

MITTAUKSET YLEISURHEILUKILPAILUISSA



Mittanauhat ovat olleet perinteisiä yleisurheilukilpailujen tulosten mittausvälineitä. Ne ovat kuitenkin väistyneet ainakin suurissa yleisurheilukilpailuissa varakäyttöön. Urheilumittaus on nykyisin pääasiassa tavanomaista takymetrimittausta, mutta mittausolosuhteet ovat kaikkea muuta kuin tuttuja. Parhaimmillaan miljoonat silmäparit odottavat mittauksista muutamassa sekunnissa, satoi tai paistoi. Olosuhteista riippumatta tuloksen on oltava kerralla oikein eikä siinä voi erehtyä. Millimetrin osillakin voi kultamitalin voittaa tai hävitä.

Suomalainen mittauskokemus pohjana

Pituussuuntaan tapahtuvien heittojen ja hyppyjen mittauksissa Suomi on toiminut uranuurtajana uusien menetelmien tuomisesta yleisurheilun kilpailutekniikkaan. Yleisurheilun Euroopan mestaruuskilpailuissa Helsingissä v. 1971 käytettiin elektronista mittausta ensimmäisen kerran maailmassa ns. pitkien heittojen mittauksissa (keihäs, kiekko ja moukari). Silloin

**Olosuhteista
riippumatta tuloksen
on oltava kerralla
oikein eikä siinä voi
erehtyä. Millimetrin
osillakin voi
kultamitalin voittaa
tai hävitä.**

pitkien heittojen tulokset pyöristettiin alaspäin parillisiin sentteihin. Maamittaushallituksen silloinen ylijohtaja **Lauri Kantee** kertoo kirjassaan *Paimenpojasta pääjohtajaksi* taistelustaan uuden mittausmenetelmän käyttöönotosta Euroopan yleisurheiluliiton puheenjohtaja **Adrian Paulenin** kanssa, joka kinailun jälkeen suostui asiaan, mikäli Kantee sääntökirjan mukaisesti hankkii mittausvälineille kansallisen vakaustalouden tarkastuksen ja hyväksynnän. Kun vakaustoimisto kuului

sihen aikaan osana maanmittaushallitukseen, virkamiehet hoitivat asian nopeasti, hyväksyivät kojeet ja antoivat tarvittavat todistuksen. Näin tehtiin suomalaista kilpailutekniikkahistoriaa. Jo tällöin järjestelmä todettiin nauhamittausta nopeammaksi ja myös tarkemmaksi.

Ensimmäiset yleisurheilun maailmanmestaruuskisat järjestettiin Helsingissä 1983. Tuolloin käytettiin takymetrimittausta ensimmäistä kertaa maailmassa myös pituushyppyn ja kolmiloikan mittaukseen. Mittausjärjestelmä kehitettiin kokonaan suomalaisvoimin. Ei se takymetrin mukaantulo urheilumittaukseen niin yksinkertaista ollut. Kun suomalaiset kisajärjestäjät esittelivät kesällä 1982 Roomassa kansainvälisille teknisille delegaateille mittauksena, sitä pidettiin mahdottomana toteuttaa. Näyttö annettiin Stadionilla järjestetyssä pituushyppyn testikisassa, johon osallistui MM-kisojen Stadionilla MM-kisojen kilpailutoimikunnan puheenjohtaja **Nisse Hagman** ja Stadionin johtaja **Jorma Lindell**. Lopputuloksen kisasta julisti Nisse Hagman: ”Ensi kesänä me mittaamme



Mittausryhmä koottiin kokonaisuudessaan maanmittauksen ammattilaisista.

MM-kisoissa takymetrillä ja näytämme, että se on mahdollista.”

Takymetrimittaukset onnistuivat vuoden 1983 MM-kisoissa hyvin, jopa niin hyvin, että suomalaisia pyydettiin mittaamaan hypyt myös Los Angelesin Olympialaisissa 1984. Sopimukset tehtiin kisajärjestäjien kanssa ja ryhmä kasattiin, mutta matka ei valitettavasti toteutunut. Kuitenkin sen jälkeen on takymetreillä mitattu lähes kaikissa merkittävissä yleisurheilukilpailuissa maailmassa.

Valmistautuminen

MM 2005 -kisamittaukseen

MM-kisoissa 2005 ei enää ollut kysymys siitä, luotetaanko takymetrimittauksiin, koska järjestelmä on kuluneen parin vuosikymmenen aikana vakiinnuttanut itsensä virallisena mittausmenetelmänä. Suomen Urheiluliitto järjesti jo v. 2002 maailman ensimmäisen urheilumittauskurssin, jolla koulutettiin suomalaisten suurkisojen mittaajia. Tämän kurssin osanottajat muodostivat MM-kisamittaajien rungon.

Kuten suomalaiset yleensä, me suhtau-

duimme kisamittauksiin syvällä vakaavuudella. Mittausryhmä koottiin kokonaisuudessaan maanmittauksen ammattilaisista. Kilpailutilanteessa mittaajia oli kaikkiaan kymmenen. Nyt ensimmäistä kertaa myös alastulopaikan prisman asetti maanmittari.

Kisamittaus ei sinänsä poikkea normaalista päivittäisestä mittauksesta muutoin kuin että tuloksen on oltava kerralla oikein, se on mitattava nopeasti ja varmasti. Stadionin hirvittävä huuto-myrsky tuo mittaukseen oman lisämausteensa samoin kuin tietoisuus siitä, että koko maailma odottaa nyt tulosta. Tähän maailmaan yritimme valmistaa mittaajat koulutuksen aikana.

Laitteistot

Yleisurheilun kansainvälisissä säännöissä ei ole määrittämiä mittauslaitteiden mittaustarckuuksista. Kansainvälisen yleisurheiluliiton IAAF:n teknisessä käsikirjassa todetaan, että takymetrimittauksen tarkkuus on oltava etäisyyden mittauksessa $\pm 0,005$ m ja kulmien mittauksissa ± 10 sekuntia, jolloin mittauksen keskivirhe olisi enintään $\pm 0,005$ m. Lisäksi suomalaisena vaatimuksena takymetrille on, että mittaukset voidaan purkaa laskenta-tekijöittäin. Suomen mestaruuskilpailuissa ns. pitkät heitot tulee sääntöjen mukaan mitata takymetrillä.

MM-kisoissa kansainvälinen yleisurheiluliitto IAAF tekee nykyisin monivuotisen sopimuksen tulospalvelujärjestelmistä ulkopuolisten tuottajien kanssa. MM-kisoissa 2005 mm. mittauslaitteet ja tulostaulut tulivat **Seikolta** ja tulospalvelu ohjelmistoinen ja tietokoneinen **Epsonilta**.

Kentällä mitattiin Seikon takymetreillä, jotka suomalaisin silmin näyttivät kovasti **Topconin** tuotannolta. Takymetrissä valmiiksi laskettu tulos siirtyi Epsonin tulospalveluohjelmistoon ja laitteisiin ja sieltä edelleen Seikon tulostaululle, televisioon, selostajille ja Internetiin. Epsonilla ja Seikolla oli kisoissa oma huolto- ja käyttöhenkilökunta, joka asetti laitteistot toimintakuntoon, mittasi suorituspaikan perusmittaukset ja referenssipisteet. Mutta varsinainen kisamittaus oli sitten suomalaisten ammattilaisten laatutyötä.

Tuloksen esitys ja tarkkuus

Nykyisin kaikissa heitto- ja hyppylajeissa lopputulos esitetään senttimetriin tarkkaistuna.

Jos tarkka laskettu mittaustulos on esimerkiksi 8,2500 m tai 8,2599 m, lopullinen tulos on molemmista sama 8,25 m.

Tämä aiheuttaa mittauksille kovan tarkkuusvaatimuksen, emme siis mittaa sentin tarkkuudella, vaan lopputuloksen katkaisuperiaatteen vuoksi millimetrin tuhannesosan voi antaa sentin lopputulokseen, tai viedä sen. Tästä syystä urheilumittauksissa käytettävien takymetrioiden on oltava vähintään IAAF:n tarkkuusvaatimusten mukaisia ja tyyppitestattuja.

Toimet kentällä

MM-kisoissa suomalainen mittausryhmä saapui kentälle yhdessä kunkin lajin tuomareiden kanssa. Mittaajien tehtävä oli ennen lajin alkua tarkistaa ns. nollatulokset ja mitata kentälle asetetut kaksi referenssipistettä, tulostaa nämä mittaustulokset takymetriin liitetylle pienelle nauhatulostimelle ja aloittaa lajin suoritusten mittaus.

Kaikki kisan aikaiset mittaukset tulostuivat automaattisesti samalle nauhalle, myös tarkat millimetriarvot. Lajin päätyttyä referenssit mitattiin uudelleen, jotta nähtiin kojeen orientoinnin pysyminen samana koko lajin ajan. Lajin päätyttyä laji-johtaja liitti mittaustulosnauhan virallisen tulospöytäkirjan liitteeksi. Näin voidaan sitten jälkikäteen esim. protestitilanteessa katsoa tulosten oikeellisuus pöytäkirjaa tarkemmin. Tästä tulospöytäkirjasta voitiin todeta se, että esim. **Tommi Evilän** pituuden pronssitulokset jäi vain hiukan alle seuraavan sentin ja näin ero neljänneksi tulleet oli lähes kaksi senttiä.

Mittausgeometria

Pituussuuntaisissa hypyissä tuloksen laskenta perustuu pisteen etäisyyteen suorasta. Suoran paikka mitataan määrittämällä lankun nurkat mahdollisimman tarkasti toisto- ja keskiarvoperiaatteella ennen lajin alkua. Samalla verrataan nollatulokset tarkistusmittaamalla lankun nurkat referenssisuoran asettelun jälkeen. Lajin aikaista järjestelmän stabiilisuutta varten asetetaan kaksi prismaa maahan koko lajin ajaksi. Niihin mitataan referenssiarvot ennen lajia ja lajin päätyttyä.

Heittolajeissa laskenta perustuu kahden pisteen välimatkan laskentaan ja tästä tuloksesta vähennetään heittoympyrän säde. Peruspisteenä on heittoympyrän keskipiste (myös keihäessä). Nollatulokset tarkistetaan mittaamalla keihään heittoviivalta tai kuula-, kiekko- ja moukariringin reunasta muutamia tarkistustuloksia. Kentälle asetetaan kilpailun ajaksi kaksi prismaa, joihin koneasemasta mitataan referenssiarvot ennen lajia ja lajin päätyttyä.

Nykyisin takymetrimittauksia voidaan

käyttää myös korkeussuuntaisissa hyppyissä (korkeus- ja seiväshyppy). MM-kisoissa mittausta käytettiin seiväshyppien finaaleissa. Seiväshypyssä takymetri sijoitetaan vauhtiradan jatkeelle mahdollisimman hyvin telineiden keskinormaalille. Riman korkeuden mittausta perustuu ”vapaa kulkuaukon” mittaukseen. Lähtöpisteinä mitataan telineiden paikka (nollataso). Riman korkeus perustuu ainoastaan korkeuskulman mittaukseen. Seiväshypyssä riman asemaa hyppylaatikon suhteen voidaan siirtää hyppääjän pyynnön mukaisesti ja nämä etäisyydenmuutokset näppäillään takymetriin korjauksena.

Kojeasema sijoitetaan suurissa kisoissa mainosmielessä usein hyvin lähelle suorituspaikkaa, jotta laitteet näkyisivät esim. tv-kuvissa. Kuitenkin tällä tavalla ei mittausta aina voida suorittaa mittaustarkkuuden kannalta optimaalisesta paikasta, koska kilpailupaikat ovat monesti hyvin ahtaita ja siellä on nykyisin paljon muita laitteita ja henkilöitä. Suomessa mittausta suoritetaan monella paikkakunnalla kentän ulkopuolelta, jolloin myös itse mittaustyö voidaan suorittaa häiriöttömästi paikasta.

MM-kisan aikaiset ongelmat

Urheilumittauksessa on aina varauduttava myös yllätyksiin. Ensimmäiset kisapäivät onnistuivat ilman mitään kommelluksia. Vesisateet kuitenkin tulivat myös tulospalvelun riesaksi. Moukarihäkin vieressä ollut tulospalvelun tietokoneen liitännäkonsoli alkoi oikkuilla ja sen puskurimuisti ei tyhjentynyt muutaman lajin alussa. Puskuriin jäi varastoon ennen kilpailun alkua mitattu viimeinen tarkistusmittaus, joka sitten kilpailun alettua siirtyi tulostaululle ensimmäisen suorituksen tulokseksi. Ensimmäisen kerran näin tapahtui naisten kiekonheiton karsinnassa ja toistamiseen miesten keihäänheiton finaalissa. Oikea heiton tulos jäi puolestaan puskuriin ja tulostui sitten seuraavalle heittäjälle. Naisten kiekonheitossa rankkasade keskeytti koko kilpailun kolmen suorituksen jälkeen. Miesten keihäessä tämän kohtalon sai osakseen **Tero Pitkämäki** ensimmäisenä heittäjänä, kun hänelle tulostui taululle noin 20 metriä todellista heittoa lyhyempi tulos. Nyt tarvittiin takymetrin tulosnauhaa oikean tuloksen saamiseksi pöytäkirjaan

ja joksikin aikaa siirryttiin takymetrin ja tulostietokoneen välillä manuaaliyhteyteen, kunnes insinöörit vaihtoivat konsolin ja homma alkoi taas toimia. Kuitenkin takymetrin mittaustulokset näyttivät koko ajan oikeita tuloksia ja näin itse kilpailun lopputulokseen ongelmilla ei olisi ollut vaikutusta, koska virallinen kilpailupöytäkirja tehdään manuaalisesti ja siihen liitetään lajin loputtua takymetrin tulosnauha.

**Vesamatti Laakso on
maanmittausinsinööri ja
Maailmanmestaruuskilpailujen
tekninen johtaja,
Hannu Heinonen on
maanmittausteknikko ja
Maailmanmestaruuskilpailujen
mittaustuomari.
Sähköposti vesamatti.laakso@
maanmittauslaitos.fi.**