

# **NAISTEN MÄKIHYPYN LAJIANALYYSI JA VALMENNUKSEN OHJELMOINTI**

**Jouni Kähkönen**

Valmennus- ja testausoppi

Valmentajaseminaarityö

LBIA016

Kevät 2013

Liikuntabiologian laitos

Jyväskylän yliopisto

Työn ohjaaja: Antti Mero

# TIIVISTELMÄ

**Kähkönen, Jouni** 2013. Naisten mäkihypyn lajianalyysi ja valmennuksen ohjelmointi. Valmentajaseminaarityö. Liikuntabiologian laitos, Jyväskylän yliopisto, 120 sivua.

**Tarkoitus.** Tämän työn tarkoituksena on kuvata naisten mäkihyppäsuoritukseen vaikuttavia keskeisiä tekijöitä ja valmennuksen ohjelmointia. Mäkihyppyä pidetään varsin miehisenä lajina, vaikka naiset ovat harrastaneet sitä jo vuodesta 1864 lähtien. Lajin pituusennätys on parantunut 22 metristä vuonna 2003 hypättyyn 200 metriin. Kansainvälinen Hiihtoliitto (FIS) perusti naisille oman kilpailusarjan vuonna 1998, ja 2011 naisten mäkihypystä tuli virallinen talviolympialaisten kilpailulaji.

**Lajin tila ja valmennusjärjestelmä Suomessa.** Mäkihypyn tämän hetkinen tilanne heijastuu myös tyttöjen ja naisten mäkihyppyyn. Lajin pariin on tullut paljon uusia harrastajia 2000-luvulla, mutta heille ei ole löytynyt riittävästi ammattitaitoista valmennusta. Valmentajilla ei ole toimivaa ja loogista koulutusjärjestelmää eli urapolkua, joka takaisi osaltaan valmentajille kouluttautumismahdollisuuden ammattivalmentajan tai osa-aikaisen valmentajan koulutuslinjoilla.

**Biomekaniikka.** Mäkihypyssä on oleellista löytää mahdollisimman vähän ilmanvastusta tuottava ja riittävän matala vauhtimäenlaskuasento, joka mahdollistaa ponnistusvaiheessa hyvän voimantuoton ja riittävän kiertomomentin eteenpäin. Lisääntyvä ilmanvastus ponnistuksen lopussa saa puolestaan aikaan kiertomomentin taaksepäin. Näiden vastakkaisten kiertoliikkeiden tasapaino on tärkeää onnistuneelle suoritukselle ja mahdollistaa nopean siirtymisen aerodynaamiseen lentoasentoon. Viimeisten 10 vuoden aikana tutkimukset ovat pystyneet osoittamaan laskuasennon muuttumisen matalammaksi ja fyysisen kunnon merkityksen lisääntymisen itse hyppäsuorituksessa. Miesten mäkihypyssä näitä biomekaniikkaan liittyviä kysymyksiä on tutkittu paljon, mutta naisten mäkihypystä ei ole julkaistu kansainvälisiä tutkimuksia, joissa olisi huomioitu lajin erityiskysymyksiä. Tämän työn keskeisimpiä tavoitteita onkin nostaa esiin naisten mäkihypyn biomekaniikkaan liittyviä erityiskysymyksiä.

**Fysiologia.** Naisten mäkihypyssä fyysisten ominaisuuksien merkitys tulee korostumaan jatkossa entisestään lajin yleistymisen ja kilpailun kiristymisen myötä. Mäkihyppäsuoritus on kestoltaan lyhyt ja energiantuotto tapahtuu adenosiinitrifosfaatin ja kreatiinifosfaatin avulla. Harjoittelu sisältää paljon nopeus-, nopeusvoima- ja maksimivoimasuorituksia, joiden aikana sekä lihaksen että veren laktaattipitoisuus hieman nousee. Pitkät palautukset toistojen välillä ovat tärkeitä, jotta harjoittelussa pysytään ei-hapollisessa muodossa ja suorituksessa käytetyt energialähteet ehtivät palautua ennen seuraavaa harjoitusärsykettä.

**Psykologia.** Myös psyykkisten tekijöiden vaikutus mäkihypyssä on suuri. Psyykkisten taitojen avulla urheilija suoriutuu optimaalisella tasolla kilpailutilanteessa. Tällaisia taitoja ovat stressin ja paineen sieto, tavoitteenasettelu, keskittyminen, positiivinen ajat-

telu, itseluottamus ja kritiikin sieto. Mäkihyppääjän psyykkiseen harjoitteluun kuuluu suggestio ja autosuggestio. Ennen mielikuvaharjoittelua urheilijan tulee oppia rentoutuminen, joka mahdollistaa tehokkaan mielikuvaharjoittelun jatkossa.

**Urheilija-analyysi.** Mäkihyppääjän rakenteen optimi on olla kevyt, pitkä ja leveä. Mäkihypyssä korostuvat voima ja nopean voiman tuottaminen, joten mäkihyppääjällä tulisi olla paljon nopean tyypin lihassoluja. Harrastustaustalla korostuvatkin hyppylajien sekä nopeutta vaativien lajien ominaisuudet. Naismäkihyppääjillä korostuvat erityisesti aloitusvaiheessa nuorten tyttöjen erilainen fyysinen kehitys suhteessa saman ikäisiin poikiin. Tämän johdosta valmentautumisessa tulee huomioida systemaattinen voimaharjoittelu aikaisemmin, jolla tehokasta kehitystä viedään eteenpäin ja voidaan ennaltaehkäistä mm. polvivammoja.

**Harjoittelu.** Oikeanlainen harjoittelu on avainasemassa urheilijan kehittymisen kannalta. Jotta mäkihyppääjä harjoittelisi lajin erityispiirteiden asettamia oikeita seikkoja, tulee harjoittelun perustua lajianalyysiin. Jokainen urheilija on yksilö, jolla on omat kehitettävät ominaisuutensa. Tämän johdosta jokaiselle urheilijalle tulee tehdä testit, joiden perusteella harjoittelu ja valmennus ohjelmoidaan. Harjoittelussa tulee huomioida fyysiset ja psyykkiset ominaisuudet, joita kehitetään rinnakkain. Harjoittelu muodostaa kokonaisuuden, jossa nämä ominaisuudet oikean ravinnon ja levon kanssa tulee ottaa huomioon.

**Valmennuksen ohjelmointi.** Valmennuksen ohjelmointi perustuu yleensä neljän vuoden mittaisesta suunnitelmasta, johon on kirjattu tärkeimmät tavoitteet ja keinot niiden toteuttamiseksi. Vuosisuunnitelmasta käyvät ilmi testit, leirit ja kilpailut. Lisäksi vuosisuunnitelmasta selviää valmennuksen painopistealueet ja rytmitys. Harjoitusvuosi jaetaan makrosykleihin, joiden pituus voi vaihdella teemasta riippuen viidestä kymmeneen viikkoon. Yksi makrosykli jaetaan puolestaan kolmeen eri lohkoon. Ensimmäisessä lohkossa pyritään mahdollisimman suureen harjoittelumäärään jonkin halutun asian muuttamiseksi. Toisessa lohkossa pyritään muuttamaan tai vakiinnuttamaan jokin haluttu seikka, esimerkiksi uusi tekniikka. Kolmannessa lohkossa uusi opittu tekniikka on vakiintunut, ja siitä on saatu haluttu vaikutus suorituskyvyille.

**Palautuminen.** Palautumisella on oleellinen merkitys urheilijan kehittymiseen. Valmentautumisessa tulisi kiinnittää huomiota kuormituksen ja palautumisen oikeaan suhteeseen. Ylikuormitustila syntyy yleensä pitkäaikaisen kuormituksen seurauksena, mutta oireet saattavat olla näkyvissä jo paljon aikaisemmin. Viikoittain tehtävillä seurannoilla normaalien harjoitusten yhteydessä voidaan tehokkaasti ennaltaehkäistä ylikuormitustilaa ja mahdollisia siitä aiheutuneita vammautumisia.

**Ravinto.** Mäkihyppy on tänä päivänä painoluokkalaji, jonka takia ravinnolla on suuri merkitys valmentautumiseen ja kilpailemiseen. Ravinnon tulee perustua normaaliin perusruokaan, jota täydennetään tarvittaessa erikoisruokavaliolla ja lisäravinteilla. Ravintovalmennuksessa tulee olla lähtökohtana yksilön lähtötilan arviointi. Naismäkihyppääjillä rasitteena ovat yleiset yhteiskunnalliset odotukset painosta ja ulkonäöstä, joten heidän kohdallaan on syytä tiedostaa vaara sairastua syömishäiriöihin. Raskas harjoittelu yhdistettynä vajaan ravintoon voivat puolestaan altistaa kuukautiskierronhäiriöille, joten harjoittelua tulisi keventää kierron loppuvaiheessa.

**Testaus.** Naisten oma testikäytäntö viitearvoineen yhtenäistää mäkihyppyä harrastavien naisten kuntotestausta koko maassa. Pitkällä aikavälillä tuloksien pohjalta voidaan tarkastella yksilön fyysisten ominaisuuksien kehittymistä. Viitearvoista on hyötyä valmentajalle ja ennen kaikkea urheilijalle itselleen. Vahvojen ja heikkojen ominaisuuksien perusteella voidaan arvioida valmentautumisen suuntaviivoja ja kuntotestauksen avulla seurata tuloksien kehittymistä. Joka viikko tehtävillä kenttätesteillä harjoituksen yhteydessä voidaan todeta lihaksiston ja hermoston kehittyminen sekä ehkäistä ennalta pitkäaikaista ylipainotilaa.

**Avainsanat:** Naisten mäkihyppy, biomekaniikka, ravinto, harjoittelu, urheilija-analyysi, valmennus, ohjelmointi, testaus

# SISÄLTÖ

## TIIVISTELMÄ

1	JOHDANTO .....	7
1.1	Lajianalyysin tarkoitus .....	7
1.2	Naisten mäkihypyn historia .....	8
2	LAJIN TILA JA VALMENNUSJÄRJESTELMÄ SUOMESSA .....	13
2.1	Harrastajamäärät .....	14
2.2	Mäkihypyn harrastusolosuhteet .....	15
2.3	Valmentajakoulutus .....	15
3	NAISTEN MÄKIHYPYN OMINAISPIIRTEET .....	17
3.1	Biomekaniikka .....	17
3.1.1	Lähtö ja vauhtimäen laskuasento .....	18
3.1.2	Ponnistus .....	22
3.1.3	Ilmalento .....	30
3.1.4	Alastulo .....	34
3.1.5	Loppuliuku .....	36
3.2	Fysiologia .....	37
3.2.1	Työteho .....	37
3.2.2	Energian tuotto ja energianlähteet .....	38
3.3	Psykologia .....	39
3.3.1	Mäkihypyn psyykkiset vaatimukset .....	39
3.3.2	Mäkihyppääjän psyykinen harjoittelu .....	41

4	NAISMÄKIHYPÄÄJÄN URHEILIIJA-ANALYYSI.....	43
5	HARJOITTELU NAISTEN MÄKIHYPYSSÄ.....	46
5.1	Harjoittelu naisten mäkihypyssä.....	46
5.2	Lajitaitojen harjoittelu.....	47
5.3	Kestävyysharjoittelu .....	48
5.4	Nopeuden harjoittelu .....	50
5.5	Voimaharjoittelu .....	51
5.6	Liikkuvuuden harjoittaminen .....	55
6	VALMENNUKSEN OHJELMOINTI.....	58
6.1	Julia Kykkäsen urheilijaesittely .....	58
6.2	Pitkän tähtäimen suunnitelma .....	58
6.3	Vuosisuunnitelma .....	59
6.4	Harjoittelun jaksotus.....	61
6.4.1	Peruskuntokauden esimerkkiviikko .....	62
6.4.2	Lajiharjoittelukauden esimerkkiviikko.....	64
6.4.3	Kilpailuun valmistavan kauden esimerkkiviikko .....	66
7	PALAUTUMISEN MERKITYS HARJOITTELUSSA.....	68
8	RAVINTOVALMENNUS.....	76
8.1	Perusravinto .....	77
8.2	Erikoisravinto .....	78
8.2.1	Rakentava ravinto .....	79
8.2.2	Lataava ja piristävä ravinto .....	80
8.2.3	Palauttava ja huoltava ravinto .....	82
8.2.4	Urheilijan ravitsemus .....	84

9	KUNTOTESTAUS .....	86
9.1	Yleiset kunto-ominaisuudet .....	86
9.1.1	Kestävyytestit .....	87
9.1.2	Lihaskuntotestit .....	88
9.2	Lajispesifisten ominaisuuksien mittaaminen .....	91
10	POHDINTA.....	95
11	LÄHTEET .....	98

# 1 JOHDANTO

Saksalaisen Siegfritz Lorenzin mukaan mäkihyppy on monimutkainen, tekninen hiihtourheilulaji. Sille on ominaista, että suurten hyppypituuksien saavuttamiseksi käytetään hyväksi ulkoisia voimia hyppytekniikan ja myös hyppääjän varusteiden (sukset, siteet, ja hyppypuku) avulla ja että suoritus kuitenkin ponnistushetkellä vaatii psyykkisten ja fyysisten voimavarojen maksimaalista käyttöä. Mäkihyppyä voidaan pitää teknisenä lajina, jossa nopeusvoimaominaisuudet ja psyykkiset voimavarat vaikuttavat suoritukseen ratkaisevasti. (Lorentz 1980, 33.)

## 1.1 Lajianalyysin tarkoitus

Tämän työn tarkoituksena on kuvata lajin historiaa, naisten mäkihypyn tilannetta Suomessa, tekniikkaa, mäkihyppääjältä vaadittavia ominaisuuksia (biomekaniikka, fysiologia ja psykologia), harjoittelua ja valmennuksen kokonaisuutta. Tavoitteena on antaa lajia tuntemattomalle perustietoa sekä lajin parissa toimiville tieteellistä ja yksityiskohtaisempaa tietoa lajin vaatimuksista sekä harjoittelusta. Tarkoituksena on myös koota yhteen niin kansainvälisten kuin suomalaisten tutkimusten tarjoama tieto lajista. Tieteellisen tiedon lisäksi tarkoitus on antaa myös käytännön sovelluksia harjoitteluun ja valmentautumiseen.

Mäkihyppy ja Formula 1 olivat vuonna 2007 suomalaisten keskuudessa arvostetuimmat urheilulajit ”sponsorointi & urheilun arvomaailma” -tutkimuksessa. Vuonna 2010 Suomessa mäkihyppy oli myös seuratuin urheilulaji, sillä 70 % suomalaisista seurasi sitä ainakin silloin tällöin ja yli 30 % säännöllisesti. (Taloustutkimus Oy 2011.) Viime aikoina laji on menettänyt suosiotaan muille lajeille kuten muun muassa jääkiekolle, joka nousi vuonna 2011 ohi mäkihypyn vertailtaessa eri urheilulajien seurattavuutta. Vastaa- jista 71 % ilmoitti seuraavansa jääkiekkoa ainakin silloin tällöin. Vuonna 2011, vertailtaessa lajien suosituimmuutta, mäkihyppy tippui vuoden 2010 kolmannelta sijalta jo sijalle viisi. (Taloustutkimus/ uutiskirje 1/2012.) Naisten mäkihyppy on Suomessa vielä



pieni laji, mutta esimerkiksi kilpailukaudella 2011–2012 Japanissa pidettyä maailman-cupin osakilpailua seurasi television kautta miljoonia katsojia.

## 1.2 Naisten mäkihypyn historia

Mäkihypyä on pidetty rohkeiden miesten lajina, mutta todellisuudessa myös naiset ovat harrastaneet mäkihypyä aina vuodesta 1863 lähtien. Ensimmäinen tunnettu nais-hyppääjä oli itävaltalainen paronitar Paula Lamberg (kuva 1), joka hyppäsi Kitzbühelissä 22 metriä (Hoffman 2009).



KUVA 1. Paronitar Paula Lamberg hyppäämässä Kitzbühelin hyppyrimäessä (Hoffman 2009).

Vuosisadan alussa naisten pituusennätys parani nopeasti lähinnä norjalaisten harrastajien toimesta. Vuonna 1926 naisten pituusennätyksen saavutti Olga Bastad-Eggen hyppäämällä 26 metriä (Jahn & Theiner 2004, 394). Jo vuonna 1938 Johanne Kolstad hypäsi ennätykseksi huimat 71,5 metriä. Toisen maailmansodan jälkeen harrastus hiipui

naisten keskuudessa, kunnes taas 1970-luvulla norjalainen Anita Wold hyppäsi Sapporossa uuden epävirallisen naisten maailmanennätyksen 97,5 metriä. Suomalainen Tiina Lehtola rikkoi ensimmäisenä naisena 100 metrin rajan hyppäämällä Rukalla 1981 uudeksi ennätykseksi 110 metriä. (Berg 1998, Vahtola 2011.) Ennätys pysyi hänellä aina vuoteen 1994 asti, jolloin itävaltalainen Eva Gangster hyppäsi 113,5 metriä. Vuonna 1997 Ganster toimi Kulmin lentomäkikilpailuissa koehyppääjänä hypäten huimat 167 metriä. Vuonna 2003 Daniela Iraschko hyppäsi voimassa olevan naisten pituusennätyksen 200 metriä Kulmin lentomäessä Itävallassa. (Hoffman & Preuß 2005.)

Naiset kilpailivat aina vuoteen 1998 samassa sarjassa miesten kanssa, kunnes Kansainvälinen hiihtoliitto (FIS) perusti naisille oman kansainvälisen kilpailusarjan (FIS Ladies Grand Tournee 1999). Tätä ennen vuonna 1998 naiset kilpailivat epävirallisissa nuorten MM-kilpailuissa Sveitsin St.Moritzissa, jossa Suomen Heli Pomell voitti kilpailun (ski-club Schoenwald, ladies-skijumping 2012).

Vasta 2000 luvulla naisten mäkihyppy alkoi saavuttaa laajaa harrastajapohjaa eri maissa ja maanosissa. Itävalta perusti naisille oman kansallisen valmennusryhmän vuonna 1999. Vuotta myöhemmin myös Norja ja Japani perustivat omat ryhmänsä. (Hoffman 2009.) Varsinkin Pohjois-Amerikassa laji saavutti naisten keskuudessa laajan harrastajapohjan. Myös muissa maissa, kuten Itävallassa, Saksassa, Italiassa, Ranskassa, Norjassa ja Japanissa harrastus mäkihyppyä kohtaan lisääntyi. Tämän johdosta Kansainväliselle Hiihtoliitolle tuli painetta miettiä lajin tulevaisuutta myös naisten mäkihypyn kehittämiseksi.

Kaudella 2004–2005 naiset kilpailivat Continental cupissa, joka miesten puolella tarkoittaa toiseksi ylintä kilpailusarjaa. Norjalainen Anette Sagen voitti kokonaiskilpailun viitenä vuotena peräkkäin (2004–2009). Kilpailuihin osallistui noin 200 naista 15 eri maasta ja cup-pisteille ylsi yhteensä 87 naista. (FIS 2012.)

Ensimmäiset viralliset maailmanmestaruuskilpailut järjestettiin vuonna 2006 nuorten alle 18-vuotiaiden sarjassa. Aikuisten ensimmäinen virallinen maailmanmestaruuskilpailu kilpailtiin Liberecin MM-kilpailuissa vuonna 2009. Kilpailun voitti Yhdysvaltojen Lindsey Van. Kilpailuun osallistui myös Suomen Julia Kykkänen, joka sijoittui kilpailussa 26:ksi. (FIS 2012.) Samana vuonna kanadalaiset ja yhdysvaltalaiset naismäkihyppääjät järjestivät näyttävän esiintulon vaatimalla naisten mäkihyppyn mukaan ottamista vuoden 2010 Vancouverin olympiakisoihin. Kansainvälinen Hiihtoliitto kieltäytyi ottamasta lajia mukaan vedoten siihen, että maailmalla ei ole vielä tarpeeksi naishyppääjiä. Naishyppääjät yrittivät vielä oikeusteitse päästä hyppäämään kilpailuihin, mutta prosessi päättyi tuloksettomaan pettymykseen. Naiset eivät kuitenkaan vielä luovuttaneet, vaan lähettivät kirjeen Kansainvälisen Olympiakomitean (KOK) puheenjohtaja Jacques Roggelle. Kirjeessä häntä pyydettiin vielä miettimään asiaa uudelleen, koska myös naisten nyrkkeily oli hyväksytty Lontoossa vuoden 2012 olympiakisoihin. (Hoffman 2009.) Taistelun tuotti vihdoin tulosta 6.4.2011, jolloin naisten mäkihyppy hyväksyttiin viralliseksi talviolympialaisten lajiksi. Naiset kilpailevat ensimmäistä kertaa talviolympialaisten mitaleista Venäjän Sotšissa vuoden 2014 kilpailuissa. (IOC 2011.)

Naisten ensimmäinen maailmancup kiertue järjestettiin kaudella 2011–2012. Kilpailuihin osallistui naisia 16 eri maasta (Sveitsi, Yhdysvallat (kuva 2), Italia, Slovenia, Saksa, Ranska, Itävalta, Norja, Japani, Hollanti, Suomi, Venäjä, Kanada, Puola, Romania ja Kiina). Keskimäärin talven 15 kilpailuun osallistui 44 urheilijaa. (FIS 2012.) Naisten mäkihyppyä kilpaillaan lähes samoilla säännöillä kuin miestenkin kilpailuja. Kilpailuissa hypätään kaksi kilpailuhyppyä ja niitä ennen yksi koekierros.

Suomessa historian ensimmäinen kirjattu naismäkihyppy tapahtuma on vuodelta 1899, jolloin Juankoskella mäenlaskukilpailuihin osallistui myös naishyppääjiä. Myös Tampereen Pyynikin mäen avajaisissa 1907 oli ohjelmassa kaksoishyppy, jonka toisena osapuolena oli nainen. Tuohon aikaan Pyynikin mäessä harjoitteli myös Roosa Sivén, jonka turvavarusteena toimi takamukseen köytetty tyyny. Turvavaruste osoittautui turhaksi, sillä Sivén onnistui hypyissään hienosti ja selviytyi ilman kaatumisia. (Karisto & Laaksonen 2011, 214.)



KUVA 2. Yhdysvaltojen naisten mäkihyppyjoukkue Liberecissä, Tsekin tasavallassa (Hoffman 2009).

Sodan jälkeen 1950–1960 luvuilla naisurheilijoita kilpaili menestyksellisesti useassa eri lajissa. Monilajisuus oli tyypillistä ajalle, jolloin naisurheilu vasta haki muotoaan Suomessa. Esimerkkeinä tästä monilajisuudesta ovat seuraavat kolme naismäkihyppääjää, jotka kaikki olivat monilahjakkuuksia: Sylvi Salminen (Järvenpää, Lahden Hiihtoseura), Sinikka Nalkki (Rovaniemi, Ounasvaaran Hiihtoseura) ja Anita Suuronen (Tampere, Järvensivun Kisa). (Hiihtomuseo 2011.)

1970-luvulla lajin harrastajiin lukeutui Lahdessa syntynyt Tiina Lehtola (synt. 1962), joka kilpaili ja harjoitteli poikien sarjoissa aina 16-vuotiaaksi asti pärjäten hyvin myös nuorten SM-kilpailuissa. Tämän jälkeen hän huomasi, että fysiologiset ominaisuudet vaikuttivat enemmän. Tämä merkitsi sitä, että hän ei enää pärjännyt ikäisilleen samalla tavalla kuin nuoremmissa sarjoissa. Ura huipentui kevättalveen 1980, jolloin hän hypäsi uuden naisten maailmanennätyksen 110 metriä Rukan suurmäestä. Tiina Lehtola oli tyypillinen esimerkki urheilijasta, joka joutui tahtomattaan harjoittelemaan poikien kanssa. Ehkäpä juuri tämän takia hän myös kehittyi fyysisesti vahvaksi jalkapalloilijaksi, ja myöhemmin hän pelasi amatikseen aina Ruotsin mestaruussarja Tukholman AIK:n joukkueessa asti. Vuoden suomalaiseksi naisjalkapalloilijaksi hänet valittiin vuonna 1988. (Mäkeläinen 2011.)

2000-luvun taitteessa useita suomalaisia naisia aloitti lajin harrastamisen, ja vuonna 2012 Vuokatissa järjestetyssä nuorten mäkiparnevaalitapahtumassa nuorten 10-sarjassa tyttöjä oli osanottajista lähes puolet (kuva 3a).



KUVA 3a. Vuokatin mäkiparnevaalin tyttöjen 10-sarjan osallistujia yhteiskuvassa.



KUVA 3b. Naisten maajoukkuehyppääjiä Vuokatin leirillä.

## 2 LAJIN TILA JA VALMENNUSJÄRJESTELMÄ SUOMESSA

Naisten mäkihyppy kuuluu Suomen hiihtoliiton ry:n alajärjestönä toimivan Finnjumping ry:n alaiseen toimintaan. Yhdistyksen tarkoituksena on toimia mäkihypyn- ja yhdistetyn alalla Suomessa toimivien yhdistysrekisteriin merkittyjen yhdistysten ja muiden yhteisöjen sekä yksityisten henkilöiden aatteellisena ja toiminnallisena yhdyssiteenä sekä keskuselimenä. Sen tehtävänä on mäkihypyn ja yhdistetyn urheilutoiminnan edistäminen ja tukeminen. Yhtenä ehkäpä tärkeimpänä tehtävänä yhdistyksellä on edistää lajien harrastusta Suomen kansan keskuudessa, ja sen toiminnan perustana ovat liikunnan eettiset arvot ja reilun pelin henki. Lisäksi pyritään edistämään laaja-alaisesti tasarvoista liikuntakulttuuria. (Patentti- ja rekisterihallitus 2010.)

Mäkihypyn tila Suomessa vaikuttaa varsin synkältä. Toimijana lajiliitto on pieni ja vaikutusvalta vähäinen. Finnjumping ry on rahallisesti konkurssin partaalla vähentyneen sponsorikiinnostuksen ja myös urheilijoiden huonon menestyksen takia. Tiedustellessani naismäkihyppääjien harrastajamääriä liiton toimistosta, minut ohjattiin monen mutkan kautta lopulta naismäkihyppääjien päävalmentajan luokse. Mitään virallista liiton antamaa tietoa hyppääjien määrästä en saanut, vaan tiedot ovat epävirallisia valmentajan antamia arvioita. Mielestäni on varsin erikoista, jos liitto ei pidä virallista kirjaa harrastajien määrästä ikäluokittain, sukupuolittain ja kuinka harrastajamäärät jakautuvat eri alueiden seurojen kesken.

## 2.1 Harrastajamäärät

Naismäkihyppääjiä on Suomessa vielä varsin vähän. HS (hill size) 100 metrin mäestä hyppäviä naisia on kahdeksan. Mäkikoulutoiminnassa olevia tyttöhyppääjiä, jotka osallistuvat kansallisiin kilpailuihin on 30 nuorta tyttöhyppääjää. Ski-passi mahdollistaa osallistumisen kilpailuihin ja samalla toimii vakuutusturvana. Naisten mäkihyppyä har- rastetaan seuraavilla paikkakunnilla; Alahärmä, Lahti, Rovaniemi, Tampere, Kouvola, Vöyri, Seinäjoki, Kuusamo, Helsinki ja Kuopio. (Kykkänen 2012.)

Erilaisia rekrytointikampanjoita on järjestetty ainakin Lahden Hiihtoseuran toimesta (kuva 4 ja 5). Kesällä 2012 järjestettyyn ”Työt hyppää”-tapahtumaan tuli paikalle noin 30 mäkihypystä kiinnostunutta tyttöä (kuva 4). Ikäjakama osallistujilla oli 6–16 vuo- den välillä. Aktiivisesti lajia harrastamaan jäi kaksi tyttöä. Vastaavia tapahtumia ei tiet- tävästi ole järjestetty muilla mäkipaikkakunnilla. (Suokas 2012.)



Hei, 8-15 -vuotiaat tytöt

# Tytöt Hyppää

su 15.1.12 klo 11-13.00  
Urheilukeskus, Karpalon mäet

Mäkihyppyvalmentaja  
**Kristiina Suokas** ja  
tyttöhyppääjät opastavat  
kiehtovan harrastuksen  
saloihin.

Mielellään oma kypärä mukaan, seuralta  
saat lainaan muut välineet!

[www.lahdenhiihtoseura.fi](http://www.lahdenhiihtoseura.fi)  
Lisätietoja [janne.ylijarvi@lahdenhiihtoseura.fi](mailto:janne.ylijarvi@lahdenhiihtoseura.fi)

**LHS** 1922

Fennia KEMPPI The Joy of Welding BE NOVART Oy BE GROUP

KUVA 4. Lahden Hiihtoseuran järjestämän ”tytöt hyppää”-rekrytointikampanjan ilmoitus (LHS 2012).



**LHS**

## 49. LAHDEN MÄKIPÄIVÄ

Laskiaissunnuntaina  
19.2.2012 klo. 10-14.00  
Karpalon kentällä

Mäkihyppykisat  
klo. 12-14.00. Tytöille omat  
sarjat! Mäki K6 m: 6, 8, 10v, Mäki  
K15 m: 10, 12v, Mäki K25 m: 12v,  
Mäki K38 m: 14v.

TULE LASKIAISRIEHAAN

- \* Menossa mukana Janne Ahonen
- \* Mäkiharjoittelua klo. 10-11.30
- \* Hiihtoa, rekijalua, pulkkamäki
- \* Suksien voitelu opastusta
- \* Kioskista: makkaraa, mehua, laskiaispullaa

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

KUVA 5. Lahden mäkipäivän lehti-ilmoitus, siinä ilmoitetaan, että tytöille on kilpailussa omat sarjansa (LHS 2012).

## 2.2 Mäkihypyn harrastusolosuhteet

Mäkihypyn harrastusolosuhteet Suomessa ovat kehittyneet viime aikoina valitettavan hitaasti. Samaan aikaan muissa maissa on uusia ympärivuotiseen käyttöön tarkoitettuja hyppymäkiä ja harjoituskeskuksia on rakennettu nopealla tahdilla. Samalla on varmistettu uusien nuorien hyppääjien mahdollisuus lajin harjoitteluun. Suomen mäkihyppykeskuksissa ei ole huomioitu naismäkihyppääjien tarvitsemia erityispiirteitä. Naiset harjoittelevat edelleen miesten kanssa samaan aikaan, jonka johdosta naisille tulisi varmistaa omat sosiaalililat (vaatteiden vaihto, suihku, wc, ym.).

## 2.3 Valmentajakoulutus

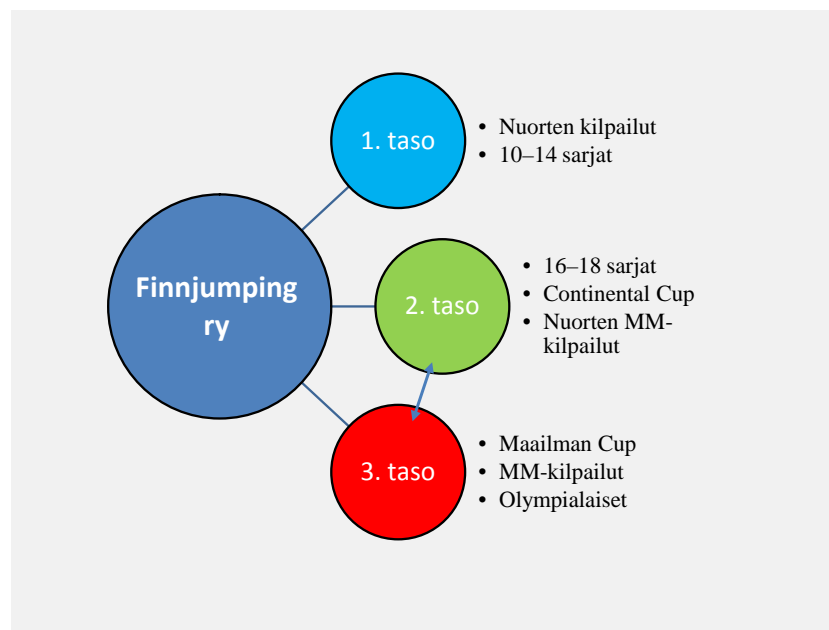
Suomessa ei ole tällä hetkellä toimivaa valmennuskoulutusta naisten mäkihyppyä harrastavien urheilijoiden valmentajille. Nuorten parissa toimiville valmentajille koulutusta järjestetään Nuori-Suomi -ohjaajakoulutuksissa, mutta itse lajikoulutusta ei tällä hetkellä ole tarjolla. Toimivaa koulutusta rakennettaessa tulisi tarkoin miettiä urheilijan ja valmentajan kasvamista kohti uusia haasteita.

Naisten mäkihyppyvalmentajina toimii tällä hetkellä vain kaksi naista, toinen Lahdessa (Kristiina Suokas) ja toinen Kuopiossa (Heli Pomell). Muut valmentajat ovat miehiä. Arvion mukaan naisvalmentajia on Suomessa kaikki urheilulajit yhteenlaskettuina vain 10–20 % kaikista valmentajista. Miesvaltaisessa valmentajan ammatissa naisia pelottaa työn epäsäännöllisyys, työn vaatimaton palkka ja myös työn heikko yhteiskunnallinen arvostus. (Mero 2012, 264.)



## 2.4 Kilpailutoiminta

Naisten mäkihypyn kilpailujärjestelmä voidaan jakaa kolmeen eri tasoon: 1) tyttöjen kilpailut 2) nuorten kilpailut 3) aikuisten kilpailut (kuva 6). Tyttöjen kilpailujärjestelmä käsittää kilpailusarjat alle 10-vuotiaista aina 14-vuotiaiden sarjaan asti. Näissä kilpailuissa ei ole erikseen tyttöjen sarjoja, vaan tytöt hyppäävät yhdessä poikien kanssa. Tasossa 2 kilpaillaan 16–18 vuotiaiden sarjoissa, lisäksi hyppääjien tulisi osallistua continental-cupin (B-maailmancup) tasoiisiin kansainvälisiin kilpailuihin sekä nuorten maailmanmestaruuskilpailuihin. Kolmannessa eli ylimmässä tasossa hyppääjien päätavoitteet tulisivat olla vuosittain järjestettävissä maailman cup-kilpailuissa, maailmanmestaruuskilpailuissa sekä joka neljäs vuosi järjestettävissä talviolympialaisissa.



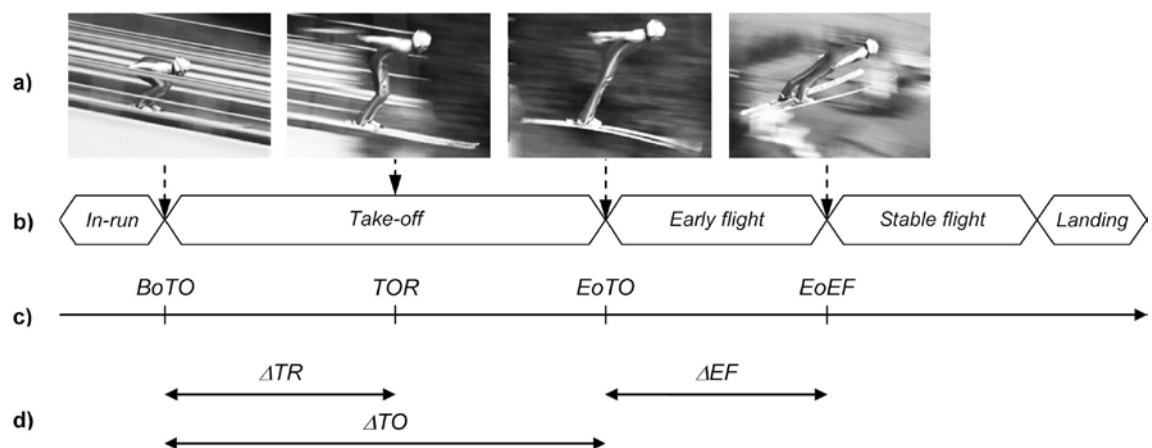
KUVA 6. Naisten mäkihypyn kilpailujärjestelmä Suomessa.

### 3 NAISTEN MÄKIHYPPYN OMINAISPIIRTEET

Naisten mäkihypyssä pätee samat biomekaaniset lainalaisuudet kuin miesten mäkihypyssä. Hypyn pituuteen vaikuttavat olennaisesti vauhti, ponnistus, ilmalento ja alastulo. (Virmavirta 1989). Tarkkaan ottaen ei tiedetä, miten naisten suurempi rasvamassa ja kehon eri osien suhteet verrattuna miesten vastaavaan vaikuttavat hypyn eri tekijöihin. Naisten mäkihypy on tutkittu varsin vähän.

#### 3.1 Biomekaniikka

Mäkihypyssä ponnistusvaihe on hypyn onnistumisen kannalta tärkein tekijä, sillä se vaikuttaa lähtönopeuteen ja -kulmaan, kiertomomenttiin sekä hyppääjän ja suksien asentoon hypyn aikana (Virmavirta 1989).



KUVA 7. Hypyn eri vaiheet Chardonnens 2012 mukaan.

- BoTO = hetki jolloin ponnistus alkaa
- TOR = hetki jolloin hyppääjä aloittaa ponnistuksen ja tuottaa suurimman maksimivoiman
- EoTO = hetki jolloin ponnistuksen jälkeen hyppääjän kummatkin jalat ovat täysin suoristuneet

- EoEF = hetki jolloin hyppääjä on avannut suksensa täyteen V-asentoon
- $\Delta TR = TOR - BoTO$  = ponnistuksen alkamisen ja lentoonlähdön vaihe
- $\Delta TO = EoTO - BoTO$  = lentoonlähdön keston vaihe
- $\Delta EF = EoEF - EoTO$  = aikaisen lentämisen vaihe

Mäkihypyn biomekaniikkaa on tutkittu erilaisin menetelmin varsin paljon. *Voimamittauksilla* (voimalevyanturit, painepohjalliset ja sideanturit) on pyritty selvittämään hyppääjän ponnistuksen aikana tapahtuvaa voiman tuottoa (Sägesser ym. 1981; Tveit & Pedersen 1981; Virmavirta & Komi 1989; Vaverka ym. 1993; Virmavirta & Komi 1993 a ja b; Virmavirta & Komi 1994; Yamanobe & Watanabe 1999; Pelkonen 2000; Virmavirta ym. 2000; Virmavirta & Komi 2000; Virmavirta & Komi 2001; Vodigar & Jost 2010). *Lihaskäivisuusmittauksilla* on selvitetty, miten eri kehon lihakset toimivat hypyn eri vaiheissa (Virmavirta & Komi 1991). *Paineanturimittauksilla* voidaan todeta esimerkiksi jalkojen voimantuoton puolieroja, jotka vaikuttavat optimaaliseen ja tasapainoiseen ponnistukseen (Virmavirta 2001). *Tuulitunnelimittauksilla* on tutkittu hypyn aerodynamiikkaan liittyviä asioita kuten optimaalista vauhtimäen laskuasentoa ja lentoasentoa. Tuulitunnelissa on myös tutkittu paljon mäkihyppyvarusteita (muun muassa hyppypuvun leikkaukset, saumat, pintamateriaali, jäykkyys, muoto, ym.), sekä tehty simuloituja ponnistuksia erilaisilla tuulen nopeuksilla. (Virmavirta, Kivekäs & Komi 2011.) Tuulitunnelimittaukset ovat hyppääjälle hyvä oppimistilaisuus, sillä ne antavat tärkeää tietoa omista tuntemuksista suhteessa mitattuun tietoon. *Liikeanalyysimallintamisella* on mitattu eri kehonosien liikkeitä suhteessa toisiinsa hypyn eri vaiheissa (Chardonens 2012). *Tietokonesimulaatiolaskelmat* antavat tarkkaa tietoa fysiikan eri tekijöiden suhteesta optimaaliseen suoritukseen ja parhaaseen saavutettavaan suorituskyyntiin (Virmavirta & Kivekäs 2012).

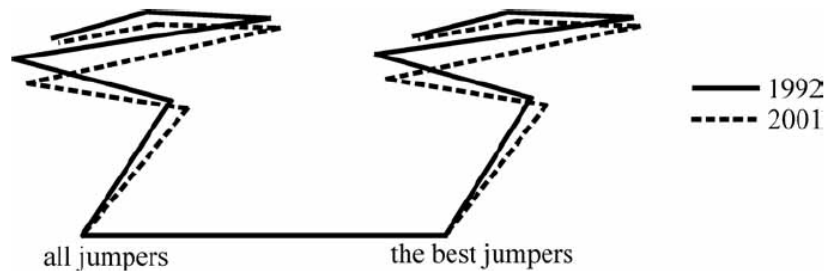
### 3.1.1 Lähtö ja vauhtimäen laskuasento

Hyppääjän tulee irrottaa itsensä lähtöpuomista siten, että se mahdollistaa mahdollisimman suuren lähtönopeuden ( $V_{01}$ ). Voimakas työntö lähtöpuomista ja sen jälkeinen nopea siirtyminen aerodynaamiseen laskuasentoon sekä tasapainoisen laskuasennon löytämi-

nen on tärkeää oikeanlaiselle lentoonlähdölle hyppyrinpöydältä. (Grosz ym. 2011.) Joillakin hyppääjillä lähtö tapahtuu nousulla lähes seisoma-asentoon, jonka jälkeen tapahtuu nopea painopisteen lasku alas. Tämän on oletettu tuovan lisää vaakakiihtyvyyttä, sillä hypyn alkuvaiheessa ei ilmanvastus ole vielä kovin suuri johtuen vähäisestä vauhdista. Saksassa Leipzikin yliopistossa on asiaa tiettävästi tutkittu, mutta tutkimustuloksia ei ole vielä saatavissa.

Laskuasennon tulisi olla sellainen, että se takaa hyppääjälle mahdollisimman tarkoituksenmukaisen asennon, joka vaatii vain vähän lihasjännitystä. Vauhtimäen laskuasennon tulee mahdollistaa hyvä ja tasapainoinen keskittyminen itse ponnistushetkeen ja maksimaaliseen voimantuottoon sekä nopeuteen ( $V_{02}$ ) hyppyrinpöydällä. (Reichert 1980, 39.) Asennon tulisi olla riittävän matala, joka takaa riittävän räjähtävän voimantuoton. Asennon saaminen on mahdollista vain, jos hyppääjä omaa riittävän liikkuvuuden ja notkeuden nilkan, selkärangan ja lonkan alueella ja luo siten edellytykset ylävartalon riittävälle eteenpäin viemiselle. Vauhtimäen laskuasento tulee olla yksilöllinen huomioiden jokaisen hyppääjän anatomiset ominaisuudet. Tämä tulisi tiedostaa harjoittelussa varsinkin nuorten ja lasten kanssa toimiessa. (Grosz ym. 2011.)

Viimeisen 10 vuoden aikana hyppääjien vauhtimäenlaskuasento on muuttunut matalammaksi, jolla on pyritty hakemaan suurempaa voimantuottoa ponnistusvaiheessa sekä parempaa hypyn suuntautumista. Polven ja nilkan kulmat ovat pienentyneet suhteessa suurempaan vartalonkulmaan. Kuva 8 havainnollistaa tämän. (Janura ym. 2010.) Tällä kaikella on suuri merkitys sille, miten kehon eri segmentit ja lihakset aktivoituvat ponnistusvaiheessa ja määräävät lentoonlähtöasennon (Sasaki ym. 1993). Toisaalta muuttunut asento saattaa vaikuttaa negatiivisesti vauhtimäen laskunopeuteen, mutta Januran ym. (2010) tutkimuksessa se ei kuitenkaan vaikuttanut hyppypituuksiin negatiivisesti. Tähän saattoi vaikuttaa V-tyylissä tapahtuneet muutokset, jotka muuttivat hypyn aikana tapahtuneita aerodynaamisia nosto- ja vastusvoimien muutoksia.



KUVA 8. Hyppääjien vauhtimäenlaskuasennon muutos 10 vuoden aikana (Janura ym. 2010).

Laskuasennon ilmanvastuksen sekä aerodynaamisen nostovoiman tulee olla mahdollisimman pieni. Lisäksi hyvä ponnistus edellyttää tasapainoista laskuasentoa lähinnä eteen/taakse-suunnassa. (Virmavirta 2012.)

Tärkeimmät ominaisuudet ja toimet hyvälle vauhtimäenlaskuasennolle Groszin ym. (2011) mukaan ovat: (kuva 9).

- rinta on kumartunut reisien päälle ja selkä on mahdollisimman suora ja on yhdensuuntainen suksiin nähden. Pää on alhaalla ja katse on suunnattu vauhtimäen suuntaisesti.
- kädet ovat vartalonmyötäisesti taaksepäin yhdensuuntaisesti suksien kanssa ja kämmenet ylöspäin, olkavarret ovat hieman sisäänpäin kääntyneinä ja kädet ovat vartalon sivulla.
- polvet ovat erillään ja hartioiden leveydellä toisistaan.
- painopisteen tulee olla molemmilla jaloilla painon jakaantuessa tasaisesti päkiän ja kannan kesken. Lisäksi painopisteen tulisi jakautua tasaisesti keskelle molempia suksia, tällöin kitkavastus on mahdollisimman pieni.

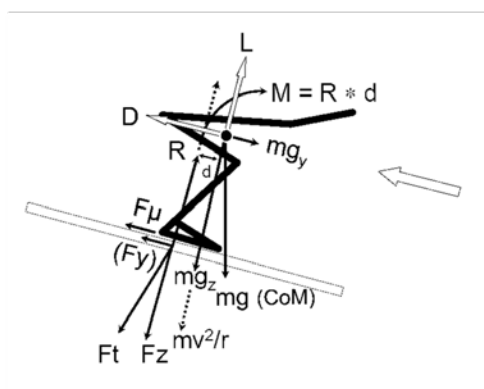
Vauhtimäen laskuasennon tulisi säilyä tasaisena koko vauhtimäen aina hyppyrin pöydälle saakka. Erityisen tärkeää on säilyttää hyvä tasapaino myös vauhtimäen kaarteiden jälkeen (R1), jolloin keskipakovoima alkaa vaikuttaa hyppääjään. Optimaalisesti huolletut sukset (oikea luistovoide, suksen pohjan oikea kuviointi, suksen oikea valinta huomioiden hyppääjän ominaisuudet) ovat tärkeä tekijä. Suksien ja lumen-, synteetti-

sen/keräämisen materiaalin välinen kitka on saatava mahdollisimman pieneksi. (Grosz ym. 2011.)



KUVA 9. Thomas Morgensternin vauhtimäenlaskutekniikka. Matala laskuasento mahdollistaa riittävän suuren voimantuoton ja mahdollisimman suuren irtoamisnopeuden hyppyriltä. (Kuva: Google).

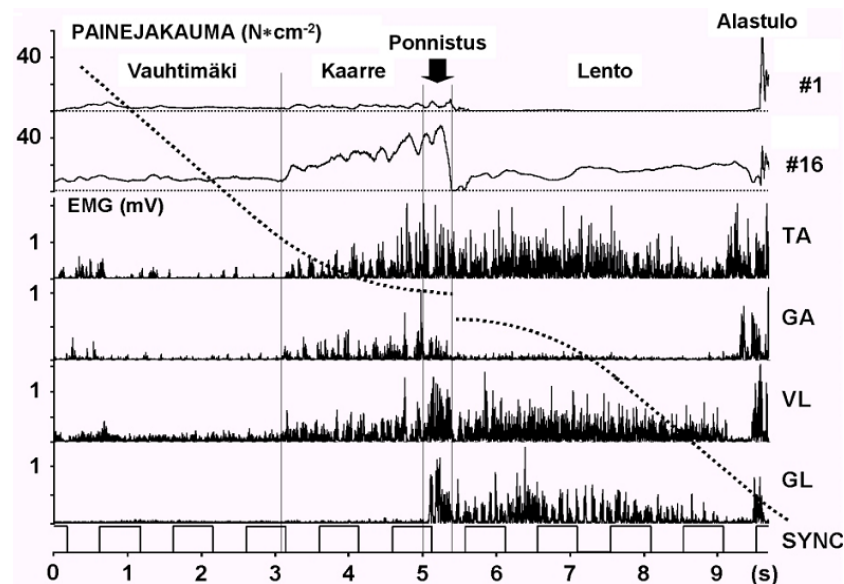
Vauhtimäen suoralla osalla hyppääjään kohdistuu useita eri voimia. Hyppääjän paino vaikuttaa kaltevalla tasolla luotisuorasti alaspäin ( $mg$ ) (kuva 10) ja koostuu kaltevuuskulman vaikutuksesta kahdesta eri komponentista, mutta lähestyttäessä hyppyrin kaarteita, keskipakovoima alkaa vaikuttaa hyppääjään (kuva 11) ja aiheuttaa haasteita hyvän asennon pitämiseksi hyppyrin kaarteella. (Virmavirta 2000, 26.)



- $L$  = aerodynaaminen nostovoima
- $D$  = aerodynaaminen vastusvoima
- $R$  = reaktiovoima
- $M = R * d$  = momentti
- $F_z$  = pystyvoima
- $F_t$  = ponnistusvoima
- $F_\mu$  = kitkavoima
- $(F_y)$  = ladun suuntainen voima
- $mg_y$  = gravitaatiovoiman ladun suuntainen komponentti
- $mg_z$  = gravitaatiovoiman latua vastaan kohtisuoraan oleva komponentti
- $mv^2/r$  = keskipakovoima
- $mg$  (CoM) = hyppääjä systeemin paino
- $d$  = reaktiovoiman vektorin kohtisuora etäisyys massakeskipisteestä

KUVA 10. Hyppääjään vauhtimäen suoralla osalla ja ponnistushetkellä vaikuttavat voimat (Virmavirta 2003).

Jos ajatellaan, että potentiaalienergia on 100 % ennen hyppyä, on kineettinen energia tällöin vauhtimäessä noin 88 %. Energiasta katoaa 12 % kitkan vaikutuksesta (sukset ja hyppääjän poikkileikkaus edestä) samoin kuin suksien laadun, mäkihyppypuvun, suksien voitelun, ilmanvastuksen, lähtötekniikan sekä vauhtimäen laskutekniikan johdosta. Grosz ym. (2010) pystyivät opetuksellisilla seikoilla parantamaan vauhtimäenlaskunopeutta Itävallan B-maajoukkueen urheilijoilla keskimääräisesti 2,44 prosenttia vaihteluvälin ollessa 2,08–2,76 prosenttia, tämä merkitsee hypyn pituudessa 4-5 metrin parannusta. Aquilatietokoneohjelmiston simulaatiolaskelmassa, joka on tehty Whistrelin HS-140 metrin mäen mukaan, yhden prosentin vauhdin muutos 130 metrin hypyssä lisäsi hypyn pituutta noin 4,5 metriä (Virmavirta & Kivekäs 2012).



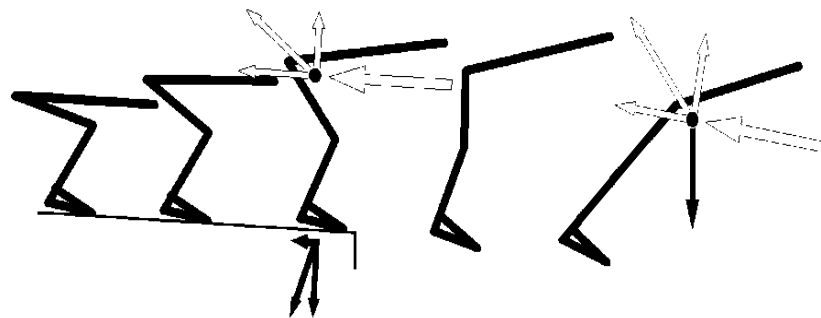
KUVA 11. Hypyn aikana mitatut lihasaktiivisuudet (TA, GA, VL ja GL) hypyn eri vaiheissa (Virmavirta 2011, 97).

### 3.1.2 Ponnistus

Hypyn onnistuminen riippuu hyvin pitkälti ponnistusliikkeen onnistumisesta. Ponnistuksen merkitys ei rajoitu pelkästään voimantuottoon, vaan ponnistus määrää myös lentoonlähtönopeuden, kiertomomentin ja hyppääjän asennon lennon aikana (Virmavirta 2012). Voimantuoton kannalta hyppääjän on kyettävä tuottamaan nopeasti ja riittävästi

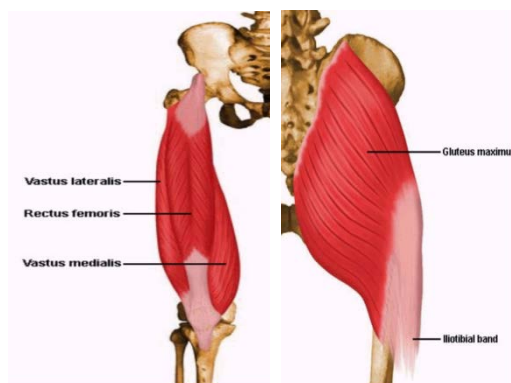
voimaa alustaa vastaan. Tämän edellytyksenä on, että hyppääjän painopiste ei liioin siirry eteen eikä taakse ponnistuksen alkuvaiheessa. (Virmavirta 2012.)

Hypyn onnistumiseen vaikuttavat oleellisesti aerodynaamiset tekijät, joita ovat hyppääjän ja suksien muodostaman systeemin liito-ominaisuudet, muun muassa aerodynaamiset vastus- ja nostovoimat. Lisäksi hyppyyn vaikuttaa ballistiset tekijät, joita ovat hyppääjän nopeus sekä asento ja asema hyppyriltä irtoamishetkellä (kuva 12). (Virmavirta 1993.)



KUVA 12. Hyppääjän ponnistuksen aikana vaikuttavat voimat (Virmavirta 2003).

Mäkihypyn ponnistuksen kannalta tärkeimmät voimaa tuottavat lihakset ovat: tibialis anterior (etummainen säärilihäs), gastrocnemius (kaksoiskantalihas), vastus lateralis (ulompi reisilihas) ja gluteus maximus (iso pakaralihas) (kuvat 13 ja 14).



KUVA 13. Lonkan ja reiden lihakset

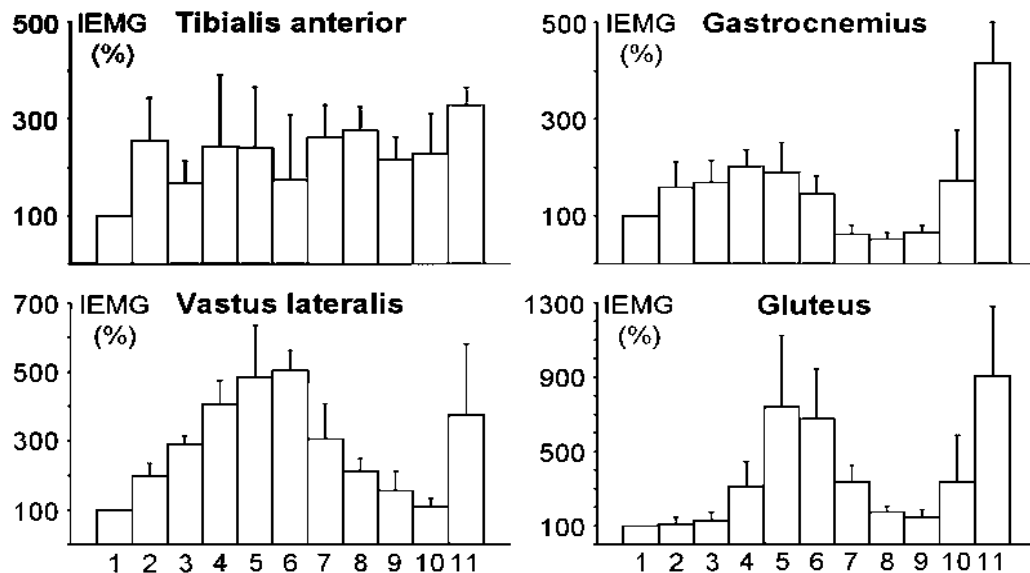


KUVA 14. Pohkeen ja nilkan lihaksisto

Kuvassa 15 on osoitettu elektromyografiamittauksella kuinka eri lihakset toimivat eri hypyn vaiheissa. Etummaisen säärilihaksen (tibialis anterior) osuus korostuu vauhtimäen suoranosan jälkeen, ja lihaksella on aktiivinen tasapainon säilyttämiseen ja lentovai-



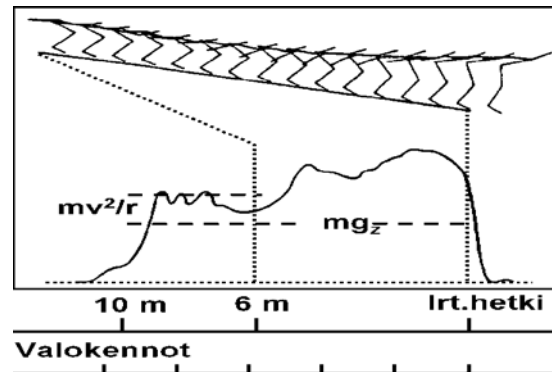
heessa suksien hallintaa liittyvä rooli koko hypyn ajan. Uloin reisilihas (vastus lateralis) osallistuu taas voimakkaasti itse ponnistustapahtumaan kuten myös iso pakarilihas (gluteus maximus), jolla on tärkeä rooli ponnistuksen loppuvaiheen voimantuoton kannalta.



KUVA 15. Lihasen EMG-aktiivisuudet suhteutettuna vauhtimäen suoraan osaan 100%: 1 Vauhtimäen suora osa. 2 Kaarre. 3–6 Ponnistus. 7–10 Ilmalento. 11 Alastulo (Virmavirta 1991).

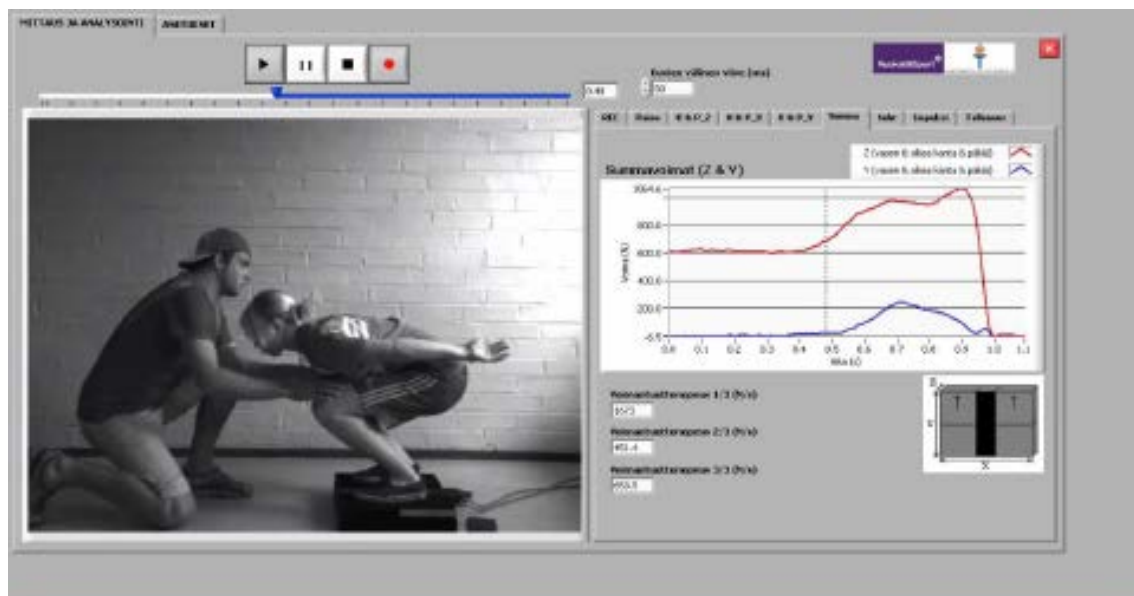
Hyppääjän valmistautuminen ponnistukseen alkaa vauhtimäen kaarteelle tullessa, jolloin keskipakovoima, joka yleensä on suurempi kuin 1,6 G (~ 400–600 N) alkaa voimakkaasti vaikuttaa hyppääjään. Tämä vaihe on erittäin ratkaisevassa asemassa koordinaation ja ponnistuksen ajoituksen suhteen, sillä hyppyrinpöydälle tullessa keskipakovoima katoaa äkillisesti. (Virmavirta 2011, 97.)

Keskipakovoiman vaikutuksesta hyppääjä joutuu vastustamaan kaarteeseen painetta voimakkaasti isometrisellä lihastyöllä. Ponnistusliike alkaa noin 6 metriä (kuva 16) ennen hyppyrinpöydän katkeamista aktiivisella työllä kohtisuoraa pintaa vasten pyrkimyksenä kiihdyttää liikettä ponnistuksen loppua kohden ([video 1](#)). Erikokoisissa hyppyrinmäissä ei ole havaittu muutoksia ponnistuksen ajoituksen aloittamisen ajan suhteen. Sen sijaan on huomattu, että isommassa mäessä ponnistus aloitetaan aikaisemmin matkan suhteen. (Malinen 2011.)

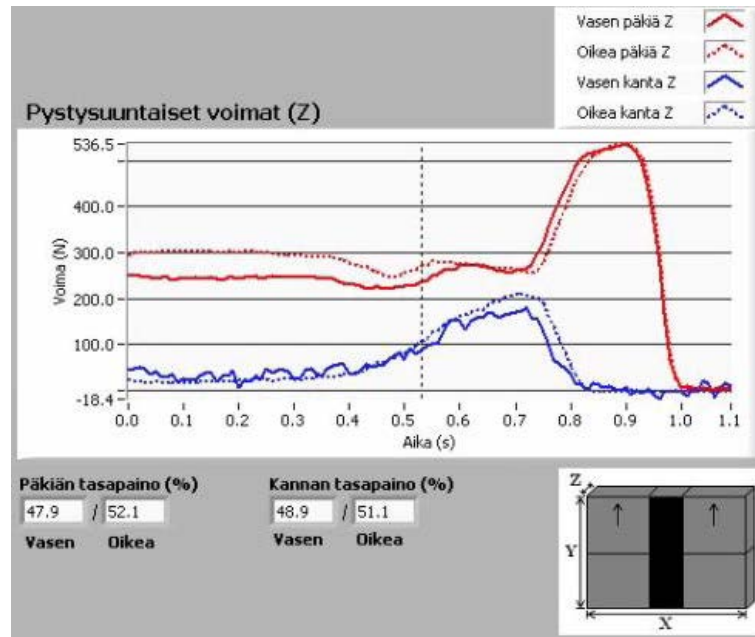


KUVA 16. Ponnistusvaiheen voimantuotto (Virmavirta 2000).

Voimalevyanturi ja sitä varten suunniteltu tietokone-ohjelmisto mahdollistavat mäkihyppyn ponnistuksen aikaisten eri muuttujien mittaamisen myös simuloidussa ponnistus-suorituksessa (kuvat 17–23). Simuloidussa ponnistuksessa voimantuoton tulisi olla mahdollisimman samanlainen kuin hyppyrimäestä mitatuissa lajiponnistuksissa. Julia Kykkäsen ponnistuksen voimantuotto alkaa voimakkaana ja jatkuu kiihtyvänä aina ponnistuksen loppuun asti, jonka johdosta hän saa ponnistukseen aikaiseksi hyvän kierto-momentin.

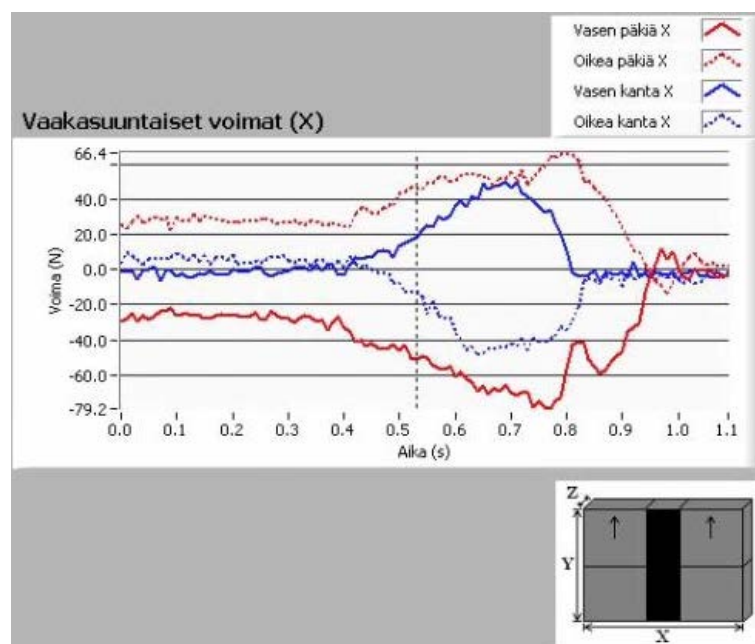


KUVA 17. Mäkihyppyn lajiponnistus suoritettuna voimalevyanturilta.

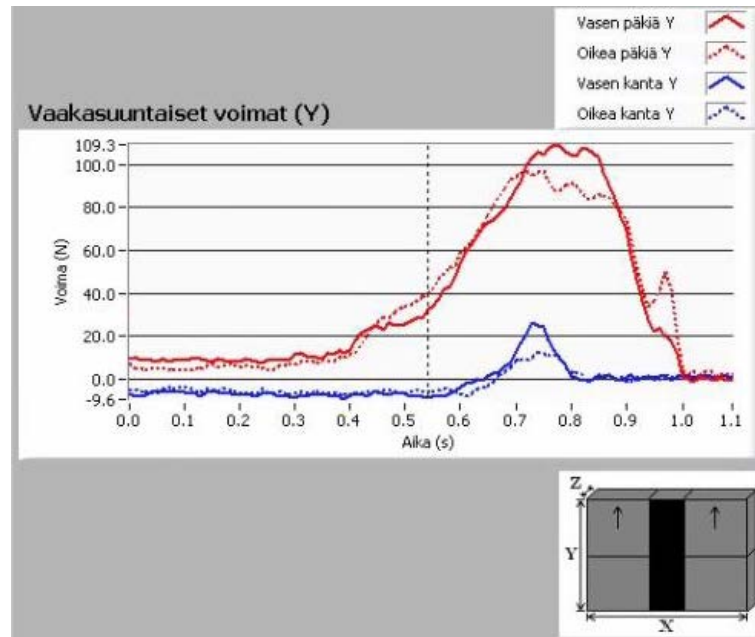


KUVA 18. Simuloidun lajiponnistuksen voimantuotto mitattuna oikean ja vasemman jalan kesken sekä eriteltynä päkiän ja kantapään osalta. Ponnistusaika on noin 0.5 sekuntia, suurin tuotettu voima 536,5 Newtonia ja painopiste hieman enemmän oikealla jalalla.

Simuloidun lajiponnistuksen osalta asento ennen ponnistusta on päkiävoittoinen, mutta juuri ennen ponnistusliikettä painopiste siirtyy kevyesti kannan kautta päkiälle (kuva 18).

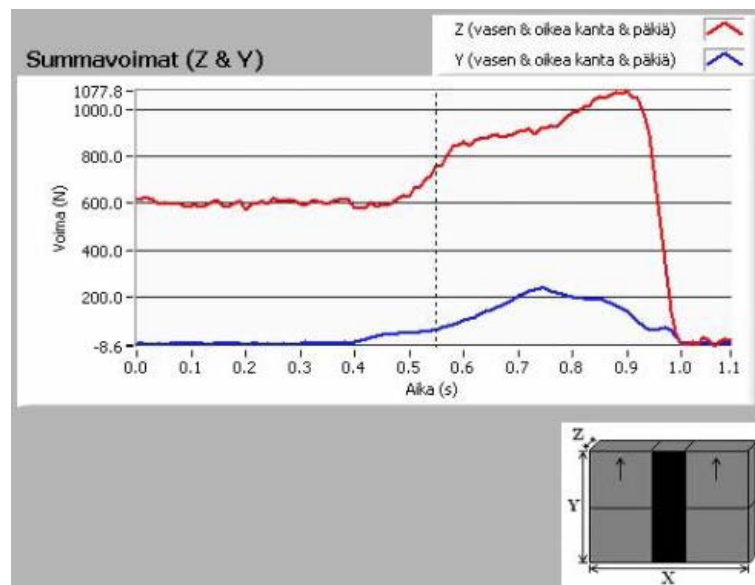


KUVA 19. Vaakasuuntaisten voimien jakautuminen vasemman ja oikean jalan kantojen ja päkiöiden kesken.

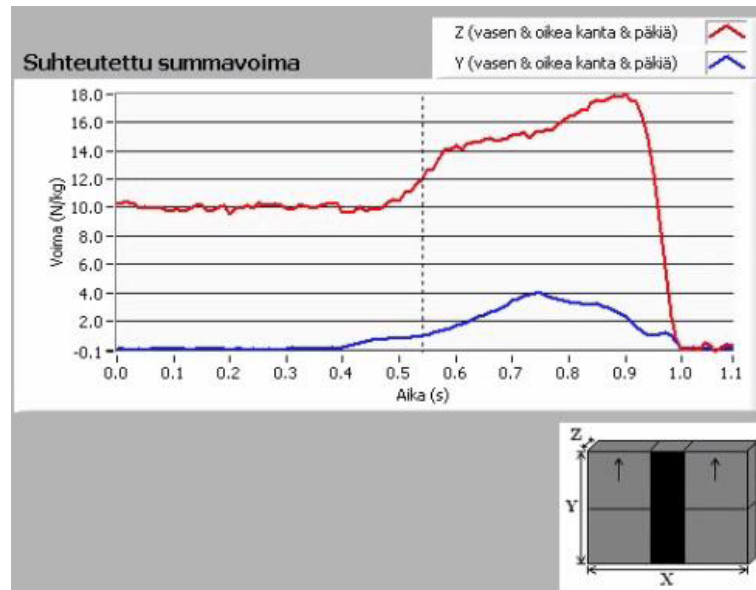


KUVA 20. Ladun suuntainen vaakavoima kummankin jalan osalta eriteltynä päkiöiden ja kantapäähän kesken.

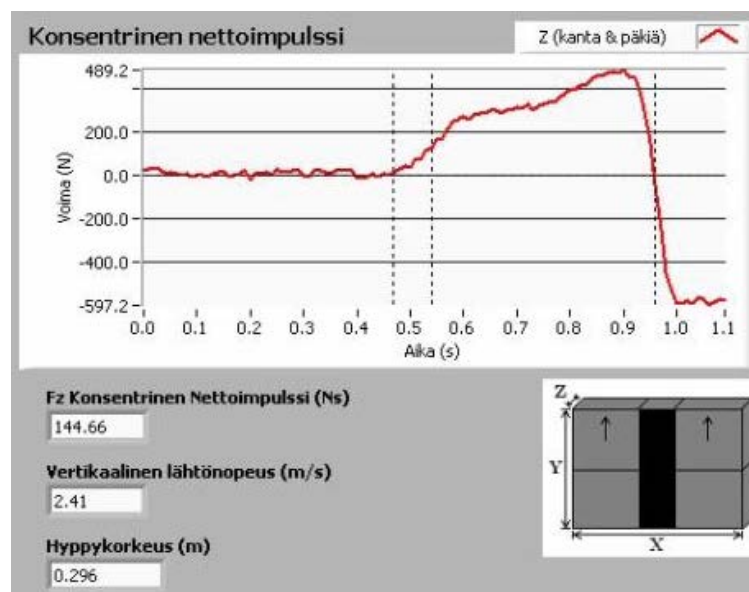
Ladun suuntaisen vaakavoiman (kuva 20) ei tulisi olla suuri, koska se kertoo ponnistusvaiheessa painopisteen olleen liikaa päkiöillä. Näin ollen ponnistuksen aikainen kokonaisvoimantuotto pintaa kohden jää huonoksi.



KUVA 21. Summavoimat kertovat vaak- ja pystyvoiman suhteen. Vaakavoiman osuuden tulisi olla suhteellisen pieni verrattuna tuotettuun pystyvoimaan.



KUVA 22. Kehonpainoon suhteutettu vasemman ja oikean jalan päkiän sekä kantapään summavoima Newtonia/kilogramma.

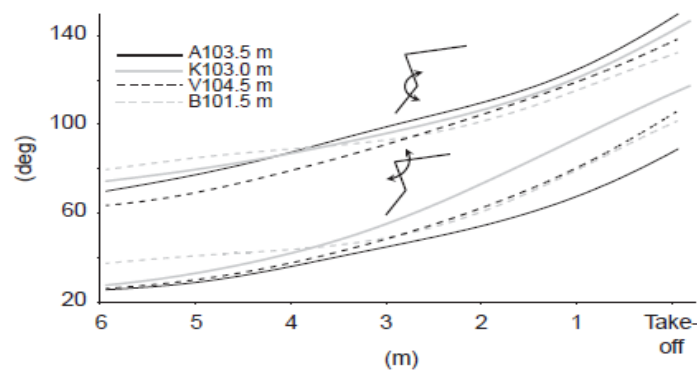


KUVA 23. Konsentrinen nettoimpulssi, vertikaalinen lähtönopeus ja vastaava hyppykorkeus.

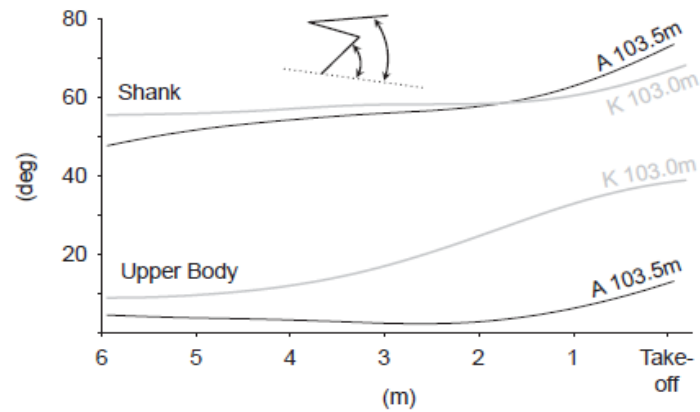
Konsentrinen nettoimpulssi (=liikemäärän muutos), määrää myös hyppääjän lähtönopeuden. Vaikka ponnistuksella on suuri merkitys hypyn onnistumisen kannalta, viimeaikaisten tutkimusten mukaan ei kuitenkaan näyttäisi olevan yhtä ja ainoa ponnistustekniikkaa. Sen sijaan useammalla erilaisella tekniikalla voi saavuttaa saman hypyn pituuden. (Virmavirta 2009, 2011.) Torinon olympiakilpailuissa tehdyn liikeanalyysin mukaan (kuva 24 ja 25) parhailla hyppääjillä vauhtimäen laskunopeus oli parempi kuin muilla hyppääjillä, ja se korreloi eniten myös hypyn pituuteen. Tämä tarkoittaa sitä, että

parhailla hyppääjillä on myös suhteessa muihin hyppääjiin verrattuna vähäisempi kitka suksien ja ladun välissä sekä aerodynaamisempi laskuasento. Myös lantion kulmanopeus ponnistushetkellä korreloi parhailla hyppääjillä hypyn pituuteen. (Virmavirta 2009.)

Ponnistuksen aikaista ylävartalon aukeamista on pidetty hypyn kannalta kriittisenä ominaisuutena. Jos hyppääjä kuitenkin tuottaa riittävän suuren eteenpäin pyörivän kiertoliikkeen massakeskipisteen ympäri lentoonlähdön aikana, ylävartalon hetkellinen aukeaminen ei välttämättä aiheuta hypyn pituuden lyhenemistä. (Virmavirta 2009.) Näin tapahtui myös Torinon kilpailun yhteydessä. Schwameder ja Müller (1995) osoittivat, että eteenpäin suuntautuva kiertomomentti oli  $66 \pm 10$  Nm ja lopullinen kulmaliikemäärä irtoamishetkellä  $19 \pm 3$  Nms. Samanaikaisesti eteenpäin suuntautuneen pyörimisliikkeen aikana ilmanvastus tuottaa hyppääjä/sukset-järjestelmään taaksepäin tuottavaa kiertomomenttia, joka on erittäin riippuvainen hyppääjän ylävartalon liikkeestä. Näiden kahden vastakkaisen voiman tasapaino on erittäin tärkeää onnistuneelle suoritukselle (Virmavirta 2009). Kuvissa 24 ja 25 nähdään selvästi, kuinka hyppääjä A ja K eroavat selvästi ponnistuksen aikaisen ylävartalon aukeamisen osalta, mutta hyppäävät kuitenkin lähes yhtä pitkän hypyn. Oleellista on, että aukeaminen on lyhytaikainen, jolloin vastusvoima ei ehdi liaksi hiljentämään eteenpäin vievää vauhtia (vaakakiihtyvyys). Kahden hyvin erilaisen tekniikan johdosta myös hyppyjen lentoradat poikkeavat varsin paljon toisistaan. Hyppääjän lentorata on korkeampi juuri ylävartalon aukeamisesta johtuen, sillä nostovoima (lift) aiheuttaa ponnistuksen alkuvaiheessa suuremman ylöspäin suuntautuvan voiman. (Virmavirta 2011, 95.) Mäkihyppääjän ponnistusliike kokonaisuudessaan on esitetty kuvassa 26.



KUVA 24. Polvi- ja lantiokulmat ponnistushetkellä (Virmavirta 2011, 94).



KUVA 25. Sääri (shank)- ja ylävartalokulmat (upper body) ponnistushetkellä (Virmavirta 2011, 95.)



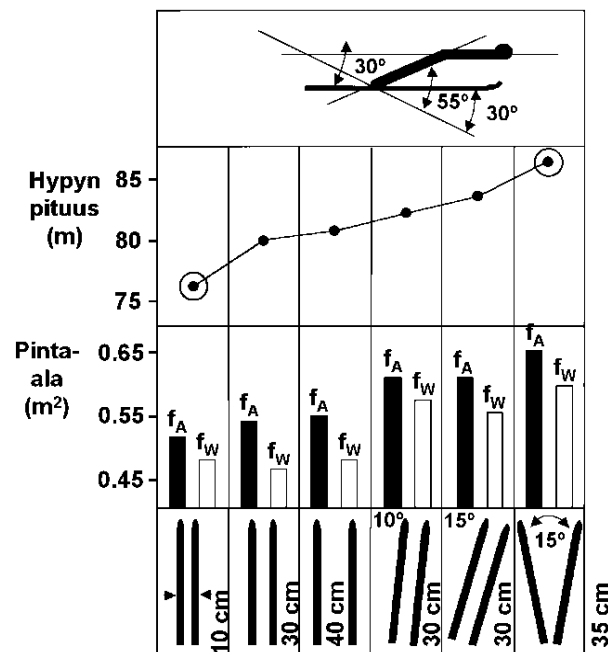
KUVA 26. Mäkihyppääjän ponnistusliike hyppyrinpöydällä.

### 3.1.3 Ilmalento

Virmavirta (2003) on todennut, että ”hyvällä ilmalennolla ei voi kompensoida huonoa ponnistusta, mutta huonolla ilmalennolla voi pilata muuten hyvän hypyn”. Mäkihypyssä ilmalento on tärkeä osa hypyä. Mitä isommaksi mäki muuttuu, sen enemmän myös ilmalento vaikuttaa hypyn pituuteen. Ponnistus vaikuttaa oleellisesti myös ilmalentoon, mutta pelkkä lentäminen on puhtaasti aerodynamiikkaa, joka perustuu kahteen asiaan, nosto- ja vastus voimaan. Aerodynaamisiin muuttujiin vaikuttaa oleellisesti myös hyppääjän pituus, pinta-ala, leveys, muoto ja massa.

Myös välineiden osuus on korostunut mäkihypyssä vuosi vuodelta. Aerodynaamisiin ominaisuuksiin vaikuttavat suksien pituus, leveys, pinta-ala, muoto ja siteiden kiinnityskohta, jotka kaikki ovat säädetty kansainvälisen hiihtoliiton toimesta tarkasti säännöillä. Myös mäkihypyypuku on tarkoin määritelty säännöillä materiaalin, kuiturakenteen, paksuuden, ilmanläpäisevyyden, koon ja leikkauksien osalta. Vuonna 2012 siirryttiin hypyypuvun osalta lähes ihonmyötäiseen pukuun, tämän johdosta puvun ympäröimässä saa olla väljyyttä kaksi senttimetriä.

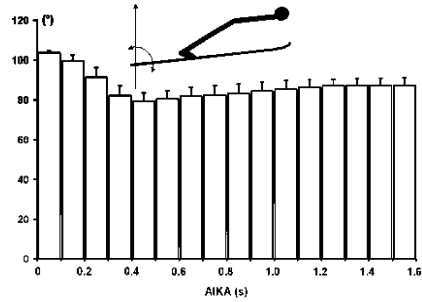
Tuulitunnelissa tehdyillä kokeilla on testattu aerodynaamisten voimien muutosta tilanteessa, jossa hyppääjä ennen hypyypuomille siirtymistä vetää pukua alaspäin haaroista lisäten siten kantopinta-alaa (Kivekäs 2012). Vaikutus oli nostovoiman osalta suuri, mutta vaikeus tulee olemaan siinä miten puku palautuu hypyn jälkeen sääntöjen mukaiseksi. Suurin pinta-alaan vaikuttava tekijä on suksien asento ilmalennon aikana. Manhke ja Hochmuth (1990) tutkivat suksien asennon vaikutusta lentopinta-alaan ja hypyn pituuteen. Tutkijat huomasivat, että nykyisin käytössä oleva V-tyyli mahdollistaa suurimman kantopinta-alan, ja ero hypyn pituuden suhteen K-90-mäestä on 10 metriä (kuva 27).



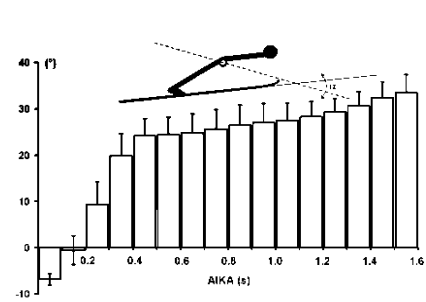
KUVA 27. Ilmalennon aikaisen suksien asennon vaikutus pinta-alaan ja hypyn pituuteen (Mahnke & Hochmuth 1990, Komi & Virnavaara 2000).



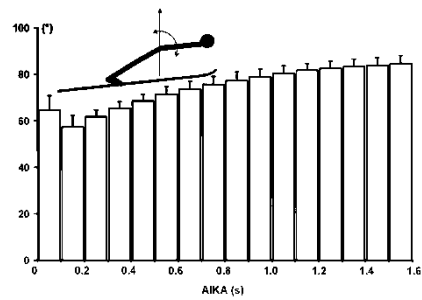
Kuvissa 28–41 on kuvattu hyppääjän ponnistuksen jälkeisen ilmalennon aikaisia sukseen ja kehon eri osien muuttujia Virmavirran (2003) mukaan.



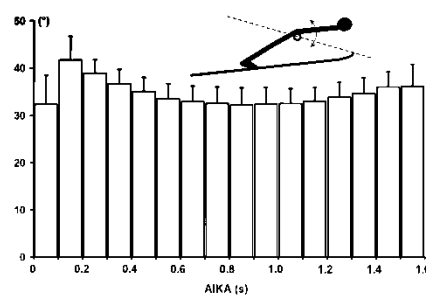
KUVA 28. Suksi pystytasosta



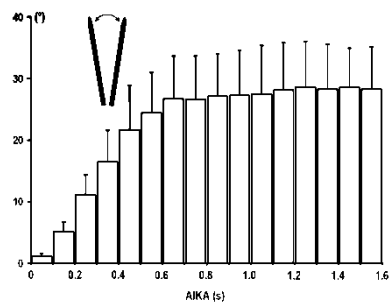
KUVA 29. Suksen kohtauskulma



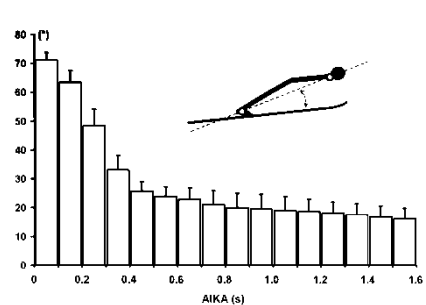
KUVA 30. Ylävartalo pystytasosta



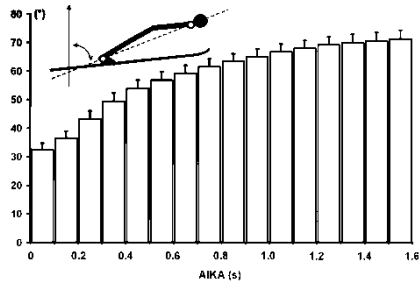
KUVA 31. Ylävartalon kohtauskulma



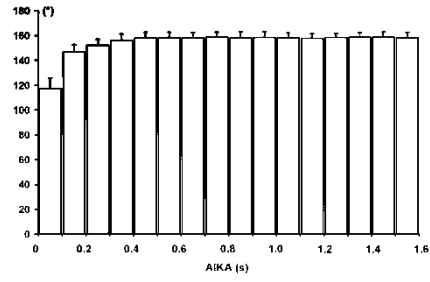
KUVA 32. V-kulma



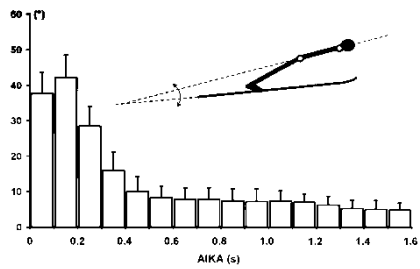
KUVA 33. Vartalo-Suksi



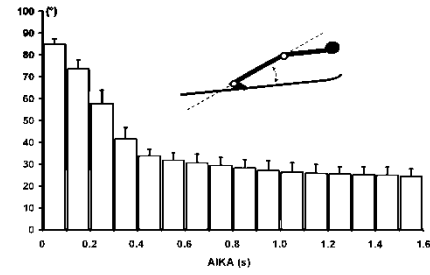
KUVA 34. Vartalo pystytasosta



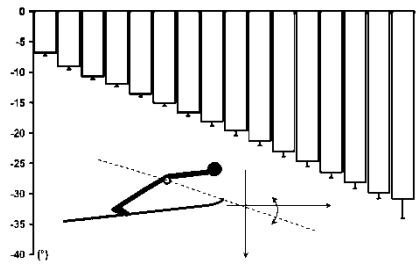
KUVA 35. Lantiokulma



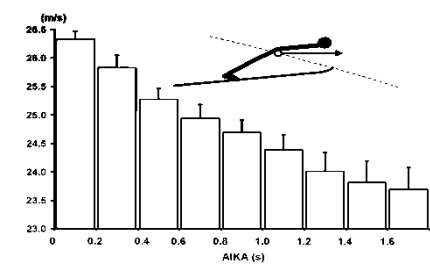
KUVA 36. Ylävartalo-Suksi



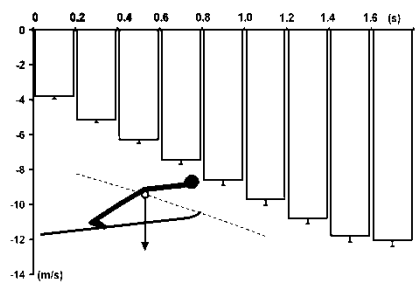
KUVA 37. Alavartalo-Suksi



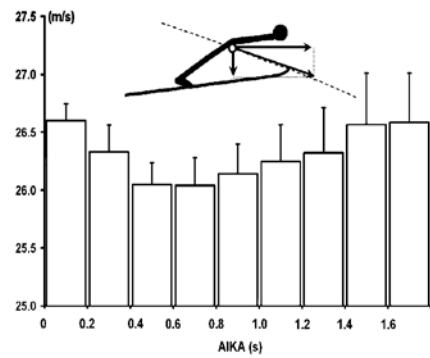
KUVA 38. Painopisteen rata



KUVA 39. Vaakanopeus



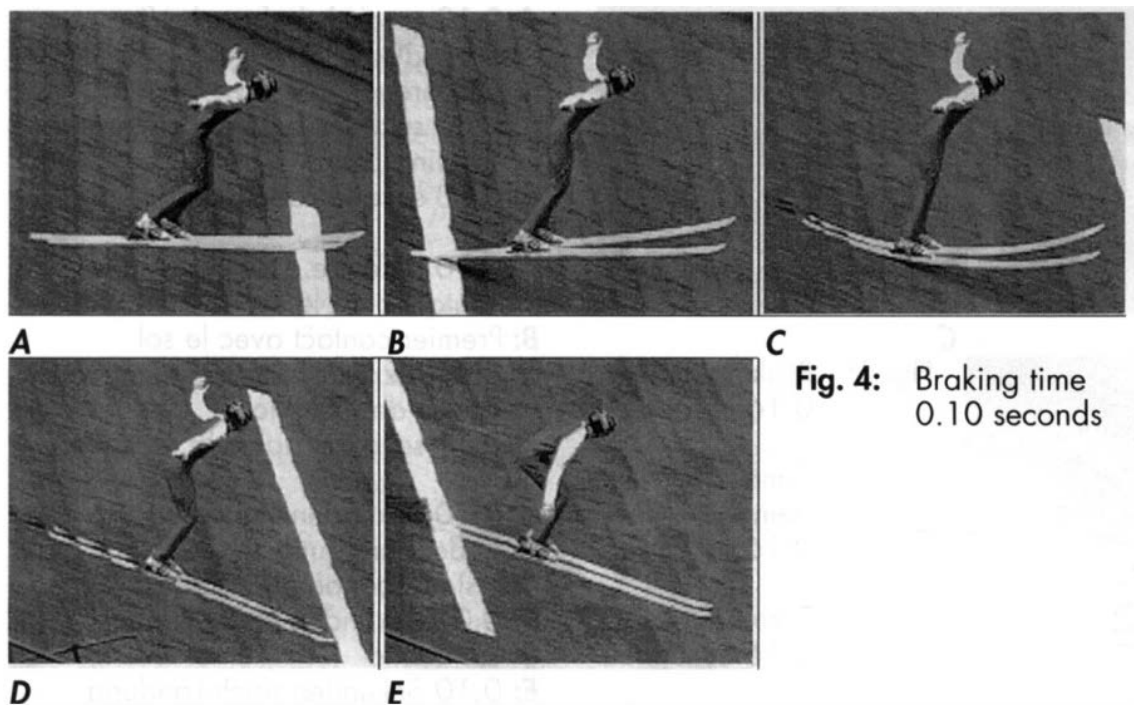
KUVA 40. Pystynopeus



KUVA 41. Resultanttinopeus

### 3.1.4 Alastulo

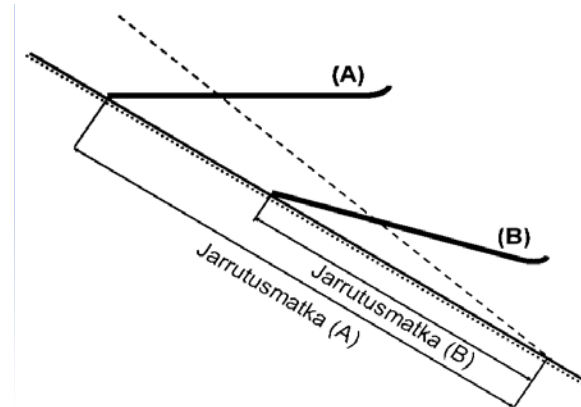
Naismäkihyppäjät kilpailevat kansainvälisellä tasolla suurimmaksi osaksi HS-100 metrin mäessä. Tämä tarkoittaa sitä, että törmäysvoima alustaan on 2000–3000 Newtonia alastulokulman ollessa 8–10 astetta (Luhtanen 1989). Mitä suurempi alastulokulma on, sitä suurempi on myös törmäysvoima alastolorinteeseen.



KUVA 42. Tasajalka-alastulovaiheen kantojen koskettaminen rinteeseen aiheuttaa tukireaktion suksien kantoihin vähentäen näin törmäysvoimaa rinteeseen (Virmavirta 2003).

Alastulotörmäys ei yleensä aiheuta hyppäjälle ongelmia. 120 metrin hyppy Lahden K-116 metrin mäestä vastaa suoraa pudotusta 90 senttimetrin korkeudesta. Vastaavasti samasta mäestä suoritettu 130 metrin hyppy kasvattaa pudotuskorkeuden 1,40 metrin korkeuteen. Ylipitkissä hyppyissä (kuva 42) tasajalka-alastulo on turvallisempi, sillä suksien taipuminen aiheuttaa alastulohetkellä suuren jarrutusenergian, joka vähentää hyppäjän lihasvoiman tarvetta alastulon vaimentamiseksi. Suksen kantojen koskettaessa rinteeseen saavat sukset tukireaktion kantaansa, joka on noin 250–500 newtonia (kuva 43). Kyykkövaiheen alussa suksien iskeytyessä rinteeseen koko pituudella syntyy suuri

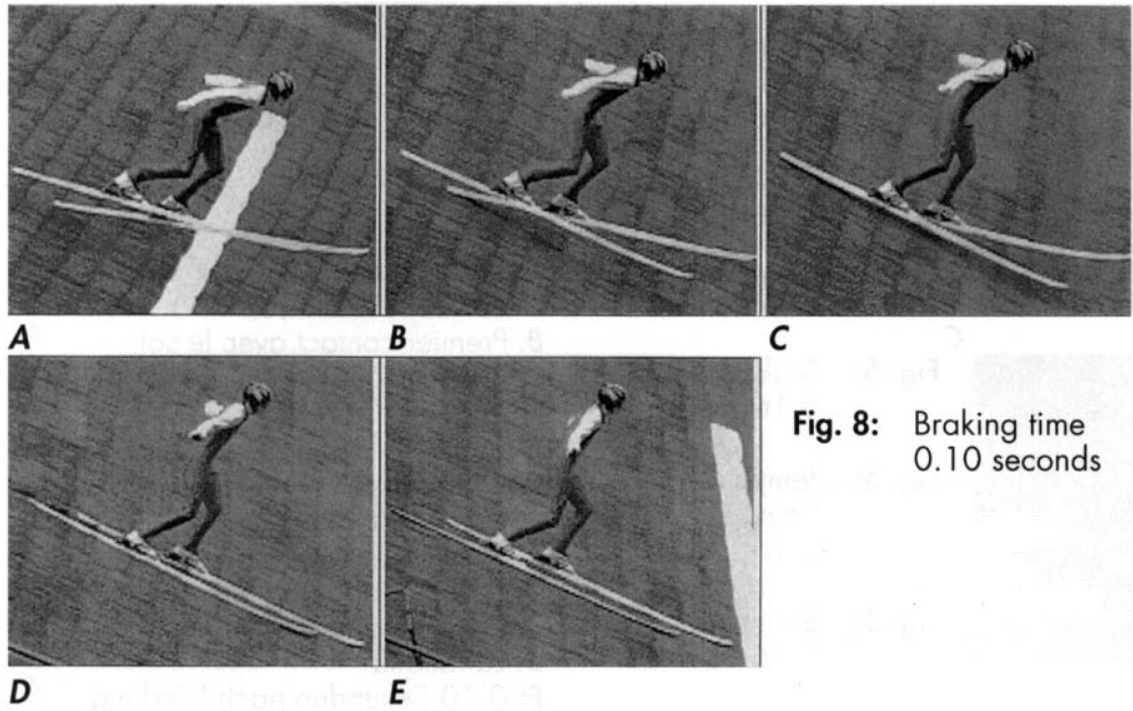
reaktiovoiman impulssi ( $\sim 100 \text{ Ns}$ ). Jos edellä mainitut reaktiot voidaan hyödyntää täydellisesti, vähentää se jalkavoiman tarvetta 400–500 newtonia. (Virmavirta 2003.)



KUVA 43. Lihasvoiman tarve riippuu nopeudesta, alastulokulmasta sekä ajasta, joka kuluu suksen kantojen kosketuksesta koko suksen iskeytymiseen rinteeseen (Virmavirta 2003).

Aerodynaamisesti edullinen ilma-asento on säilytettävä mahdollisimman pitkään, sillä liian aikainen alastulon valmistelu suurentaa nopeuden vertikaalista komponenttia ja samalla voimistaa lentoradan kaartumista sekä samalla suurentaen alastulokulmaa (Lorenz 1980, 49).

Alastulo alkaa vakaasta ilmalentovaiheesta nostamalla hieman päätä ja kohottamalla ylävartaloa. Samanaikaisesti kädet siirtyvät hitaasti vartalon sivulta ylöspäin lähelle hartioiden korkeutta kääntämällä samalla sukset v-asennosta vierekkäin. Telemark-alastulo alkaa siirtämällä toinen jalka hieman toisen edelle ja koukistamalla polvia (kuva 44). Törmäysvoima ja nopeuden hidastuminen otetaan vastaan suksen kannoilla, jotka taipuvat alastulon vaikutuksesta voimakkaasti pehmentäen näin törmäysvoimaa alastulorinteeseen. Alastulovaiheessa hyppääjän tulee lisätä jalkojen välistä etäisyyttä (noin yksi jalanmitta) taivuttaen samalla taaemman jalan polvea ja lisäten samalla tasaisesti jalkojen joustoa, joka jakaa törmäysvoimaa tasaisesti molemmille jaloille. Alastulo vakauteen viemällä kädet symmetrisesti sivuttain vartalon sivulle hartioiden korkeudelle. Suksien tulee olla alastulovaiheessa lappeellaan koko suksen leveydeltä ja noin kahden suksen leveydellä toisistaan.



**Fig. 8:** Braking time  
0.10 seconds

KUVA 44. Telemark-alastulotekniikka (Virmavirta 2003).

### 3.1.5 Loppuliuku

Alastulon jälkeen telemark-asento säilytetään mäestä riippuen noin 10–15 metrin matkalla, jonka jälkeen sukset siirretään samansuuntaisesti lähelle toisiaan. Hyppääjä kohtaa samalla hieman ylävartaloaan ja laskee yli kaatumarajan vakaassa ja rauhallisessa asennossa sukset samansuuntaisesti lähellä toisiaan tai aurasasennossa vauhdin hidastamiseksi. Hyppääjän tulee muistaa, että hypyn arvostelu loppuu vasta kaatumaviivan jälkeen. Tämän takia on varmistettava mahdollisimman kaunis loppuliuku, joka takaa arvostelutuomareilta parhaat mahdolliset tyyli pisteet. Suoritus päättyy vasta kun vauhti on lopullisesti pysähtynyt.

Eri hyppymäissä on erilainen alastulorinteen kaarre. Keskipakoisvoima pyrkii painamaan hyppääjää alastulorintettä vasten, joten tämä on huomioitava alastulorinteen kaarteen alkaessa. Loukkaantumisten estämiseksi hyppääjän keskittyminen ei saa herpaantua.

tua loppuliukuun ajaksi. Tulee muistaa, että hypyn arvostelutuomarit saattavat katsoa hyppyä vielä kaatumaviivan jälkeenkin, joka saattaa vaikuttaa tuomarin antamiin pisteisiin. Kaikki ylimääräiset käden heilautukset omasta mielestä epäonnistuneen hypyn jälkeen vaikuttavat negatiivisesti hypyn arvosteluun. Tilannetta tulisi tarkastella kuin telinevoimistelijan suoritusta. Suoritus on ohiitse, kun voimistelija on saavuttanut tasapainoisen asennon ja vartalo on suoristettu.

## **3.2 Fysiologia**

Mäkihyppyä harrastavien maiden määrä on viimeisten 20 vuoden aikana kasvanut suuresti. Samoin kilpailu varsinkin miesten kansainvälisissä kilpailuissa on koventunut, jonka johdosta hyppääjien fyysisten ominaisuuksien merkitys on kasvanut. Miesten puolella tapahtunut kehitys ei vielä näy näin selvästi naisten mäkihypyssä. Harjoittelussa tulisi kuitenkin panostaa fyysisen kunnon kehittämiseen etenkin nopean voimantuoton osalta. Hyppääjien ja varsinkin heidän valmentajiensa tulisi huomioida harjoittelussa nopeusvoimaominaisuuksien riittävä kehittäminen.

### **3.2.1 Työteho**

Mäkihyppysuoritus on kestoltaan varsin lyhyt. Suoritus kestää mäestä riippuen noin 8–12 sekuntia. Kilpailussa hypätään kaksi kierrosta. (Schwameder 2012.), joiden välillä urheilijalla on noin 20–60 minuutin välinen tauko. Ennen kilpailua hypätään lisäksi koekierros, johon osallistuminen on vapaaehtoista.

Mäkihypyn lajiharjoitus kestää yleensä 2–2,5 tuntia, jonka aikana hypätään 6–8 hyppyä riippuen harjoituskeskuksen olosuhteista. Mäkihyppysuoritus koostuu seuraavista voi-

maelementeistä: lähtö puomilta (nopeusvoima), ylämäen lasku (isometrinen), ponnistus (nopeusvoima), lento (isometrinen), alastulo (maksimivoima), loppuliuku (isometrinen). Suoritus vaatii hyvin kehitettyjä ominaisuuksia maksimi- ja nopeusvoiman osalta.

### 3.2.2 Energian tuotto ja energianlähteet

Koska itse mäkihyppysuoritus on kestoltaan lyhyt, energian tuotto tapahtuu pääasiassa elimistön adenosiniinifosfaatin (ATP) ja kreatiinifosfaatin (KP) avulla (Bompa and Haff 2009, 25. McArdle ym. 2010, 170). Täten palautuminen itse suoritusten välillä ei ole hyvälle ja täysipainoiselle mäkihyppy suoritukselle ongelma.

TAULUKKO 1. Energialähteiden käyttö eri urheilulajeissa Bompan ja Haffin mukaan (2009).

Energy pathways	ANAEROBIC PATHWAYS			AEROBIC PATHWAYS							
	ATP-PC	Glycolytic		ATP PRODUCED IN THE PRESENCE OF OXYGEN							
Primary energy sources	ATP PRODUCED WITHOUT THE PRESENCE OF OXYGEN			ATP PRODUCED IN THE PRESENCE OF OXYGEN							
Fuel	Phosphagens: muscular stores of ATP and PCr	Blood glucose Liver glycogen Muscle glycogen	Glycogen completely metabolized in the presence of oxygen				Fat	Protein			
Duration	0 s	10 s	40 s	60 s	2 min	4 min	10 min	30 min	1 hr	2 hr	3 hr
Sports events	Sprinting (<100 m)	Sprinting (200-400 m)	100 m swimming	Middle-distance track, swimming, speed skating	Long-distance track, swimming, speed skating, and canoeing						
	Throwing	Speed skating (500 m)	800 m track	1,000 m canoeing	Cross-country skiing						
	Throwing	Most gym events	500 m canoeing	Boxing	Rowing						
	Weightlifting	Track cycling	1,500 m speedskating	Wrestling	Cycling: road racing						
	Ski jumping	50 m swim	Floor exercise in gymnastics	Martial arts	Marathon						
	Golf (swinging)		Alpine skiing	Figure skating	Triathlon						
	Diving		Cycling: track: 1,000 m and pursuit	Synchronized swimming							
	Vaulting in gymnastics			Cycling pursuit							
	Most team sports, racket sports, sailing										
Skills	Mostly acyclic		Acyclic and cyclic				Cyclic				

Mäkihyppyn harjoittelu sisältää paljon erilaisia nopeus- ja maksimivoimasuorituksia, joissa sekä veren että lihaksen laktaattipitoisuus nousee 5–8 toiston aggressiivisessa sarjassa 3–6 mmol/l. Jotta harjoittelussa pysytään ei-hapollisessa muodossa, ovat pitkät palautukset toistojen välillä tärkeitä. Tämän johdosta harjoittelussa on tiedettävä ja ym-

märrettävä eri suoritusten välisten taukojen merkitys energialähteiden palautumisen kannalta (kts. luvut 5.4 ja 5.5).

### **3.3 Psykologia**

Mäkihypyssä psyykkisten tekijöiden merkitys on suuri suhteessa fyysisen kunnon merkitykseen. Psyykkisten kykyjen (taitojen) avulla urheilija suoriutuu optimaalisella tasolla itse kilpailutilanteessa. Tällaisia psyykkisiä tekijöitä ovat mm. 1) stressin sieto, 2) paineen sieto, 3) tavoitteenasettelu, 4) keskittyminen, 5) positiivinen ajattelu, 6) itseluottamus ja 7) kritiikin sieto. (Smith ym. 1995.) Psyykkiset tekijät ovat osittain luontaisia, mutta niitä voidaan myös harjoittaa ja ne kehittyvät harjoittelun ja kilpailemisen myötä. Psyykinen valmentautuminen tulisi olla osana mäkihypyn kokonaisvalmennusta, ja sitä tulisi harjoittaa läpi harjoituskauden.

#### **3.3.1 Mäkihypyn psyykkiset vaatimukset**

Mäkihyppääjältä vaaditaan erittäin tarkkaa ja täsmällistä suoritusta, jonka onnistuminen riippuu monesta eri tekijästä. Tärkein tekijä hypyn onnistumiselle on ponnistuksen oikea-aikainen ajoittuminen hyppyripöydälle. Ojentautuminen ylämäen laskuasennosta on aloitettava täsmälleen oikeaan aikaan, mikä vaatii sitä että ponnistusliikkeen avaruudellinen koordinaatio on optimaalinen. Tämä mahdollistaa ponnistuksen jälkeen nopeasti aerodynaamisen lentoasennon. Ponnistus vaatii siis erittäin psykofyysistä suoritusta, jossa ajoitus, voimankäyttö ja maksimaalinen ponnistus yhdistyvät siten, että suorituksen sensomotorinen koordinaatio on optimaalinen. Ponnistusliike vaatii hyppääjältä keskittymiskykyä, reaktiokykyä, päättäväisyyttä, riskivalmiutta, itsensä hallintaa ja mobilisaatiokykyä. (Lorentz 1980, 30.)



Mäkihyppyn kilpailusuorituksessa vaaditaan kaksi onnistunutta hyppyä. Urheilijan tulee suoriutua kummastakin hypystä hyvin, ja siihen liittyy olennaisesti myös psykologiset edellytykset. Yksittäisissä hyppysuorituksissa tulee vahvistaa psyykkisiä ominaisuuksia. Mäkihyppy lajina vaatiikin harrastajaltaan suurta itseluottamusta, jota tulee vahvistaa harjoituksissa ja kilpailunomaisissa tapahtumissa. (Lorentz 1980, 30.)

Yhdysvaltalainen yhdistetyn urheilija Bill Demong sanoi Vancouverin olympialaisten jälkeen, jossa hän voitti Yhdysvaltojen ensimmäisen kultamitalin, että he tiesivät saavuttavansa kultamitalin, koska heidän ei tarvinnut tehdä mitään erityistä tai enemmän mitä he olivat jo tehneet. Hän viittasi siihen, että heidän valmistelunsa ja suorituskyyntensä oli sellainen, että hän tiesi voittavansa kilpailun. Hyvin usein suorituskyyntä ja tulos ymmärretään yhdeksi ja samaksi asiaksi. Todellisuudessa ne ovat kuitenkin kaksi eri asiaa, jotka liittyvät toisiinsa. Suorituskyyntä tarkoittaa toimintaa, jonka lopputuloksena on tulos. Usein urheilijat ja heidän vanhempansa sekä myös valmentajat kiinnittävät huomiota vain urheilijan tekemään tulokseen. Todellisuudessa suorituskyyntä kertoo paljon enemmän siitä mitä on opittu. Urheilijaa tulisi valmentaa arvioimaan omaa suoritustaan päivittäin. ”Kuinka hyvin suoriuduit tänään” eikä niinkään ”mitkä olivat tuloksesi tänään”. (Nolting 2012.) Valmentajien ja urheilijoiden tulee välttää seuraavia negatiivisia viestejä: 1) kilpaileminen on pahasta, 2) kilpailun tuloksilla ei ole mitään väliä, 3) harjoittelun ei tarvitse olla niin vakavaa sekä 4) harrasta useita lajeja, älä valitse vain yhtä päälajia. (USSA 2012.)

Mäkihyppysuoritus perustuu paljon tarkkavaisuuden (kuulo-, näkö- ja liikehavaintojen), keskittymiskyvyn ja rentoutumiskyvyn sekä ajattelukyvyn ja muistin kehittämiseen. Hyppääjän tulee osata kontrolloida liikkeensä ja havainnoimaan ympärillään tapahtuvat tekijät (liikerata, asento, latu, hyppyrin reuna, liukuolosuhteet, tuuli, ilmanvastus, painomuutokset sekä mäen profiili). Ennen jokaista hyppysuoritusta hyppääjän tulee osata keskittyä suoritukseensa. Jokaisella urheilijalla on erilainen vireystaso, joka ilmenee toisella urheilijalla liiallisena jännittämisenä ja toiselle välinpitämättömänä suhtautumisena kilpailuun. Näin kumpikin urheilija saattaa alisuorittaa kilpailusuorituksensa. (Lorentz 1980, 137.)

### 3.3.2 Mäkihyppäjän psyykkinen harjoittelu

Mäkihypyn psyykkiseen harjoitteluun kuuluu oleellisesti suggestio ja autosuggestio, joiden avulla pyritään luomaan tehokas psyykkinen rentoutusvaikutus ja keskushermoston jännitystilojen laukeaminen ennen kuormitusta sekä sen jälkeen. (Neumann 1980, 257.) Ennen mielikuvaharjoittelun aloittamista urheilijan tulisi oppia rentoutuminen valmentajan tai psyykkisen valmentajan johdolla. Harjoittelun avulla urheilija oppii hallitsemaan vaikeita tai jännittäviä tilanteita. Rentoutumisen menetelmiä on useita. Niistä yleisimmin käytössä ovat Liukkosen ja Jaakkolan (2003) mukaan:

- 1) aktiivinen rentousharjoittelu joka perustuu jännitys-rentous tekniikkaan,
- 2) autogeenisellä rentousmenetelmällä voidaan edistää palautumista. Harjoituksella pyritään edistämään keskushermoston rauhoittumista painavuuden ja lämmöntunteen vaikutuksella,
- 3) hengitysrentoutuksella pyritään vaikuttamaan tilapäiseen stressiin ja ylijännityksen oireista irti pääsemiseen,
- 4) mielikuvarentousharjoittelulla pyritään vaikuttamaan urheilijaan miellyttävien mielikuvien kautta.

Erilaisia rentouskasetteja kuuntelemalla urheilija löytää ja oppii itselle parhaan tavan rentoutua. Urheilijan opittua rentoutumistekniikoiden oikea käyttö, hän osaa jatkossa kontrolloida omaa stressitilaansa esimerkiksi kilpailuiden yhteydessä. Tavoitetilanteessa urheilija osaa rentouttaa itsensä muutamassa minuutissa esimerkiksi kilpailujen yhteydessä.

Urheilijan opittua rentoutumaan voidaan seuraavaksi siirtyä mielikuvaharjoitteluun, joka perustuu opitun ärsykkeen aikaansaamaan tunnetilan voimistamiseen. Useimmat menestyneet urheilijat ovat nähneet itsensä mielikuvissa menestymässä ennen varsinaista kilpailua. Tämä on yksi menestymisen ja itseluottamuksen tärkeimmistä tekijöistä. (Weinberg ym. 2003.)

Mielikuvaharjoituksen toteuttaminen suorituksen sisäistämiseksi voisi Liukkosen ja Jaakkolan (2003, 146) mukaan tapahtua seuraavasti:

- 1) Rentouta itsesi noin viiden minuutin ajan keskittymisen parantamiseksi.
- 2) Avaa silmäsi ja katso mallisuorituksia (noin 3 minuuttia).
- 3) Sulje silmäsi ja katso mallisuoritukset läpi mielikuvissasi ikään kuin ulkopuolisen tarkkailijan ominaisuudessa.
- 4) Avaa silmäsi ja katso videolta mallisuorituksia (noin kolme minuuttia).
- 5) Sulje silmäsi ja käy katsomassa mallisuoritukset lävitse eläytyen suorituksiin kaikin aistein. Keskity kehon tuntemuksiin ja lihasten oikea-aikaiseen toimintaan. Anna kehon osien liikkua mielikuvasuoritusten mukaisesti.
- 6) Anna kehon ja mielen palautua ja nauti tekemistäsi hyvistä suorituksistasi.
- 7) Herätä itsesi laskemalla luvut yhdestä viiteen.

## 4 NAISMÄKIHYPÄÄJÄN URHEILIJA-ANALYYSI

Naismäkihyppääjän harrastamisen paras aloitusikä on 7–10 vuotta. Tänä aikana tytön on helpoin oppia taidon/tekniikan, nopeuden ja notkeuden/venyvyyden taitoja ja ominaisuuksia. Tuolloin mäkihypyn perustekniikan oppiminen ja muun muassa nopeuden harjoittaminen on erityisen tärkeässä asemassa, sillä silloin laiminlyötyjä ominaisuuksia on vaikea myöhemmällä iällä korjata (Mero 2012). Tyttöjen osalta on huomioitava, että Suomalaiset tytöt kypsyvät keskimäärin noin kaksi vuotta aikaisemmin kuin pojat (Laine & Mero 2012, 51). Tämä ero on huomioitava myös harjoittelussa, sillä tytöille harjoittelun tulee muuttua murrosiässä noin kaksi vuotta aikaisemmin nousujohtoiseksi.

Naismäkihyppääjän tulisi olla kehon koostumukseltaan mahdollisemman kevyt. Kansainvälinen hiihtoliitto on asettanut painoindeksirajat jotta urheilijat pysyisivät terveellisten rajojen sisällä. Naisten kauden 2011–2012 maailmancupin 10 parhaan naismäkihyppääjän (n=7) painoindeksin (BMI) keskiarvo oli 19,22 ( $\pm$  16.53–21.72), (FIS 2011). Alimman painoindeksin omaava urheilija oli myös maailmancupin voittaja. Tämä osoittaa sen, että mitä keveämpi hyppääjä on, sitä enemmän hän hyötyy hypyn pituudessa. Uuden ihonmyötäisen hyppypuvun ansiosta hyppääjän fyysiset ominaisuudet tulevat korostumaan. Naismäkihyppääjän ihannepituus on 165–175 senttimetriä ja paino 47–53 kilogramman välissä. Näin ollen ihanne-BMI olisi noin 17,3.

Naismäkihyppääjälle olisi tärkeää hyvät ja monipuoliset lajitaidot. Lajitaitojen opetteluissa tulisi keskittyä aluksi eri lajiominaisuuksien harjoittamiseen erikseen. Näitä eri ominaisuuksia ovat puomilta lähtö, ylämäen laskuasento, ponnistus, lentäminen ja alastulo. Vasta kun urheilija on oppinut eri ominaisuudet ja niiden yhdistelmät riittävän hyvin, voidaan siirtyä itse mäkiharjoitteluun. Mäkihypyn harjoittelussa tulee muistaa, että lajitaitoja voidaan harvoin oppia hyppäämällä mäestä, sillä siellä ei voida suorittaa riittävästi toistoja. Riittävä määrä toistoja voidaan suorittaa ainoastaan niin sanotuissa kivi- ja vaharjoitteissa. Valmentajalta vaaditaan pedagogista silmää, miten harjoitteet saadaan

kiinnostaviksi ja helposti opittaviksi. Lajitaitojen opettelussa voidaan hyödyntää monia erilaisia apuvälineitä kuten rullaluistimia, rullalautoja, rullamäkiä, puomeja, ponnistus-simulaattoreita, palloja, suljettuja silmiä, ym.

Lajitaitojen opetteluun liittyy myös taidon oheisharjoitteet, joita yleensä harjoitellaan telinevoimistelusalilla. Toisin kuin telinevoimistelijalla, mäkihyppääjän harjoitteisiin liittyy aina nilkkojen koukistus (fleksio), polven kontrollointi kaikissa liikkeissä (pysyy tiukkana) sekä lantion pysyminen korkealla. Lajitaitojen oppimisen kannalta naismäkihyppääjän olisi hyvä omata esimerkiksi telinevoimistelijan tai taitoluistelijan taustan, jotka selvästi helpottaisivat mäkihyppääjältä vaadittavien ominaisuuksien nopeampaa oppimista.

Nopeuden ja ketteryyden osalta naismäkihyppääjän tulisi omata paljon nopeita tyypin IIb lihassoluja. Nuoret, jotka ovat harrastaneet esimerkiksi yleisurheilun pikamatkoja tai hyppylajeja, olisivat sopivia mäkihyppääjätyyppenä lihassolujakauman osalta. Heikoimmat ominaisuudet olisivat henkilöillä, jotka ovat jo hyvin nuorena harrastaneet pitkän matkan kestävyyslajeja ja saattavat omata esimerkiksi ponnistuksessa käytettävän castrocnemius-lihaksen osalta 90–95 prosenttisesti tyypin I solujakauman omaavia hitaita lihassoluja (McArdle ym. 2010, 374).

Liikkuvuus on tärkeä tekijä mäkihyppääjän harjoittelussa. Jokaisen hyppääjän on löydettävä paras optimaalinen ylämäenlaskuasento, joka mahdollistaa tehokkaan ja oikein-suuntautuneen ponnistuksen. Laskuasento on muuttunut kymmenen vuoden aikana matalammaksi, joka asettaa suuremmat vaatimukset lantion, alaselän, pohkeiden ja nilkkojen liikkuvuudelle. Kalajan (2012, 146) mukaan naisurheilijoilla liikkuvuus on keskeinen suorituskyvyn osatekijä. Kuitenkin yleiseen liikkuvuuteen voi vaikuttaa myös vaikuttaja-, vastavaikeuttaja-, ja synergistilihasten keskinäinen yhteistoiminta. Tämän takia urheilijaa tulee tarkastella kokonaisuutena ja pyrkiä liikkuvuuden osalta hallittuun liikkuvuuden oppimiseen, joka on yksi taitavuuden osatekijä.

Voima ja voimantuottaminen ovat yksi keskeisimpiä suorituskyvyn tekijöitä mäkihyppäyksessä. Kilpailu naisten mäkihyppäyksessä muuttuu tulevina vuosina fyysisemmäksi ja muuten taidollisesti samanlaisista hyppääjistä tulevat pärjäämään ne urheilijat, joiden fysiikka on kehitetty hyvälle tasolle. Mäkihyppääjälle tärkeimmät voimaominaisuudet ovat nopeus- ja maksimivoima. Voimaharjoittelu tulee jaksottaa miehiä lyhyempiin noin seitsemän viikon jaksoihin (Häkkinen 2012, 121). Oikein ohjelmoidulla nopeusvoima- ja maksimivoimaharjoittelulla voidaan parantaa mäkihyppääjän voimantuottonopeutta ja voimantuotokykyä oleellisesti ja lisäksi ehkäistä mahdollisia polveen syntyviä rasisvammoja.

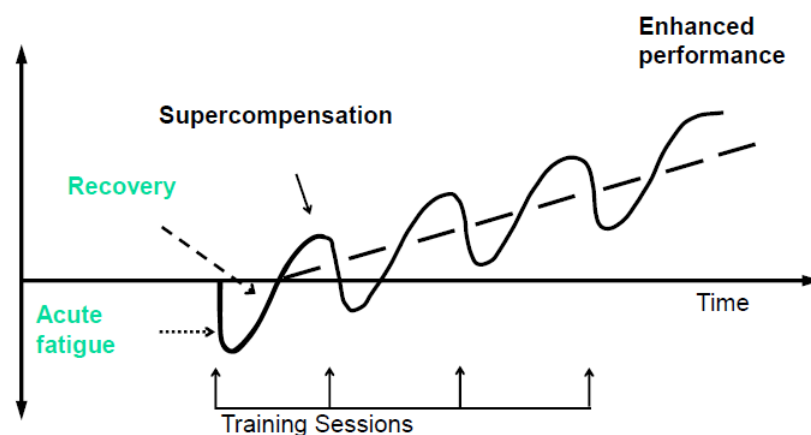
Naiset ovat luonnostaan kestäviä ja sukupuolten välisissä yhteenotoissa yleensä se sitkeämpi osapuoli (Vuorimaa 2012, 138). Mäkihyppääjä tarvitsee hyvää aerobista kestävyttä, jotta voima-, nopeus- ja hyppelyharjoituksissa syntyneet kuona-aineet saadaan nopeasti poistettua elimistöstä ja palautuminen seuraavaa harjoitusta varten on mahdollisimman nopeaa. Mäkihyppääjän kestävyysominaisuuksien harjoittaminen yleensä sijoittuu kilpailukauden jälkeiselle ajalle ja harjoituskauden alkuun. Lisäksi harjoitus- ja kilpailukaudella kestävyysharjoitukset toimivat huoltavina harjoitteina muiden harjoitteiden edessä ja jälkeen. Kuntotesteillä on tärkeää selvittää eri kynnysalueet harjoitukselle, näin urheilija oppii tekemään harjoitukset oikealla sykealueella. Mäkihyppääjän tärkein sykealue on peruskestävyysalueella.

Hyvä tasapaino on oleellinen taito mäkihyppääjälle. Hyppääjä aistii hypyn aikana erilaisia tasapainoa järkyttäviä tuntemuksia ja niihin on reagoitava vartalon asennon nopeilla muutoksilla nopeasti.

## 5 HARJOITTELU NAISTEN MÄKIHYPPYSSÄ

### 5.1 Harjoittelu naisten mäkihyppäyssä

Naismäkihyppääjän harjoittelu ei poikkea paljoa miesten harjoittelusta. Harjoitussuunnitelma jakautuu pitkän tähtäimen suunnitteluun (viisivuotissuunnitteluun, vuosisuunnitteluun, harjoitusjaksoihin). Jokaisella jaksolla on ylläpidettäviä taitoja sekä keskeisimmät kehitettävät ominaisuudet. Naisten ja miesten välillä harjoittelu poikkeaa osittain määrien ja intensiteetin suhteen. Lisäksi naisten harjoittelussa tulisi huomioida normaalin kuukautiskierron aikana tapahtuvat hormonaaliset muutokset. Harjoittelun tulee perustua lajin vaatimusten mukaan kuntotesteistä saatujen tulosten ja tietojen perusteella tehtyyn analyysiin ja suunnitelmaan. Tämän perusteella laaditaan harjoitusohjelma jaksoille, viikoille sekä yksittäisiin harjoituksiin. Kuvassa 45 esitetään, kuinka yksittäinen harjoitus aiheuttaa akuutin väsymystilan (acute fatigue) ja suorituskyvyn heikentymisen. Harjoituksen jälkeinen palautuminen (recovery) nostaa suorituskyvyn lähtötason yläpuolelle. Tätä vaihetta sanotaan myös superkompensaatioksi (supercompensation). Jokaisella urheilijalla on erilainen lähtötaso, ja sen vuoksi harjoitusohjelman tulee olla yksilöllinen. Sopivin väliajoin aiheutettu elimistön tasapainotilan järkytys aiheuttaa pitkällä aikavälillä suorituskyvyn paranemisen (enhanced performance).



KUVA 45. Harjoituksen aiheuttama suorituskyvyn lasku ja palautumisen aikana tapahtuva suorituskyvyn paraneminen (Ahtiainen 2011).

Cao:n (1993) mukaan naiset sietävät miehiä paremmin järjestelmällistä ja intensiivistä harjoitussuunnitelmaa, sekä pystyvät paremmin käsittelemään suurempia määriä ja intensiteettejä. Kun harjoittelun intensiteetti (intensity), esiintymistiheys (frequency) ja määrä (volume) ovat urheilijalle sopivat, puhutaan optimaalisesta kuormituksesta. Jos harjoituksia toistetaan liian usein, liian kovalla intensiteetillä ja liian kovalla kuormalla ilman riittävää palautumista, voi urheilija joutua ylikuormitustilaan (kappale 7). Tämän jatkuessa liian pitkään voi toipuminen parhaimmassa tapauksessa kestää vuosia.

Harjoittelun suunnittelussa valmentajan on siis huomioitava urheilijan lähtötaso. Lisäksi on ymmärrettävä minkälaisen harjoitusvaikutuksen erilaiset harjoitukset aiheuttavat, sillä ne vaikuttavat oleellisesti palautumisaikaan ja uuden harjoituksen optimaaliseen ajoitukseen. Toisinaan voidaan tarkoituksella aiheuttaa ”lievä” yliväsämyystila esimerkiksi leiriolosuhteissa, mutta oleellista tällaisen viikon jälkeen on mahdollistaa keholle riittävä palautuminen, joka on eri urheilijoilla eripituinen.

## 5.2 Lajitaitojen harjoittelu

Lajitaitojen opettelu tulisi aloittaa mahdollisimman nuorena, mieluummin 6–8 vuoden ikäisenä. Tuolloin lapsen herkkyyskausi taidon oppimiselle on otollisin. Lajitaidoilla tarkoitetaan ominaisuuksia, jotka ovat lähellä itse mäki-suoritusta. Tällaisia suorituksia ovat esimerkiksi erilaiset vauhtimäenlaskuasennon harjoitukset, kuivaponnistukset, ilmalennon asentoharjoitukset ja telemark-alastulon harjoitukset. Erilaisia harjoituksia voidaan mallintaa myös tuulitunnelissa tai hyödyntämällä vaikkapa lumitykillä aiheutettua ilmavirtausta (Kuva 46).

Mäkihypyn lajitaitoja voidaan harjoitella myös muiden harjoitusten yhteydessä. Esimerkiksi taitoharjoitusten yhteydessä voidaan erilaisiin liikesarjoihin yhdistää mäkihy-



pyn eri elementtejä. Hyppelyharjoituksissa voidaan ponnistus suorittaa ylämäenlasku-asennosta ja yhdistää loikkasarjan viimeiseen alastuloon telemark-asento.



KUVA 46. Mäkihyppääjän lentoasennon harjoittelua lumitykkien aiheuttaman ilmavirran avulla (Kuvat: Google 2012).

Mäkihypyssä lajitaitojen harjoittaminen on keskeisin asia harjoittelussa. Harjoittelun tulisi tapahtua eri teemojen kautta ja aina helpoimmasta asiasta vaikeampaan, ja opetuksessa tulisi huomioida pedagoginen lähestymistapa. Opittuaan helpoimman asian, joka on siirtynyt automaatiotasolle, urheilija voi siirtyä vaikeampaan osioon. Konkreettisesti tämä tulee esille uuden hyppääjän aloittaessa hyppyharjoittelun pienistä lumihypyreistä. Hyppytekniikan ja sitä kautta myös rohkeuden kehittyessä hyppääjä alkaa itse haluta isompaan hypyrimäkeen. Tässä vaiheessa valmentajalla tulee olla riittävästi kokemusta tiedostaakseen hyppääjän riittävän opitun taidon määrän.

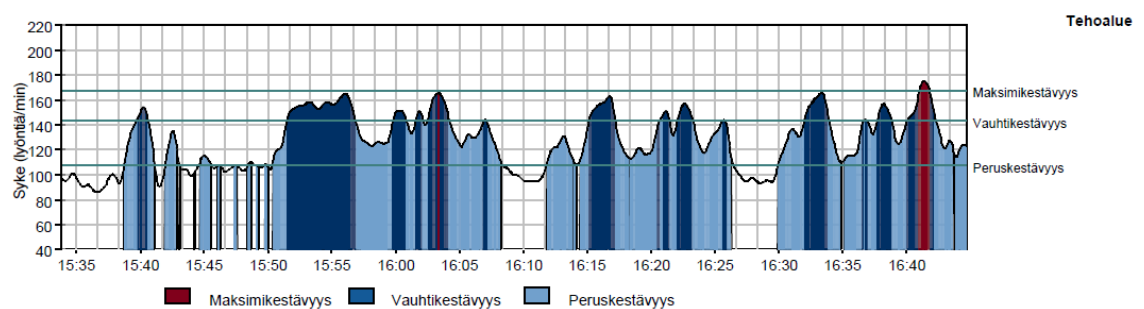
### 5.3 Kestävyysharjoittelu

Naiset ovat luontaisesti kestäviä. Naisilla on enemmän rasvaa, joka suojaa pitkillä matkoilla enemmän lihasvalkuaisen hajoamiselta (Vuorimaa 2012, 139). Kestävyysharjoittelu ei ole merkittävässä osassa mäkihyppääjän harjoittelua. Riittävä peruskestävyyspohja kuitenkin takaa urheilijalle mahdollisuuden harjoitella riittävästi sekä palautua harjoituksesta nopeammin. Kestävyysharjoittelua tulisi tehdä paljon varsinkin kilpailu-

kauden jälkeen ja harjoituskauden alussa. Kestävyysharjoittelu tulisi tehdä mahdollisimman lajinomaisesti. Sopivia lajeja ovat esimerkiksi pyöräily (alamäkiajo), rullaluistelu, skeittailu ja wakeboarding. Kaikki edellä mainitut lajit tukevat myös mäkihypyssä tarvittavia ominaisuuksia (tasapaino, kehonhallinta). Heikki Ruskon (1989) mukaan muu kuin kestävyysurheilija voi parantaa maksimaalista hapenottookykyään kahdessa kuukaudessa noin 10–20 prosenttia.

Kestävysharjoittelu tulisi jakaa harjoituskauden alkuun, jolloin nopeus- ja voimaominaisuudet eivät ole vielä tärkeimpien kehitettävien ominaisuuksien joukossa. Lisäksi harjoituskauden alussa lajiharjoittelu ei ole vielä alkanut tai sen määrät ovat suhteellisen pieniä.

Kuten kuvasta 47 voimme todeta, sykkeet nousevat yhden mäkiharjoituksen aikana yllättävän korkealle. Harjoitusalueina tarkasteltuna harjoituksesta on oltu maksimikestävyysalueella kaksi minuuttia, vauhtikestävyysalueella 21 minuuttia ja peruskestävyysalueella 16 minuuttia. Mäkihyppäjän kannalta edullisinta olisi mäkiharjoituksen aikana olla peruskestävyysalueella koko harjoitukseen käytettävä aika. Itse mäkiharjoituksen ei tulisi olla kestävysharjoitus, vaan tämän harjoittelu tulee tehdä muuna aikana.



KUVA 47. Julia Kykkäsen mäkiharjoituksen sykkeiden jakaantuminen eri tehoalueiden kesken.

## 5.4 Nopeuden harjoittelu

Hermolihasjärjestelmän osalta nopeus on voimakkaasti periytyvää, ja lapsuudessa tehtyjä laiminlyöntejä on vaikea korjata aikuisiällä (Mero 2007, 294). Lapsena 7–18 vuoden aikana tulisi tehdä paljon nopeusvoiman ja räjähtävän voiman harjoituksia (Häkkinen 2007, 274). Meron ja Jousteen (2007, 123) mukaan nopeuden lajeja ovat reaktionopeus, räjähtävä nopeus ja liikkumisnopeus. Mäkihypyssä tarvittavia nopeuden muotoja ovat pääasiassa reaktionopeus ja räjähtävä nopeus.

Nopeusperiaatteella tehtävällä harjoituksella vaikutukset ovat selkeästi nopeutta kehittäviä (Mero 2012, 127). Nopeusperiaate sisältää Meron (2012) mukaan seitsemän tärkeää kohtaa: 1) suorituksen nopeus, 2) suorituksen kesto, 3) palautuksen kesto, 4) suorituksen määrä, 5) palautumistila, 6) tahdonvoiman käyttö ja 7) ärsykkeen vaihtelu.

- 1) Suorituksen nopeutta kehitetään maksimaalisilla 95–100 % omasta ennätyksestä tai submaksimaalisilla 85–95 % tai supramaksimaalisilla 101–103 % tehtävillä harjoitteilla.
- 2) Suorituksen kesto on 1–6 sekuntia jolloin energian lähteinä käytetään adenosinifosfaattia (ATP) tai kratiinifosfaattia (KP).
- 3) Palautuksen kesto vaihtelee toistojen välillä 2–9 minuuttiin. Palautus riippuu tehdyn suorituksen nopeustasosta. Sarjojen välinen palautus on hyvä olla 6–12 minuuttia, jolloin käytetyt energialähteet ehtivät palautua lähes täydellisesti (Mero 2012, Maughan & Gleeson 2010, 117).
- 4) Suorituksen määrät maksimaalisessa tai supramaksimaalisessa harjoituksessa 5–10 toistoa ja 10–20 jos tehdään submaksimaalisia toistoja.
- 5) Palautumistila tulee olla täydellinen, jos halutaan kehittää nopeutta, muuten harjoittelu on ylläpitävää
- 6) Tahdonvoiman käyttö on edellytys lajeille, joissa vaaditaan maksimaalista suoritusta, näin ollen harjoitusvaikutus ohjautuu nopeille motorisille yksiköille.

- 7) Ärsykkeen vaihtelu saadaan aikaan vaihtelemalla nopeutta, kestoja, askelpituutta ja tiheyttä.

Nopeusharjoittelun vaikutukset ovat lähes samoja kuin nopeusvoimaharjoituksessa. Ainoa ero ovat suurempi kohdistuminen nopeille motorisille yksiköille ja veren korkeampi laktaattipitoisuus kuin nopeusvoimaharjoituksessa (Mero 2012, 128). Nopeusharjoittelua tehdään yleisesti ottaen ennen mäkiharjoitusta ja erilaisten nopeusvoimaharjoitusten yhteydessä hyvin palautuneessa tilassa.

Räjähtävän nopeuden harjoittelua tulisi olla ohjelmassa 2–4 kertaa viikossa. Suurimmat toistomäärät ovat harjoituskauden keskivaiheilla. Räjähtävän nopeuden harjoittamisessa tärkeässä roolissa on nopeus- ja maksimivoima (Mero 2012, 128). Peruseriaate nopeuden harjoittelussa on, että harjoituskaudella tehdään paljon submaksimaalisia toistoja (85–95 % maksimista) ja satunnaisesti maksimaalisia toistoja (95–100 % maksimista). Kilpailukauden lähestyessä määrät tippuvat ja tehokkaiden harjoitteiden määrä lisääntyy. (Mero 2012, 129.)

## 5.5 Voimaharjoittelu

Naismäkihypyn yleistyessä urheilijan fyysiset ominaisuudet tulevat entistä tärkeämmäksi tekijäksi haettaessa menestystä kansainvälisistä kilpailuista. Tämän johdosta naisten voimaharjoitteluun tulee kiinnittää erityistä huomiota naismäkihyppääjien harjoittelua suunniteltaessa. Terveydelliseltä kannalta tarkasteltuna voimaharjoittelulla on merkitystä vammojen ennaltaehkäisyssä sidekudosrakenteita vahvistamalla ja yleistä toimintakykyä parantamalla. Naisilla voimaharjoittelu voi lisätä myös luuston tiheyttä ja näin ennaltaehkäistä osteoporoosia myöhemmällä iällä (Häkkinen 2012, 110).

Murrosiässä poikien miessukupuolihormonin, testosteronin, erityis kiihtyy ja tuki- ja liikuntaelimistö kehittyy luontaisesti tyttöjä enemmän normaalin biologisen kasvun ja

kehityksen myötä. Naisilla lantio levenee ja vastaavasti miehillä hartioiden leveys kasvaa. Anatominen rakenne aiheuttaa sen, että miehillä lihasmassa kehittyy enemmän ylävartaloon kuin naisella vastaavasti alavartaloon. Murrosiässä pojilla lihasmassa lisääntyy mutta tytöillä naiseksi kasvun myötä kehon rasvamassa lisääntyy. (Häkkinen 2012, 113.) Tämä vaikuttaa suorituskyykyyn kehon vastusta vastaan suoritettavissa urheilulajeissa kuten mäkihyppäyksessä.

Naisilla on havaittu 4–6 kertaa suurempi riski polvivammoihin miehiin verrattuna. Varsinkin naisella reiden takaosan voimantuotto suhteessa reiden etuosan lihaksiin on miehiä heikompi, ja tämä korostuu etenkin nopeassa voimantuotossa. Tämä altistaa naiset polvivammoille. Naismäkihyppääjän tulee harjoittelussa kiinnittää huomiota varsinkin reiden takaosan lihaksiston kehittämiseen. (Häkkinen 2012, 113.)

Maksimaalisen voimantuottonopeuden osalta naisten ja miesten väliset erot johtuvat ennen kaikkea lihasten koosta (poikkipinta-alasta) kuin lihasten rakenteesta tai niiden aineenvaihdunnan toiminnoista. Lihasten koolla ja niiden tuottamalla maksimivoimalla on havaittu olevan lähes selkeä yhteys. Vaikka naisilla on miehiä pienempi absoluuttinen voimantuotto, on se suhteutettuna kehon rasvattomaan painoon ja lihasten kokoon nähden kummallakin osapuolella lähes sama. (Häkkinen 2012, 114.)

Levossa solu- ja molekyyalitasolla naisen lihaksissa olevat rasva-aineenvaihduntaa säätelevät geenit ovat aktivoituneet ja lihaksissa rasva-aineenvaihduntaa säätelevien entsyymien määrä on miehiä suurempaa (Maher ym. 2009, Maher ym. 2010). Geenien ilmeneminen eroaa myös lihaksissa voimaharjoituksen jälkeen. Voimaharjoitus edistää proteiinisynteesiä säätelevien geenien ilmenemistä miehillä toisin kuin naisilla. Lisäksi voimaharjoituksen aikaansaama lihaksen hypertrofiaa säätelevien geenien aktivaatio kestää naisilla lyhyemmän aikaa kuin miehillä. (Liu ym. 2010.)

Yleisesti käytössä oleva käsitys on, että mäkihyppääjän ei tule tehdä intensiivistä hypertrofista voimaharjoittelua lihasten voimakkaan kasvun takia. Todellisuudessa vasta vuo-

sia jatkunut erittäin intensiivinen voimaharjoittelu yhdistettynä sitä tukevaan ruokavalioon voi lisätä lihasmassaa melko runsaasti. Todellisuudessa kehon rasvan aleneminen etenkin alaraajoissa ja lihasmassan kasvaessa voi vähentää kehon ympärysmittoja. Tällöin suorituskyky paranee kehon vastusta vastaan tapahtuvissa urheilulajeissa kuten mäkihypyssä. (Häkkinen 2012, 118.)

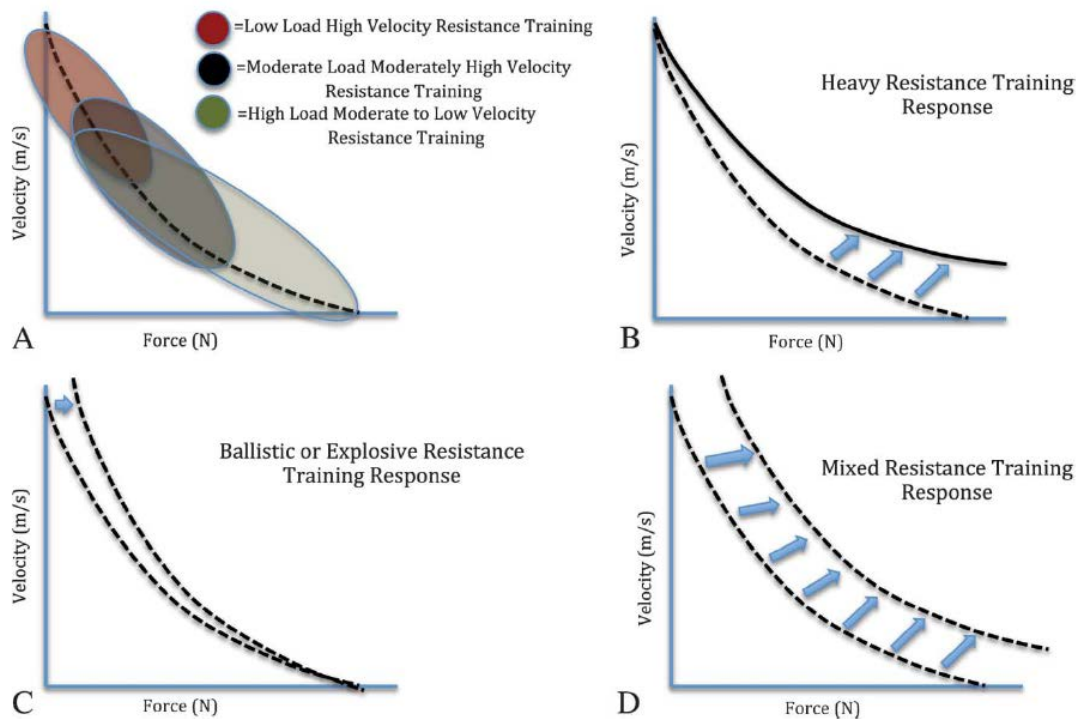
Mäkihypyssä vaaditaan nopeaa voimantuottoa. Suorituksen teho riippuu tehdyn työn määrästä tietyssä ajassa, joten  $P = F \cdot v$ , jossa P on teho, F on tuotettu voima ja v on nopeus. Nopeusvoiman kehittämiseksi tulee harjoituksissa olla sopivassa suhteessa sekä maksimaalisen voimantuoton harjoitteita suurella kuormalla että harjoitteita suurella liikenopeudella ja alhaisella kuormalla. Mäkihypyssä tulee aktivoida nopeita motorisia yksiköitä, joten myös harjoittelussa tulee kuorman ja/tai liikenopeuden olla suuri.

Lihassoiman on todettu kasvavan samassa suhteessa niin miehillä kuin naisilla. Lihassoiman ja soiman kasvu vaatii voimaharjoittelun toteuttamista suurella kuormalla (5–12 toistoa harjoitussarjassa) ja harjoitussarjan suorittamista hetkelliseen uupumukseen saakka (viimeisen toiston periaate). Tällöin myös urheilijan nopeiden suuren rekrytointikynnyksen omaavien motoristen yksiköiden aktivointi on mahdollista ja voimaharjoituksen vaikuttavuus maksimaalisen ja nopean voimantuoton sekä lihaksen koon kehitymisessä on tehokkainta. Harjoitusärsyksen vaihtelu on tärkeää ja pyrkimys ennen kaikkea lisäämään harjoituskuormaa (intensiteettiä) tarkoituksenmukaisella toistoalueella. (Häkkinen 2012, 119.)

Nopeusvoiman ylläpito pitkän aikaa vaatii, että maksimaalinen voimataso pidetään korkealla tasolla säännöllisesti tehtävillä maksimivoimaharjoitteilla suurilla (85–100%; 1–3 toistoa) kuormilla. Nopeusvoimaharjoittelussa on tärkeää, että maksimaalinen liikenopeus pidetään jokaisessa suorituksessa. Tällainen harjoite on esimerkiksi hypätä lisäkuorman kanssa (ballistinen voimaharjoittelu). Toinen tapa sisältää venymislyhenemisyklin tyyppisen harjoittelun kuten hyppyjä erikorkuisilta korokkeilta alustalle ja takaisin korokkeelle tai hyppysarjoja lisäpainojen kanssa tai ilman (plyometrinen harjoittelu). Harjoitteiden ohjelmoinnissa on tärkeää kiinnittää huomiota suoritteiden väliseen

palautumisaikaan, sillä lihasväsymys ei saa vaikuttaa liikenopeuteen. Tämän johdosta suoritteiden välinen palautumisaika on pitkä, jolloin seuraava liikesarja voidaan aloittaa maksimaalisesti. Suoritustekniikan tulee olla moitteeton jokaisessa suorituksessa. (Häkkinen 2012, 120.)

Nopeusvoiman kehittyminen vaatii Haffin (2012) mukaan ”surffausta” koko nopeus (velocity) -voima (force) akselin alueella (Kuva 48). Tällainen yhdistetty voimaharjoittelu kehittää voimantuoton kokonaiskapasiteettiä parhaiten.



KUVA 48. Nopeusvoiman kehittäminen vaatii koko nopeus-voima akselin tehokasta käyttämistä (Haff 2012).

Naismäkihyppääjän kestovoiman harjoittelu aloitetaan voimaharjoittelujakson alussa, jolloin lihakset totutetaan harjoitteluun. Kestovoiman harjoittelu toteutetaan yleensä kuntopiirityyppisellä harjoittelulla, jossa toistoja pyritään tekemään 15–20 tai enemmän ja palautus on lyhyt (Mero 2012). Naismäkihyppääjän ei tarvitse pelätä voimaharjoittelua. Harjoittelu tulisi aloittaa tekniikan opettelulla ja vasta myöhemmin siirtyä käyttä-

mään painoja kun osataan nostaa teknisesti oikein. Voimaharjoituksissa olisi tärkeää, että valmentaja osallistuu harjoituksiin ja tarkkailee suorituksen puhtautta.

## 5.6 Liikkuvuuden harjoittaminen

Naisten liikkuvuus on yleensä miesten liikkuvuutta suurempi. Naisten suurempi rasvamäärä kehossa vaikuttaa siihen, että heillä on pienempi kudostiheys ja sitä myöten suurempi venyvyys. (Kalaja 2012, 147.) Mäkihypyssä optimaalinen lajisuorituksen hallinta edellyttää spesifiä liikkuvuutta. Tällaista spesifiä liikkuvuutta vaaditaan muun muassa optimaalisen ylämäen laskuasennon saavuttamiseksi erityisesti nilkkojen ja lantion alueen nivelissä ja lihaksistossa. Miesten ja naisten välistä eroa liikkuvuudessa saattaa selittää Kalajan (2012, 147) mukaan myös tyttöjen ja naisten harrastamat lajit, joissa korostuu hyvä liikkuvuus. Tällaisia lajeja ovat muun muassa erilaiset voimistelun muodot, tanssi ja luistelu.

Perinteisesti liikkuvuus on ymmärretty liikelaajuutena siten, että mitä notkeampi sen parempi. Perinteinen venytysharjoittelu on perustunut lähinnä staattisiin venytyksiin. Nykyään rinnalle on noussut kehon hallinnan elementti. Tällä tarkoitetaan sitä, että suuri liikkuvuus ilman kehon riittävää hallintaa saattaa olla jopa haitallista. Tulisi välttää sellaisia liikkeitä, joista ei venytettävän lihaksen omalla voimalla pääse pois. (Kalaja 2012, 147.)

Liikkuvuus määritellään aktiiviseksi, passiiviseksi ja anatomiseksi liikelaajuudeksi. Passiivinen liikkuvuus on aktiivista liikelaajuutta suurempi ja anatominen liikelaajuus puolestaan passiivista suurempi. (Kalaja 2012, 147.)



Liikkuvuusharjoittelulla on Mattesin (2011) mukaan todettu olevan positiivisia vaikutuksia muun muassa seuraavissa asioissa:

- valmistautuminen urheilu-suoritukseen paranee
- lihasten ja jänteiden liikelaajuus voidaan optimoida 1,6-kertaiseksi lepopituuteen nähden
- aineenvaihdunnan kuona-aineiden poistuminen helpottuu
- lihasten, jänteiden, nivelsiteiden ja nivelten vammautumiskiriski pienenee
- lihas-, jänne- ja nivelsidevammojen kuntoutus nopeutuu
- lymfaattisten nesteiden kierto paranee
- optimaalinen suorituskyky paranee
- urheilullinen suorituskyky maksimoituu, muun muassa liikkuvuusharjoittelu yhdessä plyometrisen harjoittelun kanssa lisää urheilullisia kykyjä etenkin hyppylajien urheilijoilla

Harjoitusta tai kilpailusuoritusta ennen ei suositella voimakkaita pitkiä staattisia venytyksiä. Stonen ym. (2006) mukaan se heikentää kilpailutyypistä suoritusta ja lisää loukkaantumiskiriskiä. Raju staattinen venyttely voi aiheuttaa pieniä lihaskudoksen mikroaurioita, jonka johdosta lihasten voimantuotto ja kimmoisuus heikkenevät.

Venyttelyn eri muotoja on useita. Saari ym. (2009) jakavat venytysharjoitukset ylläpitävään ja terapeuttiseen liikkuvuusharjoitteluun. Ylläpitävä liikkuvuusharjoittelu käsittää toiminnallisen liikkuvuuden ja staattiset lyhytkestoiset venytykset. Terapeuttinen liikkuvuusharjoittelu käsittää staattiset keskipitkät ja pitkäkestoiset venytykset, stretchingin ja muut jännitys-rentous-venytys –tekniikat sekä terapeuttiset ballistiset (heilahdustyyppiset) venytykset.

Monet naiset ovat jo luonnostaan notkeita. Vaarana on, että jo ennestään liikkuvia niveliä ja löysiä lihaksia venytetään lisää, jolloin seurauksena voi olla yliliikkuvuus ilman

riittävää kehon hallintaa. Väärin tehtynä venyttely voi aiheuttaa esimerkiksi nivelkapseliin vammoja, vaikka tavoitteena on lihaksen venyttäminen. Kilpailua ennen tapahtuvan venyttelyn tulisi olla dynaamista, toiminnallista ja lyhytkestoista, ja terapeuttiset menetelmät tulisi ajoittaa aina harjoituksen loppuun tai omaksi harjoitukseksi. (Kalaja 2012, 151.)

## **6 VALMENNUKSEN OHJELMOINTI**

### **6.1 Julia Kykkäsen urheilijaesittely**

Käsittelen tässä kappaleessa naisten mäkihypyn valmennuksen ohjelmointia. Esimerkkiurheilija Julia Kykkänen on 18 vuotta, hän on tällä hetkellä ainoa naisten maailmancupin A-tason hyppääjämme. Hän on harjoitellut päämäärätietoisesti vuodesta 2007 lähtien. Julia aloitti mäkihypyn jo 3-vuotiaana laskettelusuksilla, ja vuotta myöhemmin hän sai omat oikeat mäkiuksensa. Mäkihypyn lisäksi hän harrastaa jalkapalloa pelaten Lahdessa kortteliliigan pelejä. Lisäksi harrastuksiin kuuluvat pyöräily, wake-boarding, rullaluistelu ja alamäkiajo.

Kykkänen on ensimmäinen suomalainen naismäkihyppääjä, joka osallistui mäkihypyn nuorten maailmanmestaruuskilpailuihin vuonna 2008. Lisäksi hän osallistui mäkihypyn maailmancupin kilpailuihin kaudella 2011–2012 ja maailmanmestaruuskilpailuihin Liberecissä vuonna 2009 ja Oslossa vuonna 2011. Kykkänen asuu ja harjoittelee Lahdessa ja edustaa Ounasvaaran Hiihtoseuraa. Hän on 168 senttimetriä pitkä ja painaa 55 kiloa.

### **6.2 Pitkän tähtäimen suunnitelma**

Julia Kykkäsen valmennuksesta vastaa isä Kimmo Kykkänen, joka on jakanut valmentautumisen tärkeimmät tavoitteet ja keinot Bomban & Haffin (2009) mukaan neljän vuoden mittaiseksi suunnitelmaksi, jota kutsutaan myös olympiasykliksi (Arkaev & Suchilin 2004). Jokaiselle vuodelle asetetut tavoitteet ja keinot antavat pohjan vuosittaiselle harjoittelun suunnittelulle.

TAULUKKO 2. Julia Kykkäsen tavoitteet ja keinot seuraavalle neljälle vuodelle.

<b>2011–2012</b>	<b>2012–2013</b>	<b>2013–2014</b>	<b>2014–2015</b>
<b>Tavoite</b>	<b>Tavoite</b>	<b>Tavoite</b>	<b>Tavoite</b>
Maailman cup top 15 Yksittäisissä kilpailuissa top 5 Nuorten MM top 10	Maailman cup top 10 MM-kisat Italia top 10 Nuorten MM top 3	Olympialaiset Sotsi Maailman Cup top 5 Nuorten MM top 3	Falun MM Maailman cup
<b>Keinot</b>	<b>Keinot</b>	<b>Keinot</b>	<b>Keinot</b>
Organisaation luominen Leiritys kesä Kilpailut kesä coc Naisten oma ryhmä Varusteet kuntoon Taloudellinen tuki Naisten COC Valmentaja koulutus Heli Pomell Psyykkinen valmennus Ravinto Oheisharjoittelu Ongelma kartoit- tus/urheilija Motivointi Tavoitteen asettelu Testaus	Leiritys kesä Kesä Mc Kesä COC Varusteet ja kehitys Taloudellinen tuki Valmentajakoulutus Psyykkinen valmennus Ravinto Oheisharjoittelu Ongelma kartoi- tus/urheilija Motivointi Tavoitteen asettelu Testaus	Leiritys kesä Kesä Mc Kesä COC Varusteet ja kehitys Taloudellinen tuki Valmentajakoulutus Psyykkinen valmennus Ravinto Testaus	

### 6.3 Vuosisuunnitelma

Vuosisuunnitelma pitää sisällään testit, leirit ja kilpailut. Suunnitelma antaa suunnan harjoittelun rytmitykselle. Suunnitelma toimii pohjana kun valmentaja suunnittelee koko vuoden harjoitussuunnitelman (Liite 4).

## TAULUKKO 3. Naisten maajoukkueen yhden vuoden kilpailu-, leiri- ja testisuunnitelma

## Naistenmaajoukkue 2011–2012

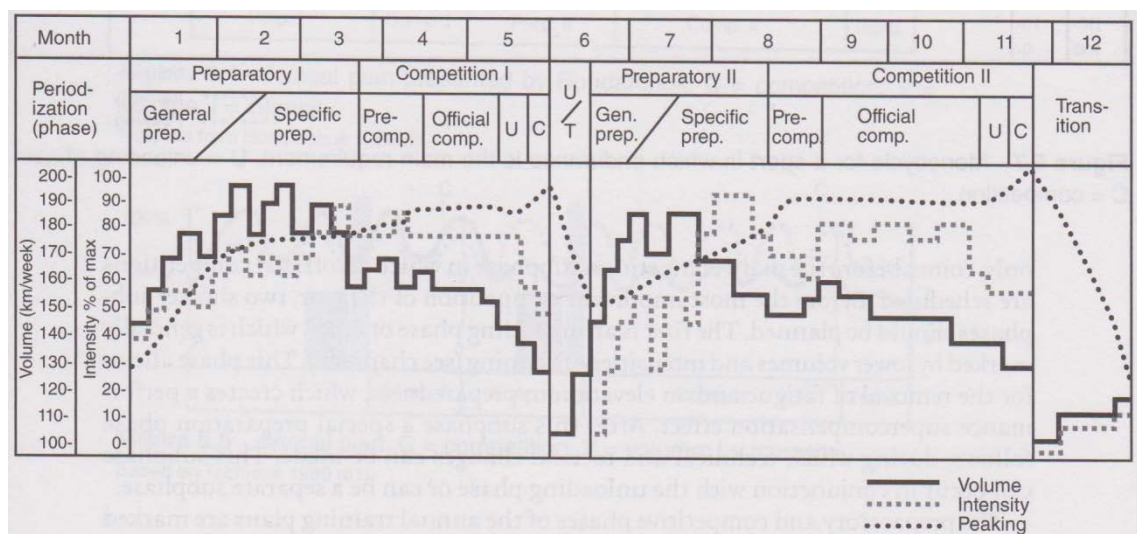
kesäkuu		heinäkuu		elokuu		syyskuu		lokakuu	
1	Testit	1		1		1		1	
2	Jyväskylä ?	2		2	Leiri	2		2	
3		3		3	Vuokatti	3		3	
4		4		4		4		4	Leiri
5		5	Leiri	5		5		5	Kuopio
6		6	Vuokatti	6		6	Leiri/testit	6	
7		7		7		7	Jyväskylä	7	
8		8		8		8		8	
9		9		9		9		9	
10		10		10		10		10	
11		11		11		11		11	
12		12		12		12		12	
13		13		13	LWC	13		13	
14	Leiri	14		14		14		14	
15	Otepää	15		15	Courchevel	15		15	
16		16		16		16		16	
17		17		17	Hinterzarten	17		17	
18		18		18	Mixed team	18		18	Leiri
19		19		19		19	LWC	19	Lahti
20		20	COC?	20		20		20	
21		21		21		21		21	
22		22		22		22	Almaty	22	
23		23		23		23		23	
24		24		24		24		24	
25		25		25		25		25	
26		26		26		26		26	
27		27		27		27		27	
28		28		28		28		28	
29		29		29		29		29	
30		30		30		30		30	
		31	Leiri	31	Testit		COC	31	MC

marraskuu		joulukuu		tammikuu		helmikuu		maaliskuu	
1		1	LWC	1		1		1	
2		2		2	LWC	2	Sochi	2	
3		3		3		3		3	
4		4		4	Schonach	4		4	
5		5		5		5		5	
6		6		6	Hinterzarten	6		6	
7		7		7		7		7	LWC
8		8		8		8		8	
9		9		9		9		9	Zao
10		10		10		10		10	Zao
11		11		11		11		11	
12		12		12	Zakopane	12		12	
13		13		13		13		13	
14	Leiri	14		14		14		14	
15	Taivalkoski	15		15		15		15	Oslo
16	Rovaniemi?	16		16		16	Ljubno	16	
17		17		17		17	Ljubno	17	
18		18		18		18		18	
19		19		19		19		19	
20		20		20	Liberec	20	MM	20	
21		21		21	Nuorten MM	21	Val Di Fiemme	21	LWC
22		22		22		22	Henk.koht	22	
23		23		23		23		23	Falun
24		24		24		24	Mixed team	24	Falun
25		25		25		25		25	
26		26		26		26		26	
27		27		27		27		27	
28		28		28		28		28	
29	Oslo	29		29				29	
30		30		30				30	
		31		31	LWC			31	
			Nuorten MM						

## 6.4 Harjoittelun jaksotus

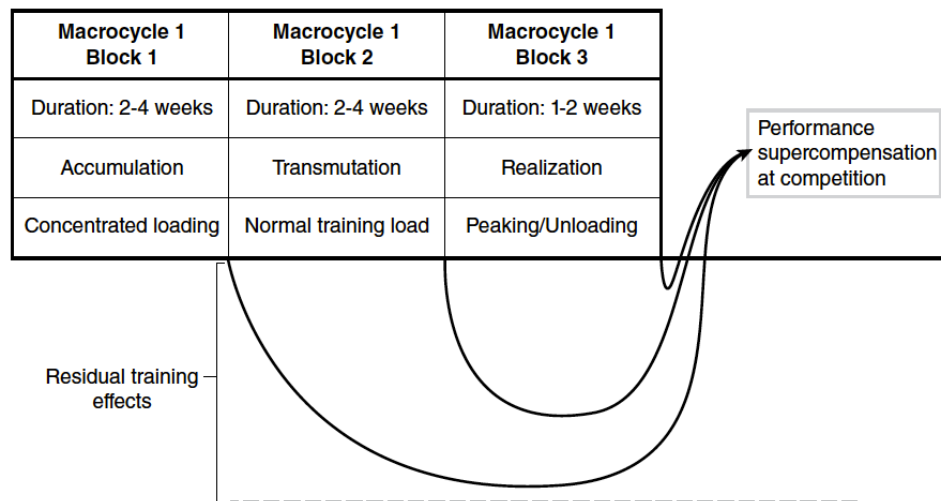
Mäkihyppäjän vuosisuunnitelma sisältää kaikki tärkeimmät harjoittelussa huomioitavat seikat harjoitusvuoden aikana, muun muassa kilpailut, leirit ja testit. Vuosisuunnitelman laatiminen perustuu lajinvaatimuksiin ja lajianalyysin pohjalta tehtyyn selvitykseen mäkihyppäyksessä vaadittavista ominaisuuksista. Harjoittelun vuosisuunnitelmasta selviää viikoittain harjoitettavat ominaisuudet harjoituskertoina. Yhdessä harjoituksessa voi olla useampia kehitettäviä ominaisuuksia. Valmentaja laatii harjoitukset jokaiselle urheilijalle ottaen huomioon jokaisen urheilijan henkilökohtaiset ominaisuudet ja harjoittelutaustan. Mäkihyppäjän harjoittelun intensiteettiä ja volyyymia säännellään yksittäisten harjoitusten sisällä tapahtuvien toistojen määrää lisäämällä tai pienentämällä.

Mäkihyppy on muuttunut lajiksi jossa vuoden aikana kilpaillaan kahdessa eri jaksossa, kesällä ja talvella (kuva 49). Tämä vaikuttaa harjoittelun vuosisuunnitelman ohjelmointiin. Vuosittainen harjoitussuunnitelma voidaan jakaa yleisten ominaisuuksien kehittämisen jaksoon, kilpailuun valmistavaan jaksoon ja kilpailukauteen. Siirtymävaiheen aikana urheilija palautuu kilpailukauden mukanaan tuomista fyysisistä ja psyykkisistä jännitystiloista (Bompa 2009, 126–128).



KUVA 49. Esimerkki harjoittelun jakautumisesta eri jaksoille, määrän ja intensiteetin suhteen (Bompa & Haff 2009, 132).

Harjoitusvuosi jaetaan makrosykleihin (kuva 50), jotka voivat olla teemasta riippuen 5–10 viikon mittaisia jaksoja. Yksi makrosykli jaetaan kolmeen eri lohkoon (block). Yksi viikko puolestaan muodostaa mikrosyklin. Makrosyklin ensimmäisen ja toisen lohkon pituus voi vaihdella 2–4 viikon välillä ja viimeisen lohkon pituus 1–2 viikkoa. Ensimmäisen lohkon (block) aikana harjoitusmäärät ovat suuria ja elimistölle pyritään aiheuttamaan suuri harjoitusvaikutus (training effects). Tänä aikana harjoituksissa on paljon kehitettäviä ominaisuuksia. Toisen lohkon aikana havaitaan muutoksia kehitettävissä seikoissa ja tuolloin harjoitusmäärät ovat normaalitasolla. Kolmannessa vaiheessa harjoitettu asia on toteen käynyt ja harjoittelusta on saatu haluttu vaikutus suorituskyvylle. (Haff 2012.)



KUVA 50. Makrosykli jakautuu kolmeen lohkoon. Makrosyklin aikana pyritään samanlaiseen harjoitusvaikutukseen (superkompensaatio) kuin yhden harjoituksen aikana. (Haff 2012.)

#### 6.4.1 Peruskuntokauden esimerkkiviikko

Peruskuntokauden esimerkkiviikko sijoittuu maaliskuun loppuun 16.–24.4 väliselle ajalle, jolloin harjoittelun painopisteenä oli aerobisen peruskestävyyden kehittäminen. Viikon aikana ohjelmaan kuului paljon hiihtoharjoituksia hiihtosuksilla ja erilaisia lasketteluharjoituksia alppisuksilla sekä pelejä.

Tällaiset harjoitukset vahvistavat yleistä fyysistä suorituskykyä ja kehittävät koordinatiivista perustaa suoritukselle. Monesti eri yhteyksissä kuulee kuinka nuoret mäkihyppääjät sanovat, että heidän ei tarvitse harrastaa kestävyysurheilua, koska he ovat mäkimiehiä. Henkilöiden, jotka eivät ymmärrä fyysisen harjoittelun peruseriaatteita, on vaikea ymmärtää, että myös mäkihyppääjän on luotava vahva aerobinen kapasiteetti monipuolisen liikunnan avulla. Tätä kapasiteettia tarvitaan, jotta lajiharjoitteiden, varsinkin nopeus- ja voimaharjoitteiden, aiheuttamaa anaerobisen kuormituksen takia syntyvää laktaattia voidaan poistaa kehosta nopeammin ja siten myös tehostaa palautumista. Parempi fyysinen suorituskyky siis mahdollistaa useamman harjoituksen tekemisen verrattuna huonompikuntoiseen urheilijaan.

Peruskestävyysharjoitukseen on hyvä sekoittaa mukaan joko hiihtosuksilla tai alppisuksilla tehtäviä koordinaatioharjoituksia:

- yhdellä suksella laskua
- suunnanmuutosharjoittelua esim. pujottelukeppejä hyödyntäen
- erilaisten kumpareiden yli hyppäämistä
- hiihtosuksilla tapahtuvia pelejä esim. jalkapalloa
  - yhdellä suksella
  - kahdella suksella

Kaikki edellä mainitut harjoitteet kehittävät nopeus-, suksi-, lumi-, tempo-, ja liukumis-  
tuntuman kehittymistä. Lisäksi peruskestävyysharjoitteluun saadaan kaivattua monipuolisuutta ja hauskuutta. Samalla koordinaatiokyky kehittyy ”vahingossa” hausalla tavalla.



TAULUKKO 4. Peruskuntokauden Ylläksen harjoitusviikko.

Aika	Maanantai	Tiistai	Keskiviikko	Torstai	Perjantai	Lauantai	Sunnuntai
08	Herätys+ Aamupala	Herätys + Aamupala	Herätys + Aamupala	Herätys + Aamupala	Herätys + Aamupala	Herätys + Aamupala	Herätys + Aamupala
09	Valmistau- tuminen	Valmistau- tuminen	Valmistau- tuminen	Valmistau- tuminen	Valmistau- tuminen	Valmistau- tuminen	<b>MATKUS- TUSPÄIVÄ</b>
10	<b>HIIHTO- VAELLUS</b>	<b>LASKET- TELU</b>	<b>HIIHTO- VAELLUS</b>	<b>LASKET- TELU</b>	<b>HIIHTOA</b>	<b>LASKET- TELU</b>	
11	luisteluhiihto PK, s.<140 35 km	taito	perinteinen PK, s.<140. 35 km	vapaata lasket- telua	tasapaino ketteryyss taito pelit	taito tasapaino kilpailu	
12	Kevyt lounas (vaelluksen yhteydessä)	Kevyt lounas (laskettelon yhteydessä)	Kevyt lounas (vaelluksen yhteydessä)	Kevyt lounas (laskettelon yhteydessä)	Lounas	Kevyt lounas (laskettelon yhteydessä)	Lounas
13							
14							
15	Välipala	Välipala		Välipala	Välipala	Välipala	Välipala
16		<b>LENTO- PALLO</b> lihashuolto (venyttely)		<b>LENTO- PALLO</b> lihashuolto (venyttely)	<b>LIHAS- HUOLTO</b> venyttely	<b>LIHAS- HUOLTO</b> venyttely	
18	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen
19	<b>LIHAS- HUOLTO</b> venyttely		<b>LIHAS- HUOLTO</b> venyttely				
20	Iltapala	Iltapala	Iltapala	Iltapala	Iltapala	Iltapala	
23	Nukkumaan	Nukkumaan	Nukkumaan	Nukkumaan	Nukkumaan	Nukkumaan	Nukkumaan

### 6.4.2 Lajiharjoittelukauden esimerkkiviikko

Lajiharjoituskaudella pääpaino harjoittelussa on laadukkaassa mäkiharjoittelussa. Lisäksi alkuverryttelyjen aikana on paljon pelejä, hyppelyitä ja taitoharjoitteita. Tällä leirillä naisille tehdään myös voimalevyanturimittaukset lajiponnistuksesta ja mäkiharjoituksen aikaiset voimamittaukset itse lajisuorituksesta.

TAULUKKO 5. Vuokatin lajiharjoittelukauden esimerkkiviikko.

Aika	Maanantai	Tiistai	Keskiviikko	Torstai	Perjantai	Lauantai	Sunnuntai
08	Herätys+ Aamupala	Herätys + Aamupala	Herätys + Aamupala	Herätys + Aamupala	Herätys + Aamupala	Herätys + Aamupala	Herätys + Aamupala
09		<b>KESTÄVYYS HARJOITUS</b> rullaluistelu PK. s<140 1 km		<b>ALKUVER- RYTTELY</b> lentopalloa hyppyjä	<b>ALKUVER- RYTTELY+ VOIMALE- VYANTU RIMITTAU- KSET</b>	<b>ALKUVER- RYTTELY</b> Len- to/maalipallo hyppyjä	<b>ALKUVER- RYTTELY</b> lentopalloa hyppyjä
10	<b>VOIMA- HARJOI- TUS</b> keskivartalon syvien lihasten hallinta harj. (JANGSU) 4 x6x55 kg suorituksen kesto max 10s	<b>MÄKI HAR- JOITUS</b>  <b>3 hyppyä</b>		<b>MÄKI HAR- JOITUS</b>  <b>3 hyppyä</b>	<b>MÄKI HAR- JOITUS</b>  <b>3 hyppyä</b>	<b>MÄKI HAR- JOITUS</b>  <b>3 hyppyä</b>	<b>MÄKI HAR- JOITUS</b>  <b>3 hyppyä</b>
11		<b>KESTÄ- VYYS HAR- JOITUS</b> rullaluistelu PK. s<140 12 km					
12	Lounas	Lounas	<b>MATKUS- TUS VUO- KATTIIN</b>	Lounas	Lounas	Lounas	Lounas + MATKUS- TUS LAH- TEEN
14				<b>ALKUVER- RYTTELY</b> jalkapalloa, hyppelyt	<b>ALKUVER- RYTTELY</b> lentopalloa, hyppelyt	<b>ALKUVER- RYTTELY</b> maalipalloa, hyppelyt	
15		<b>KESTÄVYYS HARJOITTE- LU</b> 12 KM		<b>MÄKI HAR- JOITUS</b>  <b>3 hyppyä</b>	<b>MÄKI HAR- JOITUS</b>  <b>3 hyppyä</b>	<b>MÄKI HAR- JOITUS</b>  <b>3 hyppyä</b>	
16		<b>JALKAPAL- LO-OTTELU</b> 2 TUNTI					
18	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen	Päivällinen
19			<b>HUOLTA- VA HAR- JOITUS</b> kevyt hölkkä vedot (30m kiihdyttäen aidat 5x5	<b>LIHAS- HUOLTO</b>	<b>LIHAS- HUOLTO</b>	<b>LIHAS- HUOLTO</b>	
20			<b>PALAVERI</b> päivän tapah- tumien purku tulevan päivän ohjel- ma ja tavoit- teet + iltapala	<b>PALAVERI</b> päivän tapah- tumien purku tulevan päivän ohjel- ma ja tavoit- teet + iltapala	<b>PALAVERI</b> Voimalevyän- turimittausten palaute + iltapala	<b>PALAVERI</b> päivän tapah- tumien purku tulevan päivän ohjel- ma ja tavoit- teet + iltapala	



Lillehammerin kilpailuviikonlopun ohjelmassa on huomioitu pitkän matkustuksen aiheuttama rasitus sekä mäkiheilijöiden epätavallinen alkamisaika, joka aiheuttaa poikkeuksellisen ruokailujärjestelyn.

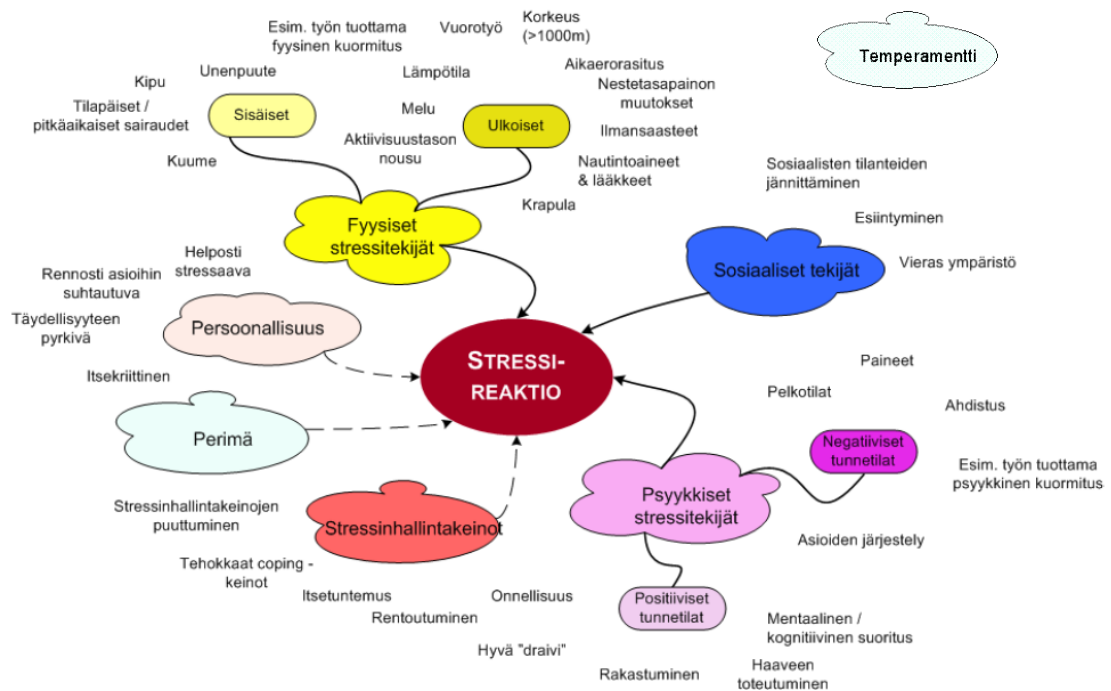
## 7 PALAUTUMISEN MERKITYS HARJOITTELUSSA

Kehittyäkseen urheilijan on harjoitettava, mutta myös osattava ja uskallettava levätä riittävästi ja oikeaan aikaan. Oleellista on ymmärtää harjoittelun intensiteetin ja esiintymistiheyden sekä määrän suhde. Kaikilla ihmisillä elimistö reagoi eri harjoituksiin eri tavalla. Elimistön tasapainotilan järkkäminen eli harjoitusvaikutus on jokaisella erilainen johtuen urheilijan iästä, sukupuolesta, lajista, harjoittelustaustasta, harjoituskaudesta ja jopa kuukautiskierron eri vaiheista. Näin ollen samanlainen harjoitus aiheuttaa erilaisen harjoitusvaikutuksen eri urheilijoilla.

Urheilijan ylikuormitustilaksi sanotaan tilannetta, jossa urheilija ei palaudu normaalisti edellisestä harjoituksesta tai kilpailusta. Tällaisessa tilassa elimistön normaali toiminta on häiriintynyt, ja elimistössä on vallallaan hajottava aineenvaihdunta, joka joutuu paikkaamaan liiallisen fyysisen ja henkisen kuormituksen aikaansaamia vaurioita. Myös tällaisen tilan vallitessa eri urheilijat kokevat erilaisia oireita hyvin yksilöllisesti. Urheilija voi kokea jatkuvaa väsymystä, unettomuutta, unihäiriöitä, päänsärkyä, ruokahaluttomuutta, lihasväsymystä tai kipuja ja tykytys- sekä rytmihäiriötuntemuksia. Mielialassa negatiiviset tuntemukset lisääntyvät ja positiiviset vähenevät, muun muassa apaattisuus, masentuneisuus, ahdistus ja haluttomuus lisääntyvät, iloisuus ja pirteys vähenevät. Urheilija saattaa olla ärtynyt ja hänellä voi esiintyä keskittymiskyvyttömyyttä ja levottomuutta. Urheilija voi kokea fyysisiä oireita kuten yskää ja hengenahdistusta rasituksessa, tahattomia lihassupistuksia sekä reaktiivisuuden heikentymistä ja naisilla kuukautiskierron häiriöt lisääntyvät ja jopa kuulo- ja näköhäiriöitä voi esiintyä. Tällainen tila voi jatkua suorituskyvyn ja harjoittelun laskun ohella useita päiviä, viikkoja ja jopa kuukausia. (Uusitalo 2012, 183 ja 186.) Hoitamattomana tällainen tila voi johtaa urheilijan lopettamispäätökseen tai pahimmillaan jopa kuolemaan (Selye 1975). Ylikuormituksella näyttäisi olevan myös yhteys suurempaan vammautumisiin lihask-, jänne-, nivel- ja luuvaurioille (Eichner 1995).

Ylikuormitustila on suhteellisen yleistä urheilijoilla. Nuno Matos (2011) on havainnut, että varsinkin nuorilla naisilla on suurempi vaara altistua ylikuormitustilaan verrattuna samanikäisiin poikiin. Syytä tähän ei tarkalleen ottaen tiedetä, mutta arvellaan sen liittyvän tytön naiseksi kasvamiseen ja feminiinisen kulttuurin odotuksiin suhteessa urheilijaidentiteettiin, joka on edelleen mielletävissä yhteiskunnassamme miehiseksi (Uusitalo 2012, 184).

Hyvin usein ylikuormitustila mielletään pelkästään liian kovan harjoittelun aikaansaamana alipalautumistilana. Kuitenkin ylikuormitustilan kehittymiseen voi vaikuttaa monet muutkin asiat kuin ainoastaan harjoittelun lisääntyminen tai/ja tehostuminen (Harre 1977, 73). Valmentautuminen tulisikin mieltää paljon laaja-alaisemmaksi kuin mitä se tällä hetkellä tehdään. Kuvassa 51 esitetään kuinka kuormitustekijät ja stressin lähteet voivat olla hyvin monenlaisia.



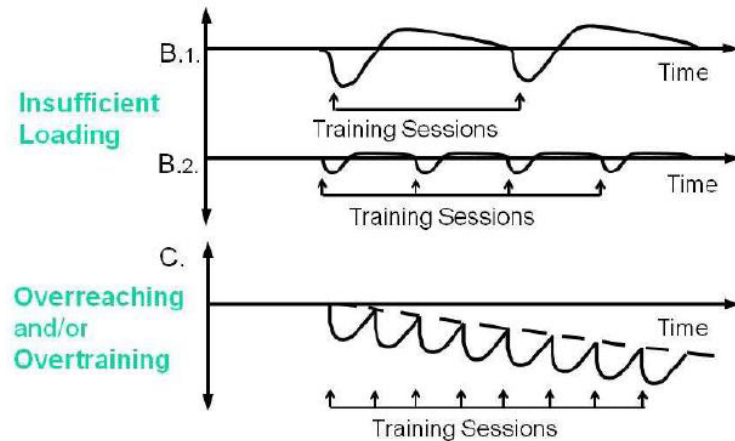
KUVA 51. Tekijät, jotka vaikuttavat stressireaktion syntymiseen (Borg ym. 2012, 34).

Usein ylikuormitustilan syntyyn vaikuttavat elämäntilanteessa tapahtuneet muutokset, jonka seurauksena palautumiseen käytetty aika on vähentynyt. Tällaisia syitä voivat olla

esimerkiksi opiskelun aloittaminen, perheen lisäys tai ansiotyön johdosta johtuva kuormituksen ja palautumisen suhteen muuttuminen negatiiviseen suuntaan. Myös monet elämäntilanteissa tapahtuneet muutokset voivat lisätä henkisiä tekijöitä, joiden johdosta urheilija kokee fysiologista stressireaktiota vaikka aikaa palautumiselle olisikin olemassa. Tällaisia asioita voivat olla muun muassa menestyspaineiden lisääntyminen, valmentajan, vanhempien ja yleisön odotukset, julkisuuden mukanaan tuomat edustustilaisuudet ja haastattelut, runsas matkustelu yli aikavyöhykkeiden sekä korkea ilmanala, muutto toiselle paikkakunnalle, koulun tai valmentajan vaihto, harjoitusmatkojen pidentyminen, jne. Myös hankalat ihmissuhdeasiat, tekemättömät työt, koulukiusaaminen, epäoikeudenmukainen kohtelu, identiteettiongelmat ja pelko täyttää odotukset edesauttavat ylikuormitustilan syntymistä. (Uusitalo 2012, 185.)

Myös sairastelu lisää altistusta ylikuormitustilan syntymiselle, varsinkin jos harjoittelu aloitetaan liian aikaisin ja suurella teholla. Selvittämättömät piilevät sairaudet kuten keliakia, astma tai anemia heikentää kykyä palautua ja altistavat siten ylirasitustilan syntyyn. Oikeanlaisella ja riittävällä ravinnolla on tärkeä merkitys positiivisen harjoitusvasteen syntymiselle. Varsinkin painonpudotuksen ja syömishäiriötilanteiden yhteydessä rakentavien ravinteiden ja riittävän energian saamisella on tärkeä ennalta ehkäisevä vaikutus ylikuormitustilan kehittymiselle. Myös harjoitusleirit, joissa harjoitellaan tai asutaan korkealla, altistaa ylikuormitukselle. (Uusitalo 2012, 184–185.)

Ylikuormitustiloja on eriasteisia, ja palautuminen niistä riippuu tilan tasosta. Lyhytaikainen ylirasitustila voidaan hankkia lyhyessä ajassa 2–3 viikon aikana, ja täydelliseen palautumiseen voi hyvinkin mennä yhdestä neljään viikkoa. Pitempiaikainen ylikuormitustila, jota voidaan nimittää myös ylikuntotilaksi, syntyy useiden kuukausien ylikuormittumisen seurauksena, ja tästä palautumiseen saattaa mennä useammasta kuukaudesta jopa vuoteen. Ylikuormitustilan aikana urheilijan ei kannata tehdä kovatehoisia harjoituksia, vaan harjoittelun jos sitä ylipäättäänsä tehdään, tulisi olla hyvin kevyttä. (Uusitalo 2012, 185.)



Kuva 52. B.1. Harjoittelu, joka suoritetaan liian harvoin. B.2 Harjoittelu suoritetaan aina liian pienellä intensiteetillä, jolloin kummassakin tapauksessa riittävää harjoitusvaikutusta ei synny kunnon kehittymiselle. Kuvassa C. Harjoittelu, jossa elimistö ei ehdi riittävästi palautua ennen seuraavaa harjoituksesta. (Ahtiainen 2011.)

Ylikuormitustila havaitaan yleensä vasta sitten, kun tilanne on jo hyvin vakava. Valmentajan ja tukiverkoston tehtävänä on ymmärtää yllirasittumisen oireet, seurata urheilijan toimintaa ja käyttäytymistä, sekä laittaa merkille hälyttäviä oireita mahdollisesta yllirasitustilasta. Mäkihyppääjän ylikuormitustilan tunnistamista voidaan tehdä viikoittain suoritettavien nopeus-, voima- ja hyppelyharjoitusten yhteydessä. Kun suorituskyky on laskenut useamman viikon, voidaan epäillä urheilijan ylikuormitustilaa. Mäkihyppääjällä oireet voivat olla hyvin erilaisia verrattuna muihin lajeihin, ja ne liittyvät enemmän lihas- ja hermolihasjärjestelmän oireisiin varsinkin kuormittumisen alkuvaiheessa. Myös kuukautisten poisjäänti on aina hälyttävää ja se voi olla merkki mahdollisesta raskaudesta, mutta myös ravinnon riittämättömästä määrästä tai ylikuormitustilasta. (Uusitalo 2012, 186.)

Ylikuormitustilaa epäiltäessä tulee keskusteluun ottaa mukaan asiantunteva urheilulääkäri, joka ymmärtää urheilijan harjoittelusta riittävästi, sekä tausta-aineistona harjoitteluhistoria, suorituskyvyn muutokset (testaushistoria), elämäntilanteen kuormittavat asiat, oireet ja ilmenemisajankohta, aikaisemmat sairaudet, lääkitykset, tutkimukset ja hoitotoimenpiteet (Uusitalo 2012, 186). Ylikuormitustilan toteamiseen on olemassa useita eri työkaluja, joista sekä urheilijan että valmentajan tulisi löytää sopivat harjoitusvaiku-



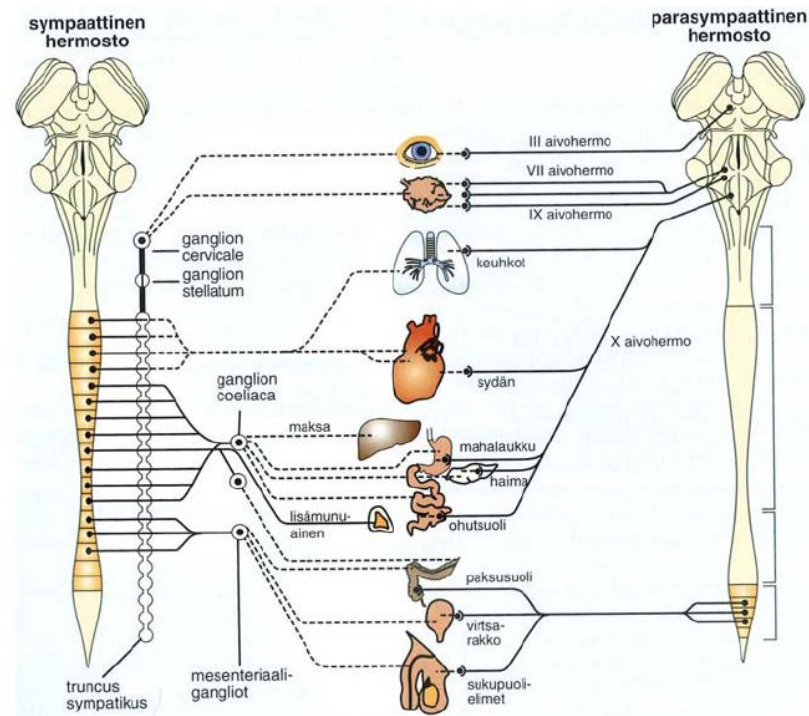
tuksen seurantaan. Seurannan tulee olla riittävän säännöllistä, jotta oikeita johtopäätöksiä kuormittumisen tasosta voidaan todeta.

Seuraavassa on Uusitalon (2012, 191) mukaan esitetty ylikuormituksen seurannassa joko päivittäin tai viikoittain käytettyjä menetelmiä:

1. unen laatu ja määrä
2. palauttavien jaksojen ja keinojen laatu ja määrä
3. mieliala, väsymys/pirteys asteikko (5-0-5), harjoittelumotivaatio (esim. asteikolla 1–5)
4. RPE taulukko 6–20 tai 1–5 harjoituksen aikaisista tuntemuksista
5. harjoituksen aikainen sykeseuranta
6. harjoituksen palautumisen välitön seuranta (syke, sykevälivaihtelu, tuntemukset)
7. paino, kehon lämpötila
8. sykevälivaihtelu
  - aamun ortostaattinen testi: normaalia lepovaihtelu  $\pm 5$  lyöntiä/min (5 %), seisonta  $\pm 10$  lyöntiä/min (ad 10 %)
  - yöseuranta analyyseineen: analysoidaan ajanjakso puoli tuntia nukkumaanmenon jälkeen ja siitä seuraavat neljä tuntia.
9. kenttätetit, jotka tehdään normaalin harjoituksen yhteydessä: 5-loikka, vauhditon hyppy, painopisteen nousukorkeuden mittaaminen (esikevennetty, staattinen), lajihyppy voimalevyttä

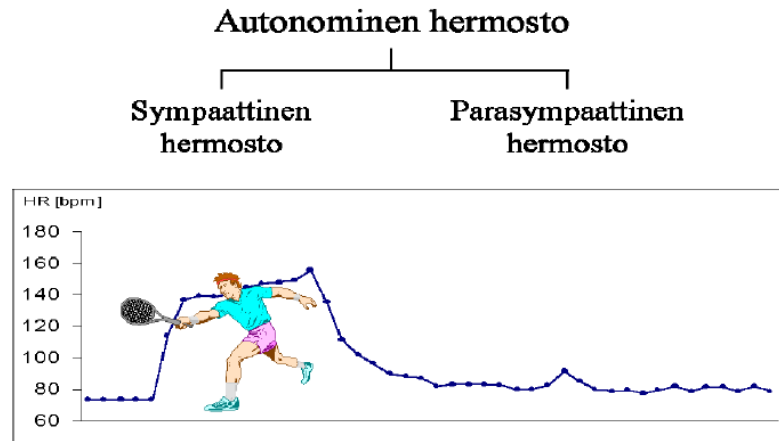
Lisäksi harvemmin voidaan suorittaa erilaisia kyselyjä sekä tarvittavia laboratorionkokeita esimerkiksi urheilijan rautatasosta, testosteroni- ja kortisolipitoisuuksien määrästä ym. (vrt. Uusitalo 2012). Yliharjoittelutila aiheuttaa aina elimistössä stressireaktion, johon liittyy sekä fyysisiä että psyykkisiä vasteita. Psyykkiset ilmenevät tunnetilojen

muutoksina ja fyysiset autonomisen hermoston muutoksina. (Lahtinen 2000.) Autonominen hermosto jakautuu kahteen osaan –parasympaattiseen ja sympaattiseen osaan– ja toiminnot ovat vastakkaisia (Borg ym. 2012, 19). Kuva 53).



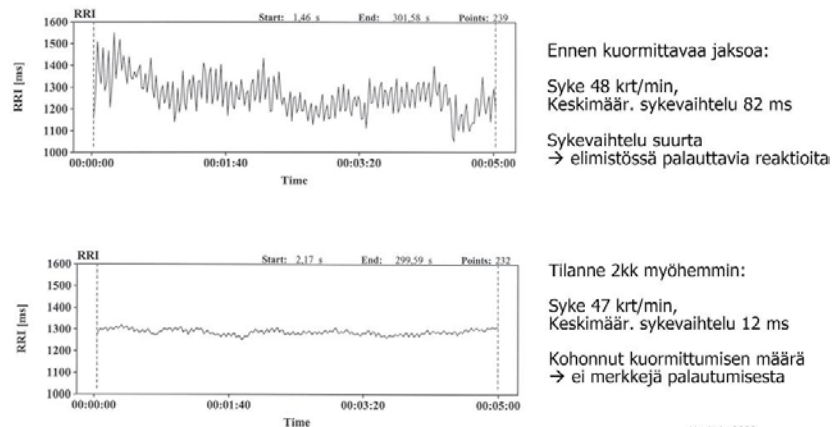
KUVA 53. Autonominen hermosto ja sen vaikutukset elimistön eri toimintoihin (Borg ym. 2012, 20).

Autonominen hermosto on itsenäinen hermojärjestelmä, ja sillä on tärkeä rooli sileälisassolujen kuten sydän- ja rauhasolujen toiminnasta. Autonominen hermosto pystyy sekä kiihdyttämään että estämään hermotettavan kohteen toimintaa. Sen tärkein tehtävä on ylläpitää sisäistä tasapainoa sekä aktivoida elimistön voimavarat stressitilanteissa ja jonkin ulkoisen vaaran uhatessa. (Haug ym.1992, 133.) Sympaattinen hermosto kiihdyttää toimintoja ja parasympaattinen toiminto rauhoittaa toimintoja (Borg ym. 2012, 20), (kuva 54).



KUVA 54. Sympaattinen hermosto kiihdyttää aineenvaihdunnallisia toimintoja (Borg ym. 2012, 20).

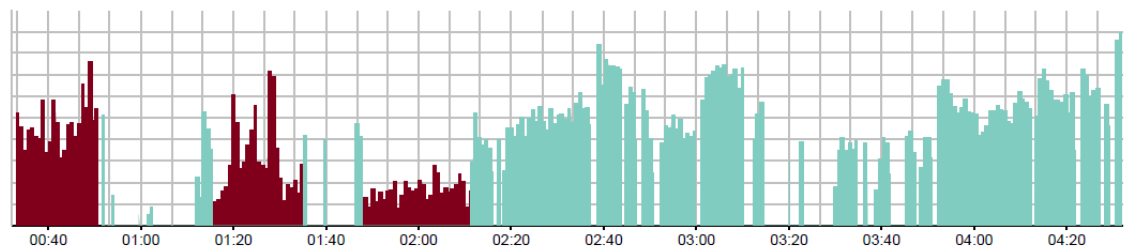
Sykevälivaihtelu kuvaa sydämen peräkkäisten lyöntien (R-R-väli) välistä vaihtelua sekä autonomisen hermoston tasoa ja sydämen toiminnan tasoa ja laatua. Sykevälivaihtelua voidaan käyttää yhtenä kuormittumista kuvaavana tekijänä. Mitä paremmin on palautunut, sen suurempaa on myös sykevälivaihtelu. (Borg ym. 2012.)



KUVA 55. Ylikuormittuneen naisurheilijan sykevälivaihtelu (Uusitalo 2000).

Mäkihyppääjän ylikuormittumisen seurannassa on tärkeä säännöllisyys, sillä liian harvoin tehtyjen mittauksen jälkeen oikeiden johtopäätöksien ja valintojen tekeminen harjoittelun rytmityksessä on vaikeaa ja voi johtaa harhaan. Urheilijan on ymmärrettävä

riittävän hyvin harjoittelun ja palautumisen välisen yhteyden merkitys ja sitouduttava tekemään tarvittavia yö- ja aamumittauksia sykevälivaihtelusta. Lisäksi valmentajan on ymmärrettävä ja tiedettävä lajinomaisten mittausten (voima-, nopeus-, ja kimmoisuus-testien) viikoittaisen seuraamisen merkitys ja uskallettava tehdä tuloksien kehittymisestä oikeita johtopäätöksiä riittävän aikaisin ennen pitkällisen ylikuormitustilan syntymistä.

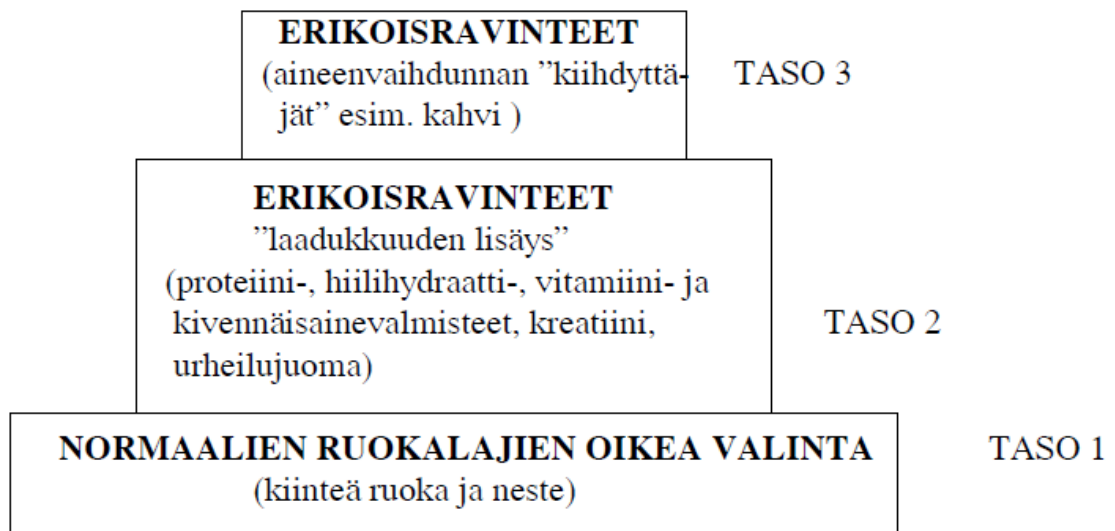


KUVA 56. Julia Kykkäsen yömittauksen data Lillehammerin (2012) kesän GP-kilpailun jälkeiseltä yöltä. Punainen väri kuvaa stressiä ja sininen palautumista. Mittausta edeltävänä päivänä ollut raskas kilpailu ja matkustus (Lillehammer–Falun–Stockholm–Helsinki–Lahti) näkyvät unijakson alussa huonona palautumisena ja elimistön sympaattisen hermoston aktivoitumisena.

## 8 RAVINTOVALMENNUS

Mäkihyppääjä harjoittelee useamman kerran päivässä, ja ruokailee 5–7 kertaa (esim. aamupala, välipala, lounas, välipala, päivällinen, iltapala) vuorokauden aikana. Tämän takia on tärkeää, miten suhtautua ruokailuun ja siitä saatavaan ravintoon (määrä ja laadukkuus). Optimaalisella ravinnolla on merkitystä sekä suorituskyvyille että terveydelle (Mero, 2011). Koska mäkihyppääjällä ei saisi olla ylimääräistä massaa, joka vähentää hypyn pituutta, tulisi urheilijan suunnitella tarkasti valmentajan ja ravintoterapeutin kanssa ruokavalio huomioiden siinä myös harjoittelun eri kaudet ja niiden vaatimat erityishuomiot. Mäkihyppääjä matkustelee paljon, jonka johdosta ravintoasioita saattaa olla usein haastava toteuttaa.

Hyvin toteutetun ravintovalmennuksen tulisi tukea urheilijan valmentautumista myös kilpailumatkoilla huomioiden matkustaminen yli aikavyöhykkeiden.



KUVA 57. Urheiluravinto-ohjelman rakentaminen huippu-urheilussa (Mero 2012).

Ravintovalmennuksen yhtenä tärkeänä tekijänä tulisi pitää selkeää linjaa. Turhaa näperelyä tulisi välttää, ja pohjana tulisi olla miten valita ns. normaalia sekaruokaa. (Mero 2011.) (Kuva 57). Erikoisravinnolla pyritään ravinnon laatuun ja tehokkuuden maksimi-

mointiin mäkihypyn vaatimusten mukaisesti (esim. hiilihydraattipitoiset juomat, proteiinivalmisteet).

Ravintovalmennuksen lähtökohtana on ravitsemustilan arviointi. Tämän urheilija ja valmentaja voivat tehdä yleisellä tasolla itse, mikä vaatii perehtymistä ravintokirjoihin ja -asioihin. Mahdollista on myös teettää asiantuntijoilla tarkka ruokapäiväkirjaan perustuva analyysi ravitsemustilasta. Siihen tarvitaan esimerkiksi viiden vuorokauden ruokapäiväkirjan pito ja sen analysointi, jolloin saadaan objektiivinen lähtökohta jatko-toimenpiteille. Muut menetelmät (esim. veri- ja virtsa-analyysit) harvoin antavat konkreettista lisätietoa ravitsemuksen yleisellä tasolla. (Mero 2011.)

Meron (2011) mukaan ruokapäiväkirja-analyysistä tulisi selvittää seuraavat keskeiset asiat:

- kokonaisenergia
- kokonaisenergian jakautuminen valkuaisaineille (=proteiinit), hiilihydraateille ja rasvoille (%-osuudet, arvot painokiloa kohti)
- kokonaisenergian määrä riippuu erityisesti lihasmassasta (=painosta) ja kokonaiskuormituksesta (harjoitus- tai kilpailukausi).
- huippu-urheilijan %- osuudet kokonaisenergiasta (yleissuositus) ovat seuraavat:
  - proteiinit 15–20%
  - hiilihydraatit 60–75%
  - rasvat 10–25%
- rakentavan harjoittelun kannalta tärkeän proteiinien määrän painokiloa kohti pitäisi olla 1.5–3.0 g vuorokaudessa
- vitamiinien, kivennäisaineiden ja nesteiden tasot

## 8.1 Perusravinto

Mäkihypyäjän perusravinto koostuu laadukkaista viljavalmisteista kuten leipä ja puuro. Lisäksi täysjyvävalmisteet sisältävät paljon vitamiineja, kivennäisaineita ja kuituja. Sa-

masta syystä myös kasvikset, marjat ja hedelmät kuuluvat joka aterialle, sillä ne sisältävät paljon vitamiineja, kivennäisaineita ja kuituja mutta vain vähän energiaa. Peruna ja juurekset kuuluvat päivittäiseen ruokavalioon, sillä ne sisältävät paljon vitamiineja ja kivennäisaineita. Peruna on myös hyvä hiilihydraattien lähde. Liha, kala ja kananmuna sisältävät paljon proteiineja sekä monipuolisesti vitamiineja ja kivennäisaineita, joten ne kuuluvat luontaisesti urheilijan päivittäiseen ruokavalioon. Kalan käyttöä suositetaan sen hyvän rasvakoostumuksen vuoksi. Kananmunasta on hyvä käyttää vain valkuainen, koska keltuainen sisältää kolesterolia ja rasvaa epäterveellisiä määriä. Maitovalmisteita (rasvattomat tuotteet) tulee sisältyä ruokavalioon päivittäin. Maitovalmisteista saadaan proteiineja, vitamiineja ja kivennäisaineita, jälkimmäisistä etenkin kalsiumia. Ravintorasvojen kokonaiskulutusta pitää minimoida. Hyviä lähteitä ovat vihreät ja lehtevät kasvikset. Myös pähkinät ja kasviöljyt kuten pellava- ja soijaöljy. (Mero 2011.)

Ruoka-aineen sisältämä energiamäärä proteiinista, hiilihydraatista, rasvasta ja alkoholista on laskettu seuraavasti (Kansaneläkelaitos 1990, 1993, 1997) (Liitteet 1,2,3):

- proteiini: 1 g vastaa 4 kcal energiaa (17 kJ)
- hiilihydraatti: 1 g vastaa 4 kcal energiaa (17 kJ)
- rasva: 1 g vastaa 9 kcal energiaa (38 kJ)
- alkoholi: 1 g vastaa 7 kcal energiaa (30 kJ)

## 8.2 Erikoisravinto

Erikoisravinnon käyttö urheilijoiden ravinto-ohjelmassa on hyvin yleistä monissa maissa. Erikoisravinnolla pyritään varmistamaan urheilijan riittävä ja korkeatasoinen energiansaanti eri harjoituskausilla ja -tilanteissa sekä takaamaan riittävän laadukas ravinto. Erikoisravintoa voidaan käyttää normaalin ruuan lisänä, tai sillä voidaan korvata huonompia ja puutteellisia ruoka-aineita. (Mero 2011.)

Erikoisravinto voidaan jakaa kolmeen eri ryhmään, jotka ovat rakentava, ”lataava” ja palauttava, sekä huoltava erikoisravinto. Tunnetuimpia erikoisravinteita ovat proteiini / aminohappovalmisteet, hiilihydraattivalmisteet, keskipitkät triglyseridit, vitamiini- ja kivennäisainevalmisteet, kofeiini, kreatiini, natriumbikarbonaatti ja beeta-alaniini. Kaikilla näillä valmisteilla on suorituskykyä parantava vaikutus. Lähes kaikkia aineita saadaan normaalin ruokavalion yhteydessä, mutta normaalin ruuan käyttö harjoittelussa on mahdotonta johtuen ruuan suuresta määrästä tai hitaasta imeytymisestä. (Mero 2011.)

Mäkihypyn harjoitteluun kuuluu oleellisena osana nopeus- ja voimaharjoittelu. Urheilijan ja valmentajan on tiedettävä ja ymmärrettävä millainen vaikutus harjoituksella on elimistöön ja miten oikeanlaisella ravinnonsaannilla voidaan saavuttaa paras mahdollinen anabolinen eli rakentava harjoitusvaikutus. Anabolia on yhteistoimintaa ravinnon, elimistön oman hormonitoiminnan (erityisesti kasvuhormoni, insuliini, insuliinin kaltainen kasvutekijä = IGF, kilpirauhashormoni ja testosteroni) ja muun aineenvaihdunnan kesken. (Mero 2011.)

### **8.2.1 Rakentava ravinto**

Proteiinivalmisteet voidaan jakaa kolmeen eri muotoon, jotka ovat 1) kokonaiset proteiinit (monipeptidit, kuten proteiiniruoka) esim. kaseiini eli maidon pääproteiini. 2) hydrolysaatit (di- ja tripeptidit) ja 3) vapaat aminohapot. Valmisteet luokitellaan ns. biologisen arvon perusteella, mikä mittaa proteiinin käyttöä elimistössä imeytynyttä proteiinigrammaa kohti. (taulukko 6). Välttämättömien aminohappojen osuus on luonnollisesti tärkeää biologisen arvon määrittämisessä. (Mero 2011.)



TAULUKKO 7. Proteiinien biologinen arvo Colganin (1998) mukaan.

Proteiinien biologinen arvo	
Proteiini	Biologinen arvo
Hydrolysaatit (esim. maitoheravalmisteet)	110-159
Kokokananmuna	100
Lehmän maito	91
Kananmuna (valkoinen)	88
Kala	83
Liha	80
Kana	79
Kaseiini (maidon pääproteiini)	77
Soija	74
Riisi	59
Vehnä	54
Papu	49

### 8.2.2 Lataava ja piristävä ravinto

Mäkihyppysuoritus koostuu yksittäisestä maksimaalisesta räjähtävästä ponnistuksesta, jossa välittömiä energialähteitä ovat adenosiniitriposfaatti (ATP) ja kreatiinifosfaatti (KP). Jälkimmäisen eli kreatiinifosfaatin saatavuuden tiedetään rajoittavan lyhyttä ja maksimaalista suorituskykyä. Kreatiinifosfaatin hupeneminen johtaa kyvyttömyyteen ylläpitää tarvittavalla nopeudella ATP:n uudelleenmuodostumista, jotta teho voidaan ylläpitää lyhyessä ja intensiivisessä suorituksessa. (Mero 2011.)

Kreatiinin nauttiminen (4 x 5 g / vrk) viiden vuorokauden ajan (yhteensä 100 g viidessä vuorokaudessa) lisää kreatiinin ja kreatiinifosfaatin määrää lihaksessa (Harris ym. 1992) ja nopeuttaa kreatiinifosfaatin uudelleenmuodostumista kuormitusta seuraavassa palautumisvaiheessa. Tämä on erityisen tehokasta niillä urheilijoilla, joilla on suhteellisen matalat kreatiinivarastot ennen nauttimista. Kreatiinin nauttimisen seurauksena tehty työ paranee. Sen aikana ammoniakkin ja hypoxantiinin kasautuminen veren plasmassa vähe-

nee ja lihaksen ATP pysyy korkeammalla. Tämä viittaa siihen, että kreatiinin nauttimisella saadaan aikaan parempi ATP:n muodostuminen lihassupistuksen aikana.

Tutkimustulokset ja käytännön kokemukset osoittavat kreatiinistä olevan kiistatonta hyötyä lyhytkestoisissa tehosuorituksissa kilpailutilanteessa ja harjoituskaudella kaikissa fyysistä kuntoa vaativissa lajeissa. Maksimaalisesti tehdyt lyhytkestoiset sarjat (pikavoimasarjat) ovat 5–7 % parempia kreatiinin vaikutuksesta. (Balsom ym. 1994, Maughan 1995, Greenhaff 1997.)

Alla kreatiinin käyttöohje harjoitus- ja kilpailukaudelle.

#### Kilpailulataus

4 x 5 g / vrk viiden vuorokauden ajan ennen kilpailua. Säädeltyvä paino tarpeen mukaan, koska kreatiini voi ainakin yksilöllisesti lisätä sitä keräämällä vettä lihaksistoon. (Mero 2011.)

#### Harjoituskausi

Kilpailulatauksen tyyppisen latauksen (4 x 5g / vuorokaudessa viiden vuorokauden ajan) suorittaminen harjoituskauden alkuun antaa pohjan, ja sen jälkeen voidaan jatkaa määrällä 2–3 g / vrk. Lataus kannattaa uusaa neljän viikon välein. Tällä menettelyllä kreatiinin ja kreatiinifosfaatin taso säilyy parhaiten korkealla. Kreatiinin varastoituminen lihakseen tehostuu, jos samalla otetaan runsaasti hiilihydraattia (Green ym. 1996a, b). Mäkihypyn harrastajan on kuitenkin huomioitava, että samalla paino pyrkii nousemaan. Ylimenokauden ja peruskuntokauden alun aikana (huhti-toukokuu) kreatiinia ei kannata käyttää (Mero 2011).

Kreatiinitutkimuksia on julkaistu viime vuosina paljon, ja esimerkiksi yhteenveto vuodelta 1998 (Kreider 1998) on laaja. Se perustuu 76 siihen mennessä julkaistuun tutkimukseen:

“Kreatiini on amiini, joka syntetisoidaan sisäisesti kolmesta aminohaposta glysiinistä, arginiinista, metioniinista tai sitä saadaan pienissä määrissä ruoasta kuten lihasta ja kalasta. Kreatiini varastoituu pääosin lihakseen vapaana kreatiinina ja kreatiinifosfaattina. Lyhytkestoinen kreatiinin nauttimisjakso (15–25 g vuorokaudessa 5–7 vuorokauden

ajan) lisää totaalikreatiinin määrää 15–30 % (esim. 127:stä 149:ään mmol/kg kuiva massa) ja kreatiinifosfaattivarastoja 10–40 % (esim. 67:stä 91:een mmol/kg kuiva massa). Lisääntynyt kreatiinin ja kreatiinifosfaatin saatavuus ylläpitää paremmin ATP:n tasoja korkeaintensiteettisen kuormituksen aikana ja helpottaa palautumista kovatehoisen kuormituksen toistomääristä. Lyhytkestoinen kreatiinin nauttiminen parantaa maksimaalista tehoa/voimaa (5–15 %), maksimaalista lihastyötä (5–15 %), yksittäistä pyrähdysuoritusta (1–5 %) ja pyrähdysuoritusta, jossa tehdään useita toistoja (5–15 %). Lisäksi pitkäaikainen kreatiinin tai kreatiinia sisältävien aineiden nauttiminen (15–25 g vuorokaudessa 5–7 vuorokauden ajan ja sen jälkeen 2–25 g vuorokaudessa 7–84 vuorokauden ajan) lisää merkittävästi voimaa, pyrähdysuoritusta ja rasvatonta kehon painoa harjoittelujakson aikana verrattuna kontrolliin. Siksi kreatiinista on tullut yksi suosituimmista urheilijoille markkinoiduista ravintolisistä viime aikoina”.

Vaikka kaikki tutkimukset eivät raportoi suorituskykyä parantavaa hyötyä, useimmat tutkimukset osoittavat, että kreatiini on tehokas ja turvallinen ravintolisä. Myöskään tutkimusnäyttöä kreatiinin haittavaikutuksista terveydelle ei ole (Alaranta ym. 2007, Antonio ym. 2008).

### **8.2.3 Palauttava- ja huoltava ravinto**

Mäkihyppääjän harjoitusmäärät saattavat olla harjoituskaudella hyvinkin suuria, joten urheilijan on huolehdittava riittävästä vitamiinien ja kivennäisaineiden saannista. Vitamiineilla on tärkeä merkitys, koska urheilijalla aineenvaihdunta sekä entsyymi-, hormoni- ja lihastoiminta ovat erittäin vilkasta. (Mero 2011.)

Vitamiini- ja kivennäisainevalmisteita käytettäessä on huomioitava, että käytetään keskeisiä vitamiineja ja kivennäisaineita sisältäviä valmisteita. Urheilijan lisätarve moniperiaatteen lisäksi kohdistuu B-ryhmän vitamiineihin, antioksidantteihin (C- ja E-vitamiini, koe-entsyymi Q10 eli ubikinoni, seleeni, l-glutationi ja N-asetyylikysteiini), lesitiiniin, kaliumiin, kromiin, booriin ja sinkkiin. (Mero 2011.)

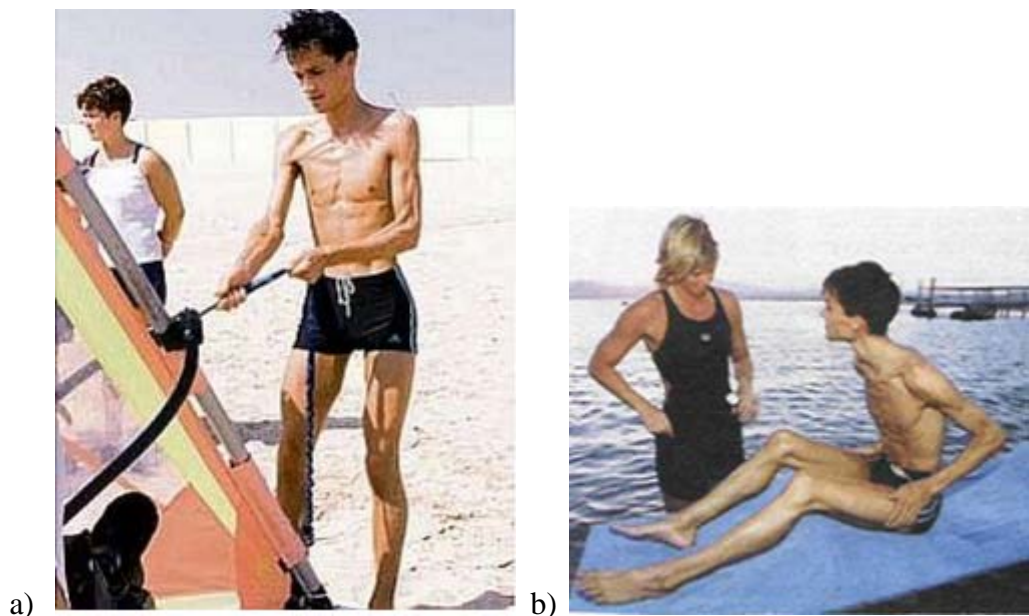
Tutkimuksissa on huomattu, että C- ja E-vitamiinit toimivat tehokkaina antioksidanteina ja sairauksien ja lihasvaurioiden ehkäisijöinä (Colgan 1993, 2002). McBriden (1998) mukaan käytettäessä hyvin suuria vitamiiniannoksia, esimerkiksi E-vitamiinia 992 grammaa kahden viikon ajan, vähennetään lihaskalvon häiriöitä kovan voimaharjoituksen jälkeen. On huomioitava, että esimerkkitapauksessa harjoittelun on oltava määrällisesti runsasta ja laadullisesti tai määrällisesti kovaa. Colgan (1993, 2002) sekä Lukaski (1995) osoittivat tutkimuksissaan, että nautittaessa kalsiumia ja magnesiumia, myös suorituskyky parani.

Terveenä pysyminen on urheilijalle tärkeää laadukkaiden harjoituspäivien ja kilpailujen ja sitä kautta parempien tuloksien takia. Tämän vuoksi antioksidanteja käytetään paljon. Mäkihyppääjä matkustelee paljon harjoituskauden ja varsinkin kilpailukauden aikana, ja siksi immuniteetin eli vastustuskyvyn kannalta tehokkaita ovat C- ja E-vitamiinit, seleeni, sinkki, beetakaroteeni koe-entsyymi q10, aminohapot arginiini, glutamiini ja haaraketjuiset aminohapot (leusiini, isoleusiini ja valiini) (Colgan 1993,2002).

Mäkihyppääjän harjoitteluun kuuluu olennaisena osana nopeus- ja voimaharjoittelu sen eri muodoissaan. Nämä aiheuttavat vähäisiä vahinkoja ja vaurioita (mikrovammoja) lihaksissa, ja siksi niiden estäminen ja korjaaminen on tärkeää. Ravinnolla on suuri merkitys näiden mikrovammojen estämisessä ja korjaamisessa. Etenkin vitamiineja C ja E, koe-entsyymi Q10, seleeni, N-asetylikysteiniini ja l-glutathionia käytetään sitä enemmän mitä enemmän harjoitellaan, mitä enemmän harjoittelussa on intensiteettiä, mitä suurempi rasvaprosentti on sekä mitä vanhempi ja kookkaampi urheilija on. (Colgan, 1993, 2002.)

## 8.2.4 Urheilevan naisen ravitsemus

Vuonna 2000 levisi maailmalle kuvia, joissa hyvin näkiintyneen ja vähärasvaisen näköinen mäkihyppääjä Sven Hannawald pelasi lentopalloa ja harrasti surffausta (kuva 58 a ja b). Kuvan ottamisen aikoihin hänen pituutensa oli 183 cm ja paino vain 54 kilogrammaa, painoindeksin ollessa  $16,1 \text{ kg/m}^2$ . Hänen visionsa oli ”kevyt lentää pitkälle, kevyempi lentää edelleen”. Kuva aiheutti paljon keskustelua mäkihyppäpiireissä ja sen ulkopuolella. Keskusteluissa nousi esille yksi yhteinen tekijä, huoli hyppääjien terveydestä. Keskusteluun heräsi myös Kansainvälinen Hiihtoliitto (FIS), joka asetti työryhmän pohtimaan keinoja, joilla voitaisiin ehkäistä hyppääjien liiallista painon alenemista. Työryhmä esitti, että hyppääjille laaditaan painoindeksirajat (liite 1). Jos hyppääjä on optimipainon alapuolella, hänen mäkisuksensa pituutta (”siipiä”) lyhennetään. Tämä taas aiheuttaa hypyn lento-ominaisuuksien heikkenemistä ja hypyn pituuden vähenemistä.



KUVA 58a ja b. Sven Hannawald kärsi aktiiviaikoinaan urheilijan anoreksiasta (Kuvat: Google 2010).

Naisten ja miesten ravitsemukselliset erot urheilussa eivät ole suuret, mutta eroja on ja ne voivat liittyä fysiologisista seikoista kuten kuukautisten aiheuttamasta raudan lisätarpeesta tai syömiseen liittyvistä kulttuurista tekijöistä ja paineista (Borg & Hiilloskorpi 2006, 278). Länsimaissa naisihanteena pidetään laihaa ihmistä. Näin ollen naismäkihyppääjä, jolta jo lajin vaatimat edellytykset edellyttävät keveyttä, pituutta, leveyttä, kimmoisuutta, rohkeutta ja taitavuutta (Luhtanen & Pulli 1989, 107), on suuressa vaarassa sairastua syömishäiriöön (vrt. Borg & Hiilloskorpi 2006, 278). Norjassa tehdyssä tutkimuksessa tutkittiin syömishäiriöiden yleisyyttä. Siinä havaittiin, että 13,5 prosentilla eliittuurheilijoista esiintyi häiriintynyttä syömiskäyttäytymistä. (Sundgot-Borgen & Torstveit 2004.)

Naismäkihyppy nykymuodossaan on painoluokkalaji. Hypyn pituuteen vaikuttaa yhtenä ratkaisevana tekijänä hyppääjän paino. Valmentajan ja myös urheilijan on tiedostettava, että jos kuukautiskierron eri vaiheiden havaitaan vaikuttavan voimantuottoon tai sen harjoitettavuuteen, on suositeltavaa keventää harjoittelun intensiteettiä ja/tai volyymia kuukautiskierron loppuvaiheessa. Pitkään jatkunut erittäin runsas ja kovatehoinen harjoittelu yhdistettynä vajaan ravitsemukseen voi häiritä kuukautiskierron osalla naisista. Kuukautiskierron häiriöt voivat alentaa luun tiheyttä ja siten altistaa myöhemmin osteoporoosille. Harjoittelun keventyessä yleensä kuukautiskierronkin normalisoituu. (Fleck & Kraemer 2004, 122.) Kilpaurheilua harrastavilla naisilla esiintyy kuukautiskierron häiriöitä useammin kuin harjoittelemattomilla. Kuukautiset voivat jäädä kokonaan pois 10–20 prosentilla urheilevilta naisilta ja olympiatason urheilijoilta jopa 50 prosentilla. (Hohtari 2007 472.)

## 9 KUNTOTESTAUS

Testauksen tavoitteena on kartoittaa urheilijan fyysiset, psyykkiset ja taidolliset vahvuudet ja heikkoudet. Testauksella saadaan palautetta harjoittelun vaikuttavuudesta, lisäksi se motivoi urheilijaa henkisesti ja kasvattaa tuntemaan oman kehonsa sekä lajin asettamat vaatimukset. Testauksessa on tärkeää, että ne mittaavat lajissa tarvittavia ja vaadittavia ominaisuuksia (validiteetti), ovat helposti toistettavia ja luotettavia (reliabiliteetti), eivätkä ole muutosherkkiä (sensitiivisyys). Lisäksi kaikkien testien tulee olla turvallisia. Tulosten pitää olla myös mahdollisimman nopeasti käytettävissä. (vrt. Keskinen ym. 2007.)

Naismäkihyppääjien kuntotestauksessa tulee myös huomioida kuukautiskierron eri vaiheet, sillä ne saattavat vaikuttaa mitattaviin ominaisuuksiin. Vaikutus lihasvoiman tuottoon on toki hyvin yksilöllistä. Joillakin naisilla on huomattu, että hermolihasjärjestelmän voimantuotto ja voimaharjoittelun vaikuttavuus on suurimmillaan munarakkulaivaiheessa (kuukautiskierron alkuvaiheessa). Kuukautisten loppuvaiheessa (keltarauhasvaiheessa), jolloin katabolisten hormonien, progesteronin ja kortisolin pitoisuudet ovat koholla verrattuna alkuvaiheeseen, voi voimantuotto olla alentunut. Tämän johdosta kuntotestaus tulisi aina suunnitella yksilöllisesti huomioiden urheilijan kuukautiskierron eri vaiheet. (Häkkinen & Ahtiainen 2012.)

### 9.1 Yleiset kunto-ominaisuudet

Naismäkihyppääjän tulee olla hyvässä yleiskunnossa läpi kauden. Yleisiä kunto-ominaisuuksia tulisi testata kestävyuden ja yleisen lihasvoiman osalta ainakin kaksi kertaa vuodessa. Lisäksi antropometrisia ominaisuuksia tulisi seurata usein jo pelkästään

kansainvälisen hiihtoliiton asettamien raja-arvojen takia, sillä ne määrittävät hyppääjän käyttämän suksien pituuden. Mitä painavampi urheilija on, sen pidempiä suksia hän saa käyttää.

Ensimmäinen yleisiä kuntotekijöitä mittaava testi tulisi ajoittaa harjoituskauden alkuun. Tämän testin tarkoituksena on selvittää lähtöominaisuudet ennen harjoittelun alkua. Testin tuloksia on myös hyvä verrata aikaisempien vuosien tuloksiin. Nousujohteisella valmennuksella yleisiä kuntotekijöitä tulisi pyrkiä nostamaan vuosi vuodelta ylöspäin kunnes saavutetaan lajin kannalta riittävä taso.

### **9.1.1 Kestävyystestit**

Kestävyys on oleellinen osa kestävyysurheilijan harjoittelua, mutta kuuluu osana myös naismäkihyppääjän harjoittelua. Kestävyystesti on hyvä ajoittaa harjoituskauden alkuun, ja siinä on oleellista selvittää urheilijan kynnyssykkeet ajatellen harjoituskauden alkuun sijoittuvaa peruskestävyysharjoittelujaksoa. Kynnyssykkeiden avulla valmentaja ja urheilija voivat määrittää oikean sykealueen eri harjoituksia ajatellen.

Naismäkihyppääjän kestävyystestiksi soveltuu maksimaalinen polkupyöräergometritesti, joka kuvaa hyvin myös jalkojen aerobista toimintakykyisyyttä. Suositeltava testiprotokolla on moniportainen polkupyöräergometritesti, jossa urheilijan aloitusteho on 50 wattia. Jokaisen 2 minuutin työjakson jälkeen tehoa nostetaan 25 wattia. Saavutetut tulokset voidaan arvioida Shwartz ja Reinboldin (1990) kokoaman aineiston pohjalta. Naismäkihyppääjälle sopiva vaadittava kestävyyskunnan taso on vähintään 40 ml/kg/minuutissa, joka antaa seitsenportaisella viitearvotaulukolla arvon 4 (keskimääräinen) ikäluokassa 20–24 vuotiaat.



TAULUKKO 8. Naismäkihyppääjien kestävyystestin viitearvot.

	1	2	3	4	5
ml/kg/min	30	33	36	39	42

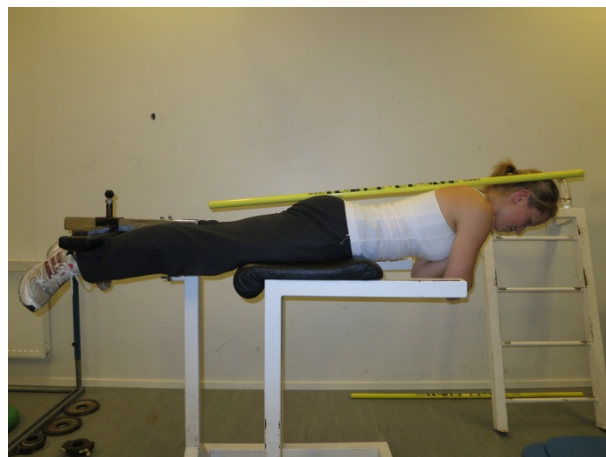
1 = huono, 2 = välttävä, 3 = tyydyttävä, 4 = hyvä, 5 = erinomainen

### 9.1.2 Lihaskuntotestit

Yleisiä kestovoimaominaisuuksia mitattaessa sopivia naismäkihyppääjälle soveltuvia testejä ovat erilaiset isometriset pidot keskivartalolle (selkä, vatsa, kyljet ja jalat). Liikkeiden suoritusjärjestys on seuraava: selkäpito, kylkipito oikea, vatsapito, kylkipito vasen, jalkapito.

#### Liikkeiden suoritusohjeet

Selkäpito: Testattava on mahallaan kulmapenkissä/pöydällä siten, että ylävartalo on taipuneena 45 asteen kulmaan suoliluun etukulman kohdalta. Alavartalo ja alaraajat tuetaan nilkkojen kohdalta pöytään kiinni, kädet ovat ristissä testattavan rinnan alla. Testi alkaa, kun testattava nostaa ylävartalon vaakatasoon. Testattava pitää asennon vakiona mahdollisimman pitkään tai maksimissaan 360 sekuntia. Asento voidaan kontrolloida asettamalla keppi yläselän ja pakaralihasten päälle tai asentamalla kuminauha vaakatasoon.



KUVA 59. Staattinen selkäpito.

Kylkipito: Testattava asettuu lattialle kylkiasentoon siten, että kyynärpäät ja kyynärvarsi ovat poikittain vartaloon nähden. Kyynärpäät on suoraan kainalon alla ja jalat ovat sijoitettuna toistensa päälle. Testi alkaa, kun testattava nostaa vartalon suoraksi testiasentoon. Testi loppuu, kun testattava ei enää pysty pitämään asentoa vakiona.



KUVA 60. Staattinen kylkipito.

Vatsapito: Testattava istuu lattialla siten, että polvet ja lonkka ovat 90 asteen kulmassa ja kädet ovat ristissä mahan päällä. Selkä pysyy suorana koko testin ajan. Jalat ovat nilkoista tuetut. Vartalon asento pysyy vakiona lopulliseen väsymiseen asti tai niin kauan, että testattava ei enää pysty pitämään asentoa vakiona.



KUVA 61. Staattinen vatsapito.

Jalkapito: Testattava seisoo lattialla jalat hartioiden leveydellä ja laskeutuu kyykkyyntasolle, että kenkien kärjet ovat suorassa linjassa polvien kanssa. Reidet ovat lattia linjan kanssa samansuuntaiset. Kätet ojennetaan suoraksi siten, että ylävartalo ja kätet ovat 45 asteen kulmassa. Kummankin käden etusormet ja peukalot muodostavat kolmion, jonka läpi testattava katsoo koko testin ajan. Testi loppuu, kun testattava ei pysty pitämään asentoaan vakiona.



KUVA 62. Staattinen jalkapito

TAULUKKO 9. Staattisen vatsan, selän, kylkien ja jalkojen lihaspidon viitearvot naismäkihyppäjille.

	Selkä	90° Vatsa	Kylkipito vasen	Kylkipito oikea	Jalat ylämäenlas- kuasento
5	360 sec	600 sec	360 sec	360 sec	180 sec
4	300 sec	540 sec	300 sec	300 sec	150 sec
3	240 sec	480 sec	240 sec	240 sec	120 sec
2	180 sec	420 sec	180 sec	180 sec	90 sec
1	120 sec	360 sec	120 sec	120 sec	60 sec

5 = erinomainen, 4 = hyvä, 3 = tyydyttävä, 2 = välttävä, 1 = heikko

## 9.2 Lajispesifisten ominaisuuksien mittaaminen

Lajispesifisten ominaisuuksien mittaamisessa tulee aina tarkastella, että mitattavat ominaisuudet mittaavat lajissa tarvittavia ominaisuuksia ja lihasryhmiä (validiteetti). Mäkihyppääjältä vaaditaan nopeaa voimantuotto-ominaisuutta hypyn ponnistusvaiheessa, mutta yhtäläillä ylämäen laskuvaiheessa staattista asennon ylläpito-ominaisuuksia.

Lajinomaisina testeinä naisille suositellaan seuraavia mittauksia:

### Nopeus

- 10 metriä paikaltaan.

TAULUKKO 10. Naismäkihyppääjien 10 metrin nopeustestin viitearvotaulukko. Ajat ensimmäiseltä 10 m:ltä ja lähtö 70 cm ensimmäisen kennon edestä.

	1	2	3	4	5
Sekuntia	2,30	2,15	2,00	1,85	alle 1,70

### Nopeusvoima

- staattinen hyppy voimalevyllä
- esikevennetty hyppy voimalevyllä

TAULUKKO 11. Teholajien naisurheilijoiden jalkojen ojentajalihasten nopeusvoimaominaisuuksien viitearvotaulukko (Kyröläinen 2007, 161). Ponnistuksen alastulo päkiälle.

	1	2	3	4	5
STH	24	31	36	43	49
EKH	29	36	42	49	55

STH=staattinen hyppy, EKH=esikevennetty hyppy.

## Voima – nopeus -riippuvuuden testaaminen

- vertikaalihyppy 10 kg, 30 kg ja 50 kg lisäkuormalla tai 5 kg, 10 kg, ja 15 kg kuormilla.

## Maksimivoima

- voimanostokyky siten että reisi on kyykyn ala-asennossa samassa linjassa lattian kanssa.

TAULUKKO 12. Naismäkihyppääjän maksimivoiman viitearvotaulukko (1 RM). (kg/paino kg)

	1	2	3	4	5
1RM	1,33	1,5	1,67	1,83	2,0

1 RM = yhden toiston maksimi.

## Hyppykestävyys

- 15 sekunnin aikana suoritetaan 12 esikevennettyä hyppyä voimalevyllä

## Lajiponnistus (kuva 61)

- kaksi lajiponnistusta voimalevyllä ja videoanalysoinnilla
  - analysoidaan ponnistuksen voiman jakautuminen jalkojen kesken sekä voiman jakautuminen eri suuntien mukaan
  - lajiponnistuksen voimantuoton tulisi vastata mahdollisimman hyvin mäessä tapahtuvaa lajisuoritusta



KUVA 63. Mäkihyppäjän ponnistusvoimien mittaaminen voimalevyanturilla ja videoanalyysin avulla. ([video 2](#)).

### Liikkuvuuden mittaaminen

- syväkyykky-testissä kyykätään oviaukossa jalkaterän etäisyydellä karmista. Lähtöasento on hartioiden levyinen haara-asento, jossa jalkaterät ovat suoraan eteenpäin. Käsillä otetaan sellainen ote kepeistä, että kynärpäiden ja hartioiden välinen kulma on 90 astetta. Kädet ojennetaan suoraksi pään päälle. Tästä asennosta laskeudutaan hitaasti niin alas kuin mahdollista. Hyväksytyllä suorituksella on viisi kriteeriä:
  - 1) kantapäävät pysyvät kiinni lattiassa
  - 2) jalat eivät liiku
  - 3) lantio on polvien alapuolella
  - 4) polvet ovat linjattuna jalkojen päälle
  - 5) keppi ei kosketa oven karmiin

Testillä arvioidaan kyykkäämisen symmetrisyyttä (kehon vasen ja oikea puoli tekevät samat liikkeet). Testin läpäiseminen edellyttää optimaalista liikkuvuutta nilkoissa, polvilla, lantiossa ja hartioissa. (Kalaja 2012, 150.)

Edellä mainitut testit tulisi tehdä harjoituskauden alussa ja lopussa sekä ennen kilpailukautta. Lisäksi normaalien fyysisten testien lisäksi tulisi mitata seuraavat antropometriset ominaisuudet: 1) pituus, 2) paino, 3) painoindeksi (BMI), 4) rasvaprosentti.

## 10 POHDINTA

Vaikka naisilla on pitkä historia mäkihyppäisyssä, vasta 2000-luvun alussa harrastajamäärät eri maissa olivat riittävät kansainvälisille kilpailuille. Näin ollen lajille pystyttiin vaatimaan edustusoikeutta Eurooppa- ja maailmancup tasolla ja maailmanmestaruuskilpailuoikeutta sekä virallista olympiakilpailustatusta.

Vaikka Suomessa on harrastettu mäkihyppyä aina 1900-luvun alusta lähtien ja lajin pituusennätyskin oli pitkään suomalaisen hallussa, on laji tällä hetkellä varsin suuressa alemmuustilassa. Harrastajia on jonkin verran, mutta heidän valmennuksensa on heikkoa. Vain yhdellä urheilijalla (Julia Kykkänen) on selkeät tavoitteet ja toimintasuunnitelmat valmentautumisessa. Muissa maissa (Norja, Saksa, Tsekin tasavalta, Slovenia, Venäjä, Italia, Sveitsi, Ranska, Japani, Yhdysvallat ja Japani) on hyvissä ajoin aloitettu lajin harrastajamäärien sekä toimintakulttuurin luominen. Mäkihyppysuoritus kestää noin 8–12 sekuntia, jonka aikana urheilijan on yksin suoriuduttava parhaalla mahdollisella tavalla. Harjoittelu ja toimiminen perustuvat joukkueen jäsenten väliseen vuorovaikutukseen, vaikka kyse onkin yksilölajista. Hyvän ”flow”-tilan luominen joukkueen kesken on erittäin tärkeää, ja se perustuu jokaisen joukkueen kuuluvan yksilön vuorovaikutukseen, tukemiseen, kunnioittamiseen, auttamiseen, avoimuuteen, keskusteluun, uuden oppimiseen ja arvostukseen.

Naisten mäkihypyn biomekaniikkaan tai fysiologiaan liittyviä tutkimuksia ei ole julkaistu. Tulevaisuudessa tutkimusta tulisi tehdä liittyen ponnistuksen voimantuoton ominaisuuksiin ja liikeanalyysiin. Aluksi tutkimuksissa voisi keskittyä vertailemaan naisten voimantuoton eroavaisuuksia verrattuna miehiin. Lisäksi ponnistuksen liikeanalyysia vertailemalla voisi tutkia naisten ponnistuksen eroavaisuuksia verrattuna miehiin. Näiden tulosten perustella voitaisiin tehdä johtopäätöksiä siitä, johtuuko mahdollisesti heikompi tekninen suoritus voima- ja nopeusominaisuuksien puutteista.



Kuntotestauksen osalta olisi tulevaisuudessa luotava viitearvotaulukot eri testattaville ominaisuuksille sukupuolen ja iän mukaan. Tämä auttaisi myös urheilijoita ymmärtämään lajin asettamia vaatimuksia ja antaisi valmentajalle selkeää palautetta urheilijan kehitettävistä ominaisuuksista.

Naisten maajoukkueelle tulisi luoda riittävät puitteet tehdä laadukasta valmennusta. Urheilijoille tulisi luoda selkeä yhtenäinen valmennusjärjestelmä huomioiden yksilön henkilökohtaiset kehitettävät ominaisuudet ja urheilijoiden omat tavoitteet. Urheilijoilla tulisi olla selkeät suunnitelmat niin pitkällä aikavälillä, vuositasolla kuin eri harjoitusjaksoilla. Valmennuksen ympärille tulisi koota riittävä määrä eri alojen asiantuntijoita antamaan oman osaamisensa sekä valmentajalle että urheilijalle. Tässä valmennuksen ohjausryhmässä tulisi olla ainakin biomekaniikan, fysiologian, ravitsemusalan, fysioterapian ja psykologian asiantuntijoita ja sekä urheilulääkäri. Valmentaja vastaisi päivittäisestä valmennuksesta, mutta valmennusryhmä vastaisi yhteisistä valmennuksellisista yleislinjauksista ja olisi tarvittaessa niin urheilijan kuin valmentajankin käytössä aina silloin, kun apua tarvitaan.

Mäkiseuroihin tulisi luoda yhtenäinen harjoitussysteemi (suomalaisten naismäkihyppääjien harjoittelusysteemi). Yhtenäinen harjoittelusysteemi luo pohjan nuorille naisurheilijoille siirtyä tulevaisuudessa Finnjumping ry:n (Suomen Hiihtoliiton) alaisiin harjoitusryhmiin. Valmennusryhmiin siirtyminen edellyttää urheilijalta riittävää tasoa niin fyysisiltä kuin psyykkisiltä ominaisuuksilta. Tämä tarkoittaa sitä, että urheilijan noustessa lajiliittotasoiseen valmennukseen hänen ei enää tarvitse opetella perusasioita vaan ne ovat jo hallussa. Tämän johdosta harjoittelussa voidaan keskittyä urheilijan ikään nähden oikeisiin asioihin.

Suomessa on keskusteltu paljon nuorten urheilijoiden akatemiatoiminnasta. Lisää keskustelua kaivattaisiin lukio jälkeiseen aikaan liittyen. Lukio vaiheen jälkeen urheilijan on tehtävä suuria valintoja tulevaisuutta ajatellen. Työnteko, jatko-opinnot (ammattillinen koulutus, yliopisto, ym.), ovat usein ainoa mahdollisuus urheilu-uran jatkoa ajatellen. Työttömyystuella tai opintotuella urheilu ja opiskelu eivät ole mahdollista. Samalla

urheilijan itsenäistyminen ja muutto pois kotoa vanhempien luota, asettaa vaativia taloudellisia haasteita. Näiden seikkojen takia tulisi tarkoin miettiä ja selvittää valtion mahdollisuutta tukea ammattiin valmistautumista esimerkiksi turvallisuusalan oppilaitoksissa (Rajavartiolaitos, Poliisi, Tulli, Puolustusvoimat) erillisillä ammattiurheilijoille suunnitelluilla opinto-ohjelmilla. Tämä järjestelmä mahdollistaisi urheilijalle uran aikaisen ja jälkeisen taloudellisen tuen. Tämän kaltainen malli on olemassa jo useissa euroopan maissa kuten muun muassa Saksassa (Police 2012), Ranskassa (Douane 2012). Näissä maissa urheilijoille on turvattu harjoittelu ja opiskelu kuten myös ammattiin valmistuminen, sekä urheilu-uran jälkeinen elämä joka tällä hetkellä Suomessa on mielestäni puutteellinen.

Valmentajille tulisi luoda urapolkujärjestelmä, jossa olisi sekä ammattimäki- ja valmentajan että oman toimen ohella (oto) valmentajan koulutuslinjat. Lähtökohtaisesti jokaisella seuravalmentajalla tulisi olla pohjakoulutus. Ensimmäinen vaihe seuravalmentajilla voisi olla verkko-opetuskurssi Internetissä. Ensimmäisen peruskurssin jälkeen opetustasoja olisi kolme ja jokaisen koulutustason jälkeen määriteltäisiin valmentajalle tehtävät, joissa hän voi toimia. Ammattivalmentajalinjalla voi edetä aina oman lajin päävalmentajaksi tai aluevalmentajaksi. Ammattivalmentajalinjan kesto olisi vähintään 7 vuotta ja otopolmentajan 9 vuotta.

Toivon että tämä työ omalta osaltaan lisää keskustelua suomalaisten mies- ja naismäkihyppääjien valmentautumisesta ja erityisesti teknisten että fyysisten ominaisuuksien harjoittamisesta. Tulevaisuudessa tutkimuksia tulisi kohdentaa biomekaniikan osalta myös fyysisten ominaisuuksien tutkimuksiin.

## 11 LÄHTEET

### Painetut lähteet

- Ahtiainen, J. 2011. Resistance Exercise and Muscle Hypertrophy. International Symposium Exercise and Nutrition: Focus on Muscle and Adipose. 30.11.2011. Jyväskylä.
- Alaranta, A., Hulmi, J., Mikkonen, J., Rossi, J., Mero, A. 2007. Lääkkeet ja lisäravinteet urheilussa – suorituskykyyn ja kehon koostumukseen vaikuttavat aineet. Gummerus Kirjapaino Oy. Nutrimed Oy.
- Antonio, J., Kalman, D., Stout, J., Greenwood, M., Willoughby, D., Haff, G. 2008. Essentials of sports nutrition and supplements. International Society of Sports Nutrition. Human Press.
- Arkaev, L. I. & Suchilin, N. 2004. How to create champions. Theory and methodology of training top-class gymnasts. Oxford: Meyer & Meyer Sport (UK).
- Balsom, P. D., Söderlund, K., Ekblom, B. 1994. Creatine in humans with special reference to creatine supplementation. *Sports Medicine*, 18, 4, 269-280.
- Berg, Karin. "Jump, girls jump. Ski jumping is for all!," in Ski Museum Holmenkollen (Ed.). *History of Skiing Conference*. Oslo: Holmenkollen Ski Museum, 1998, 12.
- Bompa, T. O. 1999. Periodization: theory and methodology of training. 4<sup>th</sup> ed. Champaign (IL): Human Kinetics.
- Bompa, T. O. Haff, G.G. 2009. Periodization. Theory and methodology of training. 5<sup>th</sup> ed. Champaign (IL): Human Kinetics.
- Borg, P., Järvinen, H., Kaikkonen, T., Kanervo, M., Kettunen, J., Kotisaari, J., Martin-

- mäki, K., Pulkkinen, A., Rusko, H., Saalasti, S., Seppänen, M., Tuominen, S. 2012. Firstbeat Hyvinvointianalyysi käsikirja. Versio 3.1 (6.4.2010).
- Cao, W. 1993. Training differences between males and females. In: Proceeding of the Weightlifting Symposium: Ancient Olympia, Greece, A. Lukácsfalvi and F. Takács, eds. International Weightlifting Federation: Budapest, Hungary. 1993, pp. 97-101.
- Chardonens, J., Favre, J., Le Calennec, B., Cuendet, F., Cremion, G. & Aminian, K. 2012. Automatic measurement of key ski jumping phases and temporal events with a wearable system. *Journal of sports sciences* 30:1, 53-61.
- Colgan, M. 1993. Optimum sports nutrition. Advanced Research Press. New York.
- Colgan, M. 1998. Best bodybuilding supplements, part 1. *Muscular development* 2, 132-202.
- Colgan, M. 2002. Sports nutrition guide. Minerals, vitamins, and antioxidants for athletes. Apple Publishing Company Ltd. Vancouver. British Columbia.
- Eichner, R. E. 1995. Overtraining: Consequences and prevention. *Journal of Sports Sciences* 13, 41-48.
- Fleck, S., Kraemer, W. J. 2004. Designing resistance training programs, 3th edition. Teoksessa Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A., Häkkinen, K. (Toim.). Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. VK-kustannus Oy. Saarijärven Offset Oy. Saarijärvi.
- Greenhaff, P. 1997. Creatine supplementation and implications for exercise performance. In: Jeukendrup, A., Brouns, M. and Brouns, F. (Toim.) 1997. Advances in training and nutrition for endurance sports. From theory to practice. In: Papendahl-Arnhem, The Netherlands, January 30. Proceedings.
- Grosz, W. R., Balint, L. & Ganzenhuber, P. 2011. Study of the implication of the ski jumpers technical behavior during start and inrun position on the enhancement of the sliding velocity at jumping hill table takeoff –training

- stage II-. Bulletin of the transilvania university of Brasov series VIII: Art, sport 4 (53) No.1
- Haff, G., Nimphius, S. 2012. Training Principles for power. Strength and Conditioning Journal 34, No.6.
- Haff, G. 2012. Optimizing Gains in Maximal Strength & Power. 13<sup>th</sup> International symposium Physical Fitness and Training Adaptation: Scientific Basis and Practical Applications in Sport. Jyväskylän yliopisto
- Harre, D. 1977. Valmennusoppi: Johdatus urheiluvallennuksen teoriaan ja menetelmiin. Suom. Leena Mannonen. Alkuperäisteos Trainingslehre. Oy Scandia kirjat Ab. Jyväskylä.
- Harris, R.C., Viru, M., Greenhaff, P.L., Hultman, E. 1993. The effect of oral creatine supplementation on running performance during maximal short term exercise in man. Journal of Physiology 467, 74.
- Haug, E., Sand, O., Sjaastad, Q. V., Toverud, K. C. 2007. Ihmisen fysiologia. Suom. Kirsti Sillman. Alkuperäisteos Menneskets fysiologi. Werner Soderström Oy. Porvoo.
- Hiihtomuseo. 2011. Julkaisematon tutkimus.
- Hoffman, A.R. 2009. A Never Ending Story: Women`s Struggle for Acceptance in Ski Jumpin. Spirit of Skiing Conference. Mammoth Lakes. California.
- Hofmann, A. & Preuß, A. 2005. Amazonen der Lüfte. Endnotes for A Never Ending Story: Women`s Struggle for Acceptance in Ski Jumping 11 Geschichte und Entwicklungen im Frauenskispringen,“ in Gerd Falkner, (Toim.). Internationale Skihistoriographie und Deutscher Skilauf. (München: ILDAD ruck, 2005), 105-114.
- Hohtari, H. 2007. Naisurheilun erityiskysymyksiä. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K., Häkkinen, K. 2007. Urheiluvallennus. VK-kustannus Oy. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä.

- Häkkinen, K., Ahtiainen, J. 2012. Voiman ja lihasmassan harjoittaminen. Teoksessa Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A., Häkkinen, K. (Toim.). Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. VK-kustannus Oy. Saarijärven Offset Oy. Saarijärvi.
- Häkkinen, K., Mäkelä, J., Mero, A. 2007. Voima. Teoksessa Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K., Häkkinen, K. 2007. Urheiluvalmennus. VK-kustannus Oy. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä.
- Janura, M., Cabell, L., Elfmark, M. & Vaverka, F. 2010. Kinematic Characteristics of the ski jump inrun: A 10-year longitudinal study. *Journal of applied biomechanics* 2, 196-204.
- Jost, B., Pustovrh, J. in Dolenc, M. (1998). Correlation of the selected morphological variables with the performance of the best ski jumpers in the world. V The proceedings of III. 205 International Symposium Sport of the young, Bled – Slovenia, October 7–10, 1997 (str. 424–428). Ljubljana: Univesity of Ljubljana, Faculty of Sport.
- Kalaja, S., Jaakkola, T., Liukkonen, J. 2008. Motoriset taidot peruskoulun seitsemäs luokkalaisilla oppilailta. *Liikunta & Tiede tutkimusartikkelijulkaisu* 46, 36-44.
- Karisto, A. & Laaksonen, P. 2011. Punapaidat – Lahtelainen mäkilenda. Bookwell Oy. Porvoo.
- Keskinen, K. L., Häkkinen, K., Kallinen, M. 2007. Kuntotestauksen käsikirja. Liikuntatieteellinen seura ry. 2 painos. Tammer-Paino oy. Tampere.
- Kivekäs, J. 2012. Haastattelu Aalto –yliopiston aerodynamiikan laitoksella.
- Komi, P.V & Virmavirta, M. 2000. Determinants of successful ski-jumping performance. Teoksessa Zatsiorsky, V. (toim.) *Biomechanics in Sport*. Blacwell Science Ltd. 349-362.
- Kreider, R. B. 1998. Creatine supplementation: Analysis of ergogenic value, medical

- safety, and concerns. Teoksessa Mero, A. 2011. Ravintovalmennuksen käytännön toteuttaminen. Department of Biology of Physical Activity. University of Jyväskylä.
- Kykkänen, K. 2012. Haastattelu Lahden urheilukeskuksessa.(6.5.2012).
- Lahtinen, H. 2000. Huipputason hiihtourheilijoiden yliharjoittelutilan psykologinen analyysi. Liikuntapedagogiikan pro-gradu tutkielma. Jyväskylän yliopisto.
- Laine, T., Mero, A. 2012. Elimistön kasvu ja kehitys: Naisen ja miehen rakenteelliset, fysiologiset ja suorituskyvylliset erot. Teoksessa Mero, A., Uusitalo., A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A., Häkkinen, K. (Toim.). Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. VK-kustannus Oy. Saarijärven Offset Oy. Saarijärvi.
- Lorenz, S. 1980. Hiihtourheilu. Teoksessa Reichert, F. (toim.) Valmennuskirjat Oy. Vaasa. (Alkuperäisteos Skisport. suom. Leena Oikarinen). 33-52, 136-160.
- Luhtanen, P., Pulli, M. 1989. Mäkihypyn lajiansalyysi. Teoksessa Kantola, H., Kujala, A., Luhtanen, P., Rusko, H., Viitasalo, J. (Toim.) Suomalainen valmennusoppi: Harjoittelu. Gummerus kirjapaino Oy, Jyväskylä.
- McBride, J. M., Kraemer, W. J. Tripplett-McBride, T., Sebastianelli, W. 1998. Effects of resistance exercise on free radical production. *Medicine and science in Sports and Exercise* 30, No 1, pp. 67-72.
- Mahnke, R & Hochmuth, G. 1990. Recent findings concerning aerodynamic effects in ski-jumping. Institut of Physical Culture and Sport, Leipzig.
- Malinen, J. 2011. Palautteenantojärjestelmä mäkihypyssä. Pro gradu -tutkielma. Liikuntabiologian laitos. Jyväskylän yliopisto.
- Matos, N. F., Winsley, R. J., Williams, G. A. 2011. Prevalence of nonfunctional overreaching/overtraining in young English athletes. *Medicine sciences Sports Exercise* 43, 1287-1294.
- Maughan R. J. 1995. Creatine supplementation and exercise performance. *International Journal of Sports Nutrition* 5, 94-101.
- Maughan, R., Gleeson, M. 2010. *The biochemical basis of sports performance*. Oxford

university press. L.E.G.O.S.p.A.

- McArdle, W.D., Katch, F.I., Katch, V.L. 2010. Exercise Physiology: Nutrition, energy, and human performance. 7<sup>th</sup> ed. Lippincott Williams & Wilkins, a Wolters Kluwer business. China
- Mero, A., Nummela, A., Keskinen, K., Häkkinen, K. 2007. Urheiluvalmennus. VK-kustannus Oy. Gummerus Kirjapaino Oy. Jyväskylä.
- Mero, A. 2011. Ravintovalmennuksen käytännön toteuttaminen. Department of Biology of Physical Activity. University of Jyväskylä.
- Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A., Häkkinen, K. 2012. Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. VK-kustannus Oy. Saarijärven Offset Oy. Saarijärvi.
- Mero, A., Jouste, P. 2012. Nopeuden harjoittaminen. Teoksessa Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A., Häkkinen, K. 2012. Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. VK-kustannus Oy. Saarijärven Offset Oy. Saarijärvi.
- Mäkeläinen, J., Teräväinen, M. 2011. Sankarit arinoita Salpausselältä. Esa Print Oy. Lahti.
- Pelkonen, J. 2000. Sideanturien käyttö mäkihypyssä ponnistusvoimien mittaamisessa. Biomekaniikan Pro Gradu –tutkielma. Jyväskylän yliopisto, liikuntabiologian laitos, Jyväskylä.
- Rusko, H. 1989. Kestävyys ja sen harjoittaminen. Teoksessa Kantola, H., Kujala, A., Luhtanen, P., Rusko, H., Viitasalo, J. (Toim.) Suomalainen valmennusoppi: Harjoittelu. Gummerus kirjapaino Oy, Jyväskylä.
- Sasaki, T., Tsunoda, K., Uchida, E. 1993. The effect of segment power in ski jumping. International Proceedings of the International Society of Biomechanics in Sports, XIV, 1186-1187 Paris, France.
- Schwameder, H., Müller, E. 1995. Biomechanische Beschreibung und Analyse der V-Technik im Skispringen. Spectrum 1, 5-36.
- Schwameder, H. 2012. Conceptual aspects of biomechanics in ski jumping. 2<sup>nd</sup> Interna-



- tional Congress on Science and Nordic Skiing. 31.5.2012. Vuokatti.
- Selye, H. 1975. Confusion and controversy in the stress field. *Journal of Human Stress*, 1, 37-44
- Shwartz, W., Reibold, R. C. 1990. Kansainväliset, iänmukaiset kuntoluokituksen viitearvot. *Aviat Space Environ Medicin* 61, 3-11.
- Smith, R.E., Shultz, R.W., Smoll, F.L & Ptacek, J.T.1995. Development and validation of multidimensional measure of sport-specific psychological skills: the Athletic Coping Skills inventory-28. *Journal of sports & exercise psychology* 17 (4), 379-398.
- Sundgot-Borgen, J., Torstveit, M. K. 2004. Prevalence of eating disorders in elite athletes is higher than in general population. *Clinical Journal Sport Medicine* 14, 25-32.
- Suokas, K. 2012. Haastattelu Lahden urheilukeskuksessa. (6.5.2012).
- Sägesser, A., Neukomm, P.A., Nigg, B. M., Rüegg, P. & Troxler, G. 1981. Force measurement system for the take-off in ski jumping. Swiss Federal Institute of Technology ETH, Zurich.
- Tveit, P. & Pedersen, P. O. 1981. Forces in the take-off in ski-jumping. The Norwegian College of Physical Education and Sport, Oslo.
- Uusitalo, A. 2000. Urheilijan ylikuormitustila diagnostisena ja hoidollisena ongelmana. *Suomen lääkirilehti*, 40, 4045-4050.
- Uusitalo, A. 2012. Palautuminen ja ylikuormitus työllä ja naisella. Teoksessa Mero, A., Uusitalo, A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A., Häkkinen, K. (Toim.). Naisien ja tyttöjen urheiluvalmennus. VK-kustannus Oy. Saarijärven Offset Oy. Saarijärvi.
- Vahtola, J. 2011. Suomen mäkihypyn historia. Suomalaisen kirjallisuuden seura. Helsinki.
- Vaverka, F., Janura, M., Salinger, J. & Brichta, J. 1993. A comparison of the take-off measured under laboratory and jumping hill conditions. 14<sup>th</sup> Congress of the International Society of Biomechanics, Paris, 4-8 July.

- Virmavirta, M & Komi, P.V. 1989. The take off forces in ski jumping. *International journal of sport biomechanics* 5, 248-257.
- Virmavirta, M & Komi, P.V. 1991. Electromyographic Analysis of Muscle Activation During Ski Jumping Performance. *International Journal of Sport biomechanics* 7, 175-182.
- Virmavirta, M & Komi, P.V. 1993a. Measurement of take-off forces in ski-jumping Part I. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport* 3, 229-236.
- Virmavirta, M & Komi, P.V. 1993b. Measurement of take-off forces in ski-jumping Part II. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sport* 3, 237-243.
- Virmavirta, M & Komi, P.V. 1994. Takeoff analysis of a champion ski jumper. *Coaching and Sport Science Journal* 1, 23-27.
- Virmavirta, M & Komi, P.V. 2000. Ski Jumping boots limit effective take-off in ski jumping. Neuromuscular Research Centre, Department of Biology of Physical Activity. University of Jyväskylä, Finland.
- Virmavirta, M., Perttunen, J., Komi, P.V. 2000. EMG activities and plantar pressures during ski jumping take-off on three different sized hills. *Journal of electromyography and kinesiology*, Vol 11, 141-147.
- Virmavirta, M. 2000. Limiting factors in ski jumping take-off. *Studies in sport, Physical and Health* 73, Jyväskylä University Printing House, Jyväskylä and ER-paino Ky, Lievestuore.
- Virmavirta, M & Komi, P.V. 2001. Plantar pressure and EMG activity of simulated and actual ski jumping take-off. *Scandinavian journal of medicine & science in sports* 11, 310-314.
- Virmavirta, M., Kivekäs, J & Komi, P.V. 2001. Takeoff aerodynamics in ski jumping. *Journal of Biomechanics*, Vol 34, 456-470.
- Virmavirta, M. 2003. Mäkihypyn lajiansalyysi (taso 3). Suomen hiihtoliiton koulutusmateriaali. CD-ROM.
- Virmavirta, M. & Komi, P.V. 2011. Kinetics and muscular function in ski jumping.

- Teoksessa Komi PV (toim.) Neuromuscular aspects of sport performance. Wiley-Blackwell, Vivar printing Sdn Bhd Malaysia, 91-102.
- Virmavirta, M. 2012. 2<sup>nd</sup> International Congress on Science and Nordic Skiing. Vuokatti. Finland.
- Virmavirta, M. & J, Kivekäs. 2012. The effect of wind on jumping distance in ski jumping – fairness assessed. Sports Biomechanics. Sep 2012, Vol 11 Issue 3, 358
- Vodicar, J. & Jost, B. 2010. The factor structure of chosen kinematic characteristics of take-off in ski jumping. Journal of human kinetics, Vol. 23, 37-45.
- Vuorimaa. T. 2012. Kestävyyden harjoittaminen. Teoksessa Mero, A., Uusitalo., A., Hiilloskorpi, H., Nummela, A., Häkkinen, K. (Toim.). Naisten ja tyttöjen urheiluvalmennus. VK-kustannus Oy. Saarijärven Offset Oy. Saarijärvi.
- Yamanobe, K & Watanabe, K. 1999. Measurement of take-off forces in ski jumping competition. Japanese Journal of Biomechanics in Sports and Exercise, Vol 3, No.4, 277-286.
- Weinberg, R., Butt, J., Knight, B., Burke, K.L & Jackson, A. 2003. The Relationship between the use and effectiveness of imagery: An exploratory investigation. Journal of Applied Sport psychology 15 (1), 26-40.

## Sähköiset lähteet

[www.bundespolizei.de/DE/04Spitzensport/spitzensport\\_node.html](http://www.bundespolizei.de/DE/04Spitzensport/spitzensport_node.html) (luettu 15.12.2012).

[www.douane.gouv.fr/menu.asp?id=837](http://www.douane.gouv.fr/menu.asp?id=837) (luettu 15.12.2012).

[www.olympic.org/content/news/all-news-groups/future-games-news-sochi-2014/](http://www.olympic.org/content/news/all-news-groups/future-games-news-sochi-2014/) (luettu 20.11.2012).

[www.taloustutkimus.fi/ajankohtaista/?x1541726=2457446](http://www.taloustutkimus.fi/ajankohtaista/?x1541726=2457446) (luettu 20.11.2012).

[www.taloustutkimus.fi/ajankohtaista/?x1541726=2221675](http://www.taloustutkimus.fi/ajankohtaista/?x1541726=2221675) (luettu 20.11.2012).

[www.taloustutkimus.fi/ajankohtaista/?x1541726=1991792](http://www.taloustutkimus.fi/ajankohtaista/?x1541726=1991792) (luettu 20.11.2012).

[www.taloustutkimus.fi/ajankohtaista/?x1541726=1811276](http://www.taloustutkimus.fi/ajankohtaista/?x1541726=1811276) (luettu 20.11.2012).

[www.taloustutkimus.fi/ajankohtaista/?x1541726=1632115](http://www.taloustutkimus.fi/ajankohtaista/?x1541726=1632115) (luettu 18.9.2012).

[www.ladies-skijumping.com/pokaz.php?show=historia](http://www.ladies-skijumping.com/pokaz.php?show=historia) (luettu.2011.2012).

[www.fis-ski.com/uk/disciplines/skijumping/cupstandings.html?suchen](http://www.fis-ski.com/uk/disciplines/skijumping/cupstandings.html?suchen) (luettu 18.9.2012).

[www.finnjumping.fi/wp-content/uploads/Finnjumping-yhdistyksen-saannot.pdf](http://www.finnjumping.fi/wp-content/uploads/Finnjumping-yhdistyksen-saannot.pdf) (20.11.2012).

[www.fisskijumping.com/](http://www.fisskijumping.com/) (luettu19.9.2012).

[www.ski-club-schoenwald.de/ladies/lad-hist.htm](http://www.ski-club-schoenwald.de/ladies/lad-hist.htm). (luettu 1.10.2012).

[www.olympic.org/news/six-new-events-added-to-the-olympic-winter-games-programme-in-sochi/124134](http://www.olympic.org/news/six-new-events-added-to-the-olympic-winter-games-programme-in-sochi/124134) (luettu 1.10.2012).

[www.lahdenhiihtoseura.fi/index.php?option=com\\_content&view=articleid=345:tytoet-hyppae&catid=12:maekihypyn-ja-yhdistetyn-utiset&itemid=55](http://www.lahdenhiihtoseura.fi/index.php?option=com_content&view=articleid=345:tytoet-hyppae&catid=12:maekihypyn-ja-yhdistetyn-utiset&itemid=55)

[www.lahdenhiihtoseura.fi/index.php?option=com\\_content&view=category&layout=blog&id=12&Itemid=55](http://www.lahdenhiihtoseura.fi/index.php?option=com_content&view=category&layout=blog&id=12&Itemid=55) (luettu 20.11.2012).

www. kciuk.pl/Anoreksja-w-sporcie-Hannawald-Kolodziej-nawet-Kubica-ZOBACZ-a22170 (luettu 12.08.2012).

[www.uskiteam.com/sites/default/files/documents/athletics/freestyle/2012-13/dicuments/necoachestrackltad2012final.pdf](http://www.uskiteam.com/sites/default/files/documents/athletics/freestyle/2012-13/dicuments/necoachestrackltad2012final.pdf)

## LIITE 1

LIITE 1. Runsaasti valkuaisaineita eli proteiineja sisältävien ruoka-aineiden ravintoainesisältöä 100 g:ssa syötävää (juotavaa) osaa (Ruokien ravintoainesisältö, Kansaneläkelaitos 1990, 1997).

Ravintoaine	Rasvaton maito <sup>a)</sup>	Edam (20 %)	Raejuusto	Naudanliha-sisäfilee	Palvi-kinkku	Kana <sup>b)</sup>	Maksa, naudan	Ahven	Lohi	Silakka	Munan valk.	Munan kelt. <sup>c)</sup>
Energia (kcal)	33	228	94	122	114	143-267	141	85	153	103	41	366
Vesi (g)	91	47	77	67	72	59-72	67	81	66	78	88	49
Proteiini (g)	3.3	31.0	16.0	21.0	21.0	18.7-21.0	19.0	18.1	18.4	16.2	10.1	16.4
Rasva (g)	-	10.0	2.0	4.0	3.2	6.3-21.0	6.0	1.3	8.6	4.1	-	33
Kolesteroli (mg)	1.1	36.1	8.5	59	45	63-71	300	60	70	90	-	1300
Hiilihydraatti (g)	4.9	2.8	2.6	-	-	-	2.2	-	-	-	-	-
A-vitamiini (RE), µg	0.5	101	22	7	2	on	22500	6.5	4.8	8	-	870
B-vit. Ryhmä	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	vähän	on
C-vitamiini, mg	1.2	-	0.2	-	-	-	23	vähän	vähän	vähän	-	-
D-vitamiini, µg	0.08	0.15	-	0.4	ei tietoa	vähän	1.8	12.8	12.5	17.1	-	4.0
E-vitamiini (α-TE), mg	-	0.23	0.07	0.26	0.27	0.30-0.72	0.81	1.19	2.23	1.98	-	5.78
Natrium, mg	44	520	320	44	960	60	74	46	43	41	152	49
Kalium, mg	160	49	100	390	240	180	360	330	390	270	137	120
Kalsium, mg	120	1050	70	5.5	5.7	11	6.1	110	16	71	5	140
Magnesium, mg	12	30	9	27	15	17	21	26	25	22	9	14
Fosfori	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on
Rauta, mg	0.04	0.24	0.12	2.1	0.70	1.2	8.3	0.28	0.40	0.59	0.02	5.5
Mangaani	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	ei tietoa	on
Sinkki, mg	0.43	4.0	1.4	3.9	1.8	1.3	4.5	0.81	0.43	1.7	0.02	3.8
Kupari	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on
Kromi	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	ei tietoa
Fluori	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	ei tietoa
Seleen, µg	2.6	20.3	9.1	19.8	27.6	22.5	30.4	23.8	26.0	18.5	20.0	30.0

a) maitoa juodaan usein runsaasti (0.5-1.0 l) vuorokaudessa b) vaihtelut voivat olla isoja c) ei suositella

LIITE 2. Runsaasti hiilihydraatteja sisältävien ruoka-aineiden ravintosisältöä 100 g:ssa syötävää osaa (Ruokien ravintoainesisältö, Kansaneläkelaitos 1990, 1997).

Ravintoaine	Ruisleipä	Ruisnäkki-leipä	Sekaleipä	Peruna	Riisimurot	Makaroni (keitetty)	Kauramurot	Neljänvilj. hiutaleet	Jogurtti, maustettu	Banaani	Appels. täysmehu	Hunaja	Sokeri	Liha-makaroni-laatikko
Energia (kcal)	194	296	199	71	352	102	405	298	85	83	43	330	406	146
Vesi (g)	35	8	39	77	3	78.1	3	13	82	74	90	18	vähän	91
Proteiini (g)	7.2	10.4	8.0	1.8	6.1	3.4	12.0	10.2	3.5	1.0	<1.0	0.3	vähän	7.5
Rasva (g)	1.6	2.3	0.4	0.1	0.9	0.8	7.6	3.4	2.0	0.48	0.06	-	-	5.3
Kolesteroli (mg)	-	-	-	-	-	-	-	-	7.4	-	-	-	-	48
Hiilihydraatti (g)	36.9	57.2	40.0	15.4	78.6	19.9	70.6	55.6	13.0	18.4	10.0	80.8	99.9	11.0
A-vit. (RE), µg	-	-	-	1.3	-	-	-	0.5	20.5	3.4	1.3	-	-	25
B-vit. Ryhmä	on	on	on	on	on	vähän	on	on	on	on	on	vähän	-	on
C-vitamiini, mg	-	-	-	11	-	-	-	-	1.2	11	35	2	-	0.68
D-vitamiini, µg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	0.27
E-vit. (α-TE), mg	1.09	0.79	1.18	0.05	0.30	0.22	1.25	1.2	0.04	0.21	0.16	-	-	0.4
Natrium, mg	450	480	454	1	990	0.3	550	1	51	0.3	1.5	2.2	0.1	290
Kalium, mg	380	540	230	500	220	86	340	395	190	360	190	64	1.9	150
Kalsium, mg	31	46	34	5.6	8.1	7	72	29	130	7.0	8.1	5.1	0.4	53
Magnesium, mg	75	120	55	24	52	11	110	105	12.5	33	10	2.9	0.1	13
Fosfori	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	vähän	on
Rauta, mg	2.7	6.1	2.2	0.67	5.9	0.5	3.0	4.3	0.08	0.44	0.08	0.46	0.06	0.85
Mangaani	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	vähän	on
Sinkki, mg	2.3	3.6	1.9	0.31	1.4	0.4	3.8	3.1	0.46	0.21	0.04	0.10	0.01	1.2
Kupari	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	vähän	on
Kromi	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	vähän	on
Fluori	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	vähän	on
Seleen, µg	3.2	4.6	5.5	2.3	2.0	4.0	13.2	16.0	3.0	0.8	<0.2	<1.0	<1.0	10.0

**LIITE 3.** Runsaasti rasvoja sisältävien ruoka-aineiden ravintosisältöä 100 g:ssa syötävää osaa (Ruokien ravintoainesisältö, Kansaneläkelaitos 1990, 1997). Näitä ruoka-aineita ei suositella urheilijoille.

Ravintoaine	Kermakakku	Munkki	Pikkuleipä	Wienerleipä	Maa-pähkinä	Rasiamargariini 80	Voi	Salaattikastike	Kermajäätelö	Sinihomejuusto	Sianliha, kinkku	Nakit	Met-vursti	Sukkaa
Energia (kcal)	263	356	445	382	558	733	731	404	198	352	209	245	432	560
Vesi (g)	48	39	29	50	5	17	16	40	65	43	65.9	63	33.2	2
Proteiini (g)	4	5.5	7.6	7.5	25.6	0.4	<1	0.9	4	20	18	12	21.2	8
Rasva (g)	13	18	18	20	46.1	80.1	80	33.4	12	29	15	20.5	38.1	34
Kolesteroli (mg)	80	28	90	68	-	-	202	26	34.6	92.6	71	46	79	30
Hiilihydraatti (g)	29	42	61	39	8.6	0.9	<1	23.9	18	1.9	-	2.4	-	53.9
A-vit. (RE), µg	110	42	140	120	0.3	404	740	67	120	310	2	21	8	108
B-vit. Ryhmä	vähän	vähän	vähän	vähän	on	vähän	vähän	vähän	on	on	on	on	on	on
C-vitamiini, mg	2.2	1	0.07	1.1	-	-	-	ei tietoa	1	vähän	-	-	-	-
D-vitamiini, µg	0.28	0.3	0.9	1.8	-	7.0	0.7	0.33	0.1	0.29	0.6	0.5	0.5	vähän
E-vit. (α-TE), mg	1.6	4.4	1.1	1.5	11.8	10.0	1.53	7.0	0.46	0.54	0.40	0.31	0.78	0.74
Natrium, mg	37	210	120	280	1	500	650	711	44	1260	61	720	1760	120
Kalium, mg	110	120	120	150	670	21	18	9	190	37	240	170	337	460
Kalsium, mg	38	38	27	43	78	11	24	14	150	390	6.7	63	10	280
Magnesium, mg	17	13	16	17	170	2.2	2.6	2	14	24	19	13	19	67
Fosfori	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on
Rauta, mg	0.76	0.9	1.4	1.3	2.9	0.12	0.18	0.2	0.07	0.17	0.8	0.9	2.5	1.5
Mangaani	on	on	on	on	on	on	on	ei tietoa	on	on	on	on	on	on
Sinkki, mg	0.48	0.6	0.7	0.81	3.1	0.05	0.08	-	0.53	4.1	1.9	1.7	3.9	1.8
Kupari	ei tietoa	on	on	on	on	on	on	-	on	on	on	on	on	on
Kromi	-	on	on	on	on	on	on	-	on	on	on	on	on	on
Fluori	-	on	on	on	ei tietoa	ei tietoa	ei tietoa	-	on	on	on	on	on	on
Seleen, µg	6.6	7.7	14.0	12.0	2.0	<1.0	0.5	-	3.5	17.4	23.4	10.7	19.3	2.0

**LIITE 4.** Eräiden tavallisten kasvien, hedelmien ja marjojen ravintoainesisältöä 100 g:ssa syötävää osaa (Ruokien ravintoainesisältö, Kansaneläkelaitos 1990, 1997).

Ravintoaine	Porkkana	Kurkku	Lehtisalaatti	Paprika	Tomaatti	Lehtikaali	Herne	Aprikoosi, kuivattu	Omena	Rusina	Man-sikka	Puo-lukka	Mus-tikka
Energia (kcal)	28	9	12	26	18	39	65	210	37	263	36	38	36
Vesi (g)	89	97	95	91	94	88	76	30	86	15.2	89	86	85
Proteiini (g)	0.7	0.7	1.3	1.1	0.7	3.4	6.9	4.0	0.2	3.5	0.6	0.8	0.67
Rasva (g)	0.4	0.1	0.4	0.4	0.21	1.2	1.5	0.6	0.36	0.5	0.4	0.8	0.8
Kolesteroli (mg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hiilihydraatti (g)	5.3	1.4	0.8	4.5	3.3	3.4	5.7	46.4	8.1	60.1	7.4	6.8	6.4
A-vit. (RE), µg	1300	22	160	480	120	358	61	770	6.5	-	1.5	1.5	7.9
B-vit. Ryhmä	on	vähän	on	on	on	on	on	on	on	on	vähän	vähän	vähän
C-vitamiini, mg	7	9	3	185	12.9	110	24	1	5.7	1	70	11	44
D-vitamiini, µg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E-vit. (α-TE), mg	0.37	0.05	0.66	2.21	0.68	0.94	0.19	6.33	0.24	0.33	0.58	1.57	1.88
Natrium, mg	19	6	23	3.5	2.5	42	1	14	1	5.5	0.7	0.2	0.3
Kalium, mg	390	240	360	290	290	490	370	1380	130	650	190	86	100
Kalsium, mg	29	26	56	9.1	9	212	31	73	6.2	54	21	21	20
Magnesium, mg	14	17	21	14	11	31	40	43	6.5	30	15	8.8	9.1
Fosfori	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on
Rauta, mg	0.48	0.24	0.67	0.60	0.29	1.9	2.0	3.4	0.22	2.4	0.50	0.39	0.56
Mangaani	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on
Sinkki, mg	0.38	0.21	0.50	0.26	0.22	0.40	1.3	0.50	0.07	0.30	0.15	0.18	0.15
Kupari	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on	on
Kromi	on	on	on	on	on	on	on	ei tietoa	on	on	on	on	on
Fluori	on	on	on	on	on	on	on	on	on	paljon	on	on	on
Seleen, µg	0.4	0.5	0.7	0.2	0.2	8.2	3.1	5.0	<1.0	8.0	0.1	<0.1	0.2

**LIITE 5.** Eräiden juomien ravintosisältöä 100 g:ssa juotavaa osaa (Viski: Ruoka-aineiden ravintosisältö, Kansaneläkelaitos 1990, muut juomat: Ruokien ravintosisältö, Kansaneläkelaitos 1990, 1997).

Ravintoaine	Kahvi	Tee	Kaakao- jauhe	Kiven- näisvesi	A-olut	Keski- olut	Puna- viini	Valkoviini / kuiva	Konjakki	Viski	Votka
Energia (kcal)	2	0.4	339	-	42	34	70	68	237	252	229
Vesi (g)	99.4	99.9	3.1	99.5	90	96	88	88	64.9	65	60
Proteiini (g)	0.2	0.1	23.5	-	0.4	0.3	0.2	0.1	vähän	vähän	vähän
Rasva (g)	vähän	vähän	21.5	-	-	-	-	-	-	-	-
Kolesteroli (mg)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Hiihihydraatti (g)	0.3	vähän	12.0	-	2.1	1.5	0.3	0.6	vähän	vähän	vähän
A-vit. (RE), µg	-	-	-	-	vähän	vähän	vähän	vähän	-	-	-
B-vit. Ryhmä	vähän	vähän	on	-	on	on	vähän	vähän	-	-	-
C-vitamiini, mg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
D-vitamiini, µg	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
E-vit. (α-TE),mg	-	-	-	-	-	-	ei tietoa	ei tietoa	-	-	-
Natrium, mg	-	-	17	22	2	3	3.4	4	vähän	0.14	vähän
Kalium, mg	99	14	1920	24	45	40	100	61	-"	2.3	-"
Kalsium, mg	-	-	114	-	-	-	7.8	9	-"	1.5	-"
Magnesium, mg	11	0.09	414	-	11.1	-	12	3	-"	0.25	-"
Fosfori	vähän	vähän	on	on	on	on	on	on	-"	vähän	-"
Rauta, mg	0.04	0.01	12.5	0.01	0.03	0.03	0.32	0.5	-"	vähän	-"
Mangaani	vähän	vähän	on	on	on	on	on	on	ei tietoa	ei tietoa	ei tietoa
Sinkki, mg	0.02	0.01	5.73	<0.02	0.01	0.01	0.03	0.01	vähän	vähän	vähän
Kupari	vähän	vähän	on	on	on	on	on	on	vähän	vähän	vähän
Kromi	vähän	vähän	on	on	on	on	on	on	ei tietoa	ei tietoa	ei tietoa
Fluori	vähän	vähän	ei tietoa	ei tietoa	on	on	on	on	-"	-"	-"
Seleni, µg	<0.1	<0.1	1.0	<0.1	<0.1	<0.1	0.1	0.1	-"	-"	-"
Alkoholi (g)	-	-	-	-	4.5	3.7	9.5	9.1	33.1	35.2	32



Masstabelle für Skilänge und Gewicht - BMI 21 - gültig ab Sommer 2012 (Damen und Herren)																									
Measurement table for ski length and weight - BMI 21 - valid from Summer 2012 (Ladies and Men)																									
Körpergröße Body Height	A		B		C		D		E		F		G		H		I		J		K				
	Weight with ski/Anzug und gear/boots/Schuhen	Ski length	Weight with ski/Anzug und gear/boots/Schuhen	Ski length	Weight with ski/Anzug und gear/boots/Schuhen	Ski length	Weight with ski/Anzug und gear/boots/Schuhen	Ski length	Weight with ski/Anzug und gear/boots/Schuhen	Ski length	Weight with ski/Anzug und gear/boots/Schuhen	Ski length	Weight with ski/Anzug und gear/boots/Schuhen	Ski length	Weight with ski/Anzug und gear/boots/Schuhen	Ski length	Weight with ski/Anzug und gear/boots/Schuhen	Ski length	Weight with ski/Anzug und gear/boots/Schuhen	Ski length	Weight with ski/Anzug und gear/boots/Schuhen	Ski length			
BMI %	21.000	145.0	20.875	144.5	20.750	144.0	20.625	143.5	20.500	143.0	20.375	142.5	20.250	142.0	20.125	141.5	20.000	141.0	19.875	140.5	19.750	140.0			
cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm			
140	41.2	203	40.9	202	40.7	202	40.4	201	40.2	200	39.9	200	39.7	199	39.4	198	39.2	197	38.7	196	38.7	196			
141	41.8	204	41.5	204	41.3	203	41.0	202	40.8	202	40.5	201	40.3	200	40.0	200	39.8	199	39.5	198	39.3	197			
142	42.3	206	42.1	205	41.8	204	41.6	204	41.3	203	41.1	202	40.8	202	40.6	201	40.3	200	40.1	200	39.8	199			
143	42.9	207	42.7	207	42.4	206	42.2	205	41.9	204	41.7	204	41.4	203	41.2	202	40.9	202	40.6	201	40.4	200			
144	43.5	209	43.3	208	43.0	207	42.8	207	42.5	206	42.2	205	42.0	204	41.7	204	41.5	203	41.2	202	41.0	202			
145	44.2	210	43.9	210	43.6	209	43.4	208	43.1	207	42.8	207	42.6	206	42.3	205	42.1	204	41.8	204	41.5	203			
146	44.8	212	44.5	211	44.2	210	44.0	210	43.7	209	43.4	208	43.2	207	42.9	207	42.6	206	42.4	205	42.1	204			
147	45.4	213	45.1	212	44.8	212	44.6	211	44.3	210	44.0	209	43.8	209	43.5	208	43.2	207	42.9	207	42.7	206			
148	46.0	215	45.7	214	45.5	213	45.2	212	44.9	212	44.6	211	44.4	210	44.1	209	43.8	209	43.5	208	43.3	207			
149	46.6	216	46.3	215	46.1	215	45.8	214	45.5	213	45.2	212	45.0	212	44.7	211	44.4	210	44.1	209	43.8	209			
150	47.3	218	47.0	217	46.7	216	46.4	215	46.1	215	45.8	214	45.6	213	45.3	212	45.0	212	44.7	211	44.4	210			
151	47.9	219	47.6	218	47.3	217	47.0	217	46.7	216	46.5	215	46.2	214	45.9	214	45.6	213	45.3	212	45.0	211			
152	48.5	220	48.2	220	47.9	219	47.7	218	47.4	217	47.1	217	46.8	216	46.5	215	46.2	214	45.9	214	45.6	213			
153	49.2	222	48.9	221	48.6	220	48.3	220	48.0	219	47.7	218	47.4	217	47.1	216	46.8	216	46.5	215	46.2	214			
154	49.8	223	49.5	223	49.2	222	48.9	221	48.6	220	48.3	219	48.0	219	47.7	218	47.4	217	47.1	216	46.8	216			
155	50.5	225	50.2	224	49.9	223	49.6	222	49.3	222	49.0	221	48.7	220	48.4	219	48.1	219	47.7	218	47.4	217			
156	51.1	226	50.8	225	50.5	225	50.2	224	49.9	223	49.6	222	49.3	222	49.0	221	48.7	220	48.4	219	48.1	218			
157	51.8	228	51.5	227	51.1	226	50.8	225	50.5	225	50.2	224	49.9	223	49.6	222	49.3	221	49.0	221	48.7	220			
158	52.4	229	52.1	228	51.8	228	51.5	227	51.2	226	50.9	225	50.6	224	50.2	224	49.9	223	49.6	222	49.3	221			
159	53.1	231	52.8	230	52.5	229	52.1	228	51.8	227	51.5	227	51.2	226	50.9	225	50.6	224	50.2	223	49.9	223			
160	53.8	232	53.4	231	53.1	230	52.8	230	52.5	229	52.2	228	51.8	227	51.5	226	51.2	226	50.9	225	50.6	224			
161	54.4	233	54.1	233	53.8	232	53.5	231	53.1	230	52.8	229	52.5	229	52.2	228	51.8	227	51.5	226	51.2	225			
162	55.1	235	54.8	234	54.5	233	54.1	232	53.8	232	53.5	231	53.1	230	52.8	229	52.5	228	52.2	228	51.8	227			
163	55.8	236	55.5	236	55.1	235	54.8	234	54.5	233	54.1	232	53.8	231	53.5	231	53.1	230	52.8	229	52.5	228			
164	56.5	238	56.1	237	55.8	236	55.5	235	55.1	235	54.8	234	54.5	233	54.1	232	53.8	231	53.5	230	53.1	230			
165	57.2	239	56.8	238	56.5	238	56.2	237	55.8	236	55.5	235	55.1	234	54.8	233	54.5	233	54.1	232	53.8	231			
166	57.9	241	57.5	240	57.2	239	56.8	238	56.5	237	56.1	237	55.8	236	55.5	235	55.1	234	54.8	233	54.4	232			
167	58.6	242	58.2	241	57.9	240	57.5	240	57.2	239	56.8	238	56.5	237	56.1	236	55.8	235	55.4	235	55.1	234			
168	59.3	244	58.9	243	58.6	242	58.2	241	57.9	240	57.5	239	57.2	239	56.8	238	56.4	237	56.1	236	55.7	235			
169	60.0	245	59.6	244	59.3	243	58.9	243	58.6	242	58.2	241	57.8	240	57.5	239	57.1	238	56.8	237	56.4	237			
170	60.7	247	60.3	246	60.0	245	59.6	244	59.2	243	58.9	242	58.5	241	58.2	241	57.8	240	57.4	239	57.1	238			
171	61.4	248	61.0	247	60.7	246	60.3	245	59.9	245	59.6	244	59.2	243	58.8	242	58.5	241	58.1	240	57.8	239			
172	62.1	249	61.8	249	61.4	248	61.0	247	60.6	246	60.3	245	59.9	244	59.5	243	59.2	243	58.8	242	58.4	241			
173	62.9	251	62.5	250	62.1	249	61.7	248	61.4	247	61.0	247	60.6	246	60.2	245	59.9	244	59.5	243	59.1	242			
174	63.6	252	63.2	251	62.8	251	62.4	250	62.1	249	61.7	248	61.3	247	60.9	246	60.6	245	60.2	244	59.8	244			
175	64.3	254	63.9	253	63.5	252	63.2	251	62.8	250	62.4	249	62.0	249	61.6	248	61.3	247	60.9	246	60.5	245			
176	65.0	255	64.7	254	64.3	253	63.9	253	63.5	252	63.1	251	62.7	250	62.3	249	62.0	248	61.6	247	61.2	246			
177	65.8	257	65.4	256	65.0	255	64.6	254	64.2	253	63.8	252	63.4	251	63.0	250	62.7	250	62.3	249	61.9	248			
178	66.5	258	66.1	257	65.7	256	65.3	255	65.0	255	64.6	254	64.2	253	63.8	252	63.4	251	63.0	250	62.6	249			
179	67.3	260	66.9	259	66.5	258	66.1	257	65.7	256	65.3	255	64.9	254	64.5	253	64.1	252	63.7	251	63.3	251			
180	68.0	261	67.6	260	67.2	259	66.8	258	66.4	257	66.0	257	65.6	256	65.2	255	64.8	254	64.4	253	64.0	252			
181	68.8	262	68.4	262	68.0	261	67.6	260	67.2	259	66.8	258	66.3	257	65.9	256	65.5	255	65.1	254	64.7	253			
182	69.6	264	69.1	263	68.7	262	68.3	261	67.9	260	67.5	259	67.1	258	66.7	258	66.2	257	65.8	256	65.4	255			
183	70.3	265	69.9	264	69.5	264	69.1	263	68.7	262	68.2	261	67.8	260	67.4	259	67.0	258	66.6	257	66.1	256			
184	71.1	267	70.7	266	70.3	265	69.8	264	69.4	263	69.0	262	68.6	261	68.1	260	67.7	259	67.3	259	66.9	258			
185	71.9	268	71.4	267	71.0	266	70.6	265	70.2	265	69.7	264	69.3	263	68.9	262	68.5	261	68.0	260	67.6	259			
186	72.7	270	72.2	269	71.8	268	71.4	267	70.9	266	70.5	265	70.1	264	69.6	263	69.2	262	68.8	261	68.3	260			
187	73.4	271	73.0	270	72.6	269	72.1	268	71.7	267	71.2	266	70.8	266	70.4	265	69.9	264	69.5	263	69.1	262			
188	74.2	273	73.8	272	73.3	271	72.9	270	72.5	269	72.0	268	71.6	267	71.1	266	70.7	265	70.2	264	69.8	263			
189	75.0	274	74.6	273	74.1	272	73.7	271	73.2	270	72.8	269	72.3	268	71.9	267	71.4	266	71.0	266	70.5	265			
190	75.8	276	75.4	275	74.9	274	74.5	273	74.0	272	73.6	271	73.1	270	72.7	269	72.2	268	71.7	267	71.3	266			
191	76.6	277	76.2	276	75.7	275	75.2	274	74.8	273	74.3	272	73.9	271	73.4	270	73.0	269	72.5	268	72.0	267			
192	77.4	278	77.0	277	76.5	276	76.0	276	75.6	275	75.1	274	74.6	273	74.2	272	73.7	271	73.3	270	72.8	269			
193	78.2	280	77.8	279	77.3	278	76.8	277	76.4	276	75.9	275	75.4	274	75.0	273	74.5	272	74.0	271	73.6	270			
194	79.0	281	78.6	280	78.1	279	77.6	278	77.2	277	76.7	276	76.2	275	75.7	275	75.3	274	74.8	273	74.3	272			
195	79.9	283	79.4	282	78.9	281	78.4	280	78.0	279	77.5	278	77.0	277	76.5	276	76.1	275	75.6	274	75.1	273			
196	80.7	284	80.2	283	79.7	282	79.2	281	78.8	280	78.3	279	77.8												

L		M		N		O		P		Q		R		S		T		U		V		Z	
Gewicht mit aufstieg und Schuhe		Skilänge		Gewicht mit aufstieg und Schuhe		Skilänge		Gewicht mit aufstieg und Schuhe		Skilänge		Gewicht mit aufstieg und Schuhe		Skilänge		Gewicht mit aufstieg und Schuhe		Skilänge		Gewicht mit aufstieg und Schuhe		Skilänge	
kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm	kg	cm
19.625	139.5	19.500	139.0	19.375	138.5	19.250	138.0	19.125	137.5	19.000	137.0	18.875	136.5	18.750	136.0	18.625	135.5	18.500	135.0	18.375	134.5	18.250	134.0
38.5	195	38.2	195	38.0	194	37.7	193	37.5	193	37.2	192	37.0	191	36.8	190	36.5	190	36.3	189	36.0	188	35.8	188
39.0	197	38.8	196	38.5	195	38.3	195	38.0	194	37.8	193	37.5	192	37.3	192	37.0	191	36.8	190	36.5	190	36.3	189
39.6	198	39.3	197	39.1	197	38.8	196	38.6	196	38.3	195	38.1	194	37.8	193	37.6	192	37.3	192	37.1	191	36.8	190
40.1	199	39.9	199	39.6	198	39.4	197	39.1	197	38.9	196	38.6	195	38.3	194	38.1	194	37.8	193	37.6	192	37.3	192
40.7	201	40.4	200	40.2	199	39.9	199	39.7	198	39.4	197	39.1	197	38.9	196	38.6	195	38.4	194	38.1	194	37.8	193
41.3	202	41.0	202	40.7	201	40.5	200	40.2	199	39.9	199	39.7	198	39.4	197	39.2	196	38.9	196	38.6	195	38.4	194
41.8	204	41.6	203	41.3	202	41.0	201	40.8	201	40.5	200	40.2	199	40.0	199	39.7	198	39.4	197	39.2	196	38.9	196
42.4	205	42.1	204	41.9	204	41.6	203	41.3	202	41.1	201	40.8	201	40.5	200	40.2	199	40.0	198	39.7	198	39.4	197
43.0	206	42.7	206	42.4	205	42.2	204	41.9	204	41.6	203	41.3	202	41.1	201	40.8	201	40.5	200	40.2	199	40.0	198
43.6	208	43.3	207	43.0	206	42.7	206	42.5	205	42.2	204	41.9	203	41.6	203	41.3	202	41.1	201	40.8	200	40.5	200
44.2	209	43.9	209	43.6	208	43.3	207	43.0	206	42.8	206	42.5	205	42.2	204	41.9	203	41.6	203	41.3	202	41.1	201
44.7	211	44.5	210	44.2	209	43.9	208	43.6	208	43.3	207	43.0	206	42.8	205	42.5	205	42.2	204	41.9	203	41.6	202
45.3	212	45.1	211	44.8	211	44.5	210	44.2	209	43.9	208	43.6	207	43.3	207	43.0	206	42.7	205	42.5	204	42.2	204
45.9	213	45.6	213	45.4	212	45.1	211	44.8	210	44.5	210	44.2	209	43.9	208	43.6	207	43.3	207	43.0	206	42.7	205
46.5	215	46.2	214	45.9	213	45.7	213	45.4	212	45.1	211	44.8	210	44.5	209	44.2	209	43.9	208	43.6	207	43.3	206
47.1	216	46.8	215	46.5	215	46.2	214	45.9	213	45.6	212	45.3	212	45.0	211	44.7	210	44.4	209	44.1	208	43.8	208
47.8	218	47.5	217	47.2	216	46.8	215	46.5	215	46.2	214	45.9	213	45.6	212	45.3	211	45.0	211	44.7	210	44.4	209
48.4	219	48.1	218	47.8	217	47.4	217	47.1	216	46.8	215	46.5	214	46.2	214	45.9	213	45.6	212	45.3	211	45.0	210
49.0	220	48.7	220	48.4	219	48.1	218	47.7	217	47.4	216	47.1	216	46.8	215	46.5	214	46.2	213	45.9	213	45.6	212
49.6	222	49.3	221	49.0	220	48.7	219	48.3	219	48.0	218	47.7	217	47.4	216	47.1	215	46.8	215	46.5	214	46.1	213
50.2	223	49.9	222	49.6	222	49.3	221	49.0	220	48.6	219	48.3	218	48.0	218	47.7	217	47.4	216	47.0	215	46.7	214
50.9	225	50.5	224	50.2	223	49.9	222	49.6	221	49.2	221	48.9	220	48.6	219	48.3	218	48.0	217	47.6	217	47.3	216
51.5	226	51.2	225	50.8	224	50.5	224	50.2	223	49.9	222	49.5	221	49.2	220	48.9	220	48.6	219	48.2	218	47.9	217
52.1	227	51.8	227	51.5	226	51.1	225	50.8	224	50.5	223	50.1	222	49.8	222	49.5	221	49.2	220	48.8	219	48.5	218
52.8	229	52.4	228	52.1	227	51.8	226	51.4	226	51.1	225	50.8	224	50.4	223	50.1	222	49.8	221	49.4	221	49.1	220
53.4	230	53.1	229	52.7	229	52.4	228	52.1	227	51.7	226	51.4	225	51.0	224	50.7	224	50.4	223	50.0	222	49.7	221
54.1	232	53.7	231	53.4	230	53.0	229	52.7	228	52.4	227	52.0	226	51.7	226	51.3	225	51.0	224	50.6	223	50.3	222
54.7	233	54.4	232	54.0	231	53.7	230	53.3	230	53.0	229	52.6	228	52.3	227	51.9	226	51.6	225	51.2	225	50.9	224
55.4	234	55.0	234	54.7	233	54.3	232	54.0	231	53.6	230	53.3	229	52.9	228	52.6	228	52.2	227	51.9	226	51.5	225
56.1	236	55.7	235	55.3	234	55.0	233	54.6	232	54.3	232	53.9	231	53.6	230	53.2	229	52.8	228	52.5	227	52.1	226
56.7	237	56.4	236	56.0	235	55.6	235	55.3	234	54.9	233	54.5	232	54.2	231	53.8	230	53.5	230	53.1	229	52.7	228
57.4	239	57.0	238	56.7	237	56.3	236	55.9	235	55.6	234	55.2	233	54.8	233	54.5	232	54.1	231	53.7	230	53.4	229
58.1	240	57.7	239	57.3	238	56.9	237	56.6	237	56.2	236	55.8	235	55.5	234	55.1	233	54.7	232	54.4	231	54.0	230
58.7	241	58.4	240	58.0	240	57.6	239	57.2	238	56.9	237	56.5	236	56.1	235	55.7	234	55.4	234	55.0	233	54.6	232
59.4	243	59.0	242	58.7	241	58.3	240	57.9	239	57.5	238	57.1	238	56.8	237	56.4	236	56.0	235	55.6	234	55.3	233
60.1	244	59.7	243	59.3	242	59.0	242	58.6	241	58.2	240	57.8	239	57.4	238	57.0	237	56.7	236	56.3	235	55.9	235
60.8	246	60.4	245	60.0	244	59.6	243	59.2	242	58.9	241	58.5	240	58.1	239	57.7	238	57.3	238	56.9	237	56.5	236
61.5	247	61.1	246	60.7	245	60.3	244	59.9	243	59.5	242	59.1	242	58.7	241	58.4	240	58.0	239	57.6	238	57.2	237
62.2	248	61.8	247	61.4	247	61.0	246	60.6	245	60.2	244	59.8	243	59.4	242	59.0	241	58.6	240	58.2	239	57.8	239
62.9	250	62.5	249	62.1	248	61.7	247	61.3	246	60.9	245	60.5	244	60.1	243	59.7	243	59.3	242	58.9	241	58.5	240
63.6	251	63.2	250	62.8	249	62.4	248	62.0	248	61.6	247	61.2	246	60.8	245	60.3	244	59.9	243	59.5	242	59.1	241
64.3	252	63.9	252	63.5	251	63.1	250	62.7	249	62.2	248	61.8	247	61.4	246	61.0	245	60.6	244	60.2	243	59.8	243
65.0	254	64.6	253	64.2	252	63.8	251	63.3	250	62.9	249	62.5	248	62.1	248	61.7	247	61.3	246	60.9	245	60.5	244
65.7	255	65.3	254	64.9	253	64.5	253	64.0	252	63.6	251	63.2	250	62.8	249	62.4	248	62.0	247	61.5	246	61.1	245
66.4	257	66.0	256	65.6	255	65.2	254	64.7	253	64.3	252	63.9	251	63.5	250	63.1	249	62.6	248	62.2	247	61.8	247
67.2	258	66.7	257	66.3	256	65.9	255	65.5	254	65.0	253	64.6	253	64.2	252	63.7	251	63.3	250	62.9	249	62.5	248
67.9	259	67.5	259	67.0	258	66.6	257	66.2	256	65.7	255	65.3	254	64.9	253	64.4	252	64.0	251	63.6	250	63.1	249
68.6	261	68.2	260	67.8	259	67.3	258	66.9	257	66.4	256	66.0	255	65.6	254	65.1	253	64.7	252	64.3	252	63.8	251
69.4	262	68.9	261	68.5	260	68.0	259	67.6	259	67.2	258	66.7	257	66.3	256	65.8	255	65.4	254	64.9	253	64.5	252
70.1	264	69.7	263	69.2	262	68.8	261	68.3	260	67.9	259	67.4	258	67.0	257	66.5	256	66.1	255	65.6	254	65.2	253
70.8	265	70.4	264	69.9	263	69.5	262	69.0	261	68.6	260	68.1	259	67.7	258	67.2	257	66.8	257	66.3	256	65.9	255
71.6	266	71.1	265	70.7	265	70.2	264	69.8	263	69.3	262	68.9	261	68.4	260	67.9	259	67.5	258	67.0	257	66.6	256
72.3	268	71.9	267	71.4	266	71.0	265	70.5	264	70.0	263	69.6	262	69.1	261	68.7	260	68.2	259	67.7	258	67.3	257
73.1	269	72.6	268	72.2	267	71.7	266	71.2	265	70.8	264	70.3	263	69.8	262	69.4	262	68.9	261	68.4	260	68.0	259
73.9	271	73.4	270	72.9	269	72.4	268	72.0	267	71.5	266	71.0	265	70.6	264	70.1	263	69.6	262	69.2	261	68.7	260
74.6	272	74.1	271	73.7	270	73.2	269	72.7															

Urheilijan Polku: Mihinyyppä

Hakola, Lauri; Pelkonen, Jyri; Ylilantila, Kari

Yleistä	-9	9 - 12	12 - 15	15 - 19	19 ja yli
<p>Paras lähtöalue aloittaa mäkisyys-harrastus</p> <p>Tuutustaan harrastukseen toimintatapoin, harjoitellaan harjoittelunsa</p> <p>Innoitus mäkisyypä, muuta urheilua ja liikunnallista elämäntapaa kohtaan herää</p> <p>Vierokoululuaan muhlin lajin harrastajin</p> <p>Koulun hoitamien omien kykyjen mukaan on tärkeää</p> <p>Avalinansa: Ompimisen ja osamisen ilo, onnistumisen ja epäonnistumisen kokemukset, ponnisteluun haasteita, ryhtymään kuuluisen tunnetta - kaveruutta</p>	<p>Harrastukseen aloittaminen on vielä mahdollista mikä liikunnallinen tausta on monipuolinen</p> <p>Harjoitellaan harjoittelunsa, harjoitellaan kilpailunsa, oltiin astelilla ja tulotulua omatoimisen liikunnan tekemisestä</p> <p>Lajin perustaminen tällä oia hallinnassa</p> <p>Rakkaus laji kohtaan sytyy</p> <p>Tuutustaan ja luodaan verkostoja kansallisia tasolla lajin harrastajan -&gt; oppia ja vaikutteita oman harjoittelun kehittämisiksi</p> <p>Koulun hoitamien omien kykyjen mukaan on tärkeää</p> <p>Avalinansa: Hierot elämykset lajissa kehityksessä, omien kykyjen jatkuva haastaminen, epäonnistumisen sietäminen, ryhmän kuuluisan tunnetta - kaveruutta</p>	<p>Yleislaiva - kaikkien taidon osa-alueiden on oltava hyvällä tasolla</p> <p>Hyvä yleinen- sekä laji-kohtainen liikkuvuus</p> <p>Hyvä liikkeropeus, liikekehitys ja räjähtävyys</p> <p>Kimmoisa</p> <p>Ennakkotietoisuus tasolla joka mahdollistaa riittävän voimantason harjoitus- / liikuntamäärän eikä rajoita laadukkaitten talotoistojen määrää</p> <p>Tuulihakistion toiminnallisuus ja hyvä ihastaspaino mahdollistavat tehokkaan ja turvallisen harjoitteluvuuden</p>	<p>Lajitaidon harjoittamisen tulla-alkaa, hyvää perusteellista ja järkevää yksilöllisistä ja ryhmätoimien talotoistojen määrän on oltava suuri</p> <p>Lajitaito tulla-alkaa</p> <p>Lajitaiton ja yksilöllisen ominaisuuden kehittämisen tulle pohjautuu lajintarpeisiin</p> <p>Harjoitellaan harjoittelunsa, kilpailunsa ja voittamisen</p> <p>Vastuu omasta toiminnasta ja harjoittelusta kasvava asteittain - reissuja ja myös ilman vanhempiä</p> <p>Ennakkotietoisuus kansainvälisyyteen, luodaan verkostoja eri lajin ja harjoittelun osa-alueiden erityisosaajin - kykyä toimia ryhmässä</p> <p>Koulun hoitamien omien kykyjen mukaan on tärkeää - tehdään suurimista urheilukauteen sirtymistä</p> <p>Avalinansa: ehkä ja sivuista harjoitella harjoitella on tulla-alkaa, tehokkuusominaisuus kasvaa, yhteistyöominaisuus kehittyy</p> <p>Yleislaiva - kaikkien taidon osa-alueiden on oltava hyvällä tasolla - ja lajin kannalla merkittävimmät taidon osa-alueet ennomaaisella tasolla</p> <p>Hyvä yleinen- sekä laji-kohtainen liikkuvuus</p> <p>Hyvä liikkeropeus, liikekehitys ja räjähtävyys</p> <p>Kimmoisa</p> <p>Ennakkotietoisuus tasolla joka mahdollistaa riittävän voimantason harjoitus- / liikuntamäärän eikä rajoita laadukkaitten talotoistojen määrää</p> <p>Tuulihakistion toiminnallisuus ja hyvä ihastaspaino mahdollistavat tehokkaan ja turvallisen harjoitteluvuuden</p>	<p>Sioluninen ammattimaisen harjoittelun ammattitaidossa välineuusteissa.</p> <p>Lajitaidon ja -voimien harjoittaminen maksimissaan. Hyvät perusteelliset ja järkevät yksilöllisistä</p> <p>Fyysinen harjoittelu korostuu... Luodaan avustusta koralle tehokkuuteen</p> <p>Kilpailunsa tavoitteita menestyminen myös kansainvälisessä</p> <p>Koulu ja silvillään etempään vieminen harjoittelun ohessa</p> <p>Hakeminen urheiluketkettämällä ja valmistuskeskukseen optimaalisiin olosuhteisiin</p> <p>Avalinansa: ammattimainen asenne, liikuntatottuus, nöyryys, joukkuepelaaja</p>	<p>Yleislaiva - kaikkien taidon osa-alueiden on oltava hyvällä tasolla - ja lajin kannalla merkittävimmät taidon osa-alueet ennomaaisella tasolla</p> <p>Hyvä yleinen- sekä laji-kohtainen liikkuvuus</p> <p>Hyvä nopeus, nopeusvoima</p> <p>Kimmoisa</p> <p>Ennakkotietoisuus tasolla joka mahdollistaa riittävän voimantason harjoitus- / liikuntamäärän eikä rajoita laadukkaitten talotoistojen määrää</p> <p>Tuulihakistion toiminnallisuus ja hyvä ihastaspaino mahdollistavat tehokkaan harjoitteluvuuden ja liikehallinnan tulla-alkaa</p>
<p><b>Fyysis-motoriset ominaisuudet</b></p>	<p>Motoriset perustaidot hallinnassa - on käytäntyn kehoaan monipuolisesti</p> <p>Hyvä ihastapaino ja kokemusta sukella / luskimilla liikunnasta</p> <p>Noitea</p> <p>Hyvä liikkeropeus ja etenkin liikekehitys</p> <p>Kimmoisa</p>	<p>Yleislaiva - kaikkien taidon osa-alueiden on oltava hyvällä tasolla</p> <p>Hyvä yleinen- sekä laji-kohtainen liikkuvuus</p> <p>Hyvä liikkeropeus, liikekehitys ja räjähtävyys</p> <p>Kimmoisa</p> <p>Ennakkotietoisuus tasolla joka mahdollistaa riittävän voimantason harjoitus- / liikuntamäärän eikä rajoita laadukkaitten talotoistojen määrää</p> <p>Tuulihakistion toiminnallisuus ja hyvä ihastaspaino mahdollistavat tehokkaan ja turvallisen harjoitteluvuuden</p>	<p>Yleislaiva - kaikkien taidon osa-alueiden on oltava hyvällä tasolla - ja lajin kannalla merkittävimmät taidon osa-alueet ennomaaisella tasolla</p> <p>Hyvä yleinen- sekä laji-kohtainen liikkuvuus</p> <p>Hyvä nopeus, nopeusvoima</p> <p>Kimmoisa</p> <p>Ennakkotietoisuus tasolla joka mahdollistaa riittävän voimantason harjoitus- / liikuntamäärän eikä rajoita laadukkaitten talotoistojen määrää</p> <p>Tuulihakistion toiminnallisuus ja hyvä ihastaspaino mahdollistavat tehokkaan harjoitteluvuuden ja liikehallinnan tulla-alkaa</p>	<p>Sioluninen ammattimaisen harjoittelun ammattitaidossa välineuusteissa.</p> <p>Lajitaidon ja -voimien harjoittaminen maksimissaan. Hyvät perusteelliset ja järkevät yksilöllisistä</p> <p>Fyysinen harjoittelu korostuu... Luodaan avustusta koralle tehokkuuteen</p> <p>Kilpailunsa tavoitteita menestyminen myös kansainvälisessä</p> <p>Koulu ja silvillään etempään vieminen harjoittelun ohessa</p> <p>Hakeminen urheiluketkettämällä ja valmistuskeskukseen optimaalisiin olosuhteisiin</p> <p>Avalinansa: ammattimainen asenne, liikuntatottuus, nöyryys, joukkuepelaaja</p>	<p>Yleislaiva - kaikkien taidon osa-alueiden on oltava hyvällä tasolla - ja lajin kannalla merkittävimmät taidon osa-alueet ennomaaisella tasolla</p> <p>Hyvä yleinen- sekä laji-kohtainen liikkuvuus</p> <p>Hyvä nopeus, nopeusvoima</p> <p>Kimmoisa</p> <p>Ennakkotietoisuus tasolla joka mahdollistaa riittävän voimantason harjoitus- / liikuntamäärän eikä rajoita laadukkaitten talotoistojen määrää</p> <p>Tuulihakistion toiminnallisuus ja hyvä ihastaspaino mahdollistavat tehokkaan harjoitteluvuuden ja liikehallinnan tulla-alkaa</p>
<p><b>Herkkyyskaudet</b></p>	<p>polttaa, Motoriset perustaidot</p> <p>Lämpenee: Nopeus (hermotus), kimmoisuus, liikkuvuus, aerobinen peruskästävyys, voima (hermotus)</p>	<p>Polttaa: Yleistaidot, nopeus (hermotus), kimmoisuus, liikkuvuus, aerobinen peruskästävyys, voima (hermotus ja ihastunto), motoriset perustaidot</p> <p>Lämpenee: Lajitaidot, lihaskästävyys</p>	<p>Polttaa: Nopeusvoima, aerobinen peruskästävyys, kimmoisuus, liikkuvuus</p> <p>Perusvoiman ja maksimivoiman harjoittelu on optimaalisinta n. 2 vuotta kasvuhajun jälkeen</p>	<p>Polttaa: Perus ja maksimivoiman harjoittelu on optimaalisinta noin 2 vuotta kasvuhajun jälkeen, aerobinen kestävyys, kimmoisuus, liikkuvuus</p>	<p>Polttaa: Perus ja maksimivoiman harjoittelu on optimaalisinta noin 2 vuotta kasvuhajun jälkeen, aerobinen kestävyys, kimmoisuus, liikkuvuus</p>
<p><b>Henkinen profiili</b></p>	<p>Herkkyyskaudet: avautua aiheesta</p> <p>Innoitus ja reipas harrastaja</p> <p>Haluaa ja uskallaa kokeilla omia rajojaan</p> <p>Ei vaatimuksia vanhaisselle menestymiselle / urheilun omista lähtökohdista</p>	<p>Omia halua, määrätietoisuus harjoittelun</p> <p>Terve iheluitumusta ja positiivinen miinakuva vahvistuu</p> <p>Keskittymis- ja rentoutusharjoitukset osana jokapäiväistä toimintaa</p> <p>Mielikuvaharjoittelu nyydyntäminen ja vahvistaminen</p> <p>Kyky vastaanottaa välineuusta</p> <p>Kilpailunsa ja voitonahjoitteen</p> <p>Yhteistyöominaisuus</p>	<p>Omia halua, määrätietoisuus harjoittelun</p> <p>Terve iheluitumusta ja positiivinen miinakuva vahvistuu</p> <p>Keskittymis- ja rentoutusharjoitukset osana jokapäiväistä toimintaa</p> <p>Mielikuvaharjoittelu nyydyntäminen ja vahvistaminen</p> <p>Kyky vastaanottaa välineuusta</p> <p>Kilpailunsa ja voitonahjoitteen</p> <p>Yhteistyöominaisuus</p>	<p>Määrätietoisuus ja ahautuminen harjoitteluun</p> <p>Terve iheluitumusta ja vahva miinakuva</p> <p>Keskittymis- ja rentoutusharjoitukset osana jokapäiväistä toimintaa</p> <p>Mielikuvaharjoittelu nyydyntäminen ja vahvistaminen</p> <p>Kyky vastaanottaa välineuusta</p> <p>Kilpailunsa ja voitonahjoitteen</p> <p>Yhteistyöominaisuus ja -kykyinen</p>	<p>Määrätietoisuus ja ahautuminen harjoitteluun</p> <p>Terve iheluitumusta ja vahva miinakuva</p> <p>Keskittymis- ja rentoutusharjoitukset osana jokapäiväistä toimintaa</p> <p>Mielikuvaharjoittelu nyydyntäminen ja vahvistaminen</p> <p>Kyky vastaanottaa välineuusta</p> <p>Kilpailunsa ja voitonahjoitteen</p> <p>Yhteistyöominaisuus ja -kykyinen</p>

<p><b>Harjoituskokonaisuuden ymmärtäminen</b></p>	<p>Ymmärtää, mistä osa-alueita hyötään harjoitukseen kuulua: Harjoituksen kukaan -&gt; aktiivinen harjoitus, loppuverryttely ja loppuyhteyso Toimintatavat harjoituksissa -&gt; keskittyminen ja annetaan muille keskittymisraha, epäonnistuminen ei haittaa, parhaansa yrittäminen on tärkeää, valmistajan kanssa saa uusia kikkaita aistia, rennillisesti ja avoimesti, valmistajan kanssa toellaan</p> <p>Ymmärtää laulakkeiden soinnit <b>harjoitustavat</b> Asinamukainen varustus harjoituksissa Yhteisten pelisääntöjen luominen ja niiden noudattaminen</p>	<p>Ymmärtää harjoituskokonaisuuden laatuolosuhteet -&gt; mikä on harjoituspaikka -&gt; osaa tehdä omaoimaiset kalliisyharjoitteet Ymmärtää harjoituksen, laatu ja turvallisuus, Ymmärtää mielenkiinnon on hyvä hyppä ja mikä asiat vaikuttavat hyppäyksen Opetellaan analysoimaan omaa harjoitteluaan, etenkin hyppäystä</p> <p>Osaa pitää huolta omista varusteistaan itsenäisesti</p>	<p>Ymmärtää eri omien harjoitusten harjoittamisen sisällöt ja uudet Tiedää mitä laatuosia harjoituskokonaisuus pitää sisällään Eri laatuosia harjoittelun laatuosia ja laatuolosuhteita Osaa antaa palautetta omasta harjoittelustaan -&gt; niin suostuneita kuin kehon tuntemuksista Osaa asettaa tavoitteet harjoitteen eri osa-alueille yhdessä valmistajan kanssa Ymmärtää milainen oikeat harjoitustavat on ja osaa suhteuttaa sen yksilölliseen tekniikkaansa, hallitsee ohjeistettujen suositusten Opetelee poikkeuksellisten taitojen merkitystä harjoitukseen ja suoritukseen - mielenkiinnon lisäämistä laatuolosuhteita suhteuttaa laulu arvioitavissa Tähtää harjoitustavoitteen lisäksi kalliivälikäitä -&gt; osaa analysoida oman toiminnan vaikutuksia tuloksiin Opetelee huoltamaan ja kehittämään omia varusteitaan</p>	<p>Analysoi omaa harjoitteluaan kotiaan muita omaa kyvyä laajuutta ja kalliivälikäitä Mennestyvät urheilijat ovat kokonaisvaltaisesti tunnistamaan omat tärpeensä ja kuuntelemaan kehosa viestejä. He osasivat erottaa työn ja vapaa-ajan toisistaan. "kun tehdään niin tekijään täyteen ja kun ei tehdä ei tehdä ollenkaan"</p>	<p>Otaaa vastuun omasta tekemisistään Analysoi omaa harjoitteluaan kotiaan muita omaa kyvyä laajuutta ja kalliivälikäitä Mennestyvät urheilijat ovat kokonaisvaltaisesti tunnistamaan omat tärpeensä ja kuuntelemaan kehosa viestejä. He osasivat erottaa työn ja vapaa-ajan toisistaan. "kun tehdään niin tekijään täyteen ja kun ei tehdä ei tehdä ollenkaan"</p>
<p><b>Harjoittelun kokonaismäärä ja painotukset</b></p>	<p>Huomioi osastukseen tulee harjoitella ja liikua vähintään 20 h viikossa 1.1.4 harjoittelua ja 3.1.4 omaehtoisia laulakkeita liikuntaa Haukset taitoaasteet kalliivälikäitä Ohjauksia harjoituksista noin puolet laulu ja noin puolet omaehtoisia ohjeistettua Harjoittelu juonetaan herkkyyskausista</p>	<p>Huomioi osastukseen tulee harjoitella ja liikua vähintään 20 h viikossa. Harjoittelu on ympäryvuotta. 2.1.4 ohjeistua harjoittelua 1.1.4 omaehtoisia laulakkeita liikuntaa Ohjauksia harjoituksista noin puolet laulu ja noin puolet omaehtoisia ohjeistettua Harjoitteet antavat vaikutteita omaehtoiseen liikunnan laulu - kalliivälikäitä laulu- ja lauluvarusteita Opetellaan liikkuu ja juoksuohjelmaa noin 1000 hyppyä / kausi - hyppäminen painottuu oman ikäluokan kalliivälikäitä kokoisin määriin. Toisinaan elämänsä soinnista määriä Harjoittelu juonetaan herkkyyskausista ja lauluvarusteita</p>	<p>Huomioi osastukseen tulee harjoitella ja liikua vähintään 20 h viikossa. 2.1.4 ohjeistua harjoittelua 1.1.4 omaehtoisia laulakkeita liikuntaa Ohjauksia harjoituksista lauluohjeistettua harjoittelua korostuu, eri omien harjoitusten tulle johdonmukaisempaa noudatellen painotettua laulu - monipuolisuus on edelleen kantava teema ohjeistettua Yksilöllinen harjoitusohjelma Opetellaan voimaharjoittelun suositukset Opetellaan termit suunnittelusta mukana noin 1000 hyppyä / kausi - hyppäminen painottuu oman ikäluokan kalliivälikäitä kokoisin määriin. Toisinaan elämänsä soinnista määriä Harjoittelu juonetaan herkkyyskausista ja lauluvarusteita</p>	<p>Onelsharjoittelu suhte lauluohjeistettua kasvaa Ohjauksia ja omien harjoitusten painotus korostuu laulu Lajiharjoittelun kokonaismäärä laake n. 900 hyppä kaudessa, edelleen vahdellen määriä kokoa ja profiilia Eri omien harjoitusten harjoittelussa teho ja suorituspuhuus korostuu Leirit osana eri harjoitusten toteutusta</p>	<p>Onelsharjoittelu suhte lauluohjeistettua kasvaa Ohjauksia ja omien harjoitusten painotus korostuu laulu Lajiharjoittelun kokonaismäärä laake n. 900 hyppä kaudessa, edelleen vahdellen määriä kokoa ja profiilia Eri omien harjoitusten harjoittelussa teho ja suorituspuhuus korostuu Leirit osana eri harjoitusten toteutusta</p>
<p><b>Tukitoiminnat - testaus, terveystarkastukset</b></p>	<p>Kouluterveystuolto Eri omien harjoitusten testauksen sijaan voidaan joutua määrittämään rokkivälikäitä harjoituskokonaista</p>	<p>Kouluterveystuolto (testauksellisuus) Kaksi kertaa kaudessa alkua.</p>	<p>Vähintään kerran kaudessa: Kouluterveystuolto - biologian lääninohje Kalliivälikäitä</p>	<p>Kouluterveystuolto Verifika kalliivälikäitä kaudessa, ennen harjoitusta ja ennen kalliivälikäitä (vmm / suuri testi)</p>	<p>Läkärituolto Säännölliset verikokeet Testaus harjoituskokonaista omien harjoitusten omien harjoitusten mukaisesti, kalliivälikäitä - ylläpidettävät - page 2 / 4</p>

	<p>Tasoinen / liikkuvuus / nopeus / reititys / lautohaasteet / laukuaikaväläkkään ansioomerkkien kerääminen</p>	<p>Lukuvuoden kentiesäsi Loikka- ja juokselektiivikan analysointi Yleisaikaisesti 9-12 v.</p>	<p>2-3 kertaa kaudessa: Ravintopäiväkirja Lajikohtainen liikkuvuus ja lihastasapaino Lajitekniikka-analyysi Yleisaikaisesti 12-15 v. Nopeus- ja nopeusvoimainnaisuuksia Painosmittausuudet Autogrammita - kasvun säännöllinen seuraaminen Tutustuaan lihastoimintoihin yksinön tarpeen mukaan (hieronta / fysio) Harjoitus- ja kilpailuajankäytön työtään ja valmistautumista sitä palautetta harjoitusajankäytön - arvio kansainvälisen tason kehityksistä</p>	<p>Kasvaurheilijaksi / ravintopäiväkirja Lajikohtainen liikkuvuus ja lihastasapaino Maksimivoimaa testi Nopeus- ja nopeusvoimainnaisuuksien jälkeen sekä ennen kilpailua ja kauden päätösvierona Lajitekniikka-analyysi Painosmittausuudet Palautehuomien seuranta - hermosto Autogrammita Hieronta / fysioterapia tarpeet Psyykkisen valmistuksen tukitoimet</p>	<p>Lajikohtainen liikkuvuus ja lihastasapaino Maksimivoima Nopeus - nopeusvoimainnaisuuksia Lajitekniikka-analyysi Painosmittausuudet Palautehuomien seuranta - hermosto Autogrammita Hieronta / fysioterapia tarpeet Psyykkisen valmistuksen tukitoimet</p>
<p><b>Valintakriteerit - liiton ryhmiin, kilpailuihin</b></p>			<p>Vaimennusryhmiin valitaan pääosan päätyneen kauden kilpailutuloksista Testitulosten seuranta, harjoitettavuus ja laissa kehittymisen ennuste huomattava Vaikuttavana osana myös fyysioarali ja asenne harjoittelussa Edustustehtäviin valitaan viimeaikaisen kilpailutulosten ja tuloksummon kehityksen perusteella Valmentajan harkinta ja tubosennuste, kilpailun merkitys urheilijan kehitystä ajatellen Urheilijan näkemys Näytöt sääntöjenmukaisin varustein</p>	<p>Vaimennusryhmiin valitaan pääosan päätyneen kauden kilpailutuloksista Testitulosten seuranta, harjoitettavuus ja laissa kehittymisen ennuste huomattava Vaikuttavana osana myös fyysioarali ja asenne harjoittelussa Edustustehtäviin valitaan viimeaikaisen kilpailutulosten ja tuloksummon kehityksen perusteella Valmentajan harkinta ja tubosennuste, kilpailun merkitys urheilijan kehitystä ajatellen Urheilijan näkemys Näytöt sääntöjenmukaisin varustein</p>	<p>Vaimennusryhmiin valitaan pääosan päätyneen kauden kilpailutuloksista Testitulosten seuranta, harjoitettavuus ja laissa kehittymisen ennuste huomattava Vaikuttavana osana myös fyysioarali ja asenne harjoittelussa Edustustehtäviin valitaan viimeaikaisen kilpailutulosten ja tuloksummon kehityksen perusteella Valmentajan harkinta ja tubosennuste, kilpailun merkitys urheilijan kehitystä ajatellen Urheilijan näkemys Näytöt sääntöjenmukaisin varustein</p>
<p><b>Kilpaileminen</b></p>	<p>Lajin kilpailut oman seuran ja piirin alueella / kavereiden kesken Hopsosompa kausihuipentumana Mäkkimäkeillä tapaavat ystäviä lajin parista ja voit onaa oppia kavereilta Kilpaileminen monipuolisesti eri lajeissa Kilpaileminen on tarkoitus olla hauskaa, tärkeitä monipuolisia kokemuksia, niin pönnöttämistä kuin onnistumista.</p>	<p>Lajin kilpailut oman seuran ja piirin alueella / kansallinen kilpailusarja Hopsosompa kausihuipentumana Mäkkimäkeillä tapaavat ystäviä lajin parista ja voit onaa oppia kavereilta Kilpaileminen monipuolisesti eri lajeissa Kilpaileminen on tarkoitus olla hauskaa, tärkeitä monipuolisia kokemuksia, niin pönnöttämistä kuin onnistumista.</p>	<p>Kansallinen kilpailusarja Hopsosompa Ensimmäiset kansainväliset kilpailut Kausihuipentumana - FIS youth-cup, PM-kilpailut Kilpaileminen voi olla jo tavoitteellista mutta tärkeintä on hakea hyviä oppimiskokemuksia Tuloksella kriteerejä ei ole, kotimainen menestyminen on kuitenkin tärkeää terveen itsetunnetun rakentamiseksi</p>	<p>Tavoitteena oppia kilpaillemaan huipulla Kansallisissa kilpailusarjassa kilpaileminen ja oman kilpailun SM-kilpailut Kansainvälisellä tasolla PM-kilpailut, Nuorten MM-kilpailut, Nuorten Olympialaiset, FIS Cup, Continental Cup ja Maailman Cup Kilpailuun on edetävä johdottomuokaisesti, tuloksellisesti kärtien tuntumassa, ennen seuraavalle tasolle siirtymistä Korkein kansainvälinen taso, MM-kilpailut, Olympialaiset ja Universiadi</p>	<p>Kilpaileminen tavoitteena menestymisen, voittoa Oikeantasoiset kilpailut vahvistavat urheilijan itsetunnetusta SM-kilpailut, mahdolliset kotimaiset kilpailut Kansainvälisellä tasolla kilpailaan vielä Nuorten MM-kilpailuissa, Continental Cup:ssa ja Maailman Cup:ssa Korkein kansainvälinen taso, MM-kilpailut, Olympialaiset ja Universiadi Kilpailuun on edetävä johdottomuokaisesti, tuloksellisesti kärtien tuntumassa, ennen seuraavalle tasolle siirtymistä Henkilökohtainen kilpailusuunnitelma tavoitteiden mukaisesti</p>
<p><b>Rootit - vanhemmat, valmentaja, seura, liitto</b></p>	<p>Vanhemmat ovat omistautuneita lapsensa harjoitukselle, ohjaavat lasta omalla esimerkillään fyysisesti aktiiviseen elämäntapaan, tarjoavat lapselle mahdollisuuden kokea erilaisia urheilulajeja, osallistuvat lasten peleihin ja leikkeluihin, lukemat ja rohkaisavat lapsen urheilamista, valittävät voittamisen ja normatiivisen menestyksen korostamista Valmentaja on esikuvia - tuntea lajin perusteet ja on perehtynyt lasten ohjaamiseen (Mäkkimäkeillä koulutus)</p>	<p>Vanhempien rooli on kannustaa, kysäntää ja kutsua (kun ehtyyvät ovat yli 5 km). Vanhemmat eivät valmistaa tai osallistu harjoituksen kuluun ellei niin ole erikseen sovittu. Valmentaja on koulututunut lajilajin tasokoulutuksessa sekä perehtynyt lasten ja nuorten urheiluvälineiden perusteisiin - harjoituksissa ja kilpailuissa vain yksi valmentaja valmentaa</p>	<p>Vanhempien rooli säily samankaltaisena - tärkeää on antaa lapselle tilaa kohdata haasteita itsenäisesti matkustamatta Valmentaja on koulututunut, käynyt lajilajin perintätyönsä lasten ja nuorten urheiluvälineiden eriytyksissä, on perehtynyt valmistautumisen yksilöllisesti ja tuntee heidän tukiverkostonsa, vain yksi valmentaja valmentaa kerralla niin harjoituksissa kuin kilpailuissa, huolehtii mediaaktiviteetista</p>	<p>Vanhempien rooli on tukea huippu-urheilijan elämää, rahoittaa harrastusta, kilpailumista, matkustamista Valmentaja on koulututunut, käynyt lajilajin tasokoulutuksessa ja ammattin soveltuvan koulutuksen Tuntee urheilijan tunteita ja tukiverkoston, hyvä vuorovalitus valmistautumisen sisällä Erikoistunnein valmistuksen tietyille osa-alueille oman mieltymyksien mukaisesti</p>	<p>Vanhempien rooli on tukea huippu-urheilijan elämää, rahoittaa harrastusta, kilpailumista, matkustamista Valmentaja on ammattilainen, nitävän kokemuksen omaava Tuntee urheilijan tunteita ja tukiverkoston, hyvä vuorovalitus valmistautumisen sisällä Erikoistunnein valmistuksen tietyille osa-alueille oman mieltymyksien mukaisesti</p>

## Urheilijan Polku: Mihinyypp

Hakola, Lauri; Pekkonen, Jyri; Ylianttilä, Kari

	<p>Järjestäjänä - seura olemme kaikki ME toimijat</p> <p>Lajiliiton lehtiä on edistää mäkähypyn tunnettavuutta, harjoitusosuuslehtiä sekä mäkikoulu toimintani laalua (FJ-mätkikoulu)</p>	<p>Järjestää alueellareja sekä tarjota sopiva kilpailuympäristö</p> <p><b>Yhteinen linja valmennuksessa</b></p>	<p>Lajiliiton rooli on tarjota valmennusryhmätoimintaa hyvän harjoitettavuuden omaaville urheilijoille, tarjota sopiva kilpailuympäristö, auttaa urheilija-valmentajaparia urheilun tausta-asiassa</p> <p><b>Yhteinen linja valmennuksessa</b></p>	<p>valmennusta, leirejä, kilpailumatkoja, tukitoimia</p> <p>Lajiliiton rooli on tarjota valmennusryhmätoimintaa, paras mahdollinen harjoitus- ja kilpailuympäristö, auttaa urheilija-valmentajaparia urheilun tausta-asiassa / tukiverkosto ja huolehtia mediakasvatuksesta</p> <p><b>Yhteinen linja valmennuksessa</b></p>	<p>Auttaa urheilijan markkinoinnissa</p> <p>Lajiliiton rooli on tarjota valmennusryhmätoimintaa, paras mahdollinen harjoitus- ja kilpailuympäristö, auttaa urheilija-valmentajaparia urheilun tausta-asiassa / tukiverkosto</p> <p><b>Yhteinen linja valmennuksessa</b></p>
--	---	---	--	---	---



