 5.47.5

5X3000m, paus 600m (kõrgus 1200m) 9.13.2; 9.13.1; 9.10.5; 9.09.2; 8.59.1.

5X5000m, paus 600m (kõrgus 1200m) 15.23.9; 15.22.4; 15.10.8.

- **Pikad intensiivesed lõigud**

5X1000m, paus 200m (Tartu hallis) 3.08.0; 3.05.8; 3.03.6; 3.03.5; 2.56.4

6X1000m, paus 250m (kõrgus 1600m) 3.09.5; 3.08.7; 3.06.7; 3.07.6; 3.07.6; 3.03.8.

8X1000m, paus 400m (kõrgus 1600m) 3.05.8; 3.04.5; 3.04.0; 3.06.3; 3.05.7; 3.04.0;  
3.04.9; 2.59.0

10X1000m, paus 400m (kõrgus 1200m) 2.56.4; 2.55.6; 2.56.8; 2.56.0; 2.56.6; 2.55.8;  
2.55.8; 2.56.2; 2.53.9; 2.48.8.

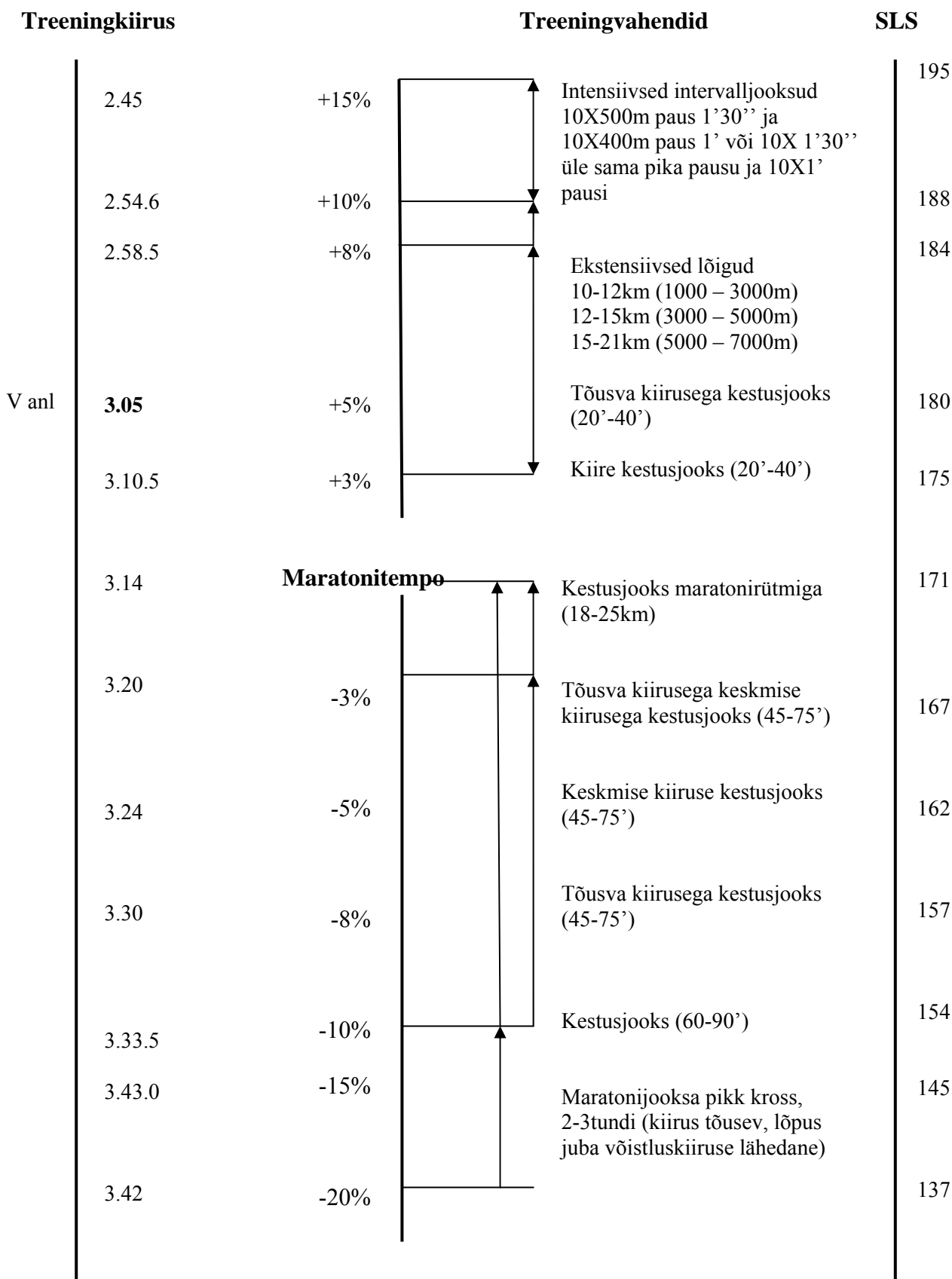
6X1000m, paus 400m (kõrgus 700m) 2.49.1; 2.49.1; 2.49.3; 2.49.9; 2.49.1; 2.47.1.

- **Lühikesed lõigud**

15X400m, paus 200m (kõrgus 1600m), 69.7 – 64.6

10X400m, paus 200m (kõrgus 1600m), 66.6 –61.7

**Lisa 3. Ettevalmistusskeem – treeningute intensiivsused ja kiirused**  
*/dets. ja jaanuar 1999 – 2000/*



Skeemi aluseks on 5.detsembril 1999 teostatud testtreening /4x2000m/

Kiirustee kasv 5 sekundit kuus