



HUIPPUSUUNNISTUKSEN LAJIANALYYSI 2024



Sisällys

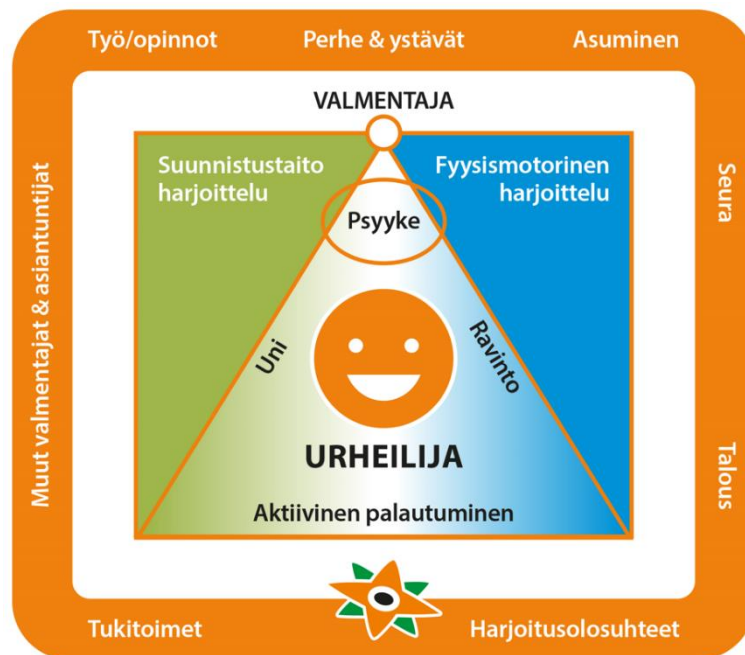
1 JOHDANTO.....	2
2 HISTORIA.....	4
3 MAASTOTYYPIT JA KARTTA.....	6
4 KANSAINVÄLINEN SUUNNISTUS.....	10
5 HUIPPUSUUNNISTUKSEN VAATIMUSANALYYSI	14
5.1 KILPAILUMATKOJEN KESTO JA VAATIMUKSET	14
5.1.1 Metsämatkat	15
5.1.2. Sprinttimatkat.....	20
6 URHEILIJANALYYSI.....	24
6.1 FYSIS-MOTORISET VAATIMUKSET	25
6.1.1 Huippusuunnistajan profiili	25
6.1.2 Kestävyys	27
6.1.3 Biomekaniikka.....	32
6.1.4 Liikehallinta ja liikkuvuus	38
6.1.5 Suunnistuksen arvokilpailuviikot	40
6.2 TAIDOLLISET VAATIMUKSET	41
6.2.1 Perustaidot	42
6.2.2 Toiminnan ohjaus	43
6.2.3 Suorituksen hallinta.....	45
6.2.4 Suunnistustaidon harjoittelu ja kehittäminen.....	46
6.3 PSYKKISET VAATIMUKSET	48
6.3.1 Harjoittelu.....	48
6.3.2 Kilpailu	49
7 HARJOITTELUANALYYSI.....	51
8 TOIMINTAYMPÄRISTÖ JA VALMENNUS SUOMESSA	54
9 HUIPPUSUUNNISTUKSEN TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT.....	56
10 POHDINTA.....	58
11 TUTKIMUSSUUNNITELMA	60
12 LÄHTEET	61

1 JOHDANTO

Suunnistusliiton valmennuksen ja valmentajakoulutuksen linja perustuu suunnistuksen lajianalyyysiin, ensisijaisesti tutkittuihin, kokemuksen kautta hyväksi koettuihin valmennusmenetelmiin ja valmennusjärjestelmäkuvaukseen. Lajianalyyysiä ja valmennusjärjestelmäkuvausta päivitetään vähintään viiden vuoden välein toimintaympäristön muuttuessa.

Liiton strategia ja vuosittaiset toiminta- ja taloussuunnitelmat ohjaavat toimintaa. Käytännön valmennus on kokonaisvaltaista ja huomioi urheilijan yksilönä. Annettujen raamien puitteissa valmennus- ja koulutustoiminta voi ja saa olla ”tekijänsä näköistä”. Kaikessa huippu-urheilu- ja valmennustoiminnassa painotetaan vastuullisia, eettisesti kestäviä toimintamalleja ja käytäntöjä.

Huippusuunnistuksen lajianalyyysi on ensisijaisesti tutkittuun tietoon ja faktoihin sekä osaksi käytännön kokemukseen perustuva kuvaus huippusuunnistuksesta, siinä vaadittavista ominaisuuksista ja suunnistuksen kokonaisvaltaisesta valmennuksesta.



Kuvio 1. Kokonaisvaltaisen suunnistusvalmennuksen malli (SSL 2024).

Huippusuunnistuksen lajianalyyysi kuvaa kansainvälisen huippusuunnistuksen nykytilaa ja se täydentää nuorten valmennukseen suunnattua [Vauhtia!–Taitoa!–Kanttia! -opasta](#). Lajianalyyysin tavoitteena on lisätä urheilijoiden ja valmentajien ymmärrystä huippusuunnistuksen kansainvälisestä vaatimustasosta ja ohjata heidän kokonaisvaltaista valmentautumistaan. Suunnistuksen kilpailutoimintaa ja sen kehittymistä käsittelevä osio avaa sitä viitekehystä, jossa suomalaiset huippusuunnistajat ja suunnistusvalmentajat toimivat. Lajin vaatimuksia ja harjoittelua käsittelevät osuudet puolestaan ohjaavat käytännön valmennusta ja valmentajakoulutusta.



2 HISTORIA

Suunnistuksen juuret lajina johtavat aina 1500-luvun Venäjälle asti, joskin nykymuotoisen suunnistuksen katsotaan saaneen alkunsa 1800-luvun ruotsalaisesta sotilaskoulutuksesta. Ensimmäiset suunnistuskilpailut järjestettiin Norjassa Bergenissä 1897. Suomen ensimmäiset ”suunnistuskilpailut” pidettiin Helsingin Hiihtoseuran isännöiminä vuonna 1904, jolloin hiihdettiin viestikilpailu Helsingistä Porvooseen. Tuosta eteenpäin parinkymmenen vuoden ajan suunnistus oli Suomessa lähinnä hiihdon ja hiihtosuunnistuksen välimuoto. Vuonna 1923 Helsingin IFK järjesti ensimmäisen varsinaisen suunnistuskilpailun. Urheiluseurojen suunnistustoiminta kuitenkin hiipui alun innostuksen jälkeen. Vasta 1930-luvun alkupuolella seurat alkoivat aktiivisemmin toimia lajin parissa. Tampereen Pyrintö otti suunnistuksen ohjelmaansa vuonna 1932, ensimmäinen suunnistuksen ja hiihdon erikoisseura IK Örnin perustettiin kesäkuussa 1933.

Ensimmäinen kansallinen lajiliitto perustettiin Ruotsissa 1938. Suomessa liittotasoinen toiminta käynnistyi 1945. Finlands Svenska Orienteringsförbund (FSO) perustettiin 18.3.1945 ja Suomen Suunnistamisliitto (SSL) 24.3.1945. Suomen Suunnistamisliiton nimi muutettiin 1959 Suunnistusliitoksi. Työväen Urheiluliitto TUL päätti ottaa suunnistuksen ohjelmaansa 13.5.1945. Ensimmäinen Suomen suunnistusmestaruuskilpailu järjestettiin Vihdissä vuonna 1935.

Kansainvälinen Suunnistusliitto (IOF) perustettiin Kööpenhaminassa vuonna 1961, jolloin jäseneksi liittyi 10 maata. Tällä hetkellä IOF:ssä on 78 jäsenmaata kaikilla mantereilla. Lajin vahvat maat löytyvät Skandinavian lisäksi muualta Euroopasta. Ensimmäiset suunnistuksen maailmanmestaruuskilpailut järjestettiin Suomessa Fiskarsissa 1966. Tuolloin ohjelmassa oli nykyistä pitkää matkaa vastaava henkilökohtainen kilpailu sekä miesten neli- ja naisten kolmiosuukainen viesti. Vuoteen 2003 asti MM-kilpailut järjestettiin kahden vuoden välein lukuun ottamatta vuosia 1978 ja 1979, jolloin siirryttiin parillisista parittomiin vuosiin. Vuodesta 2003 alkaen MM-kilpailut ovat olleet ohjelmassa vuosittain, lukuun ottamatta vuotta 2020, jolloin kilpailut peruttiin COVID19-pandemian vuoksi. Vuosina 2001–2018 sekä 2021 MM-kilpailut järjestettiin vuosittain sekä maasto- että sprinttimatkoilla. Vuonna 2019 MM-kilpailut järjestettiin vain maastomatkoilla ja vuonna 2022 sprinttimatkoilla. Jatkossa MM-kilpailut järjestetään vuorovuosin maasto- tai sprinttimatkoilla ja EM-kilpailut puolestaan vuosittain eri matkoilla kuin MM-kilpailut. Maasto- ja sprinttikilpailujen määrä on vakioitunut viime vuosina kv. arvokilpailuissa suunnilleen yhtä suureksi, kun vielä 2010-luvun alkuvuosina maastomatkoja oli huomattavasti sprinttejä enemmän.



Taulukko 1. Kansainvälisten finaalistarttien määrän kehitys vuosina 2000–2024 (vuonna 2019 lisäksi yksi takaa-ajo, jossa voittoajat 58:50 (N) ja 1:08:54 (M)). Sprintti-MM-vuonna 2022 maasto- ja sprinttimatkoja oli yhtä paljon, maasto-MM-vuonna 2023 maastomatkoja oli kolme enemmän ja sprintti-MM-vuonna 2024 sprinttejä tulee olemaan yksi enemmän.

Kv-finaalistartit (MM, EM, MC)	2000	2010	2019	2022	2023	2024
Pitkä	5	3	1	2	3	2
Keskimatka	4	4	4	2	3	2
Viesti	3	2	1	2	2	2
Maastomatkat yhteensä	12	9	6	6	8	6
Sprintti	-	5	2	2	2	3
Knock-out sprintti	-	-	1	2	1	2
Sprinttiviesti	-	-	2	2	2	2
Sprinttimatkat yhteensä	-	5	5	6	5	7
Kilpailut yhteensä	12	14	11	12	13	13

Suunnistuksessa on nykyisin neljä henkilökohtaista arvokilpailumatkaa: pitkä matka, keskimatka, knock-out sprintti ja sprintti. Pitkä matka on suunnistuksen perinteinen kilpailumatka, ja siitä on käytetty aikaisemmin mm. normaalimatka ja klassinen matka nimityksiä. Pikamatka tuli arvokilpailujen ohjelmaan 1990-luvun alussa. Vuonna 2003 ohjeaikoja pidennettiin noin 10 minuutilla, jolloin pikamatkasta tuli keskimatka. Sprintti on suunnistuksen kilpailumuodoista nuorin. Se sai alkunsa puistosuunnistuksista ja suunnistuksen yleisöystävällisyyden parantamisesta 1990-luvulla. MM-kilpailujen ohjelmassa sprintti oli ensimmäistä kertaa vuonna 2001. Knock-out sprintissä on kilpailtu MM-kisatasolla vuodesta 2021 alkaen.

Henkilökohtaisten matkojen lisäksi maastomatkojen arvokisaohjelmassa on nykyisin sekä miesten että naisten 3-osuuskainen viesti, jossa viestiosuudet vastaavat henkilökohtaista keskimatkan kilpailua. Maastoviestit olivat vuoden 2021 MM-kisoihin asti 4-osuukaisia ja osuuspituuudet olivat nykyistä pidempiä. Vuonna 2014 MM-kilpailujen ohjelmaan otettiin 4-osuuskainen sprinttiviesti, jossa ensimmäistä ja viimeistä osuutta suunnistaa nainen, toista ja kolmatta osuutta mies.



3 MAASTOTYYPIT JA KARTTA

Suunnistajat harjoittelevat ja kilpailevat maastoissa, joita ei erityisesti ole rakennettu lajia varten lukuun ottamatta sprintin rakennettuja alueita. Kilpailukäyttöön valmistetut suunnistuskartat on tyypillisesti tehty alueiden parhaista maastoista. Sprintissä maastoina hyödynnetään pääosien kaupunkien puistoja ja korttelialueita sekä kaupunkien keskustoja. Suunnistuksellisesti neitseellisten maastojen löytäminen kilpailukäyttöön alkaa olla mahdotonta, minkä vuoksi kilpailumaastot asetetaan harjoituskieltoon kilpailuluvan myöntämisen yhteydessä. Harjoituskielto ei voi kilpailualueesta riippuen olla aina totaalinen. Kilpailualueella liikkumisen ehtoja voidaan tapauskohtaisesti lieventää esimerkiksi silloin, kun kilpaillaan asutuskeskusten lähetyillä (esim. sprinttialueet ja yleiset kuntopolut). Harjoituskielto ei estä harjoittelua naapurimaastossa tai kilpailumaaston tyyppisessä maastossa.

Suunnistuksen maastotyyppit voidaan luokitella alla kuvatulla tavalla. Useimmiten kartoitetut alueet ovat yhdistelmiä eri maastotyypeistä. Korkeuserojen vaihtelu vaikuttaa maastotyyppin sisälläkin maastojen luonteeseen.

Sprintissä käytetään kartan mittakaavaa 1:4 000, keskimatkalla ja viestissä mittakaavaa 1:10 000 ja pitkällä matkalla pääsääntöisesti 1:15 000. Mitä suurempi mittakaava on, sitä helpompi karttaa on hahmottaa ja nähdä kaikki tarpeellinen tieto kartalta. 1:15 000 mittakaavaisella kartalla on helpompi hahmottaa pitkällä rastivälillä kokonaisuus, mutta muuten 1:10 000 kartta on selkeälukuisempi. Sitä pystyy pienipiirteisemmällä alueilla lukemaan helpommin kovassa vauhdissa, ja siten kartanluku hidastaa vähemmän suoritusta. Sprintissä on omat karttamerkit, joilla mahdollistetaan tarkempi kartoitus. Osa huippusuunnistajista hyödyntää myös luuppia, jolla voidaan esimerkiksi nähdä tarkemmin pitkän matkan kisassa rastinotossa tarvittavia kohteita tai sprintissä pieniä väliköitä.

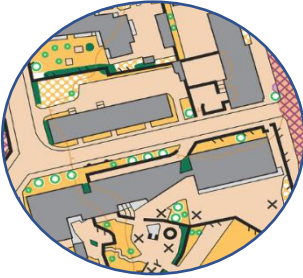


Kaupunkipuistot ja –korttelit soveltuvat erityisesti sprinttisuunnistukseen. Juoksualusta vaihtelee asfaltista nurmikkoon. Useimmiten puisto- ja korttelialueet ovat hyväpohjaisia mahdollistaen vauhdikkaan etenemisen.

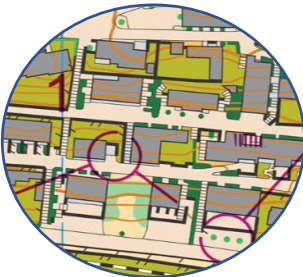
[Rauma](#)



Useassa sprinttimaastossa on myös puistoalueita. Puistoalueilla korostuu korkea vauhti ja suoraviivaisuus etenemisessä. [Riiika](#)



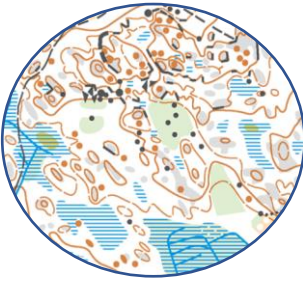
Suomalainen sprinttimaasto koostuu usein julkisista rakennuksista, kuten kouluista ja kerrostaloista sekä niiden pihoista, joiden välillä voi olla erilaisia aitoja tai muureja. Käytössä on lähes poikkeuksetta ruutukaava, jossa tiet kulkevat samoihin suuntiin. [Jyväskylä](#)



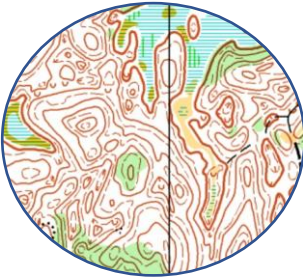
Porrasjuoksu voi joissain kaupunkikortteleissa olla olennainen osa kokonaissuoritusta. Tällä on myös taidollinen merkitys esimerkiksi kartanluvun rytmityksen suhteen. [Tampere](#)



Sprinttimaastoon vaikuttaa merkittävästi eri maiden kulttuuri, rakentaminen ja kaavoittaminen, minkä takia sprinttimaastoja on hyvin paljon erilaisia. Maastoina on hyödynnetty isoja yliopistokampuksia, huvipuistoalueita ja erilaisia linnoitusalueita. [Foshan City](#), Kiina

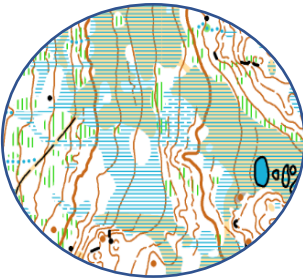


Kalliomaasto on tyypillisin suomalainen maastotyyppi, jota löytyy erityisesti Varsinais-Suomesta ja pääkaupunkiseudulta. Hämäläiset ja keskisuomalaiset maastot ovat usein kallio-, suo- ja kangasmaastojen yhdistelmiä, joissa puuston ja muun kasvillisuuden tiheys vaihtelee. Itä-Suomesta löytyy paikoin kallio- ja suomaastojen hienoja yhdistelmiä. [Nousiainen](#)



Harju-suppamaastoja löytyy erityisen paljon Itä-Euroopasta. Suomessa tällaisia, usein hyväkulkuisia maastoja on runsaimmin Pohjois-Karjalassa, Koillismaalla ja Päijät-Hämeessä. Tämä maastotyyppi ohjaa ikään kuin automaattisesti käyrien lukuun ja korkeussuhteiden hahmottamiseen.

[Joensuu](#)

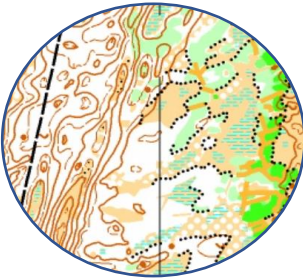


Suomaasto on tyypillisimmillään pohjalaista maastoa, jota kallioalueet tai kankaat rikkovat. Suomaastoja on runsaasti myös Kainuussa ja Lapissa. Soiden kulkukelpoisuus voi vaihdella hyväkulkuisista, norjalaistyyppisistä rinnesoista erittäin vaikeakulkuisiin, kivikkopohjaisiin varvikkosoihin.

[Rauland, Norja](#)



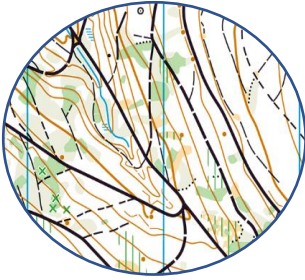
Kangasmaastot ovat useimmiten hyväpohjaisia ja kulkukelpoisuudeltaan erinomaisia, joskin ”jäkäläkankaiden” vastapainoksi löytyy myös sammalkivikkopohjaisia maastoja. Loivapiirteiset, Jämin ja Rokuan kankaiden tyyppiset kangasmaastot ovat äärimmäisen nopeita ja suunnistusteknisesti omalla tavallaan haastavia. Valtaosa harju-suppamaastoista kuuluu myös kangasmaastoihin. [Ilomantsi](#)



Ranta-dyynimaastoja löytyy yleensä meren rannoilta, mm. Tanskasta, Etelä-Ruotsista, Baltian maista ja Etelä-Euroopasta. Ne voivat olla erittäin pienipiirteisiä ja -muotoisia maastoja. Suomessa tällaisia alueita on muutamia, lähinnä Pohjanlahden rannikolla. [Guardamar](#)



Vuori-tunturimaastoja/”vaaramaastoja” löytyy Keski-Euroopasta ja Norjasta sekä Ruotsin ja Suomen Lapin tuntureilta. Maastotyyppi on yleensä avointa, osin kovapohjaista, osin kivikkopohjaista ja sisältää runsaasti korkeuseroja. [Grindelwald, Sveitsi](#)



Mannermainen maasto on Etelä-Ruotsista Etelä-Eurooppaan yltävällä lähes koko Euroopan mantereen kattavalla alueella vallitseva maastotyyppi. Sille on tyypillistä tyhjät alueet, jyrkät rinteet, vauhdikas maastopohja ja runsas polkuverkosto. Mannermainen maasto poikkeaa merkittävästi suomalaisesta kallio-, suo- ja kangasmaastojen yhdistelmästä. Jotkut harju-suppamaastot ja mäkiiset, hyväpohjaiset kangasmaastot ovat hyviä alueita mannermaisesta maastotyyppin harjoittelulle. [Irchel, Sveitsi](#)



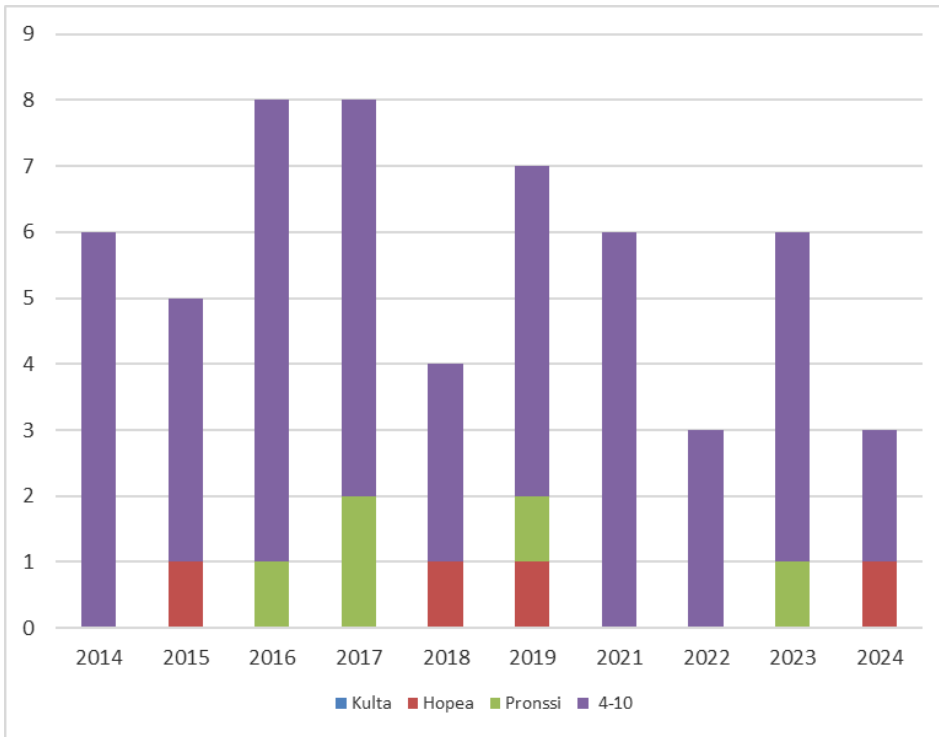
4 KANSAINVÄLINEN SUUNNISTUS

Suunnistuksen MM-kilpailut on järjestetty vuosien 2014–2024 välillä kymmenen kertaa (pl. v. 2020 Covid19:n vuoksi). MM-kisojen mitalitilastoissa kärkimaina (TOP3) ovat viimeisen yhdentoista vuoden aikana toistuvasti olleet Ruotsi (10 krt), Sveitsi (8 krt), Norja (7 krt) ja Tanska (4 krt). Näiden lisäksi yksittäisiä kertoja mitalitilaston kolmen kärjessä ovat olleet Iso-Britannia ja Venäjä. Nuorten MM-kilpailuissa vaihtelua on ollut enemmän, mutta vuosina 2014–2024 Ruotsi (8 krt) on ollut kahta vuotta lukuun ottamatta mitalitilaston kolmen kärjessä. Muita nuorten MM-kisoissa menestyneitä maita ovat Suomi (6 krt), Sveitsi (6 krt), Norja (5 krt), Tšekki (3 krt) ja Tanska (2 krt). Suomi on sijoittunut maiden välisessä mitalitaulukossa viimeisen kymmenen (2014–2024) MM-kilpailun aikana keskimäärin sijalle 6 ja nuorten MM-kilpailuissa keskimäärin sijalle 4.

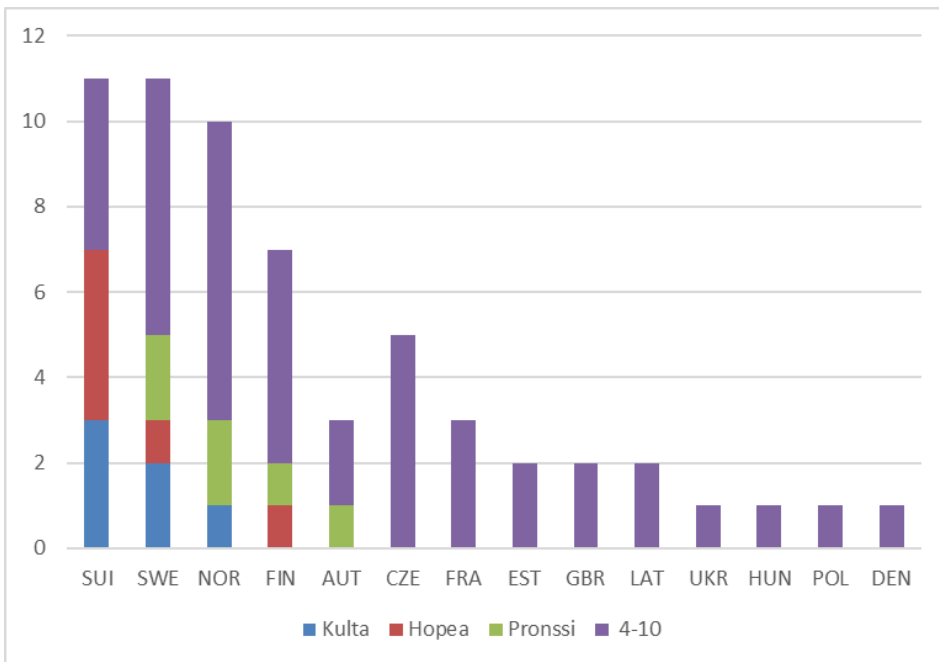
Useat pääsarjassa menestyneet urheilijat ovat menestyneet myös nuorten MM-kilpailuissa. Toisaalta on niitä, jotka eivät ole menestyneet nuorten arvokilpailussa ja ovat nousseet aikuisten arvokisamitalisteiksi ja niitä, jotka ovat menestyneet nuorten arvokilpailuissa, mutteivät ole menestyneet aikuisten sarjassa. Vuonna 2024 tehdyn tarkastelun perusteella suomalaisista vuosien 2015–2019 nuorten MM-kisaedustajista yli puolet (50–83 %) on päässyt sittemmin aikuisten edustustehtäviin MM-, EM- tai maailmancuptasolla. Nuorten 18-v. EM-kisaedustajilla vastaava osuus on 38–75 % ja 16-v. EM-kisaedustajilla 13–50 %. Tässä toki huomioitava, että nuorimmat ovat vasta siirtyneet tai siirtymässä aikuisten sarjaan.

Taulukko 2. Aikuisten edustustehtäviin nousseiden nuorten osuus vuosina 2015–2021 Suomen arvokisajoukkueissa (SSL 2024).

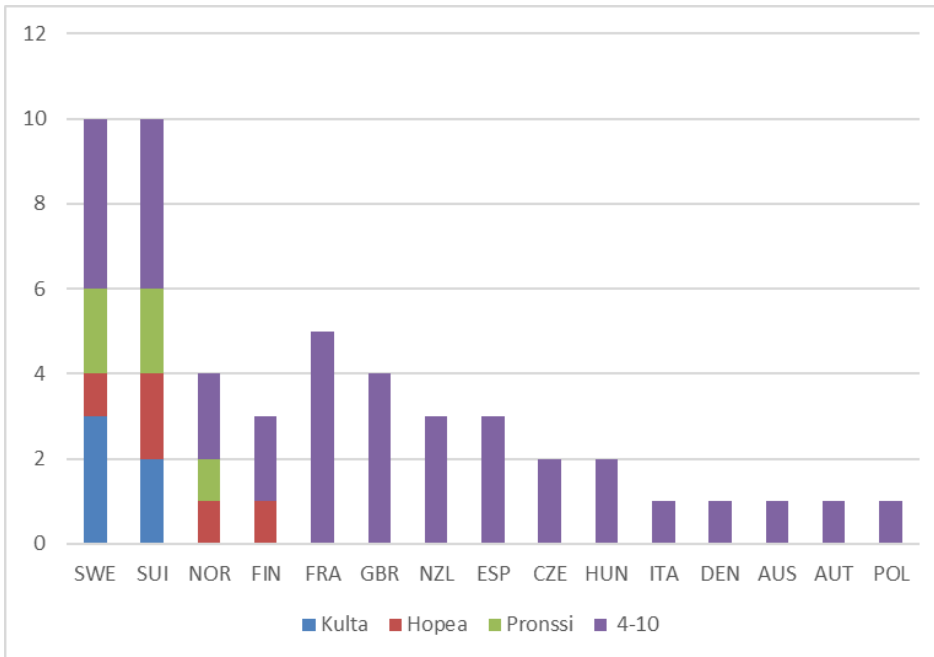
Nuorten arvokilpailu / vuosi	2015	2016	2017	2018	2019	2021
MM-kilpailut (H/D20)	6/12	8/12	10/12	8/12	8/12	5/12
EM-kilpailut (H/D18)	6/8	5/8	4/8	3/8	3/8	0/8
EM-kilpailut (H/D16)	2/8	3/8	4/8	3/8	1/8	1/8



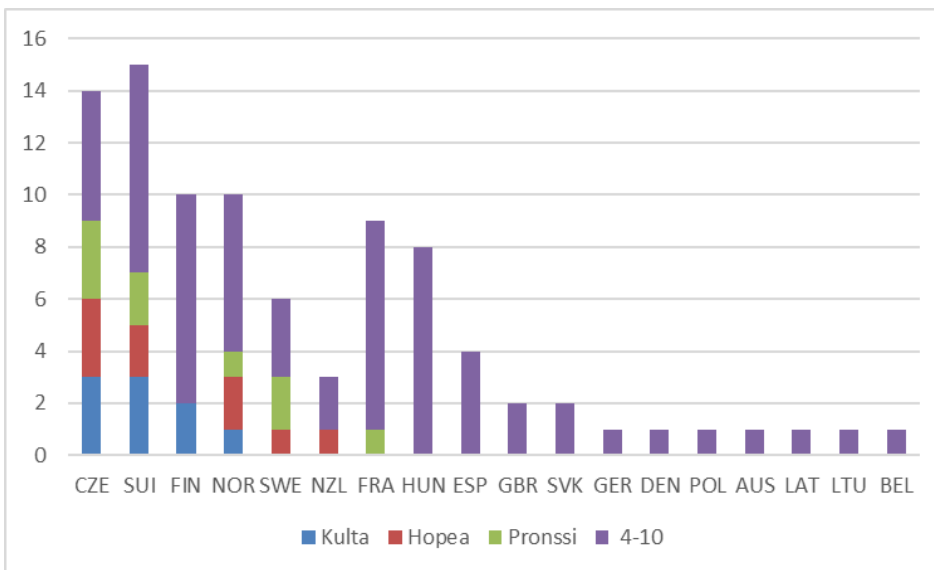
Kuvio 3. Suomen joukkueen mitalit ja TOP10-sijoitukset MM-kisoissa v. 2014–2024 (SSL 2024).



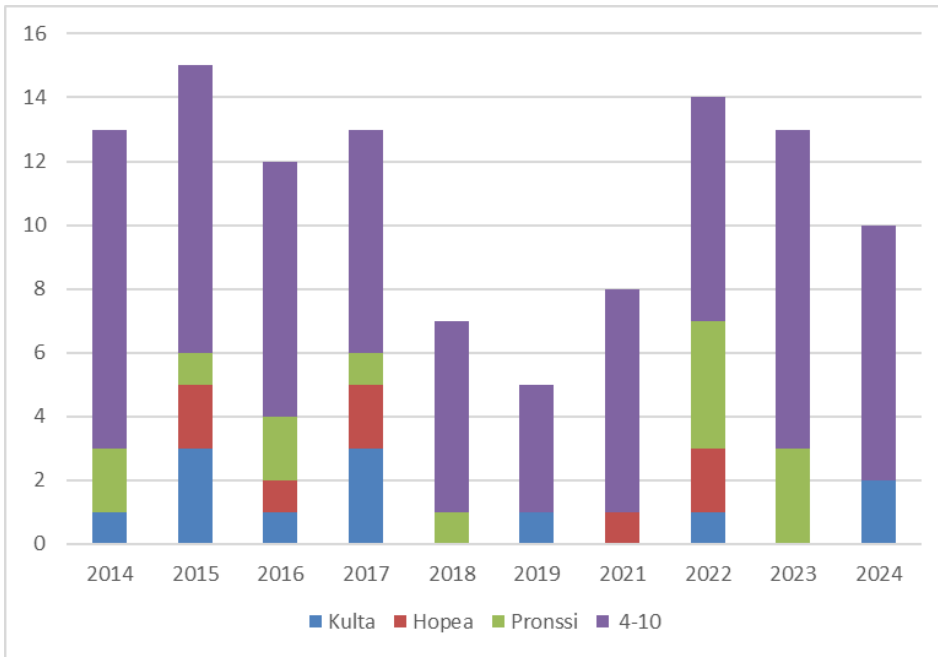
Kuvio 4. Mitalit ja TOP10-sijoitukset maastosuunnistuksen MM-kisoissa v. 2023 (SSL 2024).



Kuvio 5. Mitalit ja TOP10-sijoitukset sprinttisuunnistuksen MM-kisoissa v. 2024 (SSL 2024).



Kuvio 6. Mitalit ja TOP10-sijoitukset nuorten MM-kisoissa v. 2024 (SSL 2024).



Kuvio 7. Suomen joukkueen mitalit ja TOP10-sijoitukset nuorten MM-kisoissa v. 2014–2024 (SSL 2024).



5 HUIPPUSUUNNISTUKSEN VAATIMUSANALYYSI

5.1 KILPAILUMATKOJEN KESTO JA VAATIMUKSET

Suunnistuksen arvokilpailujen henkilökohtaiset matkat ovat pitkä matka, keskimatka, sprintti ja knock-out sprintti, joiden lisäksi kilpaillaan viesteissä (maasto & sprintti). Näissä kilpaillaan niin aikuisten kuin nuorten maailmanmestaruuksista lukuun ottamatta knock-out sprinttiä, jossa nuoret eivät toistaiseksi kilpaile. Kaikki matkat ovat myös Suomen mestaruuskilpailujen ohjelmassa. Lisäksi Suomessa kilpaillaan yösuunnistuksen ja erikoispitkän matkan Suomen mestaruuksista. Matkojen ohjeajoilla tarkoitetaan voittajan ihanneaikaa. IOF:n ja SSL:n lajisäännöissä määritellyt ohjeajat ja matkojen kuvaukset ilmenevät alla olevasta taulukosta.

Taulukko 3. IOF:n ja SSL:n lajisääntöjen mukaiset kilpailumatkojen voittoajat ja kuvaukset.

Voittoajat (min)	MM/MC H/D21	MM H/D20	SM H/D21	SM H/D20	Matkan kuvaus
Pitkän matkan karsinta	-	-	55	45	Testaa erilaisia suunnistustekniikoita, reitinvalintataidot korostuvat, fyysisesti vaativa, vaatii kestävyyttä ja vauhdin säätelykykyä
Pitkän matkan finaali	88–92	70	85–95	65–75	
Keskimatkan karsinta	25	-	20–25	20–25	Rastit vaikeita, kova vauhti, mutta rytmitystä tarvitaan radan ja maaston haastavuuden mukaan
Keskimatkan finaali	30–35	20–25	30–35	25–30	
Viestiosuudet	30–40	30–40	30–40	30–40	Vaativuudeltaan erilaisia rasteja, kova vauhti ja paljon muita suunnistajia etenemässä joko samalle rastille tai hajontarastille
Viestin kokonaisaika	90–105	90–105	90–105	90–105	
Sprintin karsinta	12–15	-	10–12	10–12	Vaikeita reitinvalintoja, vaatii korkeaa keskittymisen tasoa todella kovassa vauhdissa
Sprintin finaali	12–15	12–15	12–15	12–15	
Knock-out sprintin karsinta	8–10	-	8–10	8–10	
Knock-out sprintin yhteislähdöt	6–8	-	6–8	6–8	Taktiikan ja loppukirin merkitys korostuu, eri hajontatavat (runner's choice, perhoset, ei hajontaa)
Sprinttaviestiosuudet	12–15	12–15	10–12	10–12	Muut suunnistajat voivat vaikuttaa keskittymiseen, optimaalisten reitinvalintojen tekeminen ja vauhdikkaan ryhmän mukana eteneminen

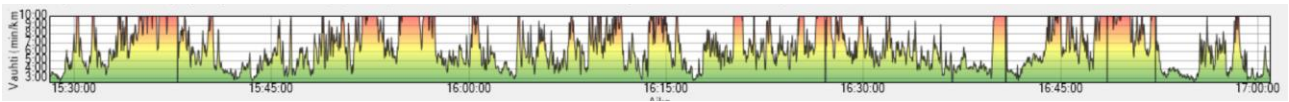
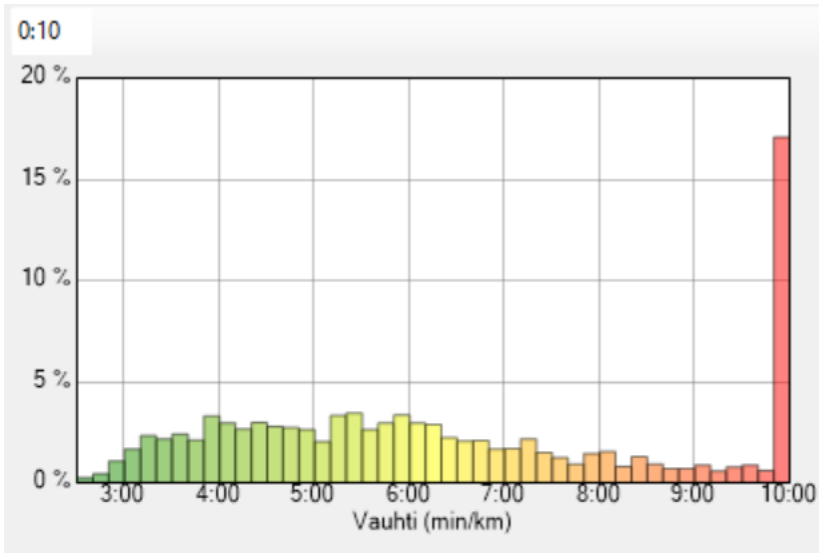
Taulukko 4. Kilpailusuorituksen teho ja energia-aineenvaihdunnalliset vaatimukset. Suunnistuskilpailussa kuormituksen taso on vaihteleva; vaihtelua aiheuttavat mäet ja niiden jyrkkyys, maastopohja, erilaisten esteiden väistely ja radan taidolliset vaatimukset. Energiantuotto suunnistussuorituksessa on pääosin aerobista, mutta anaerobisen energiantuoton osuus kasvaa matkan lyhentyessä (sprintit) ja raskaammilla maastonosilla tai erilaisissa rytminvaihto- tai kiritilanteissa. Taulukko mukaeltu Newsholme ym. 1992.

Suoritus	Fosfo-kreatiini	Glykogeeni		Glukoosi (maksan glykogeeni)	Triglyseridit	Vertaus suunnistus-suoritukseen
		Anaerobinen	Aerobinen			
1500 m (ME 3:26)	*alussa & lopussa	25	75	-	-	(Knock-out sprintti)
5000 m (ME 12:35,36)	*alussa & lopussa	12,5	87,5	-	-	Sprintti-suoritukset
10 000 m (ME 26:11)	*alussa & lopussa	3	97	-	-	Keskimatka
Maraton (ME 2:01:39)	-	-	75	5	20	Pitkä/erikoispitkä
Jalkapallopele (~90min)	10	70	20	-	-	Suunnistuksen intervallimaiset piirteet?

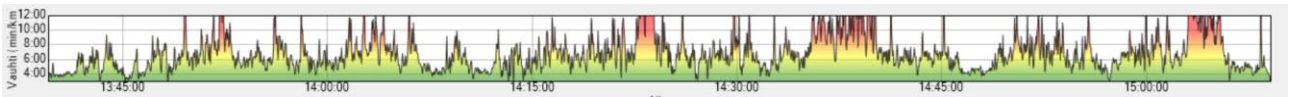
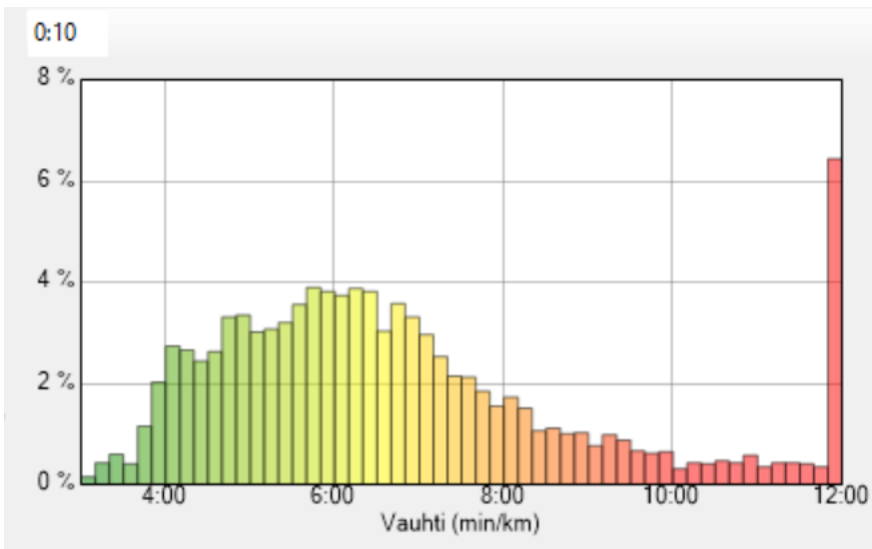
5.1.1 Metsämatkat

Pitkä matka. Vuosien 2013–2023 MM-kilpailuissa voittajien keskivauhdit suhteessa ilmoitettuun kilpailumatkaan ovat vaihdelleet pitkällä matkalla 5:10–7:03 min/km (M) ja 5:54–8:07 min/km (N). Pitkällä matkalla laktaattiarvon on mitattu olevan anaerobisen kynnyksen yli (Smekal ym. 2003, Moser ym. 1995) hapenoton (Smekal ym. 2003) ja sykkeen (Moser ym. 1995) jäädessä hieman anaerobisen kynnyksen alle. Energiantuoton on mitattu kuitenkin olevan aerobista (Smekal ym. 2003), vaikka edellä luetellut muuttujat vaihtelevat radan eri osuuksilla (Smekal ym. 2003 & Moser ym. 1995).

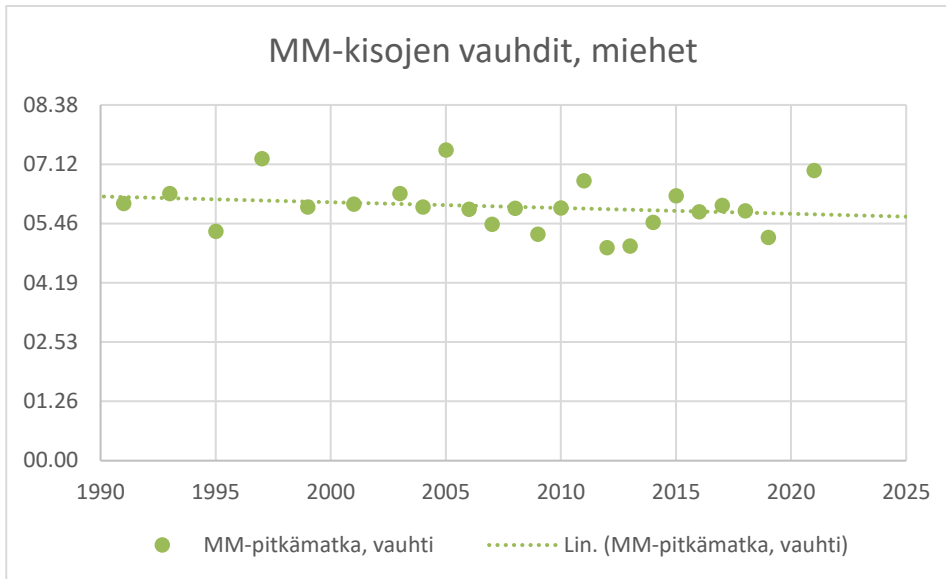
Pitkä matka vaatii kestävyyttä ja vauhdin säätelykykyä sekä kykyä palautua kovemmista työjaksoista. Reitinvalintataidot korostuvat ja radan aikana testataan eri suunnistustekniikoita. Maastoksi pyritään valitsemaan sellainen maasto, joka on fyysisesti rankka ja mahdollistaa mielenkiintoisten reitinvalintavälien tekemisen. (IOF Foot-O Competition Rules 2024.)



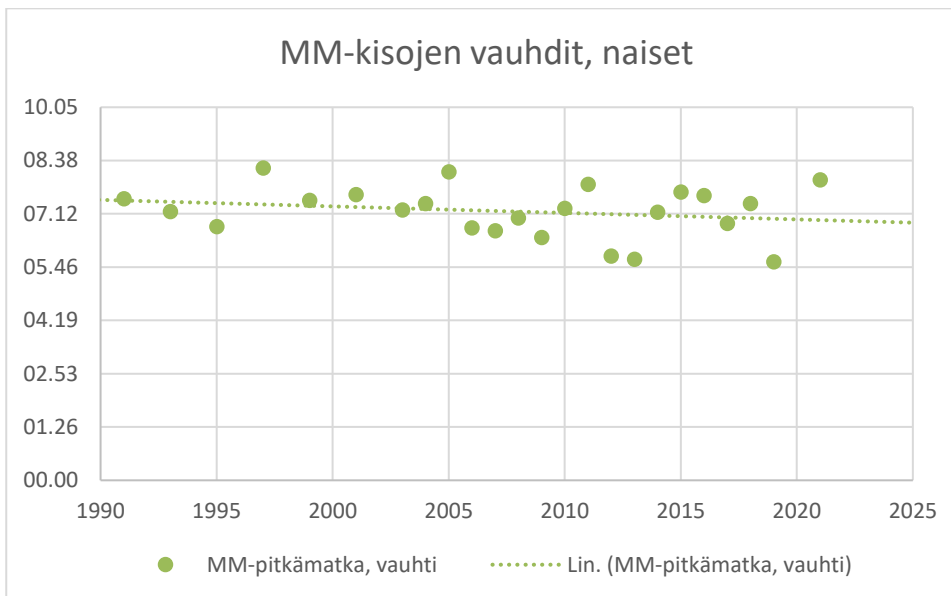
Kuvio 8. Kasper Harlem Fosserin vauhdit MM-pitkällä 2023/Sveitsi (sija 1.).



Kuvio 9. Venla Harjun vauhdit EM-pitkällä 2022/Viro (sija 1.).



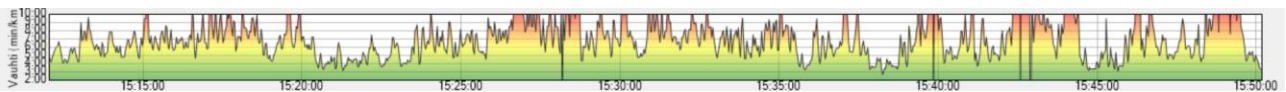
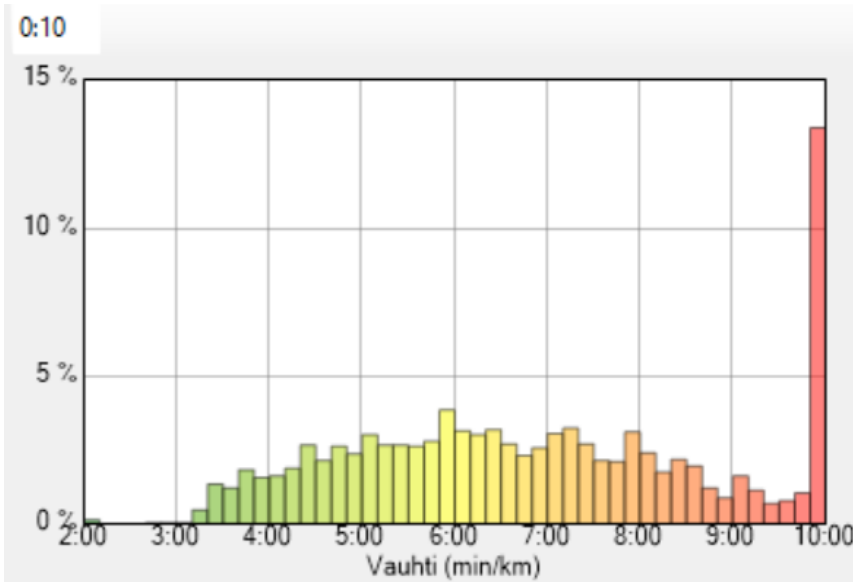
Kuvio 10. MM-kisojen miesvoittajien keskivauhdit pitkällä matkalla vuosina 1991–2022.



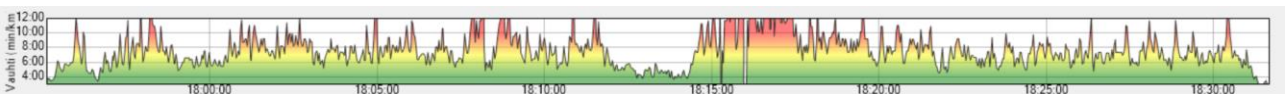
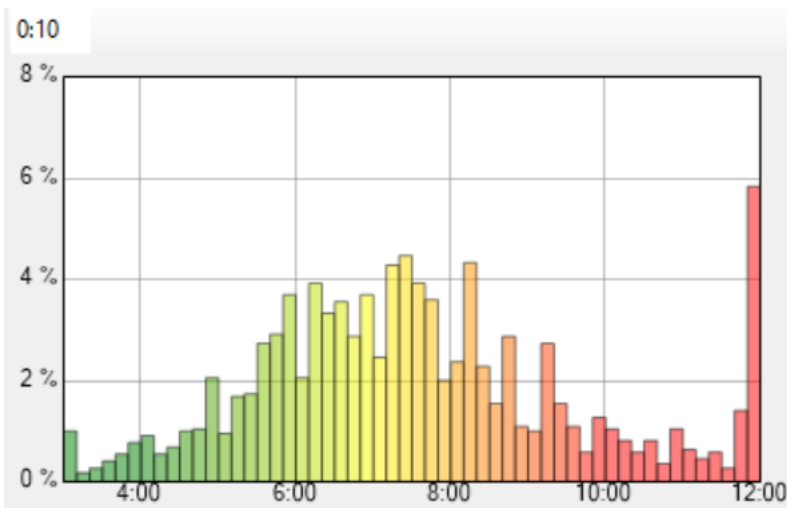
Kuvio 11. MM-kisojen naisvoittajien keskivauhdit pitkällä matkalla vuosina 1991–2022.

Keskimatka. Vuosien 2013–2023 MM-kilpailuissa voittajien keskivauhdit suhteessa ilmoitettuun kilpailumatkaan ovat vaihdelleet keskimatkalla 5:32–7:19 min/km (M) ja 6:23–8:29 min/km (N). Taidollisesti haastavilla radoilla vauhdit ovat olleet hitaampia (Nazario & Correia 2022). Pidemmällä aikavälillä on merkityksellistä huomioida karttojen laadun ja tarkkuuden kehittyminen, mikä on vaikuttanut lajin kehittymiseen niin taidollisesta että fyysisestä näkökulmasta katsottuna (ks. MM-kilpailujen voittajien vauhdit). Keskivauhdin vaihteluun on luonnollisesti suunnistusteknisen vaativuuden lisäksi muitakin selittäviä tekijöitä (esim. korkeuserot, maastopohja, sääolosuhteet), mikä koskee myös pitkän matkan kilpailuja. Keskimatkalla suorituksen intensiteetti on anaerobisen kynnyksen tuntumassa tai hieman sen yli (Gjerset ym. 1997 & Ahonen 2014).

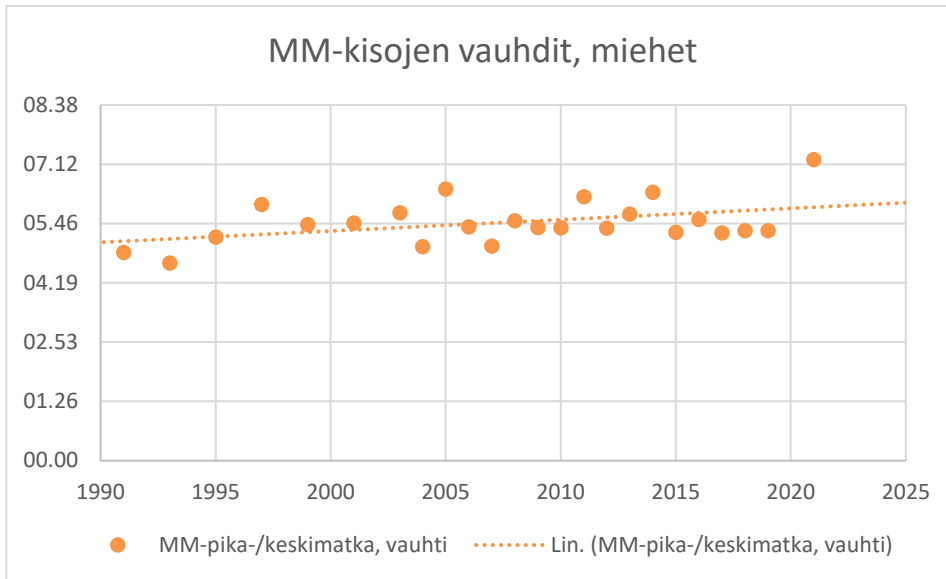
Keskimatalla rastinotot ovat teknisesti vaikeita, joten suunnistajalta vaaditaan kovan vauhdin lisäksi kykyä rytmittää omaa vauhtiaan maaston haasteiden mukaan. Reitinvalintoja tehdään kohtuullisen lyhyillä väleillä teknisesti vaikeassa maastossa. Keskimatalla vaaditaan tarkkaa ja nopeaa suunnistusta, jossa pienetkin virheet voivat olla käännteentekeviä. (IOF Foot-O Competition Rules 2024.)



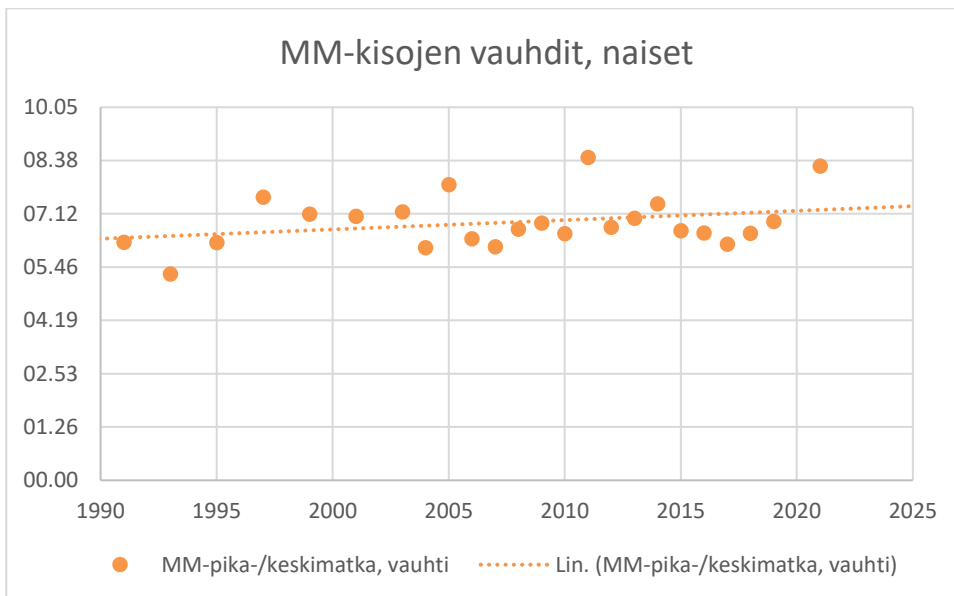
Kuvio 12. Matthias Kyburzin vauhdit MM-keskimatkalla 2023/Sveitsi (1. sija).



Kuvio 13. Marika Teinin vauhdit MC-keskimatkalla/Norja 2023 (6. sija).



Kuvio 14. MM-kisojen miesvoittajien keskilauhdit keskimatkalla vuosina 1991–2022.



Kuvio 15. MM-kisojen naisvoittajien keskilauhdit keskimatkalla vuosina 1991–2022.

Taulukko 5. Mukaeltu Nazario & Correia 2022: metsämatkojen ratojen kuvaukset (keskiarvo \pm keskihajonta) 2009–2019 MM-kilpailuissa. EF = equivalent factor (matka normalisoitu nousumäärän osalta, Lauenstein ym. 2013).

	Keskimatka		Pitkä matka	
	Naiset	Miehet	Naiset	Miehet
Kilpailun pituus (km)	5.0 \pm 0.5	6.1 \pm 0.4	11.2 \pm 1.2	16.7 \pm 1.3
<i>min-max</i>	3.8–5.5	5.4–6.6	9.7–13.4	15.1–19.5
Nousumäärä (m)	210 \pm 27	256 \pm 31	434 \pm 91	635 \pm 142
<i>min-max</i>	170–260	225–315	255–540	345–820
Rastien määrä	18.5 \pm 2.5	21.8 \pm 2.6	21.4 \pm 2.7	29.5 \pm 3.2
<i>min-max</i>	15–22	19–25	18–27	24–33
EF kilpailun pituus (km)	6.3 \pm 0.4	7.6 \pm 0.4	13.9 \pm 1.1	20.6 \pm 1.4
<i>min-max</i>	5.5–6.9	6.9–8.3	12.5–16.2	19.2–23.7

Kestoltaan ja fyysisiltä vaatimuksiltaan keskimatkaa vastaavat viestiosuudet testaavat erilaisia suunnistajan taitoja. Viestissä vauhti on korkea ja suoritus tapahtuu usein toisten suunnistajien läheisyydessä. Viestimaastoksi soveltuu maasto, jossa voidaan tarjota joitakin reitinvalintoja ja suhteellisen haastavia paikkoja teknisesti. Osuudesta riippuen suunnistaja tarvitsee erilaisia taktisia taitoja; erityisesti viimeisen osuuden juoksijan rooliksi jää loppusijoituksen ratkaiseminen. (IOF Foot-O Competition Rules 2024.)

5.1.2. Sprinttimatkat

Sprintissä viimeisen yhdentoista vuoden aikana voittajien keskivauhdit ovat vaihdelleet välillä 3:13–3:42 min/km (M) ja 3:35–4:15 min/km (N). **Knock-out sprintin erävaiheessa** voittajien keskivauhdit ovat vaihdelleet viimeisen kahden vuoden aikana arvokilpailuissa (MM22 & EM23) välillä 2:50–3:10min/km (M) ja 3:15–3:38min/km (N) sekä **karsinnoissa** 3:10–3:24 min/km (M) ja 3:31–3:52 min/km (N). Vuoden 2021 EM-kilpailuissa karsintojen vauhdit ovat samalla vaihteluvälillä, mutta erävaiheet juostiin merkittävästi hitaampaa 3:49–4:09 min/km (M) ja 4:18–4:43 min/km (N) noususummien ollessa suuremmat verrattuna muihin arvokilpailuihin kyseisellä matkalla. Sprinttimatkat ovat suunnistuksessa ainoita matkoja, joissa kilpaillaan karsinnat ja finaalit sekä knock-out sprintissä erävaiheet saman päivän aikana. Keskimatalla karsinta juostaan eri päivänä.

Sprinttisuunnistussuorituksen on havaittu tapahtuvan anaerobisen kynnyksen ylittäväillä sykkeillä (Truhponen 2013) ja laktaateilla (Truhponen 2010) maksimisykkeen ollessa 97 % raportoidusta maksimisykkeestä (Truhponen 2010).

Sprintissä viimeisten n. 20 vuoden aikana erottuva vauhdin kasvamisen trendi johtunee pääosin sprinttimaastojen muuttumisesta nopeammiksi (maastosta kovemmille alustoille pysyvästi vuodesta 2010 alkaen). Pieni rooli vauhtien myöhemmän kehityksen osalta voi olla myös



leimausjärjestelmän vaihtumisella air-leimaukseen, sillä sprintissä leimaukseen käytettävä aika korostuu suhteessa loppu-aikaan verrattuna muihin matkoihin (ks. kuvat vauhdeista trendiviivoineen). Sprintissä vauhdit vaihtelevat yhden kisan aikana merkittävästi (ks. kuvat alla).

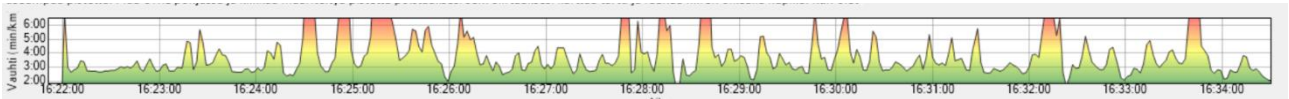
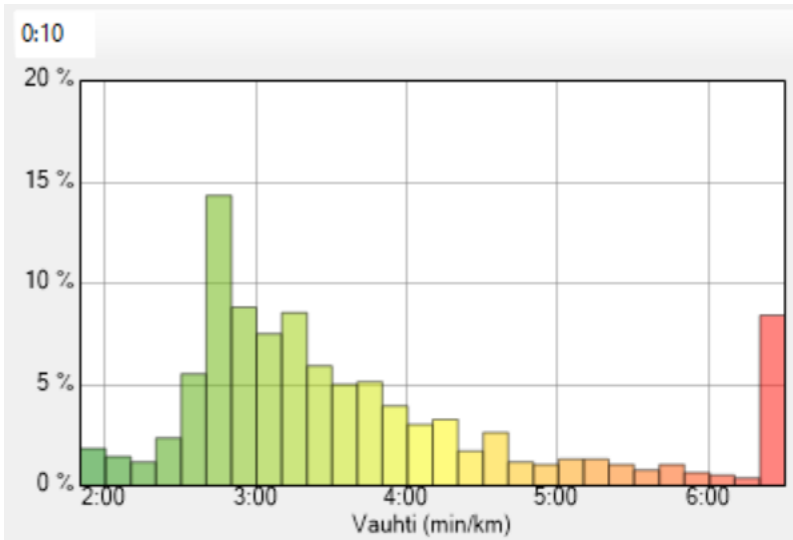
Kaikilla sprinttimatkoilla rastit ovat teknisesti helppoja ja haaste tulee hyvin korkeasta vauhdista yhdistettynä haastaviin reitinvalintatehtäviin. Sprintissä keskittymisen taso on oltava koko ajan korkea ja häiriötekijöitä on usein enemmän verrattuna maastomatkoihin. (IOF Foot-O Competition Rules 2024.)

Knock-out sprintin karsinta käydään kuten henkilökohtainen sprintti, minkä jälkeen 36 parasta suunnistajaa jatkavat juoksemaan alkueriä. Jokaisesta alkuerästä 3 parasta pääsee jatkamaan semifinaaleihin, joista jokaisen erän 2 parasta jatkavat finaaliin. Erävaihe juostaan 6 henkilön ryhmissä ja hyvin kompaktilla alueella. Erävaiheessa voidaan käyttää eri hajontatapoja, esimerkiksi perhosia tai *runner's choice*:a, jossa suunnistaja itse päättää ennen suoritusta, minkä kolmesta eri hajonnasta juoksee kisan aikana. (IOF Foot-O Competition Rules 2024.)

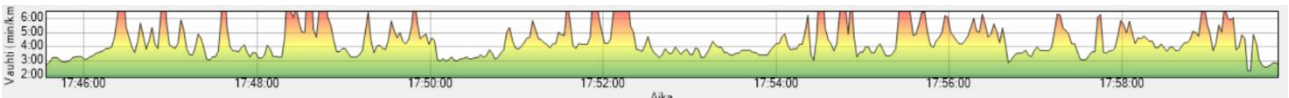
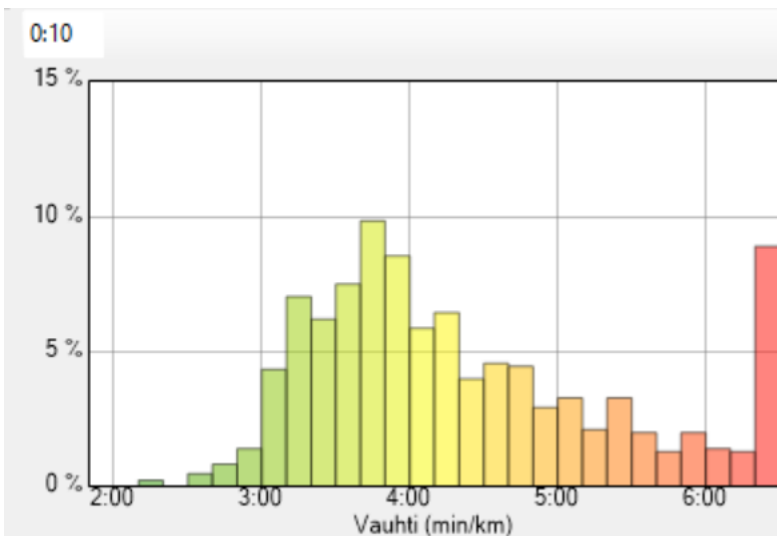
Useammassa kansainvälisessä kilpailussa on käytetty *runner's choice* -hajontaa alkuerissä (molemmissa EM-kilpailuissa sekä useammassa maailmancupin kisassa), joissakin välierissä (EM 2021, maailmancupit) ja finaalissa vain EM-kilpailuissa 2021 Sveitsissä. Usein finaaleissa ei ole ollut käytössä hajontaa, mutta MM-kilpailut 2022 ja 2024 ovat olleet tähän mennessä ainoat kisat, jossa hajontaa ei ollut käytössä missään erävaiheessa. Perhosia on käytetty kaksi kertaa, EM 2021 alkuerissä ja Tšekin maailmancupissa finaalissa 2018 ja *one man relay* -hajontaa Sveitsin maailmancupin erävaiheessa 2019.

Taktiikan ja loppukirin merkitys eräjuoksuissa korostuvat. Voittoajat erissä ovat lisäksi huomattavasti lyhyempiä kuin henkilökohtaisessa sprintissä, joten oletettavasti maksimikestävyuden ja nopeuden sekä nopeuskestävyyden merkitys kasvavat siihenkin verrattuna. Knock-out sprintin alkuerät muodostetaan joko taulukon perusteella (ks. [IOF Competition rules 2024](#)) tai suunnistajat saavat itse päättää, missä erässä juoksevat (valintajärjestys 6. → 1. ja 7. → 36.). Valintatapa julkaistaan viimeisessä bulletinissa. Knock-out sprintin erävaiheissa palautumiseen vaikuttavat paitsi suorituksen aikainen taktiikka ja vauhdin jako kuin myös alkuerän jälkeinen (mahdollinen) erävalinta. Halutaanko ns. yläkaavion eli aiempien erien kautta pidentää palautumisaikaa vai valitaanko ns. alakaavio, josta on kenties mahdollista päästä helpommalla jatkuon, mikäli valtaosa parhaista suunnistajista valitsee jonkin ensimmäisistä alkueristä.

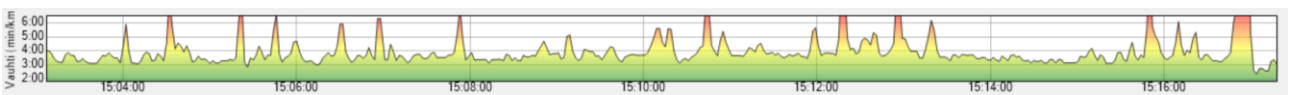
Sprinttivistissä muiden sprinttihaasteiden lisäksi korostuu muiden suunnistajien vaikutus omaan keskittymiseen. Suunnistajan tulisi pystyä tekemään optimaaliset reitinvalinnat omille rastiväleilleen ja pystyä etenemään vauhdikkaasti ryhmän mukana. Ankkuriosuudella korostuu viestin voittamiseen liittyvät taktiset valinnat ja hyvän loppukirin eli nopeusominaisuuksien merkitys on suurempi tällä osuudella verrattuna muihin osuuksiin.



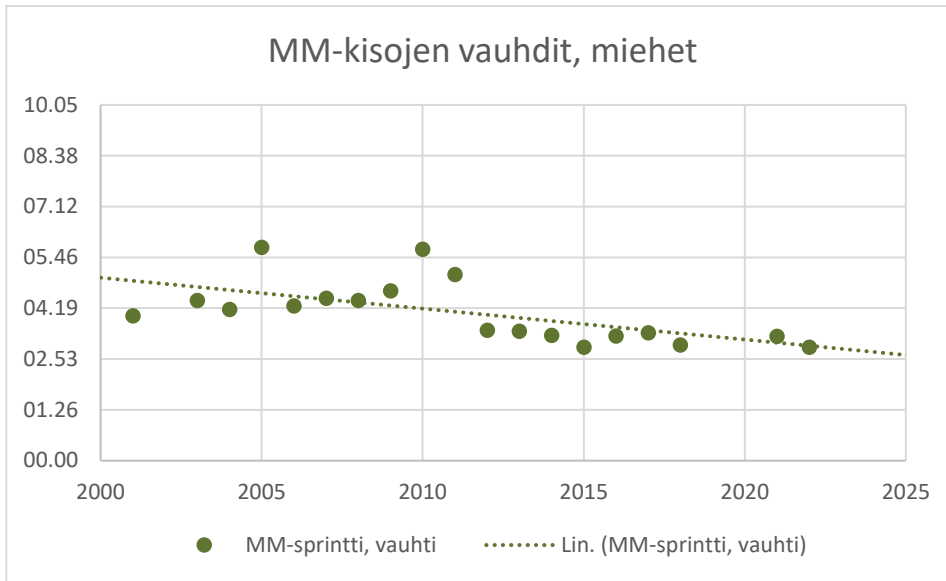
Kuvio 16. Tuomas Heikkilän vauhdit EM-sprintissä 2023/Italia (3. sija), keskivauhti 3:27 min/km.



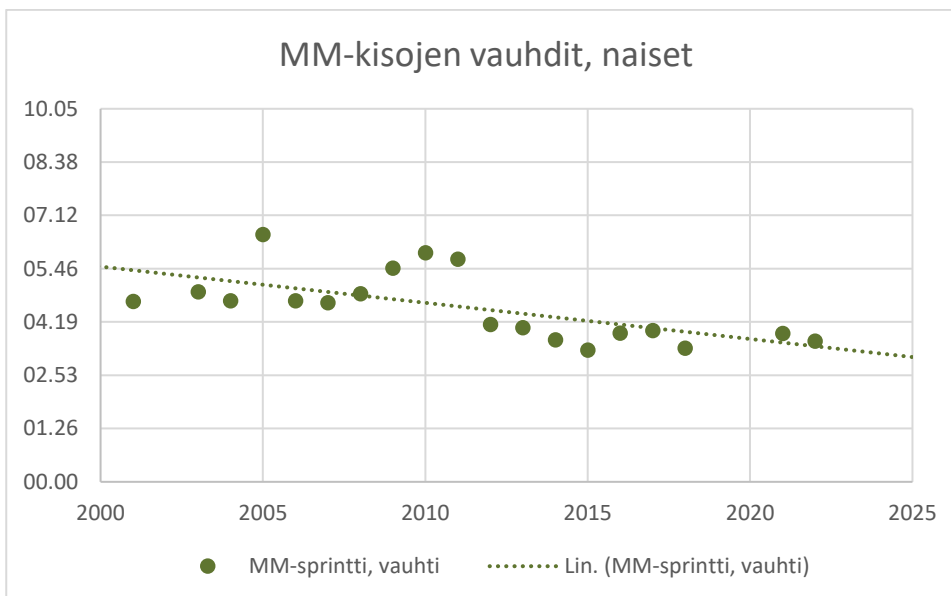
Kuvio 17. Maja Almin vauhdit MM-sprintissä 2021/Tšekin (3. sija), keskivauhti 4:10 min/km.



Kuvio 18. Tove Alexanderssonin vauhdit MC-sprintissä 2019/Sveitsi (1. sija).



Kuvio 19. MM-kisojen miesvoittajien keskivauhdit sprintissä vuosina 2001–2022.



Kuvio 20. MM-kisojen miesvoittajien keskivauhdit sprintissä vuosina 2001–2022.



6 URHEILIJA-ANALYYSI

Huippusuunnistuksessa vaadittavat ominaisuudet, huippusuunnistajan vaatimukset, on tässä lajianalyyssissä jaoteltu fyysismotorisiin, taidollisiin ja psyykkisiin ominaisuuksiin. Koska suunnistuksessa kisataan hyvin erimittaisilla kilpailumatkoilla (6–92 min) ja erilaisissa maastoissa (metsät/puistot/korttelit), eroavat myös yksilölliset tarpeet tavoitteiden mukaan. Kyse on kestävyyslajista, jossa taitotekijät vaikuttavat myös vauhtiin ja jossa psyykkiset tekijät mahdollistavat harjoitettujen taito- ja kestävyysominaisuuksien hyödyntämisen kilpailusuorituksessa.

Vuorovuosin vaihtuvat arvokilpailut sprintti- ja metsämatkojen välillä ovat muuttaneet osaltaan urheilijoiden harjoittelua ja urheilijat voidaan kategorisoida erikoistumisen suhteen neljään ryhmään. On urheilijoita, joiden pääkilpailu on vuorovuosin joko MM- tai EM-kilpailu riippuen omasta päämatkasta. ”Sprinttereillä” harjoittelu on jatkuvasti sprintissä menestymiseen tähtäävää. Metsäharjoittelu heillä on vähäistä ja osallistuminen metsäkilpailuihin lähinnä suurviestien varassa. Metsäsuunnistajilla harjoittelu on vastaavasti jatkuvasti metsäsuunnistukseen ja vuorovuosin MM- tai EM-kilpailuihin ja niiden maastotyyppiin tähtäävää. Sprinttiharjoittelu on vähäistä ja/tai täydentää metsäsuunnistukseen tähtäävää harjoittelua. Sprinttiharjoittelun ja sprinttimatkoilla kilpailemisen voidaan ajatella parantavan esimerkiksi keskimatkan suoritusta niin psyyken, taidon kuin fysiikan osalta.

Jompaankumpaan matkaan tähtäävien lisäksi on urheilijoita, jotka vaihtavat erikoistumistaan vuorovuosin MM-kilpailujen mukaan. Näiden urheilijoiden harjoittelun sisällössä on vuorovuosin melko paljonkin vaihtelua riippuen siitä, kumman lajin MM-kilpailuihin tähdätään. Erityisesti metsäsuunnistuksen puolella harjoittelun sisältöön vaikuttaa paljon kohdekilpailun maastotyyppi ja sen tuomat vaatimukset fyysiseen harjoitteluun (mäkinen, jyrkkä, loiva, juostava, kova tai hidas/pehmeä/raskas pohja ym.). Joillakin harjoittelu suuntautuu mahdollisesti matkaspesifisti metsän puolella (keskimatka vs. pitkä matka). Sprinttivuonna kohdemaaston merkitys ei ole niin suuri, mutta on toki otettava huomioon mahdolliset korkeuserot tai niiden puuttuminen ja sen vaikutus harjoitteluun. Sprinttiin tähtäävä harjoittelu tarkoittaa monella juoksuharjoittelun lisäämistä kovalla alustalla ja metsäsuunnistuksen reipasta vähentämistä.

Edellä mainittujen lisäksi on urheilijoita, jotka kilpailevat niin metsässä kuin sprintissä ja joiden harjoittelu tähtää kehittymiseen kummassakin ympärivuotisesti. Nuorten kansainvälisissä arvokilpailuissa kilpaillaan molemmilla matkoilla saman viikon aikana eikä erikoistumiseen ja harjoittelun painottamiseen ole tarvetta. Harjoittelu ja kilpaileminen on useimmiten molemmille matkoille tähtäävää myös nuorilla, alle 25-vuotiailla aikuisilla.

6.1 FYYSIS-MOTORISET VAATIMUKSET

6.1.1 Huippusuunnistajan profiili

Suunnistuksen MM-kilpailujen mitalistit ovat usein yli 25-vuotiaita. Menestyminen MM-tasolla vaatii pääsääntöisesti useiden kansainvälisten kilpailujen mukanaan tuomaa rutiinia ja kokemusta, minkä myötä urheilijalla on laaja toimintamallien varasto erilaisia maastotyyppisiä ja kilpailussa eteen tulevia tilanteita varten. Esimerkiksi Tšekin MM-kilpailuissa 2021 miesten mitalikolmikön keski-ikä oli pitkällä matkalla 29, keskimatkalla 32 ja sprintissä 24 sekä naisissa vastaavasti pitkällä matkalla 28, keskimatkalla 26 ja sprintissä 31.

Suunnistajien tulosten on huomattu vaihtelevan enemmän kuin esimerkiksi juoksussa tai hiihdossa johtuen siitä, että tulos muodostuu sekä fyysisestä että taidollisesta puolesta. MM-kilpailuissa parhaan kolmanneksen tulokset on huomattu kuitenkin olevan yhtä hyviä sekä karsinnassa että finaalissa. Kotikisoissaan urheilijat suoriutuvat paremmin. Huipputuloksensa urheilijat saavuttivat 27–31 vuoden iässä ja sprintissä aiemmin kuin maastossa. (Hebert-Losier ym. 2015.)

Taulukko 6. Suunnistuksen MM-mitalistien keski-ikä.

MM-mitalistien keski-ikä	Miehet 1–3	Naiset 1–3	M + N 1–3
MM 2012, keskimatka	30	27	29
MM 2012, pitkä matka	26	33	30
MM 2012, sprintti	26	31	29
MM 2019, keskimatka	31	26	28
MM 2019, pitkä matka	31	26	28
MM 2021, sprintti	24	31	27
MM 2021, keskimatka	32	26	28
MM 2021, pitkä matka	29	28	28
MM 2022, sprintti	29	27	28
MM 2022, KO-sprintti	26	28	27

Menestyvä kansainvälisen tason suunnistaja on keskimäärin 24–31-vuotias ja omaa 73,9 ml/kg/min (M) ja 64,1 ml/kg/min (N) maksimihapenottokyvyn. Alla esitettyjä antropometrisia arvoja voi käyttää vain suunta antavina, koska tutkimuksissa usein koehenkilöiden määrä on pieni ja vaihtelu osin melko suurta. Eri tasoisten suunnistajien väliset erot ovat kuitenkin nähtävissä keskiarvoissa; esimerkiksi maailmanmestari miehillä on muihin maajoukkue-tason suunnistajiin verrattuna mitattu korkeampia maksimihapenottokyvyn arvoja.

**Taulukko 7.** Miessuunnistajilta mitattuja antropometrisia mittoja.

Keskiarvo mieshuippusuunnis- tajilla tutkimuksissa	Taso	Ikä (M)	Pituus (M)	Paino (M)	Rasva- % (M)	VO ₂ max (M)
Tønnesen ym. 2015	Maailman- mestari	25	1,81	71		83
Lundgren ym. 2015	Maajoukkue		1,84	74	10,1	70,9
Koskinen & Kosola 2015	Maajoukkue	25	1,80	66	11,6	
Ahonen 2014	Suomen kärkitaso	27	1,81	67	12	
Hébert-Losier ym. 2014	Huippu	27	1,83	72		
Lauenstein ym. 2013	Sveitsin maajoukkue	24	1,81	71		69
Rattray & Roberts 2012	Australian kärkitaso	24	1,82	71		72,4
Smekal ym. 2003	Maajoukkue		1,84	72		
Larsson ym. 2002	Huippu		1,87	73		74,1
NoReds kevät 2022	Maajoukkue- taso	25	1,8	73,6		69,2
Keskiarvot		26 v	1,83 m	71 kg	11,2 %	73,9 ml/kg/min

Taulukko 8. Naissuunnistajilta mitattuja antropometrisia mittoja.

Keskiarvo naishuippusuunnistajilla tutkimuksissa	Taso	Ikä (N)	Pituus (N)	Paino (N)	VO ₂ max (N)
Tønnesen ym. 2015	Maailmanmestari	29	1,73	56	72
Lauenstein ym. 2014	Sveitsin maajoukkue	23	1,68	55,4	59
Ratray & Roberts 2012	Australian kärkitaso	23	1,65	58	59,9
NoReds kevät 2022	Maajoukkue-taso	24	1,7	60,4	60,5
Keskiarvot		25 vuotta	1,69 m	58 kg	64,1 ml/kg/min

6.1.2 Kestävyys

Kestävyysuorituskyky perustuu maksimaaliseen aerobiseen energiantuottokykyyn (VO_{2max}), väsymyksen sietokykyyn, pitkäaikaiseen aerobiseen kestävyteen, juoksun taloudellisuuteen, anaerobiseen kestävyteen, suorituksen taloudellisuuteen, anaerobiseen energiantuottokykyyn sekä hermo-lihasjärjestelmän voimantuottokykyyn (Paavolainen ym. 1999). Suorituskykyä selittäviä, mitattavia ominaisuuksia ovat VO_{2max}, aerobinen ja anaerobinen kynnys, juoksun taloudellisuus, voimantuotto-ominaisuudet sekä maksimaalinen juoksuopeus. Suunnistuksen eri kilpailumatkoilla ja eri maastotyypeissä kestävyysuoritus- ja suunnistusjuoksu kykyä kuvaavat ominaisuudet painottuvat eri tavalla.

Taulukko 9. Huippusuunnistajien fyysiset ominaisuudet (arvot ilmoitettu keskiarvoina ± keskihajonta (min-max arvot)) (Vesterinen ym. 2024). Tutkimuksen suhteen huomioitavaa on, että kaikki maailman parhaat suunnistajat eivät vastanneet kyselyyn ja osin vastaajamäärä on pieni.

	Naiset	Miehet
Ikä	28 ± 4 (22-35) (n = 10)	30 ± 4 (23-40) (n = 17)
Pituus (m)	1.69 ± 0.06 (1.58-1.83) (n = 10)	1.83 ± 0.06 (1.75-1.95) (n = 15)
Paino (kg)	57 ± 5 (45-63) (n = 10)	70 ± 5 (63-79) (n = 15)
VO ₂ max (ml/kg/min)	58 ± 6 (46-69) (n = 5)	75 ± 8 (68-86) (n = 5)
5000 m juoksuennätys (mm:ss)	17:34 ± 00:47 (16:42-18:41) (n = 5)	14:33 ± 0:27 (13:49-15:23) (n = 12)
3000 m juoksuennätys (mm:ss)	10:29 ± 00:22 (9:56-11:00) (n = 6)	08:26 ± 00:15 (08:01-08:46) (n = 10)



Suunnistajien ratatuloksissa (kilpailut, testit) 3000 m ja 5000 m matkoilla on isoja yksilöllisiä vaihteluita, mutta näyttäisi siltä, että MM-mitalisteilla ajat ovat parempia kuin TOP10 (MM:ssä kymmenen parhaan joukkoon sijoittuneet) ja TOP50 (maailmanrankilla 50 parhaan joukossa) urheilijoilla. Korrelaatiota juoksutulosten ja harjoittelun kuvauksen välillä ei löydetty. (Vesterinen ym. 2024.)

Vuonna 2022 sprintin MM-kilpailuissa menestyneiden urheilijoiden ajat 5000 metrillä naisilla olleet alle 17 minuuttia ja miehillä selvästi alle 15 minuuttia.

Megan Carter Davies	MM-sprintti 1.	16:52 (2023)
Simona Aebersold	MM-sprintti 2.	17:01 (2023)
Alice Leake	MM-sprintti 3.	16:42 (2022)
Matthias Kyburz	MM-KO sprintti 1.	14:16 (2023)
August Mollen	MM-KO sprintti 2.	14:44 (2021)
Jonatan Gustafsson	MM-KO sprintti 3.	14:08 (2021)
Yannick Michiels	MM-sprintti 3.	14:09 (2022)
Tim Robertson	MM-KO sprintti 4.	13:54 (2022)

Vuoden 2023 maasto-MM-kilpailuissa menestyneiden urheilijoiden juoksutulokset yllä mainittujen lisäksi (Aebersold MM-pitkä 1., Kyburz MM-pitkä 2. & keskimatka 1.)

Natalia Gemperle	MM-keskimatka 3.	16:53/5000 m (2023)
Andrine Benjaminsen	MM-pitkä 3.	34:44/10 km (2021)
Joey Hadorn	MM-keskimatka 2.	14:24/5000 m (2023)
Kasper Fosser	MM-pitkä 1.	29:07/10 km (2022)
Jannis Bonek	MM-keskimatka 3.	31:45/10 km (2022)

Vuoden 2023 nopeimmat suomalaissuunnistajien juoksemat ajat olivat 14.07,64 (Tuomas Heikkilä) ja 17.25,88 (Veera Laaksoviita). Suomen Suunnistusliitto ylläpitää [testiarkistoa](#), johon kirjataan suunnistusseurojen pitämien sekä alueellisten ratatestien tulokset.



Metsämatkat

Suunnistuskilpailuissa fyysisen kuormituksen taso vaihtelee mm. korkeuserojen, mäkien jyrkkyyden, maastopohjan, erilaisten esteiden väistelyn ja radan taidollisten vaatimusten mukaan (Smekal ym. 2003). Pidemmällä radoilla hapenoton on havaittu olevan hieman anaerobisen kynnyksen alapuolella (95 %) sykkeen jäädessä hieman matalammalle tasolle kuin mattotestissä anaerobisella kynnyksellä (1 %, 91 % mattotestin maksimisykkeestä), mutta laktaatin noustessa merkittävästi korkeammalle (4,1–5,2mmol/l) kuin anaerobiselle kynnykselle (Smekal ym. 2003 & Moser ym. 1995). Energiantuoton on havaittu olevan aerobista hengityskaasuista mitattuna (Smekal ym. 2003). Polkujuoksussa (n. 3 h suoritus) intensiteetin on mitattu olevan n. 90 % maksimisykkeestä (Ehrström ym. 2018), joten myös pidemmissä suunnistussuorituksissa syke voi nousta em. suunnistustutkimusten arvoja korkeammalle, vaikka suunnistuksen taidolliset vaatimukset vaikuttaisivatkin intensiteettiin keventäen sitä.

Lyhyemmällä matkalla (pikamatka, 3 km → 20–30min) laktaatin (3,8 mmol/l) ja sykkeen (179) on havaittu nousevan anaerobisen kynnyksen yli (58 % & 2,2 %) (Gjerset ym. 1997). Maastotestissä laktaatin on havaittu nousevan jopa 96–100 % korkeammalle kuin mattotestin anaerobisella kynnyksellä (4,7–8,9 mmol/l) ja sykkeen n. 4 % anaerobisen kynnyksen yli (Moser ym. 1995, Gjerset ym. 1997 & Ahonen 2014, Koskinen & Kosola 2015). Polkujuoksuosuuksien on huomattu vastaavan melko hyvin mattotestissä saatuja tuloksia (Moser 1995).

Syke vaihtelee maastomatkoilla suorituksen aikana laskien hitaissa maastonkohdissa, alamäissä, suunnistuksellisesti vaativammassa kohdissa, suunnistusvirheiden yhteydessä (Bird ym. 1993 & Creagh ym. 1998) ja polulla (Ahonen 2014) sekä nousten selkeämmillä fyysisillä osuuksilla (Bird ym. 1993 & Creagh ym. 1998), kuten ylämäissä, helpoissa maastonkohdissa ja raskaissa maastonkohdissa (Ahonen 2014). Kokeneemmillä suunnistajilla variaation on tutkittu olevan pienempää (Peck 1990).

Esimerkiksi maastopyöräilyssä on mitattu urheilijoiden viettäneen 18 % aerobisen kynnyksen (lactate threshold) alittavilla tehoilla, noin vauhtikestävyystehoilla (LT-OBLA4) 51 % ja yli anaerobisen kynnyksen (OBLA4) tasolla 31 % kilpailun kestosta, keskisykkeen ollessa 90 % maksimisykkeestä ja 84 %/VO_{2max} (Impellizzeri ym. 2002). Keskisyke ja hapenotto vastaavat täysin suunnistuksessa 9,4 kilometrin radalla mitattuja arvoja (Smekal ym. 2003). Myös hiihdossa suoritustehon on havaittu olevan ylämäissä selkeästi yli VO_{2peak} arvojen (Gløersen ym. 2020 & Losnegard 2019). Kymmenen kilometrin juoksumatkalla suorituksen intensiteetti on n. 90–100 % /VO_{2max} ja maratonilla n. 75–90 % /VO_{2max} (Nummela ym. 2022). Suunnistussuoritus on teholtaan jotain näiden välistä; alamäet eivät ole niin palauttavia kuin esimerkiksi hiihdossa, mutta erotuksena juoksuun tehot esimerkiksi ylämäessä nousevat korkeammalle kuin tasaisella.

Maastossa suunnistussuorituksen energiantuotto tapahtuu aerobisesti, mutta suorituksen aikana on hetkittäisiä anaerobisen energiantuoton jaksoja (nopeiden lihassolujen aktivointi tai raskaampi maastonosa, esim. ylämäki). Koska jaksot eivät kuitenkaan kestä kauan, laktaattia pystytään tällaisten jaksosten jälkeen helpommilla jaksoilla käyttämään tai poistamaan ja säilyttämään tasapainotila, jonka myötä hyvää intensiteettiä pystytään ylläpitämään pitkään. Vaikka suunnistussuoritus tutkimusten mukaan tapahtuukin noin anaerobisen kynnyksen tuntumassa



(pidemmät hieman alle ja lyhyemmät hieman päälle), on huomioitavaa, että intensiteetti suorituksen aikana vaihtelee ja suunnistajan kyky palautua raskaammista työjaksoista korostuu. Täten esimerkiksi radalla juostut ajat eivät voi täysin selittää suunnistajien välisiä eroja maastokilpailuissa.

Huomionarvoista suunnistussuoritusten tehoista on se, että uusin tässäkin viitattu tutkimus on kymmenen vuotta vanha eikä todellisesta kilpailutilanteesta. Parempien karttojen myötä ja kilpailun kovennettua voidaan olettaa, että suunnistushuiput suunnistavat tasaisemmalla ja korkeammalla teholla läpi sekä keski- että pitkän matkan radat.

Naisten ja miesten väliset erot vauhdeissa olivat vuosien 2009–2019 aikana suurempia keskimatkalla verrattuna pitkään matkaan ja molemmilla maastomatkalla sukupuolten välinen ero oli suurempi kuin muissa kestävyyslajeissa (Nazario & Correia 2022). Suunnistajanaisten ja -miesten juoksuerot sekä matolla että maastotestissä vastaavat hyvin toisiaan, mutta suunnistusradalla eron on havaittu olevan isompi (Gjerset ym. 1997) ja reservitestissä testatun reservin olevan suurempi naisilla (Moser ym. 1995). Näin voidaan olettaa, että sukupuolten välillä on eroa taitotekijöissä (Gjerset ym. 1997) ja erot voivat selittyä fyysisten tekijöiden lisäksi myös miesten tutkitusti paremmalla avaruudellisella hahmotuskyvyllä (Nazario & Correia 2022, Coluccia & Louse 2014, Machowska ym. 2019). Mikäli tällainen ero todellisuudessa on, tulisi se huomioida valmennuksessa ja pyrkiä mahdollisesti kehittämään eri keinoin avaruudellista hahmotuskykyä erityisesti naisurheilijoiden osalta.

Vuoden 2023 kansainvälisissä maastokilpailuissa (Norjan ja Tšekin maailmancupit, Sveitsin MM-kilpailut) kärkikymmeniköt tekivät virheitä keskimatkalla yhteensä keskimäärin 22 sekuntia (miehet) ja 36 sekuntia (naiset) sekä pitkällä matkalla 1:06 minuuttia (miehet) ja 1:11 minuuttia (naiset) (Obasen, winsplits). Keskiarvoina naisten virhemäärät ovat suurempia kuin miehillä, mutta esimerkiksi keskimatkan maailmancupstarteista Tšekissä naisten keskiarvoinen virhemäärä oli hieman pienempi ja Norjassa virhemäärä oli sama.

Viimeisen 10 vuoden aikana MM-sprinteissä naisten ja miesten erot vauhdeissa ovat kuitenkin olleet n. 11 %, mikä vastaa hyvin muissa kestävyyslajeissa mitattuja eroja (Sandbakk ym. 2018). *Mikäli siis naisten ja miesten välistä vauhtieroa maastossa suunnistaessa selitetään taitotekijöillä, sprintissä näitä tekijöitä ei voida viimeisen 10 vuoden ajalla erottaa.*

Parhaiden suunnistajien suorituksen on havaittu erottuvan korkeampana hapenoton keskiarvona (54 ml/kg/min, Smekal ym. 2003) ja parempana kykynä ylläpitää korkeaa laktaattia suorituksen lopussa (Moser ym. 1995). Reservitesteissä saavutetut korkeammat arvot kertovat suunnistustehtävän rajoittavan fyysistä suoritusta (Moser ym. 1995).

Maksimihapenottokyvyn on havaittu korreloivan suunnistussuorituksen ja maastossa juoksun kanssa (Jensen ym. 1994, Moser ym. 1995 & Gjerset ym. 1997) sekä polkujuoksussa (Ehrström ym. 2018) mutta yhteyden on myös havaittu puuttuvan (Koskinen & Kosola 2015). vVO_{2max} :n on havaittu myös korreloivan suorituskyyvyn kanssa suunnistajilla maastossa (Jensen ym. 1994) ja polkujuoksusuorituksessa (Ehrström ym. 2018). Hapenoton ja vauhdin anaerobisella kynnyksellä on havaittu korreloivan suunnistussuorituksen ja maastossa juoksun kanssa (Jensen ym. 1994, Moser ym. 1995, Gjerset ym. 1997).

Sprinttimatkat

Sprinteissä on mitattu keskimäärin 7 mmol/l laktaatteja. Maksimisykkeet olivat sprinteissä 97 % ja keskiarvosykkeet 90 % raportoidusta maksimisykkeestä ja keskisyke 97 % arvioidusta anaerobisesta kynnyssykkeestä. (Truhponen 2010.) Sprinttisuunnistuksessa laktaatin ja sykkeen on mitattu olevan myös yli anaerobisen kynnyсарвоjen. Sykkeen on havaittu nousevan suorituksen loppua kohti. (Truhponen 2013.)

Oletettavasti sprintissä sykkeen tai laktaatin vaihtelua ei tule niin suuressa määrin kuin maastosuunnistuksessa. Sprintissä tehon vaihtelun aiheuttavat mutkat, jarrutukset ja kiihdytykset, joissa ei voi mennä tasaisella vauhdilla. Sprintissä, kuten kestävyysjuoksussakin, korostuu myös juoksun taloudellisuuden merkitys ja siihen vaikuttavista biomekaanisista tekijöistä lisää seuraavassa luvussa. Maksimaalisen hapenottokyvyn merkitys on suuri ja siihen vaikuttavia tekijöitä ovat muun muassa plasman volyymi, hiussuonien ja mitokondrioiden tiheys ja sydämen iskutilavuus (Thompson 2017 & Stoa ym. 2010). Maksimihapenottokyvyn on kuitenkin tutkittu olevan myös hyvin samankaltainen juoksijoiden välillä, minkä vuoksi suorituskykyä voikin paremmin ennustaa hapenotto ja vauhti laktaattikynnyksellä (~ anaerobinen kynnyс), suorituksen taloudellisuus (Thompson 2017) sekä vVO_{2max} (McLaughlin ym. 2010).

Sprinttimatkan voidaan olettaa olevan melko lähellä 5000 m juoksuosuutusta (ME 12:35.36) aerobisen/anaerobisen kokonaisenergiantuoton suhteen. Energiaa tuotetaan 5000 m matkalla aerobisesti noin 90 % ja anaerobisesti loput 10 % (Newsholme ym. 1992). Kisavauhdin on tutkittu 5000 m:llä vastaavan n. 97–98 % $/VO_{2max}$ intensiteettiä laktaatin ollessa noin 6,7 mmol/l ja sykkeen noin 182 (VO_{2max} -intensiteetillä vastaavat arvot 7,9 mmol/l & 186 l/min) (Stoa ym. 2010). Koska knock-out sprintin erävaiheet käydään huomattavasti lyhyempinä suorituksina (6–8 min), anaerobisen työn osuus kasvaa. 1500 metrin (ME 3:26) matkalla on arvioitu tuotettavan energiaa 75 % aerobisesti ja 25 % anaerobisesti (Newsholme ym. 1992), joten knock-out sprintissä energiantuoton voidaan olettaa olevan jotakin 5000 m ja 1500 m välistä. Fosfokreatiinia hyödynnetään suoritusten alussa ja lopussa tai muissa kohdissa, joissa vauhtia pitää nostaa hetimitäin hyvin korkealle (esim. kiinniottotilanne pienen virheen jälkeen) (Newsholme ym. 1992) ja tällöin kapasiteetti hyvin nopeisiin vauhteihin korostuu (Hébert-Losier ym. 2017). On kuitenkin huomioitava, että maksimaalisessa ratajuoksussa ja sprinttisuunnistuksessa on lihastyön näkökulmasta merkittäviä eroja; sprinttisuunnistuksessa energiantuotto, sen tarve ja lähteet voivat merkittävästi vaihdella mm. suunnanmuutosten ja kiihdytysten seurauksena.

Vuosina 2022 ja 2023 arvokisojen knock-out sprinteissä palautus on erästä ja sukupuolesta riippumatta ollut 1.35–1.45 tuntia puolivälierän (QF/quarter-final) ja välierän (SF/semi-final) välissä erien välisen eron jäädessä maksimissaan 9 minuuttiin. Erien väliset erot kuitenkin ovat olleet merkittävämpiä semifinaalin ja finaalin välissä; sillä sarjalla (H/D), joka juoksee erät ensin, palautukset ovat vaihdelleet 1.14–0.47 tunnin välillä ja toisena juostavalla sarjalla 54–26 min, joten ensimmäisessä semifinaalierässä juoksevat ehtivät palautella n. 30 min pidempään kuin viimeisessä erässä juoksevat. Koska erävalintaan ei voi aina vaikuttaa, on hyvä sekä harjoitella että suunnitella hyvin erien väliin jäävien aikojen hyödyntäminen parhaan mahdollisen vireen saamiseen seuraavaan erään.

Koska varsinkin erävaiheessa palautukset ovat noin puolesta tunnista vajaaseen kahteen tuntiin, voidaan pohtia, millainen merkitys väsymisellä on ja esimerkiksi sillä, jos anaerobisen työn osuus on alkuerässä korkea. Sprinttihilhdossa tehtyjen tutkimusten mukaan pisin mahdollinen palautusaika johti parempaan suoritukseen finaalisuorituksessa sekä parempaan tehontuottoon verrattuna lyhimpään mahdolliseen palautusaikaan (McGawley ym. 2022). Finaalia edeltävä laktaatti oli merkittävästi pienempi pidemmän palautusajan myötä ja suorituksen aikainen laktaatti nousi merkittävästi korkeammalle (McGawley ym. 2022). Myös nämä tekijät on hyvä pitää mielessä knock-out sprintin erää valitessa. Hiihdossa on tutkittu myös, että yksittäinen suoritus (n. 2,5min) aiheutti väsymystä, mutta 20 minuutin palautusten myötä väsymys ei päässyt kertymään ja erissä pystyttiin pitämään samaa vauhtia (Vesterinen ym. 2009). Huomioitavaa on sekin, että alkuerässä anaerobisen kapasiteetin rooli oli suuri ja vastaavasti muissa erissä aerobisen tehon (VO_{2peak}) rooli kasvaa (Vesterinen ym. 2009). Vastaavaa tutkimusta suunnistuksen knock-out-eristä ei ole tehty ja suoraa vertausta hiihtotutkimuksiin ei voida tehdä, sillä suoritus kestää pidempään ja asettaa erilaisia vaatimuksia. Toisaalta myös palautukset ovat pidempiä, joten jotain viitteitä voidaan hiihtotutkimuksistaikin poimia.

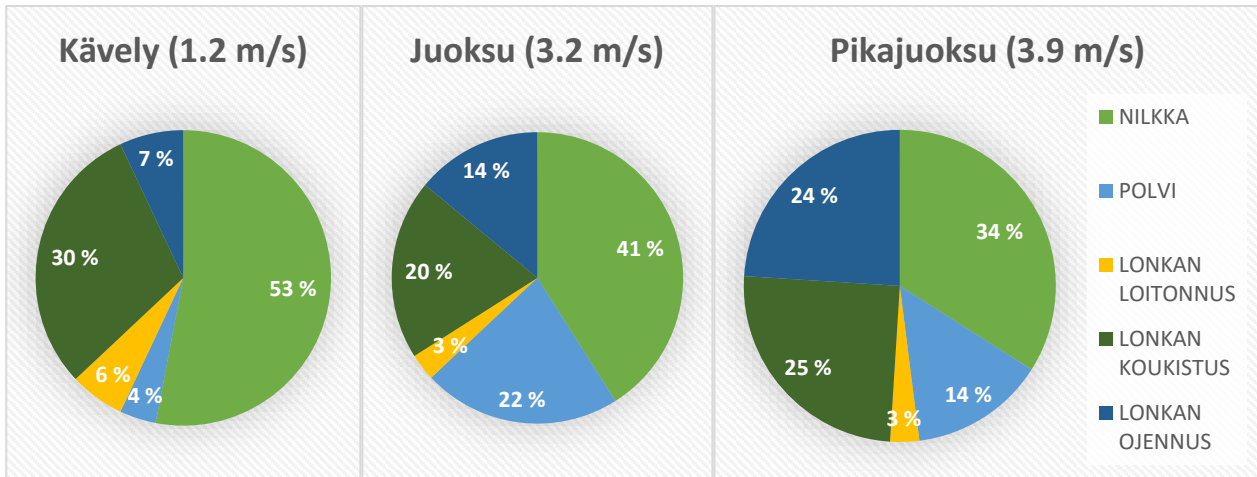
Knock-out sprintissä taktiikalla on iso merkitys. Tasaisessa kilpailussa jokainen päätös merkitsevä, mutta erityisesti radan loppuvaiheissa tehdyt päätökset ovat sijoituksen näkökulmasta ratkaisevia. Suunnistajat voivat esimerkiksi heti kisan alussa ennakoida ratkaisuhetkiä ja tehdä valintoja loppuradan reitinvalintaväleille.

6.1.3 Biomekaniikka

Tehon tuotto

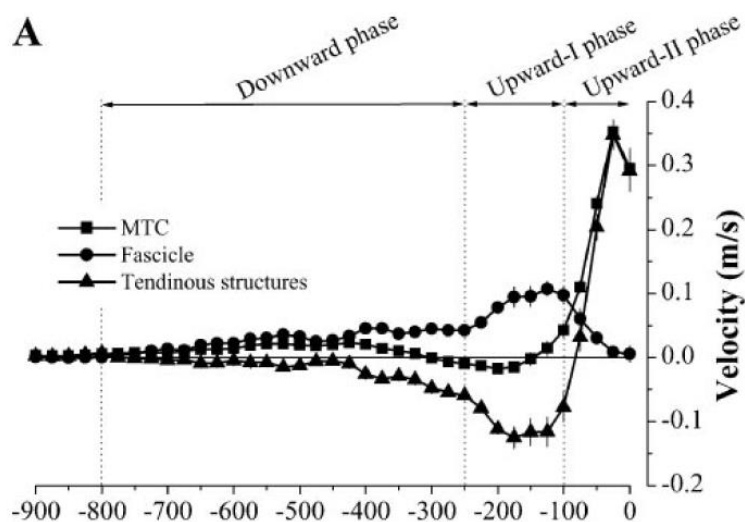
Taulukko 10. Juoksuvaudin tuottavien nivelten osuudet positiivisesta kokonaistehosta (Novacheck, 1998; Vernillo ym, 2007).

Nivel (lihasryhmä)	Tasainen	Ylämäki	Alamäki
Nilkka	35 %	32 %	32 %
Lonkan koukistajat	26 %	19 %	29 %
Lonkan ojentajat	25 %	36 %	19 %
Polvinivel	14 %	13 %	20 %
Reiden loitontajat	3 %		



Kuvio 21. Jalkojen päälihasryhmien tuottama mekaaninen työ eri etenemisvauhteilla (Novacheck 1998).

Nilkan ojentajalihasrooli on jännittää akillesjänne tiukaksi. Painovoima ja proksimaaliset lihasryhmät lataavat akillesjänteen, kantakalvon ja muut jalkapöydän passiiviset rakenteet elastisella energialla. Kun tämä elastinen energia vapautuu, tapahtuu ponnistusliike. Pelkkä lihassupistus ei ehdi tuottaa ponnistukseen vaadittavaa nilkkanivelen liikenopeutta, joten riittävän jäykkä (=paksu) akillesjänne on kriittinen. Jos akillesjänteen jäykkyys on alhainen ja nilkan liikelaajuus rajoitettu, jää jänteen varastoimisenergiaa käyttämättä ja tukirakenteisiin voi syntyä vaurioita niiden painuessa toisiaan vasten. (Kurokawa ym. 2003) Liikkuvuus ei siis itsessään ole rajoittava tekijä: jäykkä alaselkä-takareisi-pohjeketju indikoi hyvää juoksun taloudellisuutta (Jones 2002).



Kuvio 22. Lihasjännekompleksin supistumisnopeus perustuu jänteen vapauttamaan elastiseen energiaan. (Kurokawa ym. 2003)

Kädet

Kädet tuottavat kehon massakeskipistettä kohottavaa nostevoimaa kontaktivaiheen aikana kaikilla juoksunopeuksilla. Korkeilla juoksunopeuksilla (>4 min/km) kädet tuottavat myös nopeutta kasvattavaa työntövoimaa. (Novacheck 1998.) Täten erityisesti sprinttisuunnistuksen kiihdytyksissä tehokkaalla käsien käytöllä on merkitystä.

Keskivartalo

Selkäpuolen lihakset ovat juoksussa vatsan puolen lihaksia merkittävämmässä roolissa (Ewbank & Jensen 2011; Kubo ym. 2011). Selän stabilisoivat lihakset aktivoituvatkin juoksussa tehokkaammin kuin staattisessa selän ojennusharjoitteessa (Behm ym. 2009). Keskivartalon harjoittelussa keskeistä on keskivartalon lihasten motorisen koordinaation (syvät vs. pinnalliset) kehittäminen esimerkiksi erilaisten tasapaino-, kunto- ja jumppapallo- ja lankkuharjoitusten avulla (Fredericson & Moore 2005). Suunnistuksessa korostuu keskivartalon kiertovoimat sprinttisuunnistuksen käänöksissä ja maastosuunnistuksen tasapainoon sekä epätasaiseen alustaan liittyvissä yllättävissä tilanteissa.

Taulukko 11. Suunnistuksessa käytettävät lihasryhmät.

Suunnistuksessa käytettävät lihasryhmät			
Lonkan ojentajat	Gluteus maximus	Hamstring-ryhmä* (biceps femoris, semitendinosus, semimembranosus)	
Lonkan koukistajat	Psoas Major	Iliacus	Rectus Femoris
Lonkan koukistajat/ojentajat	Adductor magnus		
Reiden lähentäjät	Pectineus	Adductor-ryhmä (magnus, longus, brevis)	
Polven ojentajat	Quadriceps femoris-ryhmä (vastus medialis, intermedius, lateralis ja rectus femoris)		
Polven koukistajat	Hamstring-ryhmä*		
Nilkan ojennus	Soleus	Gastrocnemius	
Nilkan koukistus	Tibialis anterior	Peroneus tertius & brevis	
Nilkan ulkokierto	Tibialis anterior	Tibialis posterior	
Nilkan sisäkierto	Peronius brevis & longus		
Jalkapohjan lihakset	Abductor hallucis	Flexor digitorum brevis & longus	Abductor digiti minimi
Keskivartalo (selkälihakset)	Multifidus	Erector spinae	Quadratus lumborum
Keskivartalo (vatsalihakset)	Obliquus internus & externus		Rectus abdominis

Polku, metsä & suunnistusjuoksu

Pehmeä vaimentava alusta (metsä/polku) pienentää elastisen energian varastoitumista jalan rakenteisiin (Birch ym. 2021). Jalkapohjan lihakset jäykistävät jalkapöydän pitkittäiskaarta pehmeällä alustalla ja ovat näin tiejuoksua merkittävämmässä roolissa metsäjuoksussa (Birch ym. 2021). Suunnistusjuoksussa askelpituus lyhenee maastopohjan rankentuessa (1,37 m vs. 1,51 m) (Ahonen 2014) ja oletettavasti lonkkanivel on keskeisessä roolissa suunnistusjuoksussa. Juoksualustalla (asfaltti, soratie, polku) ei ole ratkaisevaa merkitystä *säären kokemaan kontaktivoimaan* (Garcia ym. 2021).

Sprinttisuunnistus

Sprinttisuunnistuksen luonne on muuttunut "touch-free" -leimauksen yleistymisen myötä, sillä hidastukset sekä kiihdytykset ja näistä johtuneet nopeudenmuutokset ovat vähentyneet. Kilpailussa vauhdit kuitenkin vaihtelevat 2:30-7:00 min/km. Arvokisasprintissä tulee silti 20–40 kiihdytystä täyteen maksimimatkavauhtiin ja luonnollisesti hidastuksia on vastaava määrä. Suunnanmuutoksia

tulee kulmissa sekä rastilta lähdettäessä (jopa 180 asteen lähtösuunnan muutos). GPS-analyyssien perusteella jokainen 90 asteen käänös rastivälillä kestää n. 1,5 sekuntia.

Suunnanmuutosta seuraavan kiihdytyksen tehokkuuteen vaikuttavat korostettu polvennosto sekä vartalon etunoja (Hewit ym. 2013). Alamäkijuoksuun päteviä seikkoja voidaan soveltaa myös sprinttiin, jossa puhtaiden alamäkien lisäksi voidaan juosta myös portaita. Lisäksi kilpailussa voi olla pudotuksia, mutta näiden lukumäärä ja korkeusjakama riippuu sprinttimaastosta ja -radasta. Tavoitekilpailun vaatimukset hidastusten, kiihdytysten ja portaiden sekä pudotusten suhteen on selvitettävä hyvissä ajoin. Tämän analyysin perusteella voi rakentaa hermolihasjärjestelmän toimintaa oikealla tavalla kehittäväen harjoitusohjelman. Huomioitavaa on myös, että kiihdytykset ja jarrutukset asettavat hermolihasjärjestelmälle hyvin erilaisia vaatimuksia verrattuna "sileällä" juoksuun.

Pudotuksen jälkeistä voimantuottoa voidaan parantaa plyometrisella harjoittelulla (Markovic, 2007). Näin saadaan pienennettyä neuraalisten mekanismien negatiivista vaikutusta voimantuottoon.

Askelmuuttajat & voimantuotto-ominaisuudet suunnistuksessa

Askelpituus on miehillä suunnistussuorituksessa 0,9–1,45 m (Ahonen 2014, Havas 1989). Kontaktiaika vaihtelee maaston eri kohdissa 170–270 välillä ja askeltiheys 160–175 askelta/min (taulukko 2). Vertailun vuoksi suomalaisilla juoksijoilla (1500 m 3:50) on mitattu n. 150 ms kontaktiaikoja, n. 186 rpm askeltiheyyksiä sekä n. 2,06 m askelpituuksia (Leskinen ym. 2009). Sprintistä vastaavia arvoja ei ole mitattu, mutta arvojen voidaan olettaa olevan lähempänä juoksussa mitattuja arvoja. Käänöksissä arvot ovat luonnollisesti suuremmat.

Taulukko 12. Askelmuuttajat suunnistuksessa eri alustoilla (Ahonen, 2014; Havas, 1989).

Alusta	Kontaktiaika	Askeltiheys	Max. kontaktivoima
Polku	170 ms	175 rpm	280 kg
Metsä (raskas)	250 ms	160 rpm	240 kg
Ylämäki	270 ms	160 rpm	200 kg
Alamäki	210 ms	160 rpm	300 kg

Taulukko 13. Suomalaisilta miessuunnistajilta mitattuja voimantuotto-ominaisuuksia.

RFD	13 kN/s (Ahonen 2014, Kosola 2019, Truhponen 2013), 18–20 kN/s (Koskinen & Kosola 2015)
CMJ	33–38 cm (Ahonen 2014, Kosola 2019, Truhponen 2013, Koskinen & Kosola 2015)
MVC jalkaprässi	2,5–4,4 kN (Kosola 2019, Truhponen 2013, Ahonen 2014)



Mäkijuoksu

Suunnistajien ylämäkijuoksuparasiteetin on tutkittu olevan keskimäärin parempi kuin maksimaalinen juoksuparasiteetti tasaisella. Hyvät mäkitulokset korreloivat myös hyviin tuloksiin MM-kilpailuissa. (Zürcher ym. 2005.)

Ylämäkijuoksussa jänteiden elastinen lataus on epäoptimaalista (Vernillo ym. 2017), koska lihasten voimantuotto on hidasta (kts. *Tehon tuotto*). Näin lihaksilla on vastuu liikenopeuden tuottamisesta, joten kontaktiaika kasvaa, mutta askelpituus lyhenee silti (Ahonen 2014). *Lonkan ojentajat tuottavat käytännössä koko ylämäen vaatiman lisätyön* (Vernillo ym. 2017, Roberts & Belliveau 2005). Osa lonkan ojennuksesta tapahtuu niin, että etureisien tuottama voima välittyy lonkkaan sekä lonkka- että polvinivelen ylittävien jännitettyjen takareisilihasten kautta (Roberts & Belliveau 2005). Keskivartalon lihasten aktivaatio ylämäkijuoksussa on samanlainen kuin tasaisella (Ewbank & Jensen 2011), joten keskivartalon voimatasovaatimukset eivät poikkea tasaisella juoksusta. Erään tutkimuksen mukaan 10 % kulmalla ja 68 %/VO_{2max}-vauhtia pystyttiin ylläpitämään yhtä pitkään kuin tasaisella VO_{2max}-vauhtia. (Giandolini ym. 2016.)

Alamäessä lihasten eksentrisen rasitus kasvaa. Lihaksiston tehtävä on vaimentaa liike-energiaa. Nivelistä polvi vastaa vaimennuksesta 63 %, nilkka 23 % ja lonkka 15 %. Polvilla on näin korostunut rooli alamäkijuoksun jarruttamisessa, mutta muutoin rooli on pieni juoksun voimantuotossa. Polviin liittyvää loukkaantumisariskia voidaan pienentää oikeanlaisella voimaharjoittelulla. Alamäen aiheuttama maksimikontaktivoima on n. 40–50 % ylämäkeä suurempi (taulukko 2). Säreen kohdistuva shokkivoima on 4–5-kertainen alamäessä, mikä johtuu jalkojen puutteellisesta kyvystä vaimentaa shokkia. (Vernillo ym. 2017.)

Alamäkijuoksun on havaittu aiheuttavan noin 30 minuutin aikana sekä sentraalista että perifeeristä väsymystä ja polven ojentajien sekä plantaarifleksoreiden voimantuottokyvyn vähenemistä. Harvemmassa askelrytmistä seuraa enemmän lihasvaurioita verrattuna tiheään askelrytmiin alamäessä. Voimantuotto voi lisäksi olla alentunut useamman päivän ajan suorituksen jälkeen. Polven ojentajien voiman heikentyminen ja lisääntynyt tarve rekrytoida motorisia yksiköitä lisää myös suorituksen koettua rasittavuutta vielä useita päiviä suorituksen jälkeenkin. (Giandolini ym. 2016.) Täten suunnistusradalla, jossa alamäkeen eteneminen korostuu, tulee valmistautuminen ja palautuminen huomioida erityisen hyvin, jos kilpailuja on vielä seuraavina päivinä.

Päkiäaskeltajilla polven ojentajien perifeerinen väsymys alamäessä oli suurempaa kuin kanta-astujilla ja paras tulos perifeerisen väsymyksen välttämiseen voidaankin saada vaihtelemalla eri juoksutekniikoita näin kuormittaen hieman eri lihaksia. Paras suoja lihasvaurioita vastaan on täsmäharjoittelu, joka voi antaa useamman viikon suojan (samankaltainen suoritus ennen varsinaista suoritusta). (Giandolini ym. 2016.) Suunnistuksessa 30 minuutin alamäkiosuudet ovat hyvin harvinaisia; Sveitsin MM-pitkällä 2023 alamäkeen edettiin noin 20 min ajan, mutta välissä oli lyhyitä tasaisen pätkiä. Pohjoismaissa pidemmät alamäet ovat kestoltaan noin 2–4 min, pohjoismaissa on tunteilla juostu hieman pidempiäkin pätkiä alamäkeen (esimerkki [Suomesta](#) ja [maailmancupista](#) Ruotsista). Vaikka suunnistuksessa vaihtelu on suurempaa eikä alamäkeen edetä pitkiä matkoja, kannattaa tavoitekilpailun vaatimukset kuitenkin pitää mielessä harjoittelussa ja harjoitella tarpeen mukaan myös spesifisti pidempiä alamäkijaksoja, jolla saadaan paras suoja kilpailutilanteeseenkin. Tätä hyödynsi muun muassa maailmanmestari Tove Alexandersson vuoden



2023 MM-kilpailuihin valmistautuessaan ja juostessaan vuorijuoksun MM-kilpailussa Up-and-Down matkan (15 km, 751 nousumetriä) ([Tove Alexandersson](#)).

Suunnistuksessa mäkijuoksun merkitys on suuri riippuen maastosta. MM-kilpailuissa on ollut ratoja, joissa mäen jyrkkyys on ollut yli 20 % (Lauenstein ym. 2013). Voimantuoton on kuitenkin tutkittu vähenevän samankaltaisesti sekä tasaisella että ylä- ja alamäessä suoritettussa pitkän matkan juoksuosuudessa (2,5–3 h) (Giandolini ym. 2016). Sentraalisen (keskushermoston) väsymyksen on havaittu olevan suurempaa polven ojentajissa kuin plantaarifleksoreissa ja perifeerisen väsymyksen (supistuskäskyn kulkemisen, sen aiheuttaman supistuksen ja itse lihassupistuksen heikkeneminen) suurempaa plantaarifleksoreissa verrattuna polven ojentajiin ultramaratoneilla tasaisella ja reitillä, jossa on sekä ylä- että alamäkiä (Giandolini ym. 2016). Väsymys voi aiheuttaa muutoksia juoksun mekaniikkaan ja kinematiikkaan eli tässä tapauksessa askelfrekvenssiin ja nilkan liikkuvuuteen (Giandolini ym. 2016).

Taloudellisuus

Juoksun taloudellisuuteen vaikuttavia tekijöitä ovat metaboliset muutokset, kuten lisääntyneet mitokondriot ja oksidatiiviset entsyymit, lihaksen kyky varastoida ja vapauttaa elastista energiaa ja tehokkaampia mekanismeja jarruttavien voimien sekä ylöspäin suuntautuvien voimien vähentämiseen (Saunders ym. 2012).

Tasaisella juoksuun verrattuna energiankulutus lisääntyy 5 % epätasaisella alustalla juostessa (Voloshina & Ferris 2015), mutta suunnistajien taloudellisuus matolla ja polulla juostessa on samankaltaista (Jensen ym. 1994). Taloudellisuuden on havaittu heikentyvän 41–52 % raskaassa maastossa suunnistajien taloudellisuuden heikentyessä vähemmän verrattuna juoksijoihin (Jensen ym. 1999). Paremmilla suunnistajilla taloudellisuus maastossa on tutkitusti parempi, myös raskaassa maastossa (Jensen ym. 1994). Suunnistajien taloudellisuuden submaksimaalisella vauhdilla on havaittu ennustavan hyvin suorituskykyä maksimaalisessa maastotestissä (Koskinen & Kosola 2015).

Vaihtelu askelpituudessa kasvoi epätasaisella alustalla 26 %. Myös lihasaktiivisuuden on huomattu lisääntyvän. Jalkojen jäykkyys (stiffness) lisääntyi 20 % maastossa juostessa verrattuna tasaisella juoksuun. (Voloshina & Ferris 2015.) Kaikki tässä kappaleessa mainitut tutkimukset on tehty maastotesteissä tai matolla ilman karttaa, joten kartanluvun tai suunnistuksen vaikutusta taloudellisuuteen ei voida tässä yhteydessä linkittää.

Nopeus

Eriyisesti knock-out sprintissä ja sprinttaviestissä hermolihasjärjestelmän ominaisuuksilla voi olla merkittävä vaikutus loppuratkaisuissa. Miehet ovat juosseet loppukiritilanteissa sadan metrin matkoja alle 14 sekuntiin suorituksen lopussa ja naiset alle 16 sekuntiin. Tällainen tilanne vaatii hyvää nopeusreserviä sekä anaerobista kapasiteettia, minkä lisäksi olennaista on kyky rekrytoida väsyneitä lihaksia (Nummela ym. 2022). Suunnistaja tarvitsee erilaista nopeutta erilaisissa tilanteissa, joten harjoittelussakin on hyvä pitää laajaa vauhtiskaalaa sekä kokeneemmilla urheilijoilla myös lajinomaisesti väsyneillä lihaksilla (Nummela ym. 2022). Harjoitteluun kannattaa myös sisällyttää erityisesti sprinttiä ajatellen esteiden ylityksiä, alastuloja ja suunnanmuutoksia sekä kiihdytysharjoituksia. Huomionarvoista nopeusominaisuuksien suhteen on, että



hermolihäsjärjestelmää kehittävä voimaharjoittelu (maksimi- ja nopeusvoimaharjoittelu) kehittää myös nopeusominaisuuksia.

Loukkaantumiset

Nuorilla suunnistajilla vammojen ilmentyvyys on jopa 18 kpl/1000 h (von Rosen ym. 2016). Vammoista 22 % on akuutteja vammoja, joista yleisimpiä ovat nilkan venähdykset/nyrjähdykset (supinaatio) (von Rosen ym. 2016). Loput 78 % ovat rasitusvammoja, joista suurin osa on jalan polven alapuolisissa osissa sekä polvessa (von Rosen ym. 2016 & Roos ym. 2015). Akuuteista vammoista suurin osa tapahtuu suunnistuskilpailuissa tai -harjoituksissa (Leumann 2013 & Von Rosen ym. 2016). Sveitsiläisistä maajoukkueetason suunnistajista 57 %:lla oli tutkimuksen mukaan kroonisesti epästabili nilkka (Leumann 2013), mikä lisää riskiä nilkan toistuviin venähdyksiin. Säären ja jalkaterän luut ovat yleisimpiä rasitusmurtumien paikkoja (von Rosen ym. 2016, Roos 2015 & Leumann 2013). Vakavimmat vammat lukioikäisillä ovat olleet lantion alueella, mutta näiden vammojen ilmentyvyys on pienempi (von Rosen ym. 2016).

Koska nilkka on yleisin suunnistajan loukkaantumisalue, korostuu nilkan voimatasoista (antero-posteriorinen suunta; pohje ja tibialis anterior sekä medio-lateraalinen suunta; peroniukset ja tibialis posterior) sekä motorisesta ohjauksesta (esim. sprinttisuunnistajan suunnanmuutosradat) huolehtiminen. Polvi tukee juoksusuoritusta ja on yleinen rasitusvamma-alue, minkä takia patellajänteen vahvuudesta on huolehdittava vammojen ehkäisyssä. Isometrinen voimaharjoittelu (esim. 10x15 sek @ 70 % MVC) vahvistaa tehokkaasti jänteitä (Kubo ym. 2006) verrattuna esimerkiksi plyometriseen hyppely- ja loikkaharjoitteluun (Kubo ym. 2017; ar ym. 2019; Gardiner, 2011 pp. 170).

6.1.4 Liikehallinta ja liikkuvuus

Liikehallintaan kuuluu peruskykyjä; suuntautumis- ja liikeaistikyky sekä tasapaino-, koordinaatio- ja reaktiokyky. Hyvä liikehallinta on yksi huippusuunnistajan suorituskyvyn peruspilareista, mutta sillä on myös iso rooli rasitusvammojen ja loukkaantumisriskien minimoimisessa. (Värynen & Saarikoski 2016.)

Tasapaino jaetaan staattiseen ja dynaamiseen osa-alueeseen (Värynen & Saarikoski 2016), joista suunnistaja tarvitsee erityisesti dynaamista tasapainoa. Suunnistajien tasapainon onkin tutkittu olevan parempi kuin juoksijoiden (Machowska ym. 2019). Suunnistussuorituksen aikana suunnistaja tarvitsee kykyä reagoida ulkopuolisiin ärsykkeisiin. Harjoittelu kehittää tasapainoa. (Värynen & Saarikoski 2016.) Tasapainoa voidaan kehittää spesifein harjoituksin esimerkiksi tasapainolaudalla, bosupallolla, jumppapallolla tai pienemmilläkin palloilla tasapainoillen. Lisäksi harjoittelua voidaan tehdä epätasaisella alustalla liikkuen ja lajiharjoittelun avulla epätasaisessa maastossa juosten.

Proprioseptiikka tarkoittaa elimistön asento- ja liikeaistia, jonka avulla ihminen voi tunnistaa esimerkiksi jalkansa asennon ilman näköaistia. Sen herkkyyks voi kehittyä esimerkiksi tasapainoharjoitusten myötä. (Värynen & Saarikoski 2016.) Erityisesti proprioseptiikkaa



kehittävässä tasapainoharjoittelussa voi sulkea silmät, jolloin asento- ja liikeaistimukset herkistyvät enemmän. Suunnistajalle tämä ominaisuus korostuu maastossa juostessa, jossa jalka voi asettua hyvin eri tavoin alustalle. Hyvän proprioseptiikan myötä voitaisiin pienentää myös vammaariskia.

Rytmi- ja koordinaatiokyvyllä tarkoitetaan kykyä hallita kehon liikkeitä ja liikeyhdistelmiä oikean aikaisesti ja oikealla voimalla (Väyrynen & Saarikoski 2016). Suunnistaja tarvitsee rytmi- ja koordinaatiokykyä syklisen juoksurytmin lisäksi esimerkiksi sprintissä leimauksissa, portaita juostessa tai maastossa ojan yli hypätessä tai harvennetun alueen puiden yli juostessa. Lisäksi koordinaatiokykyä voi harjoittaa juoksutekniikan parantamiseksi.

Liikeaistikyky eli kinesteettinen erottelukyky tarkoittaa sensoristen reseptoreiden välittämän informaation tulkintaa ja siihen reagoitua (Väyrynen & Saarikoski 2016). Suunnistaja tarvitsee liikeaistikykyä esimerkiksi juostessaan erilaisilla alustoilla; kivisellä maastopohjalla tai sprintissä mukulakivillä.

Reaktiokyky tarkoittaa nopeaa reagoitua aistikanavien (kuulo-, näkö- tai tuntoaisti) kautta tulevaan ärsykkeeseen, mutta myös liikenopeutta eli liikkeen nopean aloittamisen lisäksi myös lopettamista oikea-aikaisesti (Väyrynen & Saarikoski 2016). Reaktiokyky voi esimerkiksi sprintissä tarkoittaa muiden, yllättäen eteen tulevien, ihmisten tai esineiden väistämistä tai maastossa esimerkiksi yllättäen vastaan tulevan syvän montun yli hyppäämistä.

Suuntautumiskyky ja ketteryys on kykyä muuttaa kehon asentoa tilan ja ajan vaatimalla tavalla. Näin syntyy nopea, sujuva ja koordinoitu liike tarpeen mukaan. Ketteryyteen luetaan kuuluvaksi myös kyky muuttaa kehon suuntaa nopeasti ja tarkasti. (Väyrynen & Saarikoski 2016.) Sprinttisuunnistuksessa ketteryyttä tarvitaan käänöksissä ja leimauksissa. Maastossa ketteryyttä tarvitaan maastonkohdissa, jossa jalan sijoittelu oikein on olennaista eikä suoraviivainen eteneminen täysin onnistu, esimerkiksi kivikoisella maastopohjalla.

Yllä mainittujen kykyjen harjoittaminen on järkevää siksi, että harjoitteiden avulla voidaan reagoida tarkoituksenmukaisesti ja oikealla tekniikalla. Esim. reaktiokyvyn harjoittaminen on kuitenkin haastavaa, koska hermoimpulssin etenemisnopeuteen hermostossa ei voida merkittävästi vaikuttaa. (Asiantuntija Sami Kalaja.)

Suunnistaja tarvitsee hallittua *liikkuvuutta* maastossa edetessään ja esimerkiksi hypätessään esteiden yli tai niiden päälle (Asiantuntija Sami Kalaja). Suunnistajien elastisuuden on tutkittu kehittyvän liikkuvuusharjoittelulla (myofaskiaalinen dynaaminen liikkuvuusharjoittelu). Suunnistajien iällä ei ollut merkitystä elastisuuden kehittymisen osalta. (Hämäläinen ym. 2019.) Liikkuvuusharjoittelun myötä on havaittu myös muutoksia juoksun mekaniikassa (askelpituus kasvoi, askelfrekvenssi pieneni), mutta sen yhteyttä maksimaaliseen juoksuvauhtiin ei tutkittu (Caplan ym. 2009). Riittävä määrä liikkuvuutta tarvitaan juoksussa optimaalisen askelpituuden mahdollistumiseen kovilla vauhteilla (Saunders ym. 2004).

Staattisen venyttelyn (joka lisää aktiivista liikkuvuutta vain vähän) sijaan lihaskuitujen lisäämistä ja ylläpitämistä ajatellen toiminnallinen liikkuvuusharjoittelu on tehokkaampaa ja sopii hyvin myös



ennen urheilusuoritusta tehtäväksi osana alkulämmittelyä. Liikkuvuutta kehittää myös erilaiset laajoilla liikeradoille tehdyt liikkeet, kuten lihaskuntoharjoitteet maltillisilla kuormilla. (Terve Urheilija)

6.1.5 Suunnistuksen arvokilpailuviikot

Suunnistuksen arvokilpailut järjestetään keskimäärin viikon aikana, jolloin yhteen viikkoon mahtuu parhaimmillaan 7 kisastarttia. Yksittäinen suunnistuksen kilpailusuoritus on kuormittava, mutta siitä palautuminen tapahtuu kuitenkin melko hyvin. Kun kisoja tulee useita peräkkäin, on kokonaiskuormitus kovempaa, palautuminen hitaampaa ja esimerkiksi sairastumisen riski suurempi (Heikura ym. 2021).

Esimerkiksi sprintin EM-kilpailuissa 2023 keskiviikkona juostiin sprintin karsinta (miesten matkat 3,3 km) ja finaali (3,5 km), perjantaina sprinttiviesti (4,1 km) ja sunnuntaina knock-out sprintti (2,7, 2,1, 2,1 ja 1,9 km); kilpailuvauhtista suunnistusta tuli viiteen päivään n. 20 kilometriä ja lisäksi verryttelyt. Näin kilpailujen yhteydessä juostua matkaa voi kertyä urheilijalle lähes 70 kilometriä välipäivien harjoitusten lisäksi (Tim Robertson). Huomionarvoista on, että sprinttisuorituksissa tietty osuus energiantuotosta on myös anaerobista, mikä hidastaa palautumista ja että myös määrällisesti kilometrejä kertyy paljon. Harjoittelun kannalta tämä tarkoittaa sitä, että vaikka anaerobiset ominaisuudet ja hermolihasjärjestelmän ominaisuudet korostuvat yksittäisen suorituksen aikana, tarvitaan myös peruskestävyyttä, hyvää palautumiskykyä ja hyviä palautumismenetelmiä kisaviikolla menestymiseen.

Vuoden 2023 MM-kilpailuissa keskimatkan karsinta (miehillä 3,3 km) ja pitkä matka (14 km) käytiin peräkkäisinä päivinä ja yhden välipäivän jälkeen keskimatka (5,9 km) ja viesti (5,5 km) jälleen peräkkäisinä päivinä, toisin sanoen kilpailukilometrejä viiden päivän aikana n. 29 km (juostut kilometrit esim. Matthias Kyburzilla n. 33 km). Jos verryttelyjä tulee jokaisen kilpailun yhteydessä n. 5 km, kokonaismäärä kilpailujen yhteydessä viiteen päivään on yli 49 km. Maastomatkoilla vauhtikestävyysominaisuudet painottuvat enemmän kuin sprintissä ja energia-aineenvaihdunnan suhteen palautuminen voikin olla nopeampaa. Tasaisella juoksuun verrattuna maastosuunnistusjuoksu saattaa kuitenkin asettaa erilaisen rasituksen hermolihasjärjestelmälle ja tämä voi hidastaa enemmän myös palautumista.



6.2 TAIDOLLISET VAATIMUKSET

Taitavuuteen vaaditaan suurta määrää harjoittelua. Menestyksellä urheilijoilla on hyvä tietämys käsillä olevasta tehtävästä, he käyttävät ja säilövät saamaansa tietoa tehokkaasti, osaavat tunnistaa tietyt mallit paremmin kuin muut sekä tekevät päätöksiä, jotka ovat nopeampia ja sopivampia kuhunkin tilanteeseen (Singer & Janelle 1999). On olemassa teoria, jonka mukaan eksperttitason saavuttaminen vaatii 10 vuotta *tarkoituksenmukaista* harjoittelua, joka vaatii korkeaa omistautumista sekä keskittymistä, ja joka ei johda suoraan sosiaalisiin tai taloudellisiin palkintoihin (Baker ym. 2003). Huomionarvoista on myös, että oppiminen hidastuu, kun taidot karttuvat ja tällöin harjoittelun laadun merkitys korostuu (Baker ym. 2003). Lisäksi ekspertit käyttävät enemmän aikaa harjoittelun ohessa sellaisiin tekijöihin, kuten videoanalyysiin, jotka vievät heidän suorituskykyään eteenpäin (Baker ym. 2003).

Huipputason suunnistussuoritusta voidaan määritellä monin eri tavoin. Vaatimusten mukaan suunnistajan tulee suoriutua radasta mahdollisimman puhtaasti ja vauhdikkaasti. Suunnistustaitoon liittyvät tekijät voidaan jakaa seuraavasti perustaitoihin, toiminnan ohjaukseen sekä suorituksenhallintaan:

Taulukko 14. Suunnistustaidon osa-alueet (Nikulainen ym. 1995).

SUUNNISTUST AidON OSA-ALUEET
PERUST AIDOT
Kartan suuntaaminen, kartan luku (kovassa vauhdissa informaation saaminen lyhyillä vilkaisuilla)
Kartan hahmottaminen, karttakuvan muodostaminen ja pelkistäminen
Maaston hahmottaminen, maastokuvan muodostaminen
Suunnassa kulku, kompassin käyttö
Matkan arviointi
Välinetekniikka
Rastityöskentely
TOIMINNAN OHJAUS (KOGNITIIV ISET TAIDOT)
Reitinvalinta
Suunnitelma-ennakointi-havainnointi (ennakoiva suunnistus)
Maasto edellä suunnistaminen (havainnoiva suunnistus)
Oleellisten kohteiden havainnoiminen
Rastinotto
Hyökkäävä suunnistus
SUORITUKSEN HALLINTA
Omien taitojen ja oman ajattelun kontrollointi
Tunteiden, stressin ja keskittymisen kontrollointi
Kilpailutilanteen vaatimukset ja tilanneherkkyys

Perustaidot ovat edellytys sujuvalle suunnistussuoritukselle, toiminnan ohjaus on näiden taitojen hyödyntämistä oikeissa hetkissä ja suorituksenhallinta oman toiminnan säätelyä niin, että se mahdollistaa tehokkaan ja sujuvan tekemisen.



6.2.1 Perustaidot

Huippusuunnistajalla perustaidot ovat harjaantuneet toistojen myötä niin, että ne toimivat automaation tasolla. Isoimmat erot taitavien suunnistajien ja harrastelijoiden välillä onkin havaittu olevan juuri perustaidoissa (Guzman ym. 2008), mikä kertoo nimenomaan harjoitustoistojen määrän ja laadun merkityksestä.

Suunnistussuorituksessa korostuu taito poimia kartasta rastivälin toteutukseen tarvittavat olennaiset kohteet ja muodostaa niistä maastokuva. Tällainen pelkistäminen on tärkeää, jotta suunnistaja pystyy ylläpitämään kovaa vauhtia edeten oikeaan suuntaan. Sprintissä usein juuri nämä olennaiset kohteet ovat myös kohteita, jotka määrittävät sallitun reitin ja näin samalla kohteita, jotka vaikuttavat reitinvalintaan. Taitavat suunnistajat erottuvatkin aloittelevista suunnistajista siinä, että he osaavat nopeammin kiinnittää huomionsa rastivälin toteutuksen kannalta olennaisiin asioihin ja näin lukevat myös karttaa nopeammin (Liu 2019). Kun luettavia kohteita on vähemmän ja ne ovat maaston selkeimpiä kohteita, samaistamisen eli väärin kohteiden lukemisen riski pienenee, riski olla näkemättä jotain kohdetta pienenee ja oikean suunnan säilyttäminen on helpompaa. (Gueorgiou 2007 & Seiler 1996.)

Edellä kuvailtua suunnistustapaa, jossa kohteista muodostetaan maastokuva kartan perusteella, kutsutaan ennakoivaksi suunnistustavaksi. Suunnistaja ennakoi siis kohteita tai kokonaisuuksia, joita ei vielä näe. Sprintissä ennakoiva suunnistus korostuu vahvasti eikä suunnistaja voi edetä juurikaan maasto edellä muuten kuin hyvää juoksu-uraa hakiessaan. Osa huipputaso suunnistajista suunnistaa myös ns. maasto edellä eli juoksee suoraan, havainnoi maastoa ja etsii kartalta jo näkemänsä kohteet. Selkeää jakoa näiden kahden eri tavan välillä ei voida kuitenkaan tehdä, sillä suunnistajalla, joka suunnistaa pääosin maasto edellä, on myös ajatus omasta reitistä karkeasti ja siitä, mitä hän näkee maastossa. (Bergman/Into the forest I go.) Suunnistajat hyödyntävät molempia suunnistustapoja/-tekniikoita tilanteen vaatimalla tavalla, ja eri yksilöillä on näiden kahden tavan suhteen myös painotuseroja. *Täten tärkeitä taitoja suunnistajalle on sekä maasto- että karttakuvan muodostus, jotka toimivat vahvasti rinnakkain koko suorituksen ajan.* Tämä linkittyy vahvasti toiminnan ohjaukseen, mistä lisää seuraavassa kappaleessa.

Niin ikään harjoittelun myötä kehittyvä kartanluku on olennainen osa sujuvaa suunnistussuoritusta; kun kartasta näkee nopeasti tarvittavan informaation, vauhdittaa se suoritusta ja aikaa jää muille asioille enemmän (Eccles ym. 2006). Jotta kartanluku onnistuu nopeasti, tulee suunnistusjuoksutaidon olla hyvällä tasolla, ts. se ei vie resursseja kartanluvulta ja toisinpäin. Yhdistelmänä pelkistämisen kanssa sujuvaa etenemistä vauhdittaa tehokas kompassin käyttö. Suurin osa huippusuunnistajista käyttää peukalokompassia, jolla pääosin karttaa suunnataan niin, että etenemissuunta pystytään pitämään oikeana ja olennaisia kohteita osataan odottaa oikeasta suunnasta. Ranne- ja levykompassejakin on käytössä huippusuunnistajilla ja jälkimmäisen käyttö vaihtelee tarpeen mukaan, joko ns. väännetään suunta tai käytetään kuten ranne- ja peukalokompassia kartan suuntaamiseen. Sprintissä kompassia ei juuri käytetä lukuun ottamatta kartan suuntausta kilpailun alussa ja mahdollisesti oikeanlaisen sekä tutun karttaotteen säilyttämisessä.



Matkan arviointi on tärkeä taito ja ominaisuus kehittyä harjoittelun myötä. Matkan arvioinnin avulla suunnistaja osaa odottaa ennakoimiaan kohteitaan oikeaan aikaan ja toisaalta reagoida silloin, jos kohteita ei tulekaan odotetusti oikeaan aikaan vastaan. Karttojen laadun parantua matkan mittaus ei enää ole huippusuunnistuksessa usein käytetty taito.

Kansainvälisissä arvokilpailuissa käytetään nykyään elektronista "touch-free" -leimausjärjestelmää, mikä mahdollistaa rastilla käymisen ilman pysähtymistä. Erityisesti sprintissä tämän leimausjärjestelmän käyttö vaikuttaa jopa reitinvalintoihin (rastin "läpi" juokseminen vs. rastilla kääntyminen). Koska sprintissä urheilijoiden väliset erot ovat pieniä, on tärkeää osata leimata nopeasti leimausjärjestelmästä riippumatta. Kartan, kompassin ja Emit/SI-kortin lisäksi suunnistajan tulee osata hyödyntää rastimääritteitä oikealla tavalla. Jokaisen suunnistajan on hyvä analysoida ja pohtia, miten ja millaisissa hetkissä rastimääritteitä käyttää. Rutiinien luominen on varmin tapa tehdä välinetyöskentelystä tehokasta ja säästää keskittymistä muihin asioihin.

Koska leimauksen takia ei enää juurikaan tarvitse rastilla pysähtyä, on myös rastityöskentelyn hiominen tärkeää. Taitavaan rastityöskentelyyn kuuluu leimauksen lisäksi rastille tulo ja rastilta lähtö. Tähän voi liittyä myös esimerkiksi korostettu kompassin käyttö ja rastimääritteiden tarkistaminen. Rastityöskentelyn tehokkuus varsinkin sprinttisuunnistuksessa on ratkaisevaa; vauhdin ei tulisi juuri hidastua rastilla käymisen yhteydessä.

Taitavan suunnistussuorituksen pohjaksi tarvitaan hyvät perustaidot, joten niiden kehittämistä ei tulisi huipullakaan unohtaa. Perustaitojen kehittäminen huipputasolla vaatii hyviä analyysijä taitojen nykytasosta ja harjoittelun suuntaamista tavoitteiden mukaan. Perustaitojen on hyvä vakiintua tasolle, jossa niitä voidaan toteuttaa kaikissa maastoissa, tilanteissa ja maksimaalisessa kilpailuvauhdissa.

6.2.2 Toiminnan ohjaus

Toiminnan ohjaus tarkoittaa perustaitojen oikeanlaista hyödyntämistä oikeaan aikaan. Toiminnan ohjaukseen liittyviä taitoja ovat reitinvalinnan tai suunnitelman teko, ennakointi sekä havainnointi ja rastinotto.

Reitinvalinnan valitseminen lähtee eri vaihtoehtojen punnitsemisesta ja päättyy itselle optimaalisen reitin valitsemiseen (Seiler 1989). Maastossa on usein kyse siitä, valitseeko suunnistaja suoremman, mutta raskaamman reitin vai kiertävän valinnan, jossa eteneminen on nopeampaa. Sprintissä lyhin reitti on usein nopein ja suunnistaja pyrkii löytämään sen, mutta reitinvalinnan nopeuteen voi vaikuttaa reittiä hidastavat portaat, käännökset tai muut vauhtia hidastavat elementit sekä vastaavasti reitinvalinnan selkeys ja hidastavien elementtien puuttuminen. Sprintissä myös seuraavan välin lähtösuunta voi vaikuttaa edeltävän välin reitinvalintaan, jotta suunnistaja voi jatkaa samaan suuntaan etenemistä leimauksen jälkeen.

Reitinvalinnan tekoon liittyy maaston kulkukelpoisuuden arvioinnin lisäksi arviointi omasta etenemisvauhdista taidollisesta näkökulmasta (Seiler 1989). Myös suunnistajan väsymyksen taso voi vaikuttaa päätöksentekoon (Macquet & Eccles 2011). Menestyksekkäiden suunnistajien on havaittu arvioivan lisäksi metsäsuunnistuksessa rastinoton vaikutusta reitinvalintaan (Seiler 1989 &



Eccles 2006) ja he ovat valmiita muuttamaan reitinvalintaansa tarpeen mukaan rastivälin aikana (Seiler 1989, Macquet & Eccles 2011). Tällainen reitinvalinnan teko on yksi esimerkki suunnistajan omaavista malleista, joita hän suorituksen aikana hyödyntää. Huipputasolla mallia ei (ehkä) tietoisesti ajatella, mutta sen kehittämisessä ja automaation häiriintyessä mallien tiedostaminen on tärkeää.

Reitinvalinnan teon yhteydessä tai sen jälkeen suunnistaja poimii itselle olennaiset kohteet rastiväliltä ja luo niistä itselleen kuvan, joka saattaa täydentyä rastivälin edetessä (Eccles ym. 2002, Macquet & Eccles 2011). Edetessään suunnistaja täsmää kartasta tekemäänsä kuvaa maastosta näkemiinsä kohteisiin (Johansen 1997, Macquet & Eccles 2011) eli ennakoi ja havainnoi kohteita. Tällaiseen suunnistajan tekemään kuvaan vaikuttaa kartan symbolien lisäksi suunnistajan ennakkoodotukset ja aiempi tietämys (Seiler 1996), minkä takia maastopankin kartuttaminen ja kilpailumaastoon tutustuminen voivat nousta tärkeään rooliin. Kun suunnistaja onnistuu valitsemaan oikeanlaiset olennaiset kohteet ja maasto täsmää näihin ennakkokäsityksiin, voi hän edetä suunnistaessaan sujuvasti (Johansen 1997). Suunnistuksesta tekee varmempaa ja vauhdikkaampaa se, että kohteet pyritään havainnoimaan mahdollisimman kaukaa. Metsäsuunnistuksessa suunnistajat tekevät rastivälillä lisäksi jatkuvaa mikroreitinvalintaa hakien katsellaan parasta juostavaa reittiä ja juoksu-uraa.

Rastivälillä suunnistaja etenee laajasti koko näkökenttää hyödyntäen kohteelta toiselle kohti rastia tarkistaen seuraavan kohteen ennen kuin saapuu edelliselle kohteelle ja odottaa sitä oikeasta suunnasta suhteessa omaan sijaintiinsa (Macquet & Eccles 2011, Johansen 1997), näin pitäen suunnistuksen edessä ja hyökkävänä. Suunnistaja tarkastaa edetessään, että kohteet tulevat ajatellulla tavalla vastaan ja korjaa tarvittaessa suuntaa päästäkseen oikealle reitille (Macquet & Eccles 2011).

Metsäsuunnistuksessa tällaista pelkistetyillä kohteilla etenemistä käytetään niin sanotulle ”viimeiselle varmalle” (eng. attackpoint) asti (Macquet & Eccles 2011, Eccles ym. 2002). Rastinotossa voidaan hyödyntää myös johdattelevia kohteita, joiden avulla voidaan päästä suoraan rastille. Viimeiseltä varmalta kohteelta lähtien kartanluku on yleensä tarkempaa ja keskittymisen tasokin voi olla suurempi, kun kohteita luetaan enemmän, jotta rasti löydetään sujuvasti ja suoraan (Macquet & Eccles 2011, Eccles ym. 2002). Huippusuunnistajat tekevät suunnitelman tai katsovat suunnan seuraavalle välille jo ennen rastilla leimaamista (Macquet & Eccles 2011). Sprinttiradoilla rastinottojen tulee olla helppoja, eikä rastien lähestymiseen juuri tarvitse hyödyntää rytmitystä. Sprinttisuunnistuksessa korostuukin enemmän se, että jo rastille tullessa suunnistaja on nähnyt seuraavan kohteensa ja tietää oman lähtösuuntansa rastilta.

Kun kohteet tulevat ennakoidusti vastaan, voidaan jatkaa seuraavan kohteen ennakkointia. On tärkeää kuitenkin reagoida siihen, jos jokin kohde ei tulekaan vastaan niin kuin oma ajatus oli. Tällöin on hyvä tehdä tuplavarmistus ja tarpeen mukaan pysähtyä. Jos suunnistaja on väärässä paikassa, tulee suunnistustyö aloittaa uudestaan; missä suunnistaja on, mikä on hänen suunnitelmansa/reitinvalintansa tuosta pisteestä rastille ja mitkä ovat välin olennaisia kohteita. Mitä pikemmin väärässä paikassa oloon reagoidaan ja tehdään uusi suunnitelma kohti rastia, sitä pienempi mahdollisesta virheestä tulee.



6.2.3 Suorituksen hallinta

Onnistunut suunnistussuoritus vaatii suorituksen hallintaa, joka tarkoittaa kykyä käyttää perustaitoja ja ohjata toimintaa kaikissa tilanteissa. Keskittyminen edellyttää oman ajattelun tunnistamista ja taitoja kääntää ajattelu takaisin olennaiseen. *Harjoittelun myötä rutiinit kehittyvät ja perustaidot sekä toiminnan ohjaus voivat olla automaattitasolla, mutta suorituksen hallintaa tarvitaan niihin tilanteisiin, joissa automaattinen toiminnan ohjaus järkkyy.* Virheetön suunnistussuoritus edellyttää jatkuvaa keskittymistä, mutta taitava suunnistaja tietää myös, miten keskittymistä voi suorituksen aikana säädellä parhaan mahdollisen lopputuloksen saavuttamiseksi. Olennaista suunnistussuorituksen onnistumiseksi on tietoinen läsnäolo eli keskittyminen siihen, mikä on tässä hetkessä olennaista ja mitä juuri nyt tapahtuu. *Tätä taitoa tarvitaan paljon suunnistussuorituksen aikana, kun suunnistaja huomaa ajatusten olevan jossain muussa kuin suunnistuksessa ja on tärkeää voida kääntää ne heti takaisin suunnistukseen.* (taitoa.suunnistusliitto.fi)

Suunnistussuorituksessa keskittyminen pitää jakaa kartanluvun, maaston tarkkailun ja juoksun osalta. Tätä keskittymisen tasoa pitää vaihdella sen mukaan, mikä missäkin hetkessä on tärkeää. Silloin, kun kartta tai maasto ei aseta kovin suuria vaatimuksia ja juoksu on pääroolissa (esimerkiksi tiellä edetessä tai sprintissä selkeällä pätkällä), suunnistaja voi suunnitella rataa eteenpäin (Eccles & Aarsal 2014) tai antaa keskittymisen hetkeksi siirtyä taidollisista asioista pois (Lemoine 2022). Väleillä pyritään etenemään mahdollisimman vauhdikkaasti ja käyttää kartanlukuun vain pienin mahdollinen aika, mikä mahdollistaa nopean etenemisen. Mikäli maasto on pieni- ja kapeita tai esimerkiksi sprintissä on paljon risteyskohtia tai suunnistaja on rastin lähellä, karttaa luetaan enemmän ja tarkemmin. (Eccles ym. 2002.)

Taitava suunnistaja pystyy suunnittelemaan omaa tekemistään (Johansen 1997), mikä tarkoittaa muun muassa sitä, että hän osaa hyödyntää taidollisesti helpommat osiot kartanlukuun ja tulevan suorituksen ennakointiin. Tärkeä on myös suunnistajan kyky tunnistaa ja hyödyntää vaihtelevassa maastossa omia vahvuuksiaan (Kangasniemi). Huippusuunnistajilla on käytössä myös erilaisia tapoja, joilla he voivat säädellä omaa tekemistään ja keskittymistään, kuten kartan taittelu niin, että taitellussa palasessa näkyy parhaillaan suunnistettava rastiväli ja peukalon tai kompassin kärjen pitäminen oman sijainnin kohdalla, jotta katseen tarkentaminen on nopeaa kartanluvun yhteydessä (Eccles & Aarsal 2014).

Vauhtiaan huippusuunnistaja voi optimoida mm. juoksukelpoisuuden, suunnistuksellisen vaikeusvaatimuksen, rastivälin vaiheen, kilpailumatkan pituuden, mäkien, väsymyksen, olosuhteiden tai muiden suunnistajien mukaan. Sellaisissa paikoissa, missä suunnistaja kokee virheen riskin kasvavan, saattaa hän vähentää vauhtia ja lukea tarkemmin karttaa. Toisaalta helpommilla alueilla ja varsinkin rastivälin alkupuoliskolla, suunnistaja voi ylläpitää kovempaa vauhtia. Vaikka suunnistuksessa käytetäänkin väliaikalähtöjä takaamaan henkilökohtaiset suoritukset, saattaa suorituksen aikana silti kohdata toisen suunnistajan, joka voi vauhdittaa suoritusta, mutta myös häiritä sitä. Suunnistaja voi tietoisesti pyrkiä ylläpitämään vauhtia väsymyksestä huolimatta myös haastavammassa olosuhteissa (liukkaus, nousu, huono



kulkukelpoisuus). Toisaalta vauhdin pitäminen maltillisena pitkän suorituksen – tai jopa sprinttisuorituksen – alkuvaiheessa tai kuumissa ja kosteissa olosuhteissa on jaksamisen näkökulmasta järkevää. Huippusuunnistaja hyödyntää suunnistuksellisesti helpompia alueita myös arvioidakseen omaa tekemistään: hän voi yrittää ennakoida millaisia haasteita edessä on, arvioida nykyistä suuntaa sekä pyrkiä säilyttämään keskittymisen olennaisessa ja olla läsnä hetkessä edeltävästä suorituksesta riippumatta. (Macquet & Eccles 2011.)

Edeltävä pätee hyvin maastosuunnistukseen, mutta sprinttisuunnistuksen sähköinen luonne vaatii useimmiten kovaa vauhtia läpi suorituksen. Sprinttiradallakin voi olla teknisempiä alueita, joissa vauhti hidastuu joko maaston takia (esim. paljon käännoiksi/portaita) tai kartanluvun vaatimusten takia (esim. monimutkaiset reitit rastille) tai usein näiden yhdistelmän takia. Täten selkeämmillä pätkillä korostuu kovan vauhdin yllä pitäminen, eikä loppua kohden kiihtyvä kokonaissuoritus ole aina tarkoituksenmukaisin. Toisaalta vauhdin hidastaminen silloin, kun suunnistus ei ole tarpeeksi edessä, ja kiihdyttäminen aina silloin, kun on taidollisesti selkeämpää, voi olla järkevää.

6.2.4 Suunnistustaidon harjoittelu ja kehittäminen

Suunnistuksen lajitaitojen harjoittelussa ja ominaisuuksien kehittämisessä niin määrä, laatu kuin ympärivuotisuus ovat tärkeitä. Huippusuunnistajien taitoharjoittelumäärissä on kuitenkin suuriakin yksilöllisiä eroja. Kansainvälisesti tarkasteltuna merkille pantavaa on se, että kärkiurheilijat ja maajoukkueet hakevat säännöllisesti ja tietoisesti uusia ärsykeitä erilaisista maastotyypeistä, kartoitustyyleistä ja olosuhteista kehittääkseen osaamistaan sekä kartuttaakseen kokemustaan ja ”maastopankkia”. Tutussa harjoitusympäristössä ja tutuissa maastoissa suunnistustaidon kehittäminen on toki mahdollista, mutta uudet ärsykkeet tekevät kehittymisestä taidon näkökulmasta kokonaisvaltaisempaa. Eri pituisten leirien lisäksi on tyyppillistä hakeutua opiskelijavaihtoon toiselle paikkakunnalle tai toiseen maahan sekä siirtyä edustamaan ulkomaalaista seuraa. Motiiveina voivat olla esimerkiksi tuleviin arvokilpailuihin valmistautuminen, oman tasoinen tai parempi harjoitusvastus sekä talvikauden paremmat harjoitteluolosuhteet (lumettomuus, korkea ilmanala ym.).

Suomalaisten suunnistajien haasteena on pitkä talvi, jonka aikana laadukkaan lajiharjoittelun tekeminen ei ole helppoa. Sprinttiharjoitukset onnistuvat kohtalaisesti, mutta niissäkin voi haasteeksi muodostua lumi ja jää, jotka tekevät juoksualustasta liukkaamman ja hitaamman vaikuttaen mm. reitinvalintoihin. Täten mielikuvaharjoittelun ohella kuivaharjoittelun merkitys kasvaa. Kuivaharjoittelussa voidaan hyödyntää erilaisia sovelluksia, kuten Running Wild ja Route Choice Game. Suunnistaja voi analysoida reitinvalintoja eri maastoissa ja pyrkiä löytämään kartalta kunkin maaston olennaisia kohteita erilaisten harjoitusten avulla. On kuitenkin tärkeää myös pyrkiä lisäämään taidollisia elementtejä fysiikkaharjoituksiin esimerkiksi ottamalla mukaan kartta ja lukemalla sitä kovassa vauhdissa tehden esimerkiksi sprinttireitinvalintoja.

Kilpailuvalmistautumisessa metsä- ja sprinttimatkoilla korostuvat erilaiset asiat. Metsämatkoihin valmistautuessa on olennaista kerätä kokemusta ja tietoa siitä, mitä maastossa tarvitaan sujuvaan etenemiseen, miten juoksukelpoisuus vaihtelee maaston eri osissa ja mitkä ovat maaston olennaisia



kohteita ja miltä ne näyttävät. Uudessa maastotyyppissä on opeteltava hyödyntämään olemassa olevia perustaitoja.

Sprintissä korostuu kilpailualueen tuntemus. Suunnistaja voi kartoittaa kilpailualueen itse tai päivittää mahdollisen vanhan kartan ja hyödyntää esimerkiksi Google Street View:tä siihen, että tietää miltä mikäkin kohde maastossa näyttää. Useista kilpailualueista löytyy videoita ja paljon kuvia vapaasti saatavilla. Itse tehdyille kartoille on hyvä piirtää ratoja ja miettiä mahdollisia reitinvalintahaasteita. On hyvä kuitenkin pitää mielessä, ettei kisakartta välttämättä vastaa juuri itse tehtyä karttaa tai vanhaa karttaa, vaan kisassa on esimerkiksi saatettu hyödyntää tekoaitoja, avata väyliä rakennusten sisältä tai sulkea portteja.

Taidon kehittämisessä olennaista on myös suoritusten analysointi ja pyrkimys parempaan suoritukseen. Kognitiivisten taitojen ollessa suunnistuksessa isossa roolissa, on myös iso vastuu analysoinnin suhteen itse suunnistajalla, koska kukaan muu ei voi tietää, mitä hän on suunnistaessaan ajatellut ja miten tehnyt päätöksiä. Teknisiä apuvälineitä voidaan hyödyntää analysoinnissa, mutta esimerkiksi radan piirto kynällä voi auttaa suunnistajaa palaamaan paremmin suorituksensa yksityiskohtiin. Tärkeää on myös, että analysoinnista seuraa jotain; muutetaanko suorituksessa jotain vai keskitytäänkö esimerkiksi hyvin onnistuneisiin asioihin vielä paremmin?



6.3 PSYKKISET VAATIMUKSET

Psyykkisillä taidoilla tarkoitetaan harjoittelu- ja kilpailutilanteissa tarvittavia taitoja, jotka liittyvät erityisesti urheilijan kykyyn ajatella, käsitellä tunteita ja motivoitua pitkäjänteiseen työskentelyyn. Osa taidoista ovat luonteeltaan geneerisiä ja niitä tarvitaan lajista riippumatta, ja osa taidoista lajin omaisia tai lajille tyypillisiä, joissa korostuu tietynlaiset lajin vaatimukset ja ominaisuudet. Yleisistä psyykkisistä taidoista suunnistajat hyötyvät muiden urheilijoiden tapaan hyvästä itsetuntemuksesta, joka on usein avain myös hyvään itseluottamukseen, taidosta motivoitua sisäisesti, omien tarpeiden, tavoitteiden ja tehtävän kannalta sekä hyvästä kyvystä keskittyä harjoitus- ja kilpailutilanteisiin.

Harjoittelu- ja kilpailutilanteet synnyttävät luonnollisesti myös paljon erilaisia tunteita, jolloin urheilija hyötyy taidoista kohdata ja käsitellä niin myönteisiä kuin kielteisiäkin tunteita. Kehon palautumisen kannalta korostuu myös taito kuunnella omaa kehoa ja sen viestejä sekä se, miten urheilija osaa irrottautua myös tarvittaessa ajattelusta, analysoinnista ja tunteiden voimasta vapaa-ajalla. Urheilijan psyykkisen hyvinvoinnin taso ja joustavuus, joka näkyy ajattelun, tunteiden ja käyttäytymisen tasoilla, auttaa niin ikään urheilijaa sopeutumaan, mukautumaan erilaisiin muuttuviin tilanteisiin. (Kangasniemi 2021)

6.3.1 Harjoittelu

Motivaatio & tavoitteenasettelu

Tavoitteenasettelu auttaa tekemään toimintasuunnitelman sitä kohti, mitä halutaan saavuttaa; parhaimmillaan se voi auttaa suuntaamaan huomiota, tehostaa irtiottokykyä ja parantaa motivaatiota (Arajärvi & Thesleff 2020). Harjoittelussa korostuu urheilijan kyky tehdä laadukkaita harjoituksia määrällisesti riittävästi. Välitavoitteet kohti päätavoitetta auttavat urheilijaa keskittymään olennaisiin asioihin ja auttavat henkisesti seuraamaan omaa kehittymistä. Matkalla tavoitteeseen myös erilaiset testit antavat urheilijalle psyykkisen varmuuden siitä, että suunta on oikea ja rinnalla on hyvä olla myös tarpeeksi kilpailuja, jossa vaatimustaso kasvaa vähitellen ja jotka tukevat siten myös itsetuntoa. (Mero ym. 2016, 213.) Testien avulla voidaan löytää urheilijan vahvuudet ja sopivia kehitettäviä asioita (Mero ym. 2016, 215).

Arjessa pääharjoituksiin on valmistauduttava myös psyykkisesti ja urheilijalla on oltava keinoja säädellä omaa vireystilaansa myös harjoituksiin, palautumisen ja levon on oltava riittävää ja harjoittelun on tuettava psyykkistä tasapainoa asettumalla hyvin urheilijan muuhun elämään (perhe, työ, opiskelu, harrastukset). Onkin tärkeää, että sosiaaliset suhteet ovat kunnossa ja urheilija saa tukea läheisiltä ihmisiltä. Harjoittelussa tarvittavia psyykkisiä taitoja ovat muun muassa keskittymisen taito, itseluottamus ja kyky toteuttaa mielikuvaharjoittelua sekä säädellä omia tunnetiloja. (Mero ym. 2016, 213.)



6.3.2 Kilpailu

Kognitiiviset taidot

Suunnistussuorituksen näkökulmasta korostuu ajatteluun- ja ongelmanratkaisuun liittyvät kognitiiviset taidot, kuten taito havainnoida ympäristöä, suunnata tarkkaavaisuutta ja kykyä omaan toiminnanohjaukseen sekä muisti. Vaikka kyseessä olisi viesti, itse suunnistussuoritus tapahtuu aina yksilösuorituksena, jolloin suunnistajalta vaaditaan myös kykyä tehdä itsenäisiä päätöksiä, rohkeutta ja päättäväisyyttä. (Kangasniemi.)

Suunnistus vaatii myös keskittymisen säilyttämistä stressin alaisena sekä nopeaa päätöksentekokykyä (Sirakov & Belomazheva-Dimitrova 2021). Sprintissä korostuu keskittymiskykyyn liittyen taito sulkea mielestä suoritushetkellä ylimääräisiä ärsykeitä, joita saattaa syntyä mm. kaupunkiympäristöstä tai toisista urheilijoista (Kangasniemi). Keskittymiskyvyn on todettu olevan parempi paremmin menestyneillä suunnistajilla (Seiler & Wetzel 1997). Taitoharjoittelu kehittääkin myös keskittymiskykyä ja keskittymisen suuntaamisen kykyä (Sirakov & Belomazheva-Dimitrova 2021, Galan ym. 2019) sekä ongelmanratkaisunopeutta ja muistikapasiteettia (Galan ym. 2019).

Suunnistussuorituksen aikana suunnistaja voi kokea henkistä väsymistä; pitkäaikaisesta kognitiivisesta kuormasta johtuvaa kykenemättömyyttä ylläpitää keskittymiskykyä ja käsitellä tietoa tehokkaan päätöksenteon näkökulmasta ja tehdä päätöksiä. Henkinen väsymys voi olla akuuttia (esim. yhdestä suorituksesta) tai kertyä pitkäaikaisen kuormituksen myötä (esim. kauden aikana). Henkinen väsymys voi vaikeuttaa päätösten tekoa (esim. reitinvalinta), kartan tulkintaa, reaktioaikaa ja optimaalisen tunnetilan ylläpitoa ja täten huonontaa suoritusta. Useamman asian samaan aikaan tekeminen (eng. multitasking) suunnistuksessa on kognitiivisesti haastavaa ja henkistä väsymystä aiheuttaa keskittymisen taso, tehtävän monimutkaisuus ja ulkoinen paine. Fyysinen rasitus voi lisäksi kasvattaa henkistä väsymystä. (Lam ym. 2023b.)

Henkistä väsymystä voi pienentää kilpailuissa tekemällä säännöllisesti kovalla intensiteetillä laadukkaita suunnistusharjoituksia, joissa haetaan samanlaista stressi- ja kilpailutilannetta. Suorituksen aikana henkistä väsymistä voi lieventää lyhyillä tauoilla (esim. tiellä juostessa). Kilpailujen välillä, esimerkiksi arvokilpailuviikolla, hengitys- ja mielikuvaharjoitusten avulla voidaan palautua nopeammin henkisestä väsymyksestä. (Lam ym. 2023b.) Tätä voi hyödyntää myös esimerkiksi leiriviikoilla. Lisäksi on huomioitava, että palautuminen suunnistusharjoitusten välissä on laadukasta; esimerkiksi liiallinen kännykän käyttö voi huonontaa palautumista (Lam ym. 2023b). Kilpailusta aiheutuvan henkisen väsymyksen on havaittu olevan kohonneella tasolla vielä 48 tuntia suorituksen jälkeen (Lam ym. 2023a).

Parhaimmillaan suunnistaja pääsee ns. flow-tilaan, jossa asiat tapahtuvat automaation tasolla. Flow-tilaan pääsemiseen tulee jokaisen suunnistajan löytää yksilöllinen tapa ja itsetuntemus on tässä tärkeässä roolissa. Flow-tilaan pääsyyn voidaan vaikuttaa esimerkiksi mielikuva- tai mindfulness-harjoitusten keinoin. Flow-tilaan pääsemiseksi ihmisen omat taidot ja tehtävän vaatimusten tulee



kohdata, jolloin kaikki muu katoaa ja suorituksen ”annetaan tapahtua”. Suoritusta kuvaa vaivattomuus ja suorituksen jälkeen on energinen olo. (Arajärvi & Thesleff 2020).

Flow-tilaan ei aina päästä, mutta se ei ole este huippusuorituksen tekemiseen. Flow-tilan rinnalla tunnistetaan Clutch-tila, jota kuvaa suorituksen aikainen tietoisuus ja jossa asiat laitetaan tapahtumaan. Clutch-tilaan yhdistetään voimakas yrittäminen ja ponnistelu, mistä seuraa ylivertainen suoritus paineen alla. Suorituksen jälkeen voi olla uupunut olo. Sekä flow- että clutch-tilaa kuvaavat hyvä itseluottamus, uppoutuminen suoritukseen, hallinnan tunne, ilo ja sisäinen palkitsevuus. Molemmissa hyödynnetään erilaisia säätelykeinoja, kuten tavoitteenasettelua ja huomion suuntaamista. (Arajärvi & Thesleff 2020.)

Optimaalisen vireystilan löytämiseen tarvitaan analysointia ja harjoittelua. Itsetuntemus on olennainen taito myös vireystilan säätelyssä; onhan suunnistajan ensin tunnistettava vallitseva vireystila ja säätää sitä tarvittaessa erilaisten harjoiteltujen keinojen avulla. Tärkeää on myös muistaa, että optimaalinen vireystila on yksilöllinen, minkä takia oma pohdinta on sen löytämisessä ehdotonta. Harjoitusten lisäksi kilpailutilanteet ovat loistava harjoittelupaikka. Kisanomaisissa harjoituksissa kilpailuelementtejä voidaan pyrkiä hakemaan esimerkiksi tavoitteenasettelulla, karanteenitilanteiden harjoittelulla sekä mahdollisesti yleisön läsnäololla.

Paineensietoa helpottaa hyvä valmistautuminen, suunnittelu ja rutiinit. Parhaimmillaan urheilija voi yrittää nauttia paineista! Urheilijan on hyvä kehittää myös psykologista joustavuutta; on asioita, joihin ei voi vaikuttaa, mutta omaan suhtautumiseen voi. Olennaista onkin pyrkiä vaikuttamaan niihin asioihin, joihin voi vaikuttaa. (Pietikäinen & Pasanen 2023.)

Tunnetaidot & tunteiden käsittelytaidot, itsetuntemus

Kilpailutilanne voi (nuorilla suunnistajilla) aiheuttaa kortisolitasojen nousua, korkeampaa koettua räsytystä, suoritusta heikentäviä tunteita (esim. huolestunut), vähemmän suoritusta tukevia tunteita (esim. iloisuus), heikentyneitä muistia, huonompaa keskittymistä ja heikentyneitä mentaalista joustavuutta. Vähemmän paineistetussa tilanteessa nämä tekijät menevät tutkimuksen mukaan parempaan suuntaan. Urheilijoiden auttaminen siinä, että he oppisivat huomaamaan suorituksen aikaisia tunteita ja säätelämään niiden vaikutusta omaan tekemiseen, voisi vähentää suoritusta haittaavia tekijöitä ja toisaalta lisätä sitä parantavia tekijöitä. (Robazza ym. 2018.)

Tehtäväorientoitunut motivaatio suorituksen aikana on suotuisampi hyvän suorituksen kannalta. Koska motivaatio voi kuitenkin muuttua kilpailuorientoituneeksi suorituksen aikana, urheilijan tulee osata käsitellä tilanne niin, että sillä olisi mahdollisimman positiivisia vaikutuksia tai ei ainakaan negatiivisia vaikutuksia. Tällöin vahvasta itseluottamuksesta ja tilanteen nopeasta hyväksymisestä on hyötyä. Mindfulness-harjoittelua voidaan hyödyntää suorituksen aikaisten tunteiden ja ajatusten hyväksymiseen sekä huomion siirtämiseen olennaiseen. (Buch 2013.)

Mielikuvaharjoittelun avulla voidaan saada huomattavia positiivisia vaikutuksia suorituskykyyn; jo kuuden viikon mielikuvaharjoittelujakson on tutkittu pienentävän virheitä ja virheiden kokonaismäärää (Taini 2005). Samat aivoalueet ja prosessit aktivoituvat mielikuvaharjoittelussa ja todellisessa suorituksessa (Liukkonen 2017). Lisäksi mielikuvaharjoittelun avulla voidaan opetella uusia taitoja ja saada heti oikeita laadukkaita toistoja (Arajärvi & Thesleff 2020).



7 HARJOITTELUANALYYSI

Suunnistusliitto toteutti yhteistyössä huippu-urheilun instituutti KIHU:n kanssa kyselytutkimuksen vuosien 2021–2023 arvokisamenestyjille. Tutkimuksen tuloksista on tähän koostettu tärkeimpiä osa-alueita, minkä lisäksi englanninkielisessä [raportissa](#) on lisää tietoa. Huomioitavaa on, että joiltakin osin vastaukset olivat vähäisiä (pieni n) ja etteivät kaikki kyselyyn kutsutut huippusuunnistajat vastanneet kyselyyn.

Pääsarjan huippusuunnistajien harjoitusmäärät vaihtelevat 320–780 tunnin välillä naisten ja miesten harjoittelumäärien ollessa samankaltaisia (keskiarvotunnit naisilla 520 ja miehillä 550) (Vesterinen ym. 2024). Vaihteluväli havainnollistaa samalla myös harjoittelun eroavaisuuksia; suoraa suositusta harjoittelumäärästä tai tarkoista harjoittelutavoista ei siksi ole tarkoituksenmukaista antaa. Tønnesenin ym. (2015) tutkimuksessa suunnistuksen maailmanmestareiden harjoittelumäärät olivat naisilla 613 h ja miehillä 636 h. Harjoitusmäärissä on isoja variaatioita ja suunnistajat harjoittelevat noin 600 h (päämatkana metsämatkat) ja 500 h (päämatkana sprinttimatkat) vuodessa (Vesterinen ym. 2024). 20-vuotiaana huippusuunnistajat ovat harjoitelleet 200–780 harjoitustunnin väliltä ja harjoittelumäärä on kasvanut lineaarisesti nuorten sarjoista pääsarjaan (Vesterinen ym. 2024).

Suomalaiset suunnistajat harjoittelivat kausilla 2022–2023 ja 2021–2022 400–780 h (ka 603 h) ja ulkomaalaiset suunnistajat 319–684 h (ka 516 h). Suomalaiset suunnistajat tekivät ulkomaalaisiin verrattuna enemmän muuta kestävyysharjoittelua ja voimaharjoittelua, mutta suunnistivat hieman vähemmän. (Vesterinen ym. 2024.) Suunnistajien voimaharjoittelu koostuu pääosin maksimi- ja nopeusvoimasta ja lajinomaisesti tehdystä kestovoimasta.

Harjoittelun intensiteettijakauma oli huippusuunnistajilla 82–86 % PK (alle aerobisen kynnyksen), 10–13 % VK (aerobisen ja anaerobisen kynnyksen välissä) ja 4–6 % MK (anaerobisen kynnyksen yli) (Vesterinen ym. 2024).

Taulukko 15. Kausien 2022–2023, 2021–2022 ja 20-vuotiaan huippusuunnistajan harjoittelu kuvaus vuosittain (arvot ovat kuvattu keskiarvoina \pm keskihajonta). % AH = prosenttia aerobisesta harjoittelusta, PK = peruskestävyys harjoittelu (< 80 % maksimisykkeestä), VK = vauhtikestävyys harjoittelu (80–90 % maksimisykkeestä), MK = maksimikestävyys harjoittelu (> 90 % maksimisykkeestä).

	<u>Kausi 2022–2023</u>		<u>Kausi 2021–2022</u>		<u>20-vuotiaana</u>	
	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset	Miehet	Naiset
Kokonaisharjoittelumäärä (h)	544 \pm 83	521 \pm 114	554 \pm 94	528 \pm 121	432 \pm 124	432 \pm 171
Harjoitukset	537 \pm 96	500 \pm 78	526 \pm 90	506 \pm 74	386 \pm 114	393 \pm 112
PK (h)	424 \pm 113	362 \pm 66	425 \pm 106	373 \pm 93	327 \pm 144	274 \pm 76
% AH	84 \pm 23	82 \pm 15	85 \pm 21	86 \pm 21	81 \pm 36	84 \pm 23
VK (h)	51 \pm 31	57 \pm 26	50 \pm 34	45 \pm 23	47 \pm 22	37 \pm 13
% AH	10 \pm 6	13 \pm 6	10 \pm 7	10 \pm 5	12 \pm 5	11 \pm 4
MK (h)	30 \pm 24	25 \pm 20	28 \pm 20	17 \pm 14	29 \pm 19	16 \pm 12
% AH	6 \pm 5	6 \pm 5	6 \pm 4	4 \pm 3	7 \pm 5	5 \pm 4
Juoksu (h)	377 \pm 121	283 \pm 113	393 \pm 102	250 \pm 106	277 \pm 82	185 \pm 130
% AH	75 \pm 24	64 \pm 25	78 \pm 20	58 \pm 24	55 \pm 16	46 \pm 33
Suunnistus (h)	127 \pm 77	106 \pm 57	115 \pm 89	80 \pm 35	113 \pm 44	65 \pm 24
% AH	25 \pm 15	24 \pm 13	23 \pm 18	18 \pm 8	22 \pm 9	16 \pm 6
Voimaharjoittelu (h)	41 \pm 25	53 \pm 16	51 \pm 30	55 \pm 13	36 \pm 17	40 \pm 24
Muu harjoittelu (h)	216 \pm 80	144 \pm 48	165 \pm 69	190 \pm 60	161 \pm 76	209 \pm 68
Vammapäivät	43 \pm 50	10 \pm 8	31 \pm 35	38 \pm 42	23 \pm 19	30 \pm 27
Sairaanaolopäivät	10 \pm 8	11 \pm 4	11 \pm 5	8 \pm 7	10 \pm 10	9 \pm 9

10 parhaan joukkoon MM-kilpailuissa sijoittuneilla suunnistajilla suunnistusharjoittelun ja MK-harjoittelun määrä oli suurempi kuin 50 parhaan joukkoon maailmanrankilla sijoittuneilla. Kokonaisharjoittelumäärä oli kuitenkin suurempi TOP50 urheilijoilla ja heillä PK-harjoittelun määrä oli niin ikään suurempi, mutta heillä oli myös vammaapäiviä enemmän kuin TOP10 urheilijoilla. Harjoittelun jakauma TOP10-urheilijoilla oli PK 81–83 %, VK 11–12 %, MK 7 % ja TOP50-urheilijoilla PK 88–90 %, VK 9 % ja MK 2 %. (Vesterinen ym. 2024.)

Metsämatkoja päämatkoinaan pitävien suunnistajien kokonaisharjoittelumäärä sekä suunnistusharjoittelumäärä on suurempi kuin sprinttiä päämatkana pitävillä urheilijoilla. Myös PK-harjoittelun määrä on ns. metsäsuunnistajilla suurempi. Tehojakaumassa on havaittavissa hieman eroja niin, että PK-harjoittelun osuus kokonaisharjoittelun määrästä on suurempi maastoon satsaavilla ja vastaavasti VK- ja MK-harjoittelun osuus sprinttiin satsaavilla urheilijoilla suurempi kuin maastoon satsaavilla urheilijoilla. (Vesterinen ym. 2024.)



Psyykkisten taitojen harjoittelua ja suunnistuksen kuivaharjoittelua teki noin puolet urheilijoista viikoittain (20-vuotiaana 21 %) ja 8–9 % päivittäin. (Vesterinen ym. 2024.)

Suurin osa huippusuunnistajista ajattelee, että kehittyäkseen tulee tehdä erilaisia taitoharjoituksia ja analyysissä suurin osa piirtää oman reittinsä ja vertaa väliaikoja. Vain 24 % tutkimukseen osallistuneista huippusuunnistajista käyttää aina GPS:ää analysoinnissa ja 46 % urheilijoista katsoo vain oman reittinsä, kun 42 % vertailevat myös omaa reittiä toisten reitteihin. (Sirakov & Belomazheva-Dimitrova 2018.)



8 TOIMINTAYMPÄRISTÖ JA VALMENNUS SUOMESSA

Menestyksekkään urheilijan toimintaympäristö on iso kokonaisuus. Tärkeitä asioita toimintaympäristössä ovat ainakin harjoittelumahdollisuus ryhmässä, roolimallit, tuki urheilullisille tavoitteille, fokus pitkäjärjenteisessä kehittämisessä lyhytaikaisen menestyksen sijaan, muiden kuin urheiluun liittyvien tekijöiden hyvä integraatio (koulu/työ, perhe ja muut tekijät) sekä johdonmukainen organisaatiokulttuuri (Henriksen ym. 2014).

Suunnistuksessa seurat ja urheiluakatemit useilla paikkakunnilla tarjoavat mahdollisuuden harjoitella ryhmässä. Hakeutuminen tällaiselle paikkakunnalle voi auttaa kehittymään paremmaksi suunnistajaksi. Usein näistä paikoista tai seuroista löytyy myös roolimalleja. Valmennuksella voidaan tukea sekä harjoittelumahdollisuuksia ryhmässä että roolimallien esiintuomista. Tärkein tuki urheilullisille tavoitteille tulee lähipiiristä. Valmennuksen motivaatioilmapiirillä voidaan vaikuttaa siihen, korostuuko pitkäjärjenteinen kehittyminen vai lyhytaikainen menestys. Hyvässä motivaatioilmapiirissä korostetaan tehtäväsuuntautunutta ilmapiiriä, mutta usein parhaaseen yhdistelmään kuuluu myös hieman kilpailusuuntautuneisuutta.

Urheiluakatemoissa tuetaan kaksoisuraa ja opintojen sekä urheilun yhdistämiseen voi saada apua sieltä. Suomessa suunnistusvalmennusta järjestetään useammassa urheilulukiossa (Hankasalmella suunnistuslukiossa), joissa opinnot on järjestetty niin, että täysi satsaus urheiluun onnistuu hyvin. Muilta osin vastuu on pääosin urheilijalla; osa suomalaisista huippusuunnistajista tekevät osa-aikatyötä ja osa harjoittelee ammattimaisesti saaden rahoituksen jostain muualta. Perhe-elämän ja muiden tekijöiden sovittaminen urheiluun on jokaisen yksilön omalla vastuulla. Koska maastopankin kartuttaminen on suunnistajalle tärkeää, voi harkita myös pidempiä vierailuja uusissa toimintaympäristöissä muissa maissa.

Maajoukkue-tason suunnistajan tukiverkoston voi kuulua useita ihmisiä. Valmennuksessa tärkeimpänä on henkilökohtainen valmentaja, joka toimii tiimin johtajana luonnollisesti yhdessä urheilijan kanssa. Seura-, akademia- ja maajoukkuevalmennuksen yhteen nivominen vaatii yhteistyötä ja henkilökohtaisen valmentajan vision siitä, mikä on urheilijalle paras toimintatapa. Suunnistajan apuna voi olla myös lääkäri, fysioterapeutti, psykologi ja testaaja. Urheilijan vastuulle jää iso osuus näiden kaikkien tukipalveluiden käytöstä, mutta olisi hyvä, että valmentaja olisi hyvin ajan tasalla siitä, missä kukakin asiantuntija on apuna ja mahdollisuuksien mukaan pääsisi myös mukaan asiantuntijakäynneille. Koska urheilija on ihminen ja kokonaisuus, olisi hyvästä tiimin yhteistyöstä hyötyä urheilijalle. Esimerkiksi vamman kuntoutuksessa vammakohdan kuormittamisen uudelleen aloitus saattaa olla myös psyykkisesti haastavaa ja fysioterapeutin ja psykologin yhteistyö saattaisi vauhdittaa kuntoutusta entisestään.

Vanhempien merkitys menestyksekkäiden urheilijoiden kehityksessä on havaittu olevan tärkeä. Alkuvaiheessa vanhemmat ovat johtajan roolissa ja tarjoavat lapselle mahdollisuuden osallistua ja etsivät lapselle opettajan. Tässä vaiheessa korostuu vanhempien kannustus ja lapsen oppimisen tukeminen sekä mukanaolo. Seuraavassa vaiheessa sitoutuminen lisääntyy sekä lapsen että vanhemman osalta ja mahdollisuuksien mukaan on hyvä etsiä enemmän mahdollisuuksia kehittymiseen (esim. taitavampi opettaja/valmentaja ja enemmän resursseja). Lopulta vanhempien



rooli voi pienentyä ja urheilija ottaa itse enemmän vastuuta. Heidän henkinen ja taloudellinen tukensa sekä ehdoton rakkaus ovat urheilijoille tässäkin vaiheessa tärkeää. (Baker ym. 2003.)

Menestyksekkäimpien urheilijoiden valmentajat käyttävät enemmän aikaa harjoitusten suunnitteluun verrattuna muihin valmentajiin. Tärkeää on se, kuinka paljon harjoitusten aikana todella harjoitellaan ja millaisia asioita (esim. osioita kilpailusuorituksesta tai uusia taitoja vs. taitoja, jotka urheilijat jo osaavat). Olennaista on myös antaa oikeanlaista palautetta suorituksesta ja tarjota välineitä, joilla taitoja voidaan kehittää. Aloittelijoiden valmentajat voivat keskittyä enemmän lajin perusteisiin, kun edistyneemmällä urheilijoilla valmennuksen fokus voi olla enemmän kognitiivisissa ja taktisissa elementeissä. Kehityksen varhaisessa vaiheessa perusteiden opettaminen onkin tärkeää ja ohjauksessa tärkeintä on ystävällisyys, kannustus ja huolehtivaisuus. (Baker ym. 2003.)

Suunnistuksen liittojohtoinen valmennus käsittää aikuisten (A-maajoukkue ja Haastajaryhmä) ja nuorten maajoukkuetoiminnan (nuorten MM-ryhmä) sekä 17–20-vuotiaiden Suunta Huipulle -ryhmän. Lisäksi liittojohtoista akatemiavalmennusta järjestetään Helsingissä, Tampereella ja Turussa nuorten olympiavalmentajien toimesta. Kuntien järjestämä urheiluoppilaitosvalmennus ja urheiluopistojen tarjoama yläkoululeiritys täydentää liiton valmennustarjontaa valintavaiheen nuorille. Lisäksi Pajulahdessa tarjotaan yläkoululeirityksen kaltaista leiritystä toisen asteen opiskelijoille syksystä 2024 alkaen.

Suunnistusvalmennuksen ehdoton kivijalka on kuitenkin seuroissa, joissa työskentelee pääsääntöisesti vapaaehtoisina satoja seuravalmentajia ja urheilijoiden henkilökohtaisia valmentajia. Suunnistusliiton neljän päätoimisen suunnistusvalmentajan lisäksi eri tahojen (mm. liitto, seurat, urheiluakatemit ja -oppilaitokset, Puolustusvoimat) palveluksessa toimivia päätoimisia tai osa-aikaisia (yli/alle 30 tuntia/vko) on tällä hetkellä 15–20.



9 HUIPPUSUUNNISTUKSEN TULEVAISUUDEN NÄKYMÄT

Huippusuunnistuksen kilpailu- ja valmennustoiminnan kehittyminen globaalien trendien keskellä herättää kysymyksiä lajin lähitulevaisuuden mahdollisuuksista ja toisaalta myös uhkakuvista. Suunnistus tulee jatkossakin kamppailemaan niin kansainvälisesti kuin kansallisesti uusien, kenties trendikkäämpien lajien joukossa paitsi perinteisillä vahvuuksillaan myös teknisillä uudistuksillaan. Lajin yllätyksellisyys ja seikkailunomaisuus todennäköisesti houkuttelee edelleen niin lajin huippu-urheiluun panostavia urheilijoita kuin laadukkaasti toteutettujen kisalähetysten seuraajia. Haasteena voi kuitenkin laatuvaatimusten lisääntyessä olla riittävän osaamisen ja riittävät resurssit omaavien kisajärjestäjien löytäminen niin kansainvälisille kuin kansallisille päätapahtumille.

Ympäristötekijät, kuten teknologinen kehitys ja erityisesti ilmastonmuutos, vaikuttavat lajin olosuhteisiin. Teknologiapuolella esimerkiksi laserkeilauksen hyödyntäminen kartoituksessa lisääntynee muuallakin kuin lajin perinteisissä maissa. Teknologian hyödyntämisessä on mahdollisuuksien lisäksi myös omat haasteensa, minkä vuoksi tasapainon säilyttäminen perinteiden ja innovaatioiden välillä on tärkeää. Sääolosuhteiden merkittävällä muutoksella, esimerkiksi ilmaston lämpenemisellä, voi olla huomattavia vaikutuksia mm. kansainväliseen kilpailukalenteriin tai lajin harjoitusolosuhteisiin. Suunnistuksen kansainväliset arvokilpailut saatetaan jatkossa järjestää ensisijaisesti syksyllä, mikäli kesäkuukaudet muodostuvat liian kuumiksi. Toisaalta Etelä-Euroopan kuivuus ja metsäpalot saattavat jatkossa uhata yhä useampia suunnistusalueita johtaen maaston käytön rajoituksiin. Suomessa ilmastonmuutoksen seuraukset voivat johtaa vähälumisempiin talviin etelässä, mikä avaisi paremmat mahdollisuudet talven lajiharjoitteluun myös kotimaassa. Omasta näkökulmastamme nämä voidaan nähdä kilpailuetuna muihin maihin verrattuna.

Sprintti- ja metsäkisojen jakaminen erillisiksi MM- ja EM-kisoiksi on ollut viime vuosien merkittävin muutos kansainvälisiin arvokilpailuihin liittyen. Lajin kansainvälisistä kärkiurheilijoista valtaosa kilpailee edelleen molemmissa, mutta valmentautumisessa painottuvat vuosittain – tai jopa kauden sisällä – hieman eri asiat riippuen siitä, onko MM-sprintti- vai MM-metsäkisavuosi. Jompaankumpaan erikoistuneita urheilijoita on vielä toistaiseksi varsin vähän, mutta oletettavasti erikoistuminen tulee jonkin verran lisääntymään tulevina vuosina.

Muutokset väestörakenteessa vaikuttavat lajiin niin kansainvälisesti kuin kansallisesti. Harrastajapotentiaalin pieneneminen voi uhata lajin kasvua perinteisissä suunnistusmaissa, mikä kenties muuttaisi maiden välisiä voimasuhteita arvokilpailuissa. Suomessa väestökehitys lisännee haasteita harrastajamäärien suhteen. Pääsarjaan nousevien ikäluokkien on arvioitu pienenevän vuosi vuodelta tulevina vuosina, ellei lajin houkuttelevuutta käännetä kasvuun. Kilpailijamäärän lasku nuoremmissa ikäryhmissä voi vaikuttaa myös huippusuunnistukseen panostavien nuorten määrään. Harrastajamäärän mahdollisella merkittävällä vähenemisellä on luonnollisesti vaikutuksensa myös lajin parissa toimivien vapaaehtoisten määrään ja sen myötä järjestettävien tapahtumien määrään ja laatuun.

Taloudellisten resurssien suhteen lähivuosien tilanteesta tekee haasteellisen se, että Suomessa julkinen rahoitus urheilujärjestöille tulee pienenemään merkittävästi. Mikäli yksityisen sektorin yhteistyösopimuksilla ja kumppanuuksilla ei saada kompensoitua pienenevää julkista rahoitusta,



taloudellisilla resursseilla tulee olemaan vaikutusta myös maajoukkueiden valmennus- ja kilpailutoiminnan rahoitusrakenteisiin.

Mahdollisista haasteista huolimatta innovatiiviset aloitteet nuorempien ikäluokkien rekrytoimiseksi, harrastajien sitouttamiseksi, teknologian hyödyntämiseksi ja kumppanuuksien rakentamiseksi tuovat mahdollisuuksia niin lajiliitolle kuin seuroille. Suunnistuksen on sopeuduttava vallitsevaan tilanteeseen ja valmistauduttava tulevien haasteiden ratkomiseen ylläpitäen ja vaalien samalla ydinarvojaan. Muutoksen omaksuminen, lahjakkuuden tukeminen, valmennus- ja kilpailujärjestelmän kehittäminen ja kyky tehdä yhteistyötä olennaisten sidosryhmien kesken ovat keskeisiä, jotta laji voi pysyä kilpailukykyisenä ja houkuttelevana nopeasti muuttuvassa maailmassa.



10 POHDINTA

Jokaisen huipulle tähtäävän urheilijan on hyvä tarkentaa tavoitteitaan, jotta harjoitussuunnitelma voidaan rakentaa kohti tavoitteita. Tulostavoitteiden rinnalla tulisi aina olla myös suoritus- ja prosessitavoitteita. Tavoitteen rajaaminen antaa mahdollisuuden priorisoinnille, jota varsinkin maasto- ja sprinttikisojen jakautuminen eri arvokilpailuihin puoltaa. Mahdollisuuksien mukaan kannattaa hyödyntää pidemmän aikavälin tavoitteita ja kehittää ominaisuuksia esimerkiksi useamman vuoden aikajänteellä. Tällainen useamman vuoden harjoitussuunnitelma voi antaa mahdollisuuden kehittää esimerkiksi 2–3 ominaisuutta yhden vuoden aikana, mutta kehitystä voidaan tuki hakea niinkin, että kehitetään tasaisesti kaikkia ominaisuuksia vuodesta toiseen. Valinnassa kannattaa huomioida yksilöllisyys, urheilijan motivaatio ja sitoutuneisuus sekä tietysti urheilijan tavoitteet.

Nuorten ja aikuisten harjoittelu on myös erilaista; nuoren harjoittelussa on tarkoitus rakentaa vahvaa ja monipuolista pohjaa, kun aikuisten harjoittelussa pyritään saamaan esiin paras mahdollinen yksilöllinen suorituskyky. Testaus on osa järjestelmällistä harjoittelua. Sen avulla saadaan tietoa ensinnäkin siitä, mitä pitäisi kehittää ja mitkä ovat urheilijan vahvuudet ja toisaalta tietoa siitä, miten harjoittelu toimii.

Harjoitussuunnitelmassa on tärkeä huomioida fyysisten kehityskohteiden lisäksi taidolliset ja psyykkiset kehityskohteet. Koska suunnistussuorituksessakin kaikki nämä tekijät yhdistyvät, olisi tärkeää myös pyrkiä harjoituksissa yhdistämään niitä, vaikka jokaista osa-aluetta voidaan myös eriytetysti kehittää yksinään. Taitoharjoittelussakin voidaan painottaa tiettyjä ominaisuuksia eri harjoitusjaksoilla, samoin psyykkisten taitojen osalta. Psyykkisten taitojen kehittäminen kannattaa sisällyttää myös osaksi muuta harjoittelua. Tiettyjä asioita, kuten tavoitteenasettelua, voidaan myös tehdä muun harjoittelun ulkopuolella. Kunkin osa-alueen asiantuntijoiden hyödyntäminen on niin ikään suositeltavaa tarpeen mukaan.

Vain hyvinvoiva urheilija voi menestyä. Tämän takia harjoittelun ohella siitä palautumisen ja terveenä pysymisen tulee olla tasapainossa. Hyvän palautumisen edellytyksenä on laadukas uni, lepo ja ravinto. Riittävästä ja laadukkaasta unesta sekä elämänrytmistä huolehtiminen kuuluu urheilijan elämään. Palauttava lepoaika on tarpeen, jotta urheilija jaksaa tehdä harjoitukset suunnitellulla tavalla ja palautuu niistä tehokkaasti. Ateriarytmi, ravinnon laatu ja määrä tulee olla vakiintuneesti hyvällä tasolla. On kuitenkin muistettava, että johdonmukaisuus on tärkeämpää kuin perfektionismi ja jokaisen yksilön on löydettävä tasapaino urheilun ja muun elämän osalta.

Kuormituksen ja terveyden seuranta on osa huippu-urheilijan elämää. Subjektiiivisten tuntemusten lisäksi voidaan hyödyntää esimerkiksi sykevälivaihtelun mittausta kuormituksen päivittäisessä seurannassa. Kuormituksen seurantaan soveltuvat hyvin myös kontrolliharjoitukset, joissa elimistön tilaa ja harjoittelun vaikutusta voidaan seurata. Näistä tekijöistä koostuu hyvä kokonaisuus, joka voi antaa suuntaviivoja myös harjoittelulle. Terveyden seurantaan kuuluu esimerkiksi säännölliset veriarvojen mittaukset ja lääkärintarkastukset.

Suunnistajan optimaalinen toimintaympäristö on sellainen ympäristö, joka tarjoaa laadukkaat taitoharjoittelumahdollisuudet. Tärkeää on kuitenkin tukipalveluiden hyvä saatavuus, valmennus,



talven harjoitusolosuhteet ja harjoitteluseura. Aiemmin on todettu, että vain hyvinvoiva urheilija voi menestyä, mikä tässä tapauksessa tarkoittaa myös sitä, että suunnistajan toimintaympäristön tulee olla hänelle viihtyisä ja tarjota tarpeen mukaan muutakin kuin puhtaasti urheiluun liittyviä elementtejä, kuten perheen tai ystävien lähellä olon sekä sopivan työ- tai opiskelupaikan. Läheisten tuki on merkittävässä roolissa menestyvälle urheilijalle. Suunnistajalle Suomen haastava talvi asettaa vaatimuksia myös leiritysten suhteen; jos kotimaassa ei ole sulaa maata ja täten laadukkaita taitoharjoittelumahdollisuuksia, tulee huipulle satsaavan urheilijan löytää sitä talven aikana muualta.

Niin kuin edellisistä kappaleistakin voi päätellä, on tärkeää, että urheilu ja valmennus on ihmislähtöistä ja kokonaisvaltaista. Urheilijat ovat ihmisiä, joiden hyvinvointi koostuu koko elämästä eikä urheilua voi siitä erottaa. On tärkeää kuunnella urheilijaa ja pyrkiä yksilöllisesti löytämään hänelle hyviä ratkaisuja. Huipulle ei ole vain yhtä polkua, vaikka tiettyjen asioiden mielessä pitäminen varmasti auttaakin. Urheilu on myös elämää varten; se on oppimista, kasvamista ja kasvattamista. Urheilija voi kehittyä, kun hänen on turvallista olla oma itsensä, epäonnistumiset koetaan kehitysaskeleina ja hänet kohdataan empaattisesti.

Jotta voimme kehittää suomalaista suunnistusvalmennusta, kohtaammehan urheilijoiden lisäksi myös toiset valmentajat avoimesti ja empaattisesti. Jakamalla tietoa ja omia oppejamme, voidaan kehittää yhä parempia kansainvälisen tason suunnistajia ja pitää hyvää huolta urheilijoistamme, jotka tekevät parhaimpansa joka päivä.



11 TUTKIMUSSUUNNITELMA

Lajianalyysiin on pyritty kokoamaan kaikki uusin tutkittu tieto suunnistuksesta sekä hyödynnetty muista lajeista tuotettua tutkimustietoa. Suunnistukseen liittyvää tutkimustietoa on tätä lajianalyysiä varten löydetty yli sadan julkaistun artikkelin tai opinnäytetyön verran. Valitettavan moni tutkimuksista on kuitenkin vanhoja ja ennen kaikkea sprinttisuunnistuksesta on hyvin vähän tutkimustietoa.

Suunnistusliitto kannustaa opiskelijoita ja suunnistustutkimuksesta kiinnostuneita tuottamaan lisää laadukasta tietoa, jotta voimme kehittää hienoa lajiamme yhä eteenpäin. Innovatiivisuus vie varmasti eteenpäin ja Suunnistusliitto on tukena tässä työssä; keksitään ja tutkitaan siis rohkeasti uutta! Alla vielä mahdollisia tutkimusaiheita pohjautuen siihen, mistä lajianalyysiin olisi kaivattu tutkittua lisätietoa.

Sprinttisuunnistuksen fysiologia

Metsäsuunnistuksen fysiologia ja eri matkojen pituuksien vaikutus

Knock-out sprintin taktiikka

Runner's choice -valinnan tekeminen

Suunnistajien hermolihasjärjestelmän ominaisuudet ja niiden kehittäminen

Kuormitus arvokilpailuviikoilla

Nykyaikaisen suunnistuksen taidolliset vaatimukset (metsä & sprintti)

Kuormitus knock-out sprinttipäivän aikana

Suunnistussuorituksen jälkeinen palautuminen ja matkan vaikutus palautumiseen

Vuorovuositainen erikoistumisen vaihtuminen metsä- ja sprinttimatkojen välillä



12 LÄHTEET

- Asiantuntijat: William Lemoine, Anu Kangasniemi, Sami Kalaja.
- Ahonen, J. 2014. Maaston ja juoksunopeuden vaikutukset askelmuuttujiin suunnistusjuoksusuorituksessa. Kandidaatin tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- [Tove Alexandersson MM-valmistautumisesta](#). Luettu 15.1.2024.
- Arajärvi, P. & Thesleff, P. 2020. Suorituskyvyn psykologia. VK-Kustannus.
- Baker, J., Horton, S., Robertson-Wilson, J. & Wall, M. 2003. Nurturing Sport Expertise: Factors Influencing the Development of Elite Athlete. *J Sports Sci Med* 2, 1–9.
- Behm, D. G., Cappa, D., & Power, G. A. 2009. Trunk muscle activation during moderate- and high-intensity running. *Applied physiology, nutrition, and metabolism* 34, 1008–1016.
- Birch, J. V., Kelly, L. A., Cresswell, A. G., Dixon, S. J., & Farris, D. J. 2021. Neuromechanical adaptations of foot function to changes in surface stiffness during hopping. *Journal of applied physiology* (1985), 130, 1196–1204.
- Bird SR, Bailey R, Lewis J. 1993. Heart rates during competitive orienteering. *Br J Sports Med* 27, 1.
- Buch, K. 2013. The dynamics of motivation during competition. Master thesis in Sport Sciences/Nor.
- [Gustav Bergman Into the forest I go -haastattelussa](#). Katsottu 17.1.2024.
- Caplan, C., Rogers, R., Parr, M. & Hayes, P. 2009. The Effect of Proprioceptive Neuromuscular Facilitation and Static Stretch Training on Running Mechanics. *Journal of Strength and Conditioning Research* 23, 1175–1180.
- Coluccia, E. & Louse, G. 2004. Gender differences in spatial orientation: A review. *Journal of Environmental Psychology* 24, 329–340.
- Creagh, U., Reilly, T. & Nevill A.M. 1998. Heart Rate response to "off-road" running events in female athletes. *Br J Sports Med* 32, 34–38.
- Eccles, D.W., & Arsal, G. 2014. How do they make it look so easy? The expert orienteer's cognitive advantage. *Journal of Sports Sciences* 33, 609–615.
- Eccles, D.W., Walsh, S.E., & Ingledew, D.K. 2006. Visual attention of orienteers at different level of experience. *Journal of Sports Sciences* 24, 77–87.
- Eccles, D.W., Walsh, S.E., & Ingledew, D.K. 2002. A grounded theory of expert cognition in orienteering. *Journal of Sport & Exercise psychology* 24, 68–88.
- Ehrström, S., Tartaruga, M., Easthope, C., Brisswalter, J., Morin, J-B., Vercruyssen, F. 2018. Short Trail Running Race: Beyond the Classic Model for Endurance Running Performance. *Med Sci Sport Exerc* 50, 580–588.
- Elitplanen SOFT 2008.
- Ewbank, P. T., & Jensen, R. L. 2011. Change in trunk muscle activity during incline treadmill running. In ISBS-Conference Proceedings Archive.
- Fredericson, M. & Moore, T. 2005. Muscular balance, core stability, and injury prevention for middle- and long-distance runners. *Phys Med Rehabil Clin N Am* 16, 669–89.
- Galan, Y., Ivanchu, M., Kushnir, I., Svarychevska, A., Koshura, A., Baidiuk, M. & Yarmak, O. 2019. The factor structure of the physical condition of the 13-year-old young men going in orienteering. *Journal of Physical Education and Sport* 19, 1236–1241.
- M.C. Garcia, G. Gust, D.M. Bazett-Jones. (2021) Tibial acceleration and shock attenuation while running over different surfaces in a trail environment *J Sci Med Sport* 24, 1161–1165.



- Gardiner, P. F. (2011). Advanced neuromuscular exercise physiology. Human Kinetics.
- Giandolini, M., Vernillo, G., Samozino, P., Horvais, N., Edwards, W. B., Morin, J-B., Millet, G. 2016. Fatigue associated with prolonged graded running. *Eur J Appl Physiol* 116 (10).
- Gjerset A, Johansen E, Moser T. 1997. Aerobic and anaerobic demands in short distance orienteering. *Sci J Orienteer* 13, 4–25.
- Gløersen, Ø., Gilgien, M., Dysthe, D., Malthe-Sørensen, A., Losnegard, T. 2020. Oxygen Demand, Uptake, and Deficits in Elite Cross-Country Skiers during a 15-km Race. *Med Sci Sports Exerc* 52, 983–992.
- Guzman, J., Pablos, A. & Pablos, C. 2008. Perceptual-Cognitive Skills and Performance in Orienteering. *Perceptual and Motor Skills* 107, 139–164.
- Havas, E. 1989. Kontaktiajat suunnistusjuoksussa. Seminaarityö, Jyväskylän yliopisto.
- Hébert-Losier, K., Zinner, C., Platt, S., Stöggl, T. & Holmberg, H-C. 2016. Factors that Influence the Performance of Elite Sprint Cross-Country Skiers. *Sport Medicine* 47, 319–342.
- Hébert-Losier, K, Platt, S. & Hopkins, W. 2015. Sources of Variability in Performance Times at the World Orienteering Championships. *Med Sci Sports Exerc* 47, 1523–1530.
- Hébert-Losier K, Jensen K, Mourot L, Holmberg HC. 2014. The influence of surface on the running velocities of elite and amateur orienteer athletes. *Scand J Med Sci Sports* 24 e448–e455.
- Hébert-Losier K, Jensen K, Holmberg HC. 2014. Jumping and hopping in elite and amateur orienteering athletes and correlations to sprinting and running. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 9, 993–999.
- Heikura, I., Kettunen, O., Garthe, I., Holmlund, H., Sandbakk, S. B., Valtonen, M. & Ihalainen, J. 2021. Energetic Demands and Nutritional Strategies of Elite Cross-Country Skiers During Tour de Ski: A Narrative Review. *Journal of Science in Sport and Exercise* 3, 224–237.
- Henriksen, K., Stambulova, N. & Roessler, K. 2010. Holistic approach to athletic talent development environments: A succesful sailing milieu, *Psychology of Sport and Exercise* 11, 212–222.
- Henriksen, K., Hvid Larsen, C. & Krogh Christensen, M. 2014. Looking at success from its opposite pole: The case of a talent development golf environment in Denmark, *International Journal of Sport and Exercise Psychology* 12, 134–149.
- Hewit, J. K., Cronin, J. B., & Hume, P. A. 2013. Kinematic Factors Affecting Fast and Slow Straight and Change-of-Direction Acceleration Times. *Journal of strength and conditioning research* 27, 69–75.
- Hämäläinen, M., Hölsö, S. & Venäläinen, M. 2019. Myofaskiaalinen dynaaminen liikkuvuusharjoittelu suunnistajille. Opinnäytetyö, Saimaan ammattikorkeakoulu, Fysioterapeuttikoulutus.
- Impellizzeri, F., Sassi, A., Rodriguez-Alonso M., Mognoni, P., and Marcora, S. 2002. Exercise intensity during off-road cycling competitions. *Med Sci Sports Exerc* 34, 1808–1813.
- [IOF foot-O Competition rules 2024](#). Luettu 9.1.2024.
- Jensen, K., Franch, J., Kärkkäinen, O. and Madsen, K. 1994. Field measurement of oxygen uptake in elite orienteers during cross-country running using telemetry. *Scandinavian Journal of Medicine and Science in Sports* 4, 234–238.



- Jensen, K., Johansen, L., Kärkkäinen O-P. 1999. Economy in track runners and orienteers during path and terrain running. *J Sport Sci* 17, 945–50.
- Johansen, B. 1997. Thinking in Orienteering. *Sci J Orienteer* 13, 38–46.
- Jones, A. M. 2002. Running Economy is Negatively Related to Sit-and-Reach Test Performance in International-Standard Distance Runners. *International journal of sports medicine*, 23, 40–43.
- Koskinen, R. & Kosola, V. 2015. Suunnistusjuoksukykyä määrittävät fysiologiset ja voimantuotolliset ominaisuudet. Kandidaatin tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- Kosola, V. 2019. Suunnistuksen biomekaaninen lajianalyysi ja voimaharjoittelun ohjelmointi. Seminaarityö, Jyväskylän yliopisto.
- Kubo, K., Ishigaki, T., & Ikebukuro, T. 2017. Effects of plyometric and isometric training on muscle and tendon stiffness in vivo. *Physiological reports*, 5.
- Kubo, T., Hoshikawa, Y., Muramatsu, M., Iida, T., Komori, S., Shibukawa, K., & Kanehisa, H. 2011. Contribution of Trunk Muscularity on Sprint Run. *International journal of sports medicine* 32, 223–228.
- Kubo, K., Yata, H., Kanehisa, H., & Fukunaga, T. 2006. Effects of isometric squat training on the tendon stiffness and jump performance. *European journal of applied physiology* 96, 305–314.
- Kurokawa, S., Fukunaga, T., Nagano, A. & Fukashiro, S. 2003. Interaction between fascicles and tendinous structures during countermovement jumping investigated in vivo. *Journal of Applied Physiology* 95, 2306–14.
- Lam, H., Sproule, J., Turner, A. & Phillips, S. 2023a. The impact of sprint, middle-distance, and long-distance orienteering races on perceived mental fatigue in national level orienteers. *Journal of Sports Sciences*, 41:15, 1423–1436.
- Lam, H., Sproule, J., Turner, A., Murgatroyd, P., Gristwood, G., Richards, H. & Phillips, S. 2023b. International orienteering experts' consensus on the definition, development, cause, impact and methods to reduce mental fatigue in orienteering: A Delphi study. *Journal of Sports Sciences*, 40:23, 2595–2607.
- Larsson P, Burlin L, Jakobsson E, Henriksson-Larsén K. 2002. Analysis of performance in orienteering with treadmill tests and physiological field tests using a differential global positioning system. *Journal of Sports Sciences* 20, 529–535.
- Lauenstein S, Wehrin J, Marti B. 2013. Differences in horizontal versus uphill running performance in male and female Swiss world class orienteers. *Strength Cond Res.* 27, 2952–2958.
- Leskinen, A., Häkkinen, K., Virravirta, M., Isolehto, J., & Kyröläinen, H. 2009. Comparison of running kinematics between elite and national-standard 1500-m runners. *Sports biomechanics* 8, 1–9.
- Leumann, A., Zuest, P., Valderrabano, V., Clenin, G., Marti, B. & Hintermann, B. 2013. Chronic Ankle Instability in the Swiss Orienteering National Team. *Sci J Orienteer* 18, 12–23.
- Liukkonen, J. 2017. Psyykinen vahvuus, mielen taitojen harjoituskirja. PS Kustannus.
- Liu, Y. 2019. Visual search characteristics of precise map reading by orienteers. *PeerJ* 7, 7592.



- Losnegard, T. 2019. Energy system contribution during competitive cross-country skiing. *Eur J Appl Physiol* 119, 1675–1690.
- Lundgren KM, Karlsen T, Sandbakk Ø. 2015. Sport-specific physiological adaptations in highly trained endurance athletes. *Med Sci Sports Exerc* 47, 2150-7
- Machowska, W., Cych, P., Siemienski, A. & Migasiewicz, J. 2019. Effect of orienteering experience on walking and running in the absence of vision and hearing. *PeerJ* 26, 7736.
- Macquet, A. C. & Eccles, D. 2011. What Makes an Orienteer an Expert? A Case Study of a Highly Elite Orienteer's Concerns in the Course of Competition. *Journal of Sports Sciences* 30, 91–9.
- Markovic, G. 2007. Does plyometric training improve vertical jump height? A meta-analytical review. *British Journal of Sports Medicine*, 41, 349–355.
- McGawley, K., Waerbeke, C., Westberg, K., Andersson, E. 2022. Maximizing recovery time between knock-out races improves sprint cross-country skiing performance. *Journal of Sport and Health Sciences* 11, 21–29.
- McLaughlin, J. E., Howley, E. T., Bassett, D. R., Thompson, D. L. & Fitzhugh, E. C. 2010. Test of the classic model for predicting endurance running performance. *Medicine & Science in Sports & Exercise* 42, 991–997.
- Mero, A., Nummela, A., Kalaja, S. & Häkkinen, K. 2016. Huippu-urheiluvammennus – Teoria ja käytäntö päivittäisvalmennuksessa. VK-Kustannus OY.
- Moser T, Gjerset A, Johansen E, Vadder L. 1995. Aerobic and anaerobic demands in orienteering. *Sci J Orienteer* 1.
- Nazário, B & Correia, M. 2022. The influence of course characteristics on the variability of finishing times and running speed in forest individual races at the World Orienteering Championships from 2009 to 2019. *Journal of Physical Education and Sport* 22 (issue 2), Art 67, pp. 535–541.
- Newsholme, E., Blomstrand, E. & Ekblom, B. 1992. Physical and mental fatigue: Metabolic mechanisms and importance of plasma amino acids. *British Medical Bulletin*, 48, 477–496.
- Nikulainen, P., Vartiainen, B., Salmi, J., Minkkinen, J., Laaksonen, P. & Inkeri, J. 1995. Suunnistustaito. ER-Paino, Lievestuore.
- Novacheck, T. F. 1998. The biomechanics of running. *Gait & Posture*, 7, 77–95.
- Nummela, A., Hynynen, E., Mikkola, J. & Vesterinen, V. 2022. Kestävyysharjoittelu – tutkitulla tiedolla tuloksiin. VK-Kustannus Oy.
- Oranchuk, D. J., Storey, A. G., Nelson, A. R., & Cronin, J. B. 2019. Scientific Basis for Eccentric Quasi-Isometric Resistance Training: A Narrative Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33, 2846–2859.
- Paavolainen, L., Häkkinen, K., Hämmäläinen, I., Nummela, A., & Rusko, H. 1999. Explosive-strength training improves 5-km running time by improving running economy and muscle power. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md.: 1985)*, 86, 1527–1533.
- Peck, G. 1990. Measuring heart rate as an indicator of physiological stress in relation to orienteering performance. *Sci J Orienteer* 6, 26–42.
- Pietikäinen, A. & Pasanen, R. 2023. Joustava mieli urheilussa – Vahvista mielen taitoja urheilun tueksi. Kustannus Oy Duodecim.



- Rattray & Roberts. 2011. Athlete assessments in orienteering: Differences in physiological variables between field and laboratory settings. *European Journal of Sport Science* 12, 293–300.
- Robazza C, Izzicupo P, D’Amico MA, Ghinassi B, Crippa MC & Di Cecco V. 2018. Psychophysiological responses of junior orienteers under competitive pressure. *PLoS ONE* 13(4): e0196273.
- Roberts, T., & Belliveau, R. Sources of mechanical power for uphill running in humans. *Journal of experimental biology*, 208, 1963–1970.
- Roos, L. 2015. Musculoskeletal Injuries and Training Patterns in Junior Elite Orienteering Athletes. *BioMed Research International*, vol. 2015, Article ID 259531.
- von Rosen, P., Heijne, A. & Frohm, A. 2016. Injuries and Associated Risk Factors Among Adolescent Elite Orienteers: A 26-Week Prospective Registration Study. *J Athl Train* 51, 321–328.
- [Tim Robertson Into the forest I go -haastattelussa](#). Katsottu 17.1.2024
- Sandbakk, Ø., Solli, G. & Holmberg, H. 2018. Sex Differences in World-Record Performance: The Influence of Sport Discipline and Competition Duration. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 13, 2–8.
- Saunders, P., Pyne, D., Telford, R. & Hawley, J. 2012. Factors Affecting Running Economy in Trained Distance Runners. *Sports Medicine* 34, 465–485.
- Seiler, R. & Wetzel, J. 1997. Concentration of Swiss Elite Orienteers. *Sci J Orienteer* 13, 65–72.
- Seiler, R. 1996. Cognitive Processes in Orienteering. *Sci J Orienteer* 12, 50–65.
- Seiler, R. 1989. Route Planning and Route Choice: An Empirical Investigation into Information Processing and Decision Making in Orienteering. *Sci J Orienteer* 5, 74–84.
- Singer, R. N., & Janelle, C. M. 1999. Determining sport expertise: from genes to supremes. *International Journal of Sport Psychology*, 30, 117–150.
- Sirakov, I & Belomazheva-Dimitrova, S. 2021. Effect of training program on mental qualities in elite orienteers. *Journal of Physical Education and Sport* 21, 1498–1504.
- Sirakov, I & Belomazheva-Dimitrova, S. 2018. Value of technical trainings, their analysis and effects on the preparation process of world elite orienteering competitors. *Journal of Physical Education and Sport*® (JPES), 18 Supplement issue 5, Art. 321, 2127–2133.
- Smekal G, Von Duvillard SP & Pokan R. 2003. Respiratory gas exchange and lactate measures during competitive orienteering. *Med Sci Sports Exerc* 35, 682–9.
- Stoa, E. M., Storen, O., Enoksen, E. 2010. Percent utilization of VO_{2max} at 5-km competition velocity does not determine time performance at 5 km among elite distance runners. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 24, 1340–5.
- [Sveitsin 5000m testitulokset 2023](#)
- [Sveitsin 5000m testitulokset 2022](#)
- Taini, M. 2005. Mielikuvaharjoittelun vaikutus kilpailuvauhtisen suunnistussuorituksen virheisiin ja suorituksen fyysiseen rasittavuuteen juniorisuunnistajilla. Pro Gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- Terve Urheilija, [Venyttely- ja liikkuvuusharjoittelu](#). Luettu 25.1.2024.
- [Thierry Gueorgiouin tarina osa 2](#). Luettu 23.11.2022.



- Thompson, M. A. 2017. Physiological and Biomechanical Mechanisms of Distance Specific Human Running Performance. *Integrative and Comparative Biology* 57, 293–300.
- Tønnessen E, Svendsen IS, Rønnestad BR. 2015. The annual training periodization of 8 world champions in orienteering. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 10, 29–38.
- Truhponen, M. 2013. Sprinttisuunnistuksen fysiologiset ja voimantuotolliset vaatimukset. Pro Gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- Truhponen, M. 2010. Laktaatti- ja sykevaste kilpailuvauhtisessa sprinttisuunnistuksessa. Kandidaatin tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- Vernillo G., Giandolini M., Edwards W.B., Morin J.B., Samozino P., Horvais N. 2017. Biomechanics and physiology of uphill and downhill running. *Sports Med.* 47, 615–29.
- Vesterinen, V., Rintamäki, P. Niittynen, M. & Kähäri, P. 2024. [Training and physical characteristics of world-class orienteers](#). KIHU.
- Vesterinen, V., Mikkola, J., Nummela, A., Hynynen, E. & Häkkinen, K. 2009. Fatigue in a simulated cross-country skiing sprint competition. *Journal of Sport Sciences* 27, 1069–1077.
- Voloshina, A., & Ferris, D. 2015. Biomechanics and energetics of running on uneven terrain. *J Expl Biol* 218, 711–719.
- Väyrynen, P. & Saarikoski, R. 2016. Liikehallinnan harjoittaminen. [Duodecim Terveyskirjasto](#). Luettu 16.1.2024.
- Zürcher S, Clènin G, Marti B. 2005. Uphill running capacity in Swiss elite orienteers. *Sci J Orienteer* 16, 4–11.9.

KARTTAPALAT

- [Lapland O-week Vahtamapään etappi \(kartta: Routamap\)](#)
- [SM-sprinttiviesti Rauma \(kartta: Rasti-Lukko\)](#)
- [MM-sprintti karsinta Latvia](#)
- [SM-sprintti Jyväskylä \(kartta: Suunta-Jyväskylä\)](#)
- [Grano Games, nuorten näyttökilpailusprintti \(kartta: Tampereen Pyrintö\)](#)
- [MC-sprintti Kiina](#)
- [Viestiliiga Nousiainen \(kartta: MS Parma\)](#)
- [EOC 2022 leiri Joensuu \(kartta: Kalevan Rasti\)](#)
- [Nuorten MM Norja](#)
- [MM-näyttökilpailu Ilomantsi \(kartta: Kalevan Rasti\)](#)
- [Suomen maajoukkueen leiri \(Guardamar, Espanja\)](#)
- [MC-pitkä matka Sveitsi](#)
- [5-er Staffel Sveitsi](#)

**MUUT SUUNNISTUSTUTKIMUKSET**

- Almeida, K. 1997. Decision making in orienteering. *Sci J Orienteer* 13, 54–64.
- Araujo, N., Neto, A., Fujimori, M., Bortolini, M., Justino, A., Honorio-Franca, A. & Franca, E. 2019. Immune and Hormonal Response to High-intensity Exercise During Orienteering. *Int J Sports Med* 40, 768–773.
- Batista, M., Paludo, A., Da Silva, M., Martins, M., Pauli, P., Dal'maz, G., Stefanello, J., Tartaruga, M. 2021. Effect of mental fatigue on performance, perceptual and physiological responses in orienteering athletes. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* 61, 673-9.
- Batista, MM, Paludo AC, Gula JN, Pauli PH, Tartaruga MP. 2020. Physiological and cognitive demands of orienteering: a systematic review. *Sport Sciences for Health* 16, 591–600.
- Becker-Larsen, A., Henriksen, K & Stambulova, N. 2017. “Organizing for Excellence” Stress-Recovery States in the Danish National Orienteering Team during a Training Camp and the 2015 World Championship. *Scandinavian sport studies forum* 8, 87–111.
- Bird, S., Balmer, J., Olds, T. & Davison, R. C. 2001. Differences between the sexes and age-related changes in orienteering speed. *J Sports Sci* 19, 243–252.
- Bird S., George M., Balmer J., Davison RCR. 2003. Heart rate responses of women aged 23–67 years during competitive orienteering. *British Journal of Sports Medicine* 37, 254–257.
- Celestino, T., Leitão, J., Sarmento, H., Routen, A. & Pereira, A. 2015. Elite coaches’ views on factors contributing to excellence in orienteering. *Cultura, Ciencia y Deporte* 19, 77–86.
- Celestino, T., Leitão, J., Sarmento, H., Marques, A. & Pereira, A. 2015. The Road to excellence in Orienteering: an analysis of elite athletes’ life stories. *Journal of Physical Education and Sport* 15, 178–185.
- Chalopin C. 1994. Physical and psychological characteristics of French orienteers. *Scientific Journal of Orienteering* 10, 58–62.
- Christiansen, K. 2003. Kvinnelige eliteløpere i orientering: en analyse av VO2 maks, anaerob terskel og resultatene i Nordisk mesterskap. *Arbeidsrapport/Høgskolen i Østfold*
- Creagh, U. & Reilly, T. 1997. Physiological and Biomechanical Aspects of Orienteering. *Sports Medicine* 24, 409–418.
- Fach H. 1989. Performance diagnosis and training control in endurance sport—what might be useful for orienteers? *Sci J Orienteer* 5, 3–11.
- Colakoglu, FF. Cayci, B., Yaman, M., Karacan, S., Gonulateş, S., Ipekoglu, G., Fatmanur Er. 2016. The effects of the intake of an isotonic sports drink before orienteering competitions on skeletal muscle damage. *J Phys Ther Sci* 28, 3200–3204.
- Correia, M & Rosado, A. 2019. Anxiety in Athletes: Gender and Type of Sport Differences. *Int J Psychol Res (Medellin)* 12, 9–17.
- Dresel U. 1985. Lactate acidosis with different stages in the course of a competitive orienteering performance. *Scientific Journal of Orienteering* 1, 4–13.
- Eccles, D W, Walsh S E & Ingledew D K. 2002. The use of heuristics during route planning by expert and novice orienteers. *Journal of Sports Sciences* 20, 327–337.
- Eccles, D. 2008. Experts’ Circumvention of Processing Limitations: An Example from the Sport of Orienteering. *Military Psychology* 20, 103–121.



- Fach H. 1985. Visual attention and concentration during stepwise increased treadmill velocity in orienteers and long-distance runners. *Sci J Orienteering* 1, 14–23.
- Fart, F., Rajan, S., Wall, R., Rangel, I., Ganda-Mall, J., Tingö, L., Brummer, R., Repsilber, D., Schoultz, I. & Lindqvist, C. 2020. Differences in Gut Microbiome Composition between Senior Orienteering Athletes and Community-Dwelling Older Adults. *Nutrients* 12, 2610.
- Feraco, T., Bonvento, M. & Meneghetti, C. 2021. Orienteering: What relation with visuospatial abilities, wayfinding attitudes, and environment learning? *Applied Cognitive Psychology* 35 1592–1599.
- Gal-Or, Y., Tenenbaum, G. & Shimrony, S. 1986. Cognitive behavioral strategies and anxiety in elite orienteers. *Journal of Sport Sciences* 4, 39–48.
- Gasser, B. 2018. Analysis of speed strategies during WOC. *Journal of Human Sport & Exercise* 13, 254–266.
- Hancock, S. & McNaughton, L. 1986. Effects of fatigue on ability to process visual information by experienced orienteers. *Perceptual and Motor Skills* 62, 491–498.
- Hansen, M., Bangsbo, J., Jensen, J., Bibby, B. & Madsen, K. 2015. Effect of Whey Protein Hydrolysate on Performance and Recovery of Top-Class Orienteering Runners. *International Journal of Sport Nutrition and Exercise Metabolism*, 25, 97–109.
- Henriksen, K. 2015. Developing a High-Performance Culture: A Sport Psychology Intervention From an Ecological Perspective in Elite Orienteering. *Journal of Sport Psychology in Action* 6, 141–153.
- Johansson C. 1992. Knee extensor performance in runners. Differences between specific athletes and implications for injury prevention. *Sports Med* 14, 75–81.
- Johansson C, Tsai L, Hultman E, Tegelman R, Pousette A. 1990. Restoration of anabolic deficit and muscle glycogen consumption in competitive orienteering. *Int J Sports Med* 3, 204–7.
- Johansson C., Gerdle B., Lorentzon R., Rasmuson S., Reiz S., Fugl-Meyer A. 1988. Fatigue and endurance of lower extremity muscles in relation to running velocity at OBLA in male orienteers. *Acta Physiol Scand* 131, 203–9.
- Johansson C., Lorentzon R., Rasmuson S. 1988. Peak torque and OBLA running capacity in male orienteers. *Acta Physiol Scand* 132, 525–530.
- Michael J. Joyner & Edward F. Coyle. 2008. Endurance exercise performance: the physiology of champions. *J Physiol.* 586, 35–44.
- Junnola, M. 2003. Taitoharjoittelun määrän ja laadun vaikutus kilpailumenestykseen suomalaisilla suunnistajilla. Kandidaatin tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- Kivelä, R. 2000. Suomalaisuunnistajien psykologiset taidot ja psyykinen harjoittelu. Jyväskylän yliopisto.
- Koskinen, R. 2019. Nocturnal Heart Rate Variability Responses to Endurance Training in Good-to-Elite Level Endurance Athletes. Pro Gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- Kulczycka, D., Staskiewicz, W., Stelmach, A. & Kardas, M. 2022. The issue of hydration and dehydration in orienteering disciplines when considering running in different types of terrain. *Journal of Physical Education and Sport*® (JPES), Vol. 22, Art 59, 470–478.
- Kvåle, Hans Jorgen. 2013. Competition preparation by terrain simulation in orienteering - Can terrain simulation of an embargoed terrain improve performance in orienteering? Graduate essay.



- Laukkanen R, Heinonen A, Kannus P. 1991. Training profile, physical performance capacity and competition success of Finnish female elite orienteers. *Sci J Orienteering* 7, 5–11.
- Laukkanen, R., Kaikkonen, H. & Karppinen, T. 1998. Heart Rate and Heart Rate Variability in Male Orienteers Before, During and After Intensive Training Camp. *Sci J Orienteering* 14, 13–22.
- Lenz T. 1987. The behavior of heart rate and lactic acid in orienteers in treadmill ergometry and branch-specific running training. *Sci J Orienteer* 3, 15–23.
- Leumann, A. 2013. Injuries in Orienteering - Ankle Instability and Overuse Injuries. *Sci J Orienteer* 18, 12–23.
- Long, J. & Junghans, B. 2008. Orienteers with poor color vision require more than cunning running. *Clin Exp Optom* 91, 515–23.
- Lännerström, J., Nilsson, L., Cardinale, D., Björklund, G. & Larsen, F. 2021. Effects of Plyometric Training on Soft and Hard Surfaces for Improving Running Economy. *J Hum Kinet* 79, 187–196.
- Millet GY, Divert C, Banizette M, Jean-Benoit M. 2010. Changes in running pattern due to fatigue and cognitive load in orienteering. *J Sports Sci* 28, 153–160.
- Minoiu, V., Orbanescu, D & Emilian, G. 2021. Performance analysis for athletes in orienteering resuming the competition canceled during the pandemic. *Journal of Sport and Kinetic Movement* 38 (2).
- Nivukoski, J. 2006. Etenemisnopeudet ja sykkeet eritasoisilla suunnistajilla käyttäen satelliittipaikannusta. Pro Gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- Notarnicola, A., Fischetti, F., Vicenti, G., Laricchia, L., Guastamacchia, R., Tafuri, S. & Moretti, B. 2012. Improved mental representation of space in beginner orienteers. *Perceptual and Motor Skills* 114, 250–260.
- Omodei, M. & McLennan, J. 1994. Studying complex decision making in natural settings: using a head-mounted video camera to study competitive orienteering. *Perceptual and Motor Skills* 79, 1411–1425.
- Ottoson, T. 1996. Cognition in Orienteering: Theoretical Perspectives and Methods of Study. *Sci J Orienteer* 12, 66–72.
- Ranucci M, Grassi G, Miserocchi G. 1986. anaerobic threshold in orienteers as an index of the aerobic-anaerobic relative contributions to the total power output – a comparison with other endurance sports. *Sci J Orienteer* 2, 124–133.
- Rolf C, Andersson G, Westblad P, Saltin B. 1997. Aerobic and anaerobic work capacities and leg muscle characteristics in elite orienteers. *Scand J Med Sci Sports* 7, 20–4.
- von Rosen, P. & Heijne, A. 2018. Substantial injuries influence ranking position in young elite athletes of athletics, cross-country skiing and orienteering. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports* 28, 1435–1442.
- Sandbakk, O., Solli, G & Holmberg, H. 2017. Sex differences in world record performance: the influence of sport discipline and competition duration. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 13, 2–8.
- Scarf, P. 1998. Route Choice and an Empirical Basis for the Equivalence between Climb and Distance. *Sci J Orienteering* 14, 23–30.



- Seiler, S., Haugen, O. & Kuffel, E. 2007. Autonomic recovery after exercise in trained athletes: intensity and duration effects. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 39, 1366–1373.
- Seiler, R. 1990. Decision making processes in orienteering: An action theoretical investigation. *International Journal of Sport Psychology* 21, 36–45.
- Seiler R. 1987. The Meaning of Lactic Acid for the Determination of the Training Speed in Orienteering. *Scientific Journal of Orienteering* 3, 22–30.
- Tervo, T. 2009. Intensiivisen juoksutekniikkaharjoittelun vaikutus juoksunopeuteen ja askelmuuttujiin suunnistajilla. Kandidaatin tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- Väisänen, M. 2002. Kestävyyden ja voimantuoton yhteydet suunnistusjuoksuun miehillä ja pojilla pohjoismaisessa maastotyyppissä. Pro Gradu -tutkielma, Jyväskylän yliopisto.
- Waddington, E. & Heisz, J. 2023. Orienteering experts report more proficient spatial processing and memory across adulthood. *PLoS ONE* 18(1): e0280435
- Walsh, S. 1997. The Development of a Protocol to Provide Real-Time Information to Enhance Coach-Performer Interactions. *Sci J Orienteer* 13, 47–53.