
Speedwayn melupäästömittaukset

Suomen moottoriliitto ry



Juha Korhonen

19.12.2012

SITO

SISÄLTÖ

1	LÄHTÖKOHDAT	3
2	SPEEDWAYN OMINAISPIIRTEET	3
3	MELUPÄÄSTÖMITTAUKSET	3
	3.1 Mittausteoriaa.....	3
	3.2 Mittaustoiminta	4
4	TULOKSET	5
5	JOHTOPÄÄTÖKSET	5
6	VIITTEET	5

LIITTEET

1. Speedwayn melupäästöt

1 Lähtökohdat

Työn tilaajana on Suomen Moottoriliitto ry (SML) ja työn toteutuksesta on vastannut FM/ins. AMK Juha Korhonen, Sito Oy.

Tehtävänä on ollut selvittää äänitasomittauksin speedway-ajosta muodostuvat melupäästötasot. Mittaukset on toteutettu Hyvinkään Moottorikerho ry:n speedway-radalla. Melupäästöjen avulla voidaan laskennallisesti mallintaa ajomelun leviäminen ympäristöön.

2 Speedwayn ominaispiirteet

Speedway on moottoriurheilulaji, jossa ajetaan vaihteettomalla ja jarruttomalla moottoripyörällä ovaalinmuotoista rataa. Ajoneuvon moottori on nelitahtinen 500 cm³ ja polttoaineena käytetään metanolia. Speedway-radan pituus on noin 300 - 400 metriä. Rata on soran ja saven sekoitetta, jota kastellaan pölyntymisen rajoittamiseksi. Speedway-kilpailussa radalla ajaa kerrallaan neljä ajoneuvoa, jotka kiertävät radan neljä kertaa. Tyypillisesti yksi kilpailulähtö kestää noin minuutin ja ajoneuvojen keskinopeus on noin 60 - 80 km/h.

3 Melupäästömittaukset

Melupäästön mittaus toteutettiin yksittäisen ajoneuvon ohiajomittauksena. Tällöin on mahdollista johtaa ajoneuvon ominaismelupäästö, kun tiedetään etäisyys mitattavaan ajoneuvoon sekä arvio ajoneuvon nopeudesta ja mittauspisteen ohitukseen käytettyä ajasta.

3.1 Mittausteoriaa

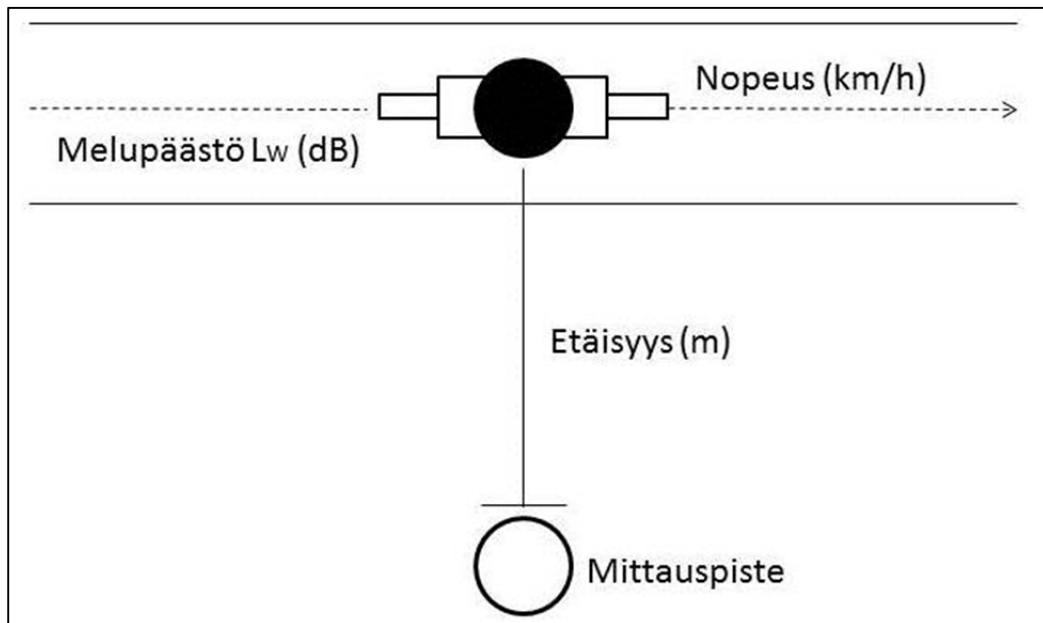
Yksittäisen ajoneuvon melupäästö määritetään melupäästön ja altistustason välisellä yhteydellä.

$$L_{WA} = L_{AE} + 10 \lg 2rv$$

Kaavassa L_{WA} on melupäästö, L_{AE} on altistustaso, r on minietäisyys ohiajavan ajoneuvon ja mittauspisteen välillä ja v on nopeus. Kaavassa esitetty altistustaso L_{AE} voidaan määrittellä ajoneuvojen ohiajoissa mitatun ekvivalenttitason L_{Aeq} perusteella.

$$L_{AE} = L_{Aeq} + 10(t)$$

Kaavassa t on ajoneuvon mittauspisteen ohitukseen käyttämä aika, joka arvioidaan ajoneuvon nopeuden ja mitatun melutason perusteella.



Kuva 1. Ohiajavan ajoneuvon melupäästömittauksen periaate ylhäältäpäin esitettynä.

3.2 Mittaustoiminta

Mittaukset toteutettiin harjoitusajon aikana 3.10.2012. Ajoneuvona käytettiin kilpailukäyttöön rakennettua Speedway-ajoneuvoa, jonka tekniset tiedot on esitetty taulukossa 1. Kuljettajana toimi SM-tason kuljettaja Aarni Heikkilä, joka mittaustilanteissa pyrki ajamaan maksimaalista vauhtia.

Taulukko 1. Ajoneuvon tekniset tiedot.

Ajoneuvon osa	Merkki/Malli
Moottori	GM Karger Tuning
Pakoputki	GM G7
Äänenvaimennin	King
Kaasutin	Blixt
Ilmansuodatin	Twin Air vaahtomuovisuodatin

Radalta valittiin kaksi mittauspaikkaa, joissa ajoneuvolla ajettiin maksimaalista tilannekohtaista vauhtia. Mittauskohdat sijaitsivat suoran loppuneljänneksellä sekä kurvissa. Speedwayn kurviajossa on tyypillistä, että ajoneuvo on sivuluisussa. Tällöin ajoneuvon pakoputki suuntautuu radan sivua kohti. Siten kurviajon mittauksessa voitiin arvioida myös mahdollista suuntausvaikutusta. Molemmissa mittauspaikoissa tehtiin mittaukset kahdelta eri etäisyydeltä.

Ajoneuvon nopeudeksi arvioitiin suoraosuudella 115 km/h ja kurviajossa 70 km/h.

Mittauksissa käytetään tarkkuusluokan I -äänitasomittaria Rion NA-28.

Mittauksen aikainen säätila oli pilvisyyttä 7/8, lämpötila 13 °C ja tuulennopeus 3,7 m/s ja suunta kaakosta.

4 Tulokset

Liitteessä 1 on esitetty mittaustulokset kokonaismelupäästöinä L_{WA} sekä oktaavikais-
taisina melupäästötietoina. Yksittäisen ajoneuvon keskimääräinen melupäästö L_{WA} on
suoralla noin 132,5 dB ja kurvissa 131,1 dB.

5 Johtopäätökset

Mittauksista voidaan päätellä, että kilpa-ajossa speedway-ajoneuvo tuottaa suoralla
jonkin verran suuremman melupäästön kuin kurvissa. Kurviajossa ja sivuluisussa
ajoneuvon takaosa kevenee, jolla on vaikutusta moottorin käyntiin. Todennäköisesti
tämä tekijä jonkin verran vähentää melun suuntaavuuden vaikutusta mitattuun melu-
päästöön.

Ruotsissa toimiva ympäristönsuojeluvirasto (Naturvårdverket) on antanut moottoriur-
heilun leviämisen laskentaohjeessa referenssimelutason speedway-ajoneuville, joka
on $L_{A,10m}$ 104 dB. Referenssimelutaso on normeerattu 10 metrin etäisyydelle, joka
melupäästötasona L_{WA} vastaa noin 132,0 dB.

Mittausten perusteella mitatun speedway-ajoneuvon melupäästö vastaa ruotsalaista
referenssimelutasoa.

6 Viitteet

[1] Ympäristöministeriö: Ympäristömelun mittaaminen, ohje 1/1995. Helsinki 1995.

[2] Lahti, T.: Akustinen mittaustekniikka. Opetusmoniste. Helsinki, Teknillinen korkea-
koulu. 1995.

[3] Korhonen, J.: Moottoriurheiluratojen melu, motocross-kilpailutapahtumissa muo-
dostuvan melupäästön mittaus ja mittaustulosten tulkinta, Pro Gradu -tutkielma. Itä-
Suomen yliopiston ympäristötieteen laitos. Kuopio 2010.

[4] Naturvårdverket, Bingman, I.: Buller från motorsportbanor – Beräkningsmodell.
Meddelande 8/1983. Tyresö 1984.

6 (6)

Speedwayn melupäästömittaukset
19.12.2012

LIITE 1. Speedwayn melupäästöt

Melupäästöt Lwa, 1 ajoneuvo

Mittauspaikka	Kilpailuluokka	63 Hz	125 Hz	250 Hz	500 Hz	1 kHz	2 kHz	4 kHz	8 kHz	Total
Suora	Speedway	106,6	116,0	124,0	129,5	122,9	123,5	121,4	114,9	132,5
Kurvi		103,4	115,2	122,4	127,7	120,8	119,1	119,4	113,0	131,1