

PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

Onderwerp	Vergadering PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)		
Datum	2 december 2014	Plaats	TP Vision, Gent
Auteur	Ronnie van Leeuwen	Tel. 040 – 2503 714 e-mail: ron.vanleeuwen@nl.thalesgroup.nl	

PRESENTIELIJST

Naam	Bedrijf	Aanwezig
Simon Bakker	Maser Engineering	X
Ronnie van Leeuwen	Thales Cryogenics	X
Roy Timp	Tyco Electronics AMP	X
Wouter Hebben	Tyco Electronics AMP	X
Roderick van Dijk	IPS Technology	X
Raymond Peutz	Peutz	X
Frederik Castelain	Rycobel	X
Andries de Bue	Dewetron	X
Bob Gaasbeek	ENMO B&K	X
Patrick Maeyaert	ENMO B&K	X
Harry Roossien	Plantronics	X
Klaas Robers	TOPA	X
Filip van Brugghe	TP Vision	X
Joachim van Wallegghem	Universiteit van Gent	X
Ad Bastiaanssen	Abtronix B.V.	X
Marc Schenk	Nedap	X
Gert de Groot	Nedap	X

PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

1 Opening en mededelingen

Ronnie van Leeuwen opent de vergadering en bedankt Filip van Brugghe voor de organisatie van de deze dag. De aanwezigen van vandaag introduceren zich kort.

De agenda van deze dag wordt doorgenomen.

- 1 Opening, mededelingen**
10.15 – 10.30
- bespreking agenda
- introductie aanwezigen
- 2 Introductie thema / terugblik op vorige bijeenkomsten**
Metingen in het veld omzetten naar triltestspecificaties
10.30 – 10.45
- 3 Presentatie en case bespreking Universiteit Gent**
Metingen van trillingen op de fiets en testen op de shaker
Joachim van Wallegghem
10.45 – 11.15



- 4 Voorbereiden van uitvoering triltest op shaker met diverse meetsystemen**
(Rycobel, IPS Technology, ENMO B&K, Abtronix +)
11.15 – 12.30
- 5 Pauze**
12.30 – 13.15
- 6 Uitvoering triltest met metingen op shaker**
13.15 – 14.00
- 7 Uitlezing data + uitleg**
14.00 – 15.00
- 8 Overige zaken m.b.t. mechanische beproevingen + sluiting**
15.00 – 15.30

PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

2 Introductie thema en terugblik vorige bijeenkomst(en)

De in het verleden behandelde thema's worden gepresenteerd:

29 november 2007: IPS Packaging, Eindhoven

- Valtesten (verpakking)

25 juni 2008: LMS, Leuven

- Shock Response Spectrum

19 november 2008: Thales, Hengelo

- Shock Response Spectrum + sensoren

22 april 2009: Thales Cryogenics, Eindhoven

- Metingen uit het veld omzetten naar testspecificaties

24 november 2009: Sensata, Almelo

- Triltesten in combinatie met temperatuur

22 april 2010: LMS + KU Leuven

- Multi-axiaal trillen

7 december 2010: Reden BV

- Virtueel testen

21 mei 2011: Barco

- Resonanties

2 november 2011: Thales Hengelo

- Resonanties (2)

24 mei 2012: Jabil

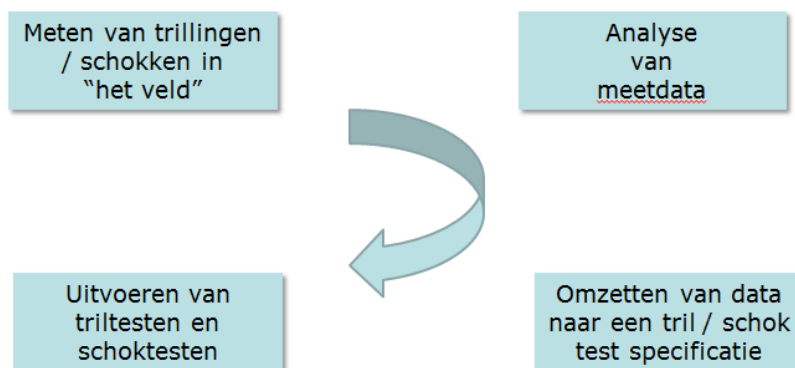
- Mixed mode testen

27 maart 2013: Thales Cryogenics

- Versneld mechanisch testen

9 april 2014: Thales Cryogenics

- Van velddata naar testdata (theorie)



Ronnie van Leeuwen laat een aantal documenten over het thema rondgaan (o.a. een document opgesteld door de Technical Advisory Board van CEEES over het thema van vandaag).

- **IEC TC 104 MT 17 working document on IEC 721**
Strategy for defining an environmental description from measured data
Transportation: vibration and shock
- **AECTP 200, Annex A 2410/1**
Guidelines for tailoring material to its life cycle environment profile. Mechanical Environment
- **Leaflet 2410**
Development of laboratory vibration test schedules
- **CEES/TABME/Paper/01**
A review of Methodologies for Deriving Vibration and Shock Test Severities

PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

Test tailoring

-Trend naar test tailoring (analyse van praktijksituatie en vertaling naar test specificatie / LIFE CYCLE ANALYSIS)

- Veel specifieke condities en applicaties → veel diverse test eisen
- Veel variatie in gemeten data maar ook in methodes voor het omzetten hiervan in test specificaties
- Document: transport van goederen over wegen.
- Methodieken ook toepasbaar voor overige applicaties
- Geen algemeen aanvaarde methode voorhande

MIL STD810F method 514.6 Vibration

Conservatism with measured data. The guidance in this document **encourages the use of materiel-specific measured data as the basis for vibration criteria.** Due to limitations in numbers of transducers, accessibility of measurement points, linearity of data at extreme conditions, and other causes, measurements do not include all extreme conditions. Further, there are test limitations such as single axis versus multi-axis, and practical fixtures versus platform support. Apply margin to measured data in deriving test criteria to account for these variables. When sufficient measured data are available, use statistical methods as shown in NATO STANAG 4370 (paragraph 6.1, reference ii), AECTP 200 (paragraph 6.1, reference kk), and ITOP 1-1-050 (paragraph 6.1, reference e).

Bij de vorige meeting bij Thales Cryogenics (9 april 2014) zijn de mogelijkheden van diverse leden rond het meten van trillingen en de uitvoering van triltesten in kaart gebracht. In bijlage B is het overzicht weergegeven.

PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

3 Presentatie Universiteit van Gent / Joachim van Wallegem

Joachim van de universiteit van Gent geeft de presentatie over het onderzoek dat is uitgevoerd binnen het "Bicycle test- and knowledge centre", zie bijlage A voor informatie over het centre. Hieronder staan de sheets van de presentatie van Joachim.

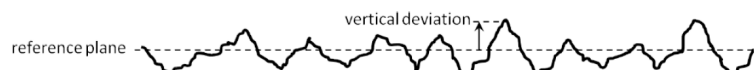
Outline

- Road classification
- Wheel-road interaction
- From field to lab testing
- Case study: racing bicycle comfort

Road classification

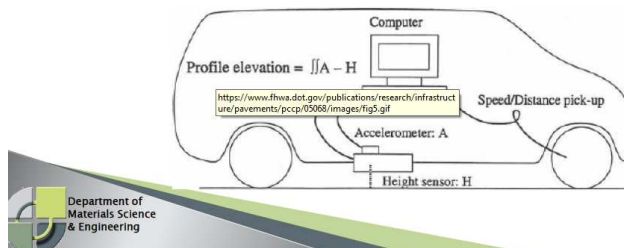
Pavement roughness:

The deviation of a surface from a true planar surface with characteristic dimensions that affect **vehicle dynamics** and **ride quality**.



‣ Profile measurement: measuring principle

- The inertial profilometers measure the **road surface profile** and **rut depth**
- A typical vehicle is equipped with accelerometers, a non-contact measuring system (laser or acoustic), a GPS unit and a computer for data storage.
- The accelerometers reference the plane by accounting for the **vertical displacement of the vehicle**. The light or acoustic devices used are to measure **relative displacement** between the accelerometers and the road surface



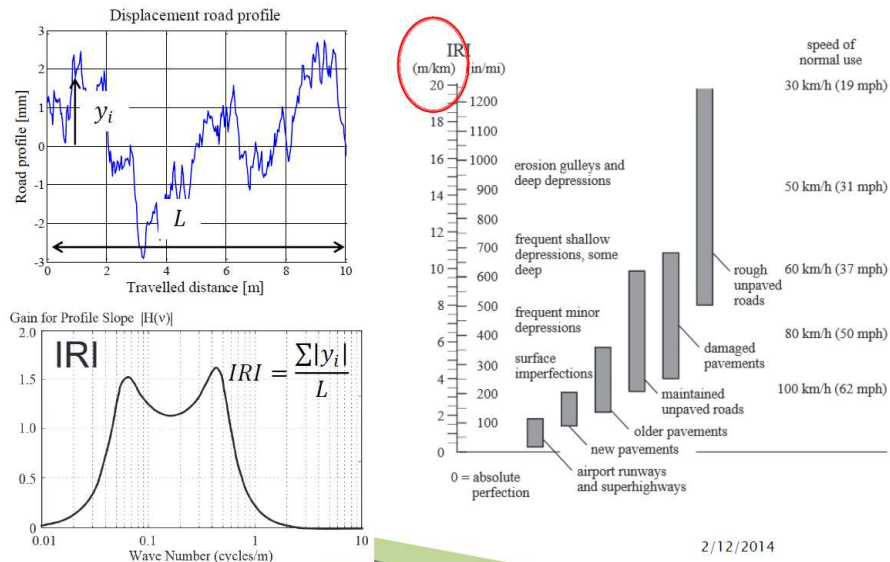
2/12/2014

5

PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

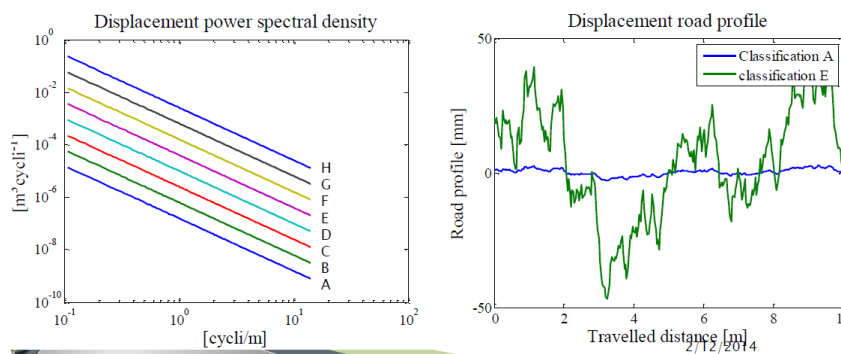
► International Roughness Index (IRI)



► ISO 8608 – Road surface profiles

The use of ISO 8608 is based on the assumption that a given road have **equal statistical properties** everywhere along a section that is to be classified.

The road surface is a combination of a large number of **longer and shorter periodic bumps** with **different amplitudes**. The combination is the same wherever one looks along the road section.



Wheel–road interaction

- Profile measurement = exact representation of road surface
- Profile measurement ≠ wheel excitation

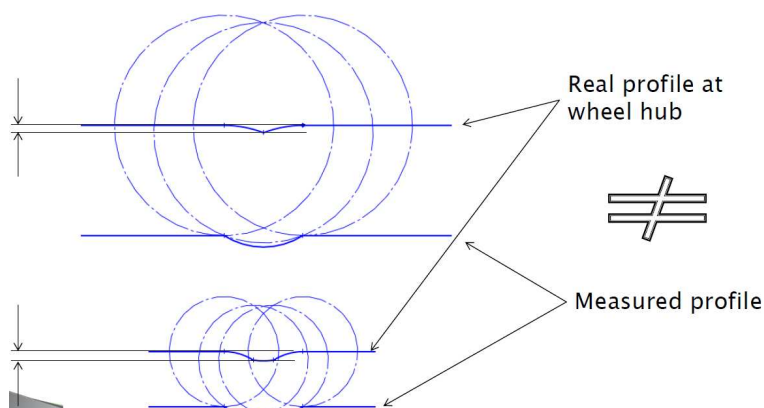
Static and dynamic wheel–road interaction

Static wheel-road interaction

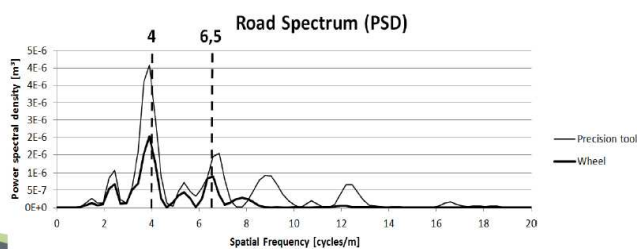
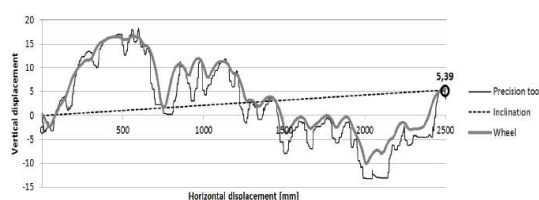
- ▶ A wheel that is quasi statically rolling on an irregular road surface is in analogy with a **low pass filter** for the road unevenness
- ▶ **Filter parameters** are:
 - wheel diameter
 - tyre pressure
 - tyre composition
 - tyre width



- ▶ Effect of wheel diameter



- ▶ Case study: in-situ measurement

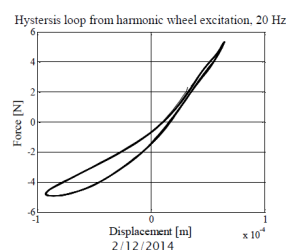
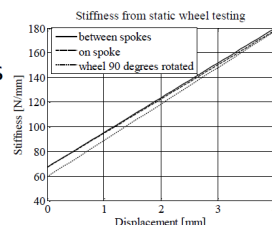
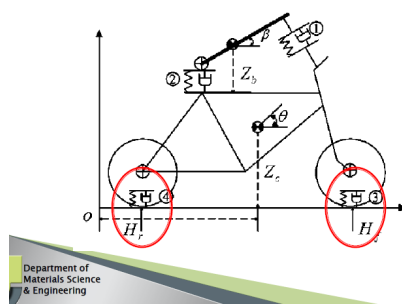


PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

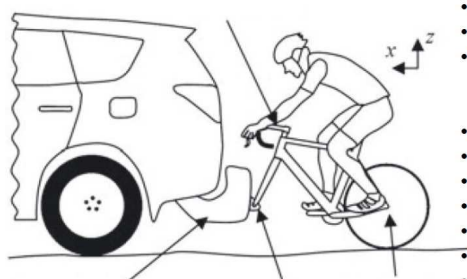
Dynamic wheel-road interaction

- ▶ Additional parameters:
 - Visco-elastic behaviour
 - Strain rate dependent stiffness and damping
 - Inertia cyclist + bicycle



From field to lab testing

- ▶ Provide a displacement profile that represents the road excitation for cycling



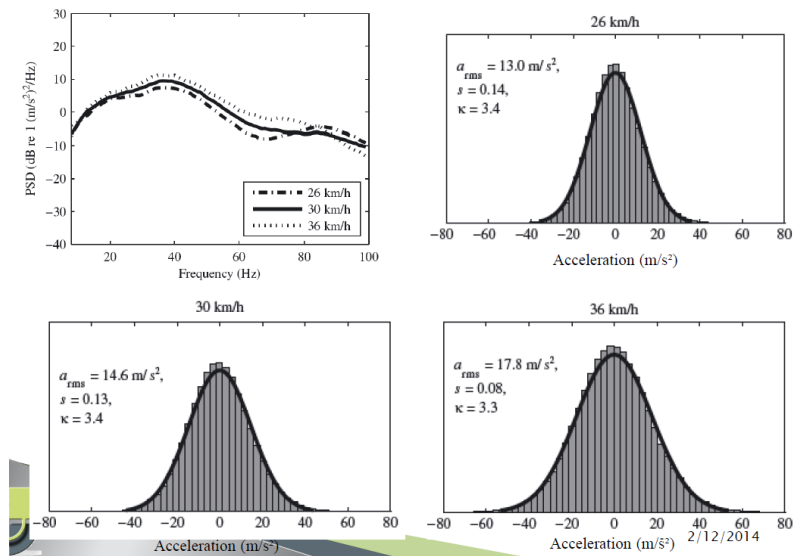
- Mimic in-situ loading condition
- Inexpensive
- With cyclist: calms down the system and prevents real wheel from losing contact with ground
- Constant speed
- No braking
- Constant leaning force
- Rear wheel acceleration
- 8 bar tyre pressure
- 1.5 km test track
- 26, 30 and 36 km/h

- ▶ Frequency domain analysis
 - Power Spectral Density
 - Frequency range: 5–100 Hz
 - 2048 Hz sampling frequency
 - 1 Hz frequency resolution
 - Hanning window, 67% overlap
 - 3 minutes data, 500 averages
- ▶ Time domain analysis
 - Root Mean Square
 - Skewness: symmetry of probability distribution
 - Kurtosis: shape of probability distribution

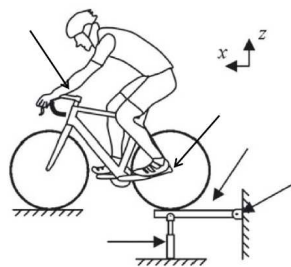
PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

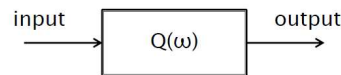
► Results: road measurement



► Road simulator testing rig

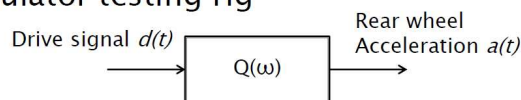


- Input: actuator driving signal
- Output: rear wheel acceleration
- No closed loop replication system
- Approach through Frequency Response Functions

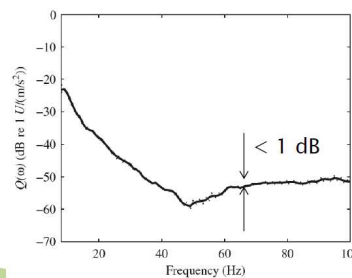
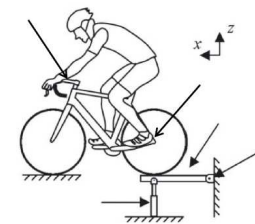


- $Q(\omega)$ includes: hydraulic circuit, actuator and bicycle+cyclist
- Measure system transfer function with white noise excitation
- Full amplitude range of actuators

► Road simulator testing rig

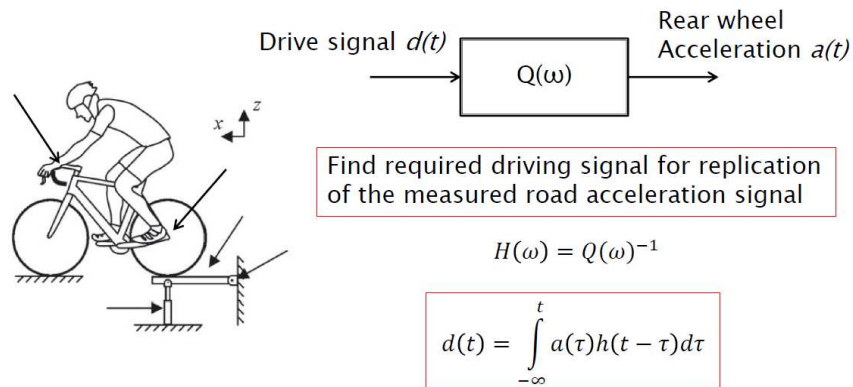


$$Q(\omega) = \frac{G_{DA}(\omega)}{G_{DD}(\omega)}$$

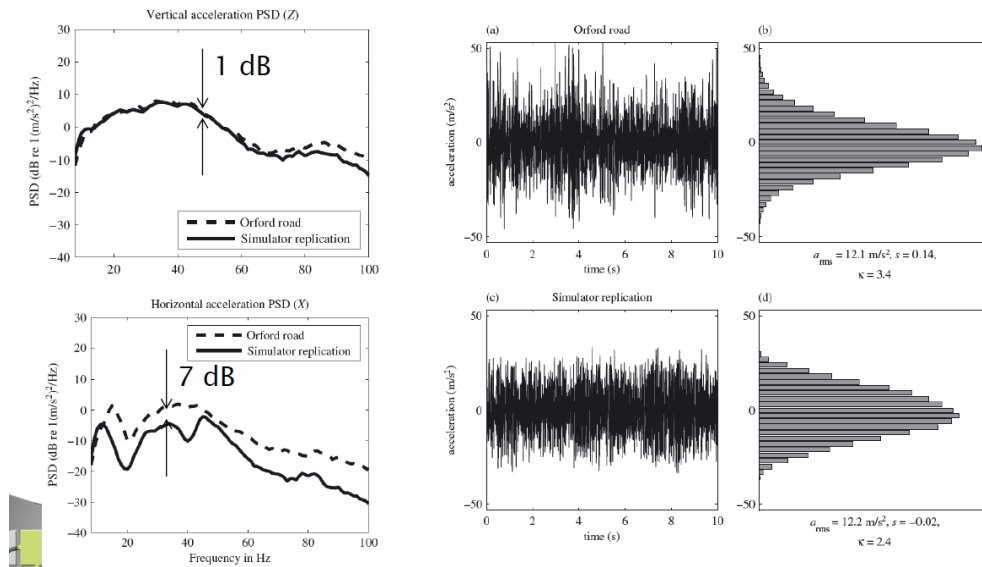


PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

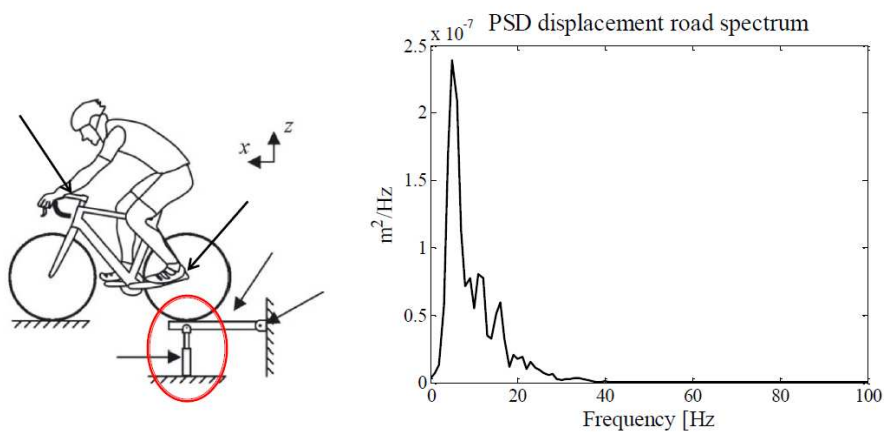
2 december 2014



► Frequency -and time domain analysis



► Road displacement profile



PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

Case study: racing bicycle comfort

- ▶ Ergonomic comfort:
 - Position on bicycle
 - Personalized bicycle – geometry modifications
 - Injury prevention
 - Improved performance in general
 - Well understood
- ▶ Vibration comfort:
 - Exposure to vibrations from road roughness
 - Mainly subjective feeling – depends on rider
 - Attenuating vibration level vs. consequences on stiffness, stability, etc. ?
 - Few scientific studies

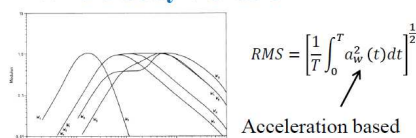
▶ Outdoor field testing vs. shaker testing

- ⊕ Inertia of bicycle and cyclist determines wheel trajectory
- ⊕ Excitation in both horizontal and vertical direction
- ⊕ Relatively cheap
- ⊖ Wiring + weight backpack
- ⊖ Good weather testing only

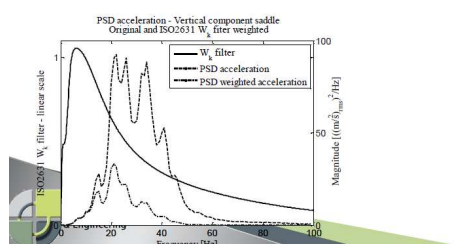
- ⊕ Repeatability for comparison
- ⊕ Minor time-effect (atmospheric conditions)
- ⊕ Not always cyclist required
- ⊕ Wide range of configurations
- ⊖ Powerful actuator necessary
- ⊖ Vertical excitation only



Whole-body vibration



- Based on acceleration
- ISO standard
- Frequency weighting



Absorbed power



- Force and velocity
- Bicycle-rider interaction
- Energy dissipation [Watt]

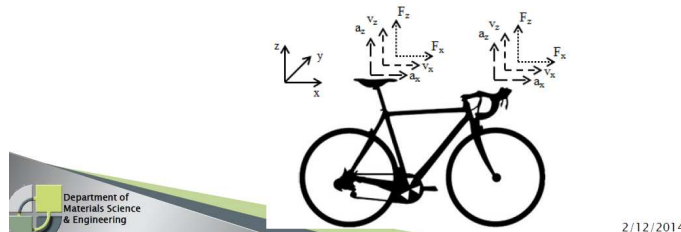
$$P_{abs} = \sum_{\omega} Re \left[\frac{F_{RMS} A_{RMS}}{\omega} j e^{-j\delta} \right]$$

2/12/2014

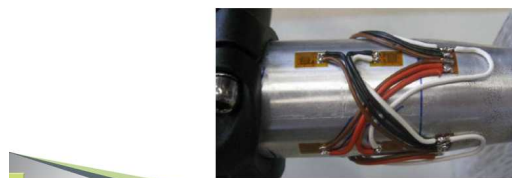
PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

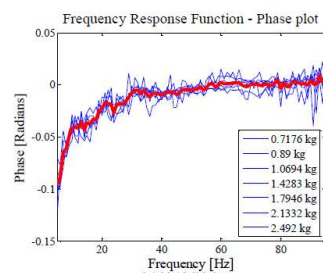
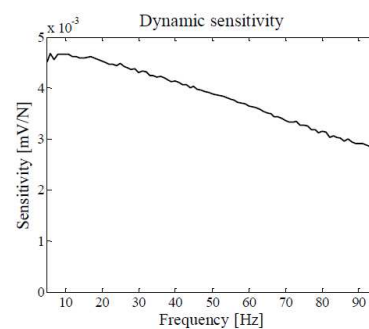
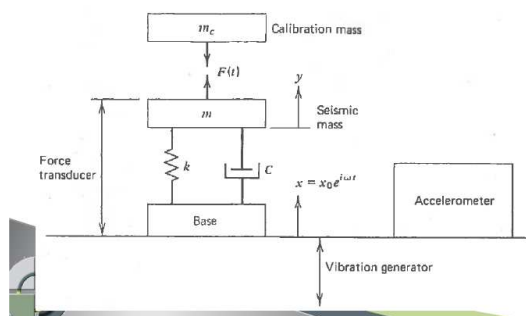
- ▶ Comfort evaluation at the contact points
 - Saddle
 - Handlebar: left and right hand side
 - Acceleration-, force-, and velocity measurements in two orthogonal directions in plane of the bicycle
- ▶ Instrumentation requirements
 - Robust sensor design
 - Modular concept
 - Minor modifications to bicycle geometry



- ▶ Force sensor at handlebar
 - Custom made design
 - **Handlebar = force sensor**
 - **Strain gauges** in Wheatstone bridge configuration
 - Dynamic excitation = natural frequencies and mode shapes → affects the sensor sensitivity [mV/N]
 - Static calibration is not sufficient, **dynamic calibration is necessary**



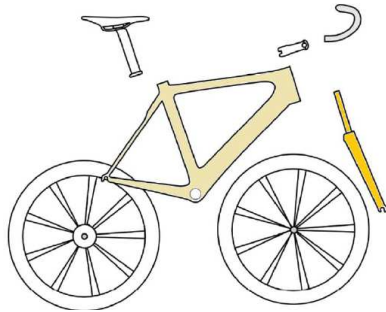
▶ Force sensor at handlebar



PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

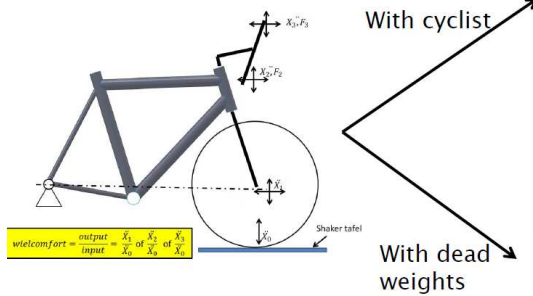
2 december 2014

▶ Test matrix



- 5 front forks: steel, flax fibre composite, carbon fibre composite with damping treatment
- 3 bicycle frames: alu, carbon fibre composite, flax fibre composite
- 4 different cyclists
- Excitation: road spectrum and white noise
- Without cyclist

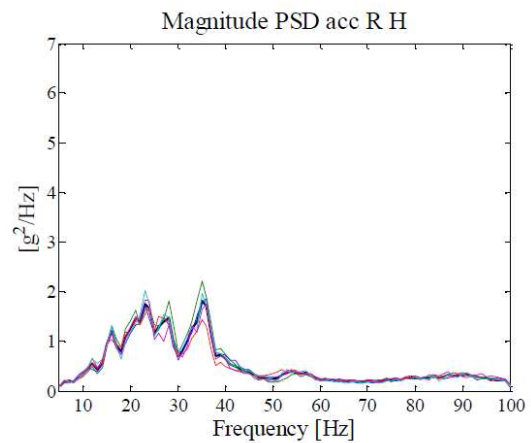
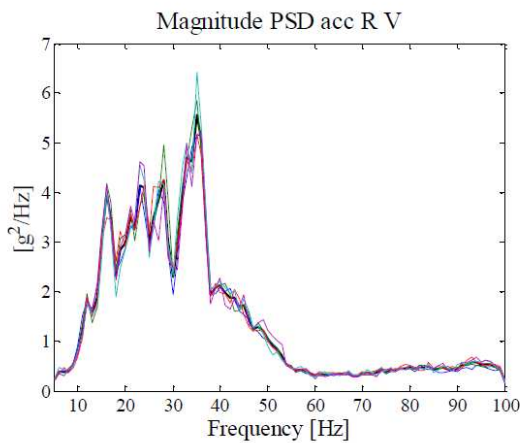
▶ Test setup



2/12/2014

33

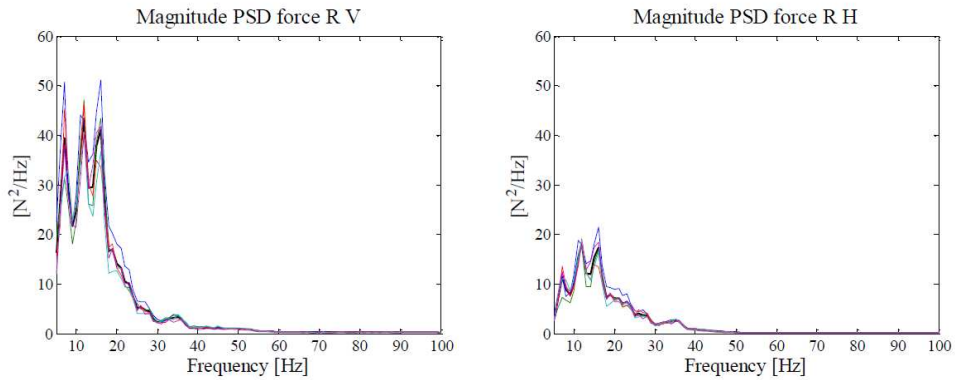
▶ Typical results: acceleration PSD



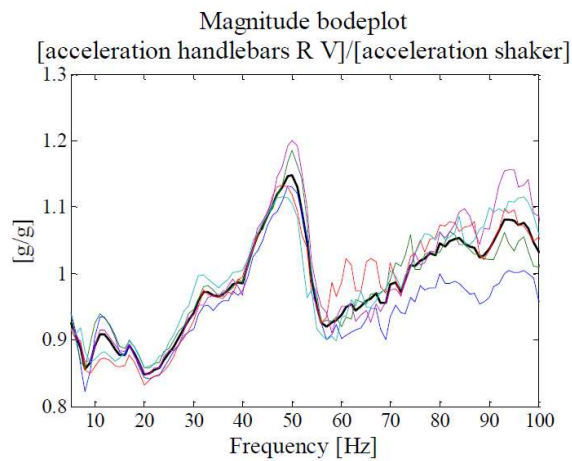
**PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen
(WGMB-2014/02)**

2 december 2014

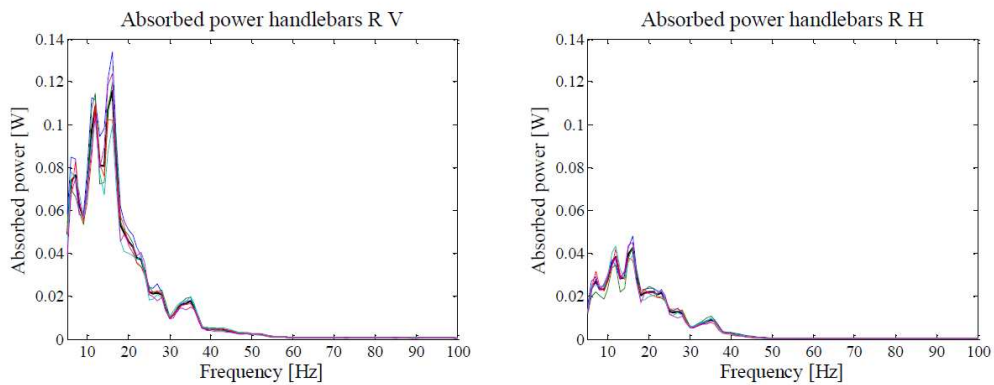
► Typical results: force PSD



► Typical results: Transfer Function



► Typical results: Absorbed power



PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

Tijdens de presentatie werden ook nog filmpjes getoond van een wiel dat met verschillende snelheden over een ruwe weg reed (high speed opname).

Dynamic wheel-road interaction



4 Voorbereiding uitvoering trilttest

Elk bedrijf dat een meetsysteem laat meelopen bij de uitvoering van de trilttest geeft een korte inleiding op de gebruikte meetapparatuur.

Frederik Castelain / Rycobel

Rycobel heeft de Saver3X90 opnemer meegenomen. Dit is een opnemer die in 3 richtingen de trillingen kan meten. Op deze unit kunnen ook externe sensoren worden aangesloten. Naast trillingen kunnen ook transients (schokken) worden gemeten. M.b.v. de software kan men deze twee mechanische fenomenen discrimineren. Triggering kan vooraf worden ingesteld op tijd (trillingen) of signaal (shock). Het frequentiegebied wordt ingesteld voor de metingen die uitgevoerd gaan worden. Er wordt gemeten tot 1000 Hz, ook de sample rate wordt ingesteld. M.b.v. de software worden deze settings in de Saver ingeladen.

Bob Gaasbeek / ENMO B&K:

ENMO B&K heeft het Pulse frontend van B&K meegenomen.

Het is een 12-kanaals systeem.

De software waarmee gewerkt wordt zijn Pulse Labshop en Pulse Reflex voor de data analyse.

Er worden tijdens de test meerdere tri-axiale opnemers op de shaker geplaatst.

PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

Andries de Bue / Dewetron:

Dewetron heeft het Sirius systeem meegenomen.

Met dit systeem kunnen meerdere typen signalen worden ingelezen om zo een compleet mogelijk beeld te krijgen van de test. Ook video opslag is mogelijk. Voor de uit te voeren demonstratie test wordt gekozen voor continue monitoring. Triggering is met dit systeem ook mogelijk.

Ad Bastiaanssen / ABtronix:

Ad stelt een aantal vragen / opmerkingen m.b.t. de road load data:

- Criteria hoe deze op te nemen en welke parameters de meting beïnvloeden.
- Discussie: Wat is de waarde van de Road load data als we deze af gaan spelen op de shaker (het reproduceren van de gemeten g levels en het gemeten spectrum).
- Het opzetten van een eenvoudige test (eventueel met diverse soorten data-acquisitie apparatuur) vervolgens afspelen op de shaker en dan de originele data vergelijken met de op de shaker afgespeelde data.
- Omzetting van analoog naar digitaal: met welke sample rate wordt gemeten (dit is niet bij alle systemen op dezelfde waarden in te stellen)
- Wat wil je met de gemeten data doen (bv piek versnellingen op het spectrum op een bepaald moment bepalen).
- Data analyse kost tijd.

Een algemeen probleem wat Ad in de praktijk vaak tegenkomt is het gebrek aan specialisten binnen diverse bedrijven; de kennis loopt meer en meer weg.

Bij problemen met het uitvoeren van metingen:

- Twijfel aan jezelf
- Twijfel aan de kabel
- Twijfel aan de apparatuur.

Opmerking: voor ISO17025 accreditatie is het nodig om het de controle loop van een shakersysteem met een onafhankelijk meetsysteem te monitoren / valideren. Bovenstaande systemen kunnen daarvoor gebruikt worden.

5 Pauze

De lunch wordt genuttigd in de presentatieruimte, met dank aan Filip voor het regelen van de lunch.

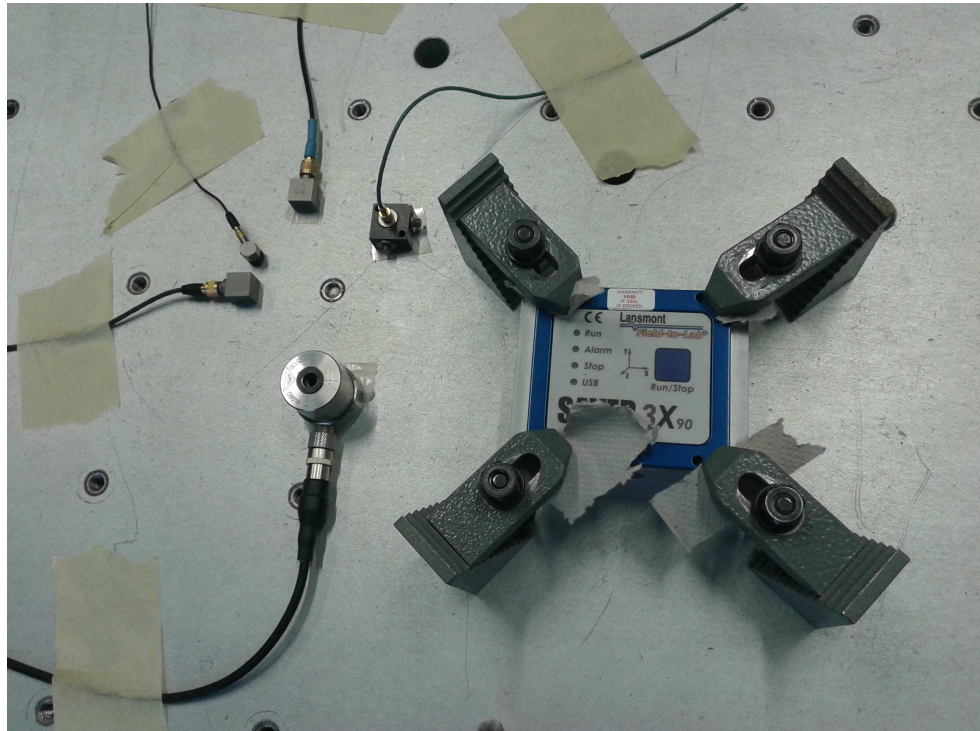
6 Uitvoering triltest met metingen op shaker

Na de pauze volgt een rondleiding door het testlaboratorium van TP Vision waar o.a. klimaatkamers, een valtester en EMC testruimtes te zien zijn. De rondleiding eindigt in de shakerruimte waar de demonstratie plaats vindt.

Op de electrodyamische shaker van TP Vision worden diverse versnellingsopnemers van diverse bedrijven gemonteerd, zie foto.

PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014



Plaatsing van de sensoren op de triltafel



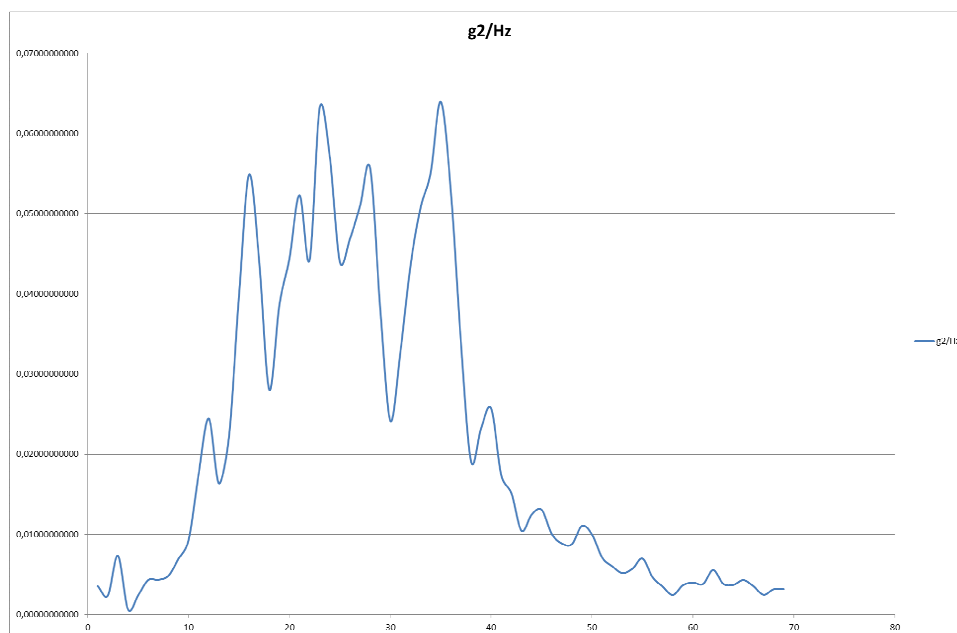
Opbouwen van de testopstelling

PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014



Opbouwen van de testopstelling



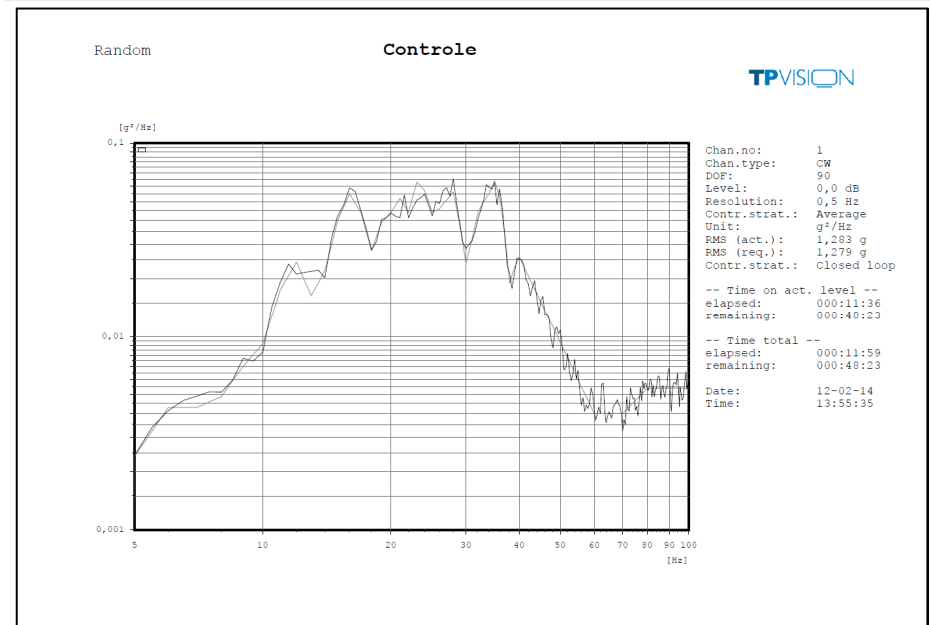
P.S.D. van het gemeten wegprofiel

PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

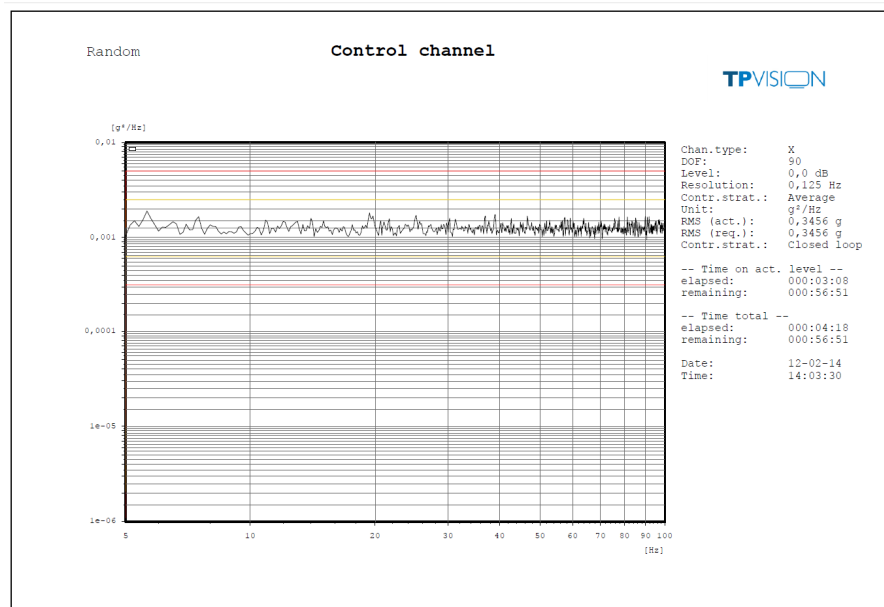
2 december 2014

Er worden twee trilspectra uitgevoerd:

- a) Spectrum van gemeten trillen "Bike Road", 5-100 Hz, 1,28 g rms



- b) Vlak spectrum: 5-100 Hz: 0,35 g rms



PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

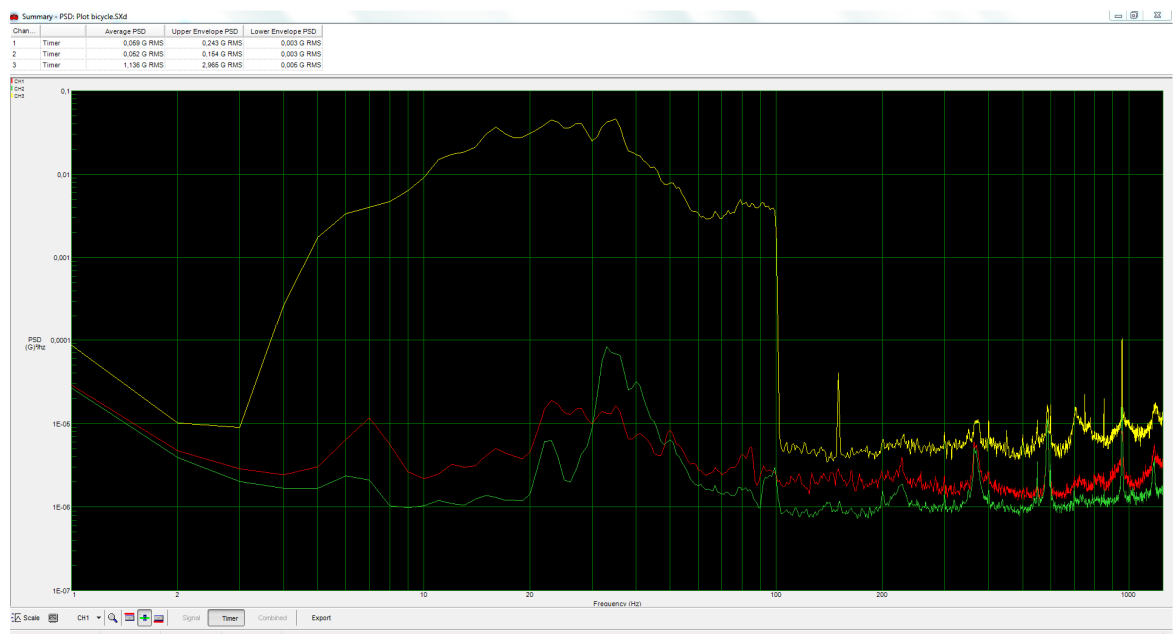
2 december 2014

7 Uitlezing van data + uitleg

Na de uitvoering van de triltesten worden in de vergaderzaal de metingen geanalyseerd.

Frederik Castelain / Rycobel

Kanaal 3 van de meetunit geeft de trillingen in de verticale richting weer (richting van de aangeboden trillingen met de shaker).



Analyse van gegevens / SAVER van Lansmont

De overall g rms waarde van het gemeten signaal komt uit op 1,13 g rms. In het signaal is de afkapping op 100 Hz goed te zien. Bij 150 en 300 Hz zijn extra pieken waarneembaar. Ook bij de metingen bij andere meetsystemen zijn deze pieken aanwezig. Men kijkt met de meting dus verder in het frequentiegebied dan enkel het frequentiegebied van de aangeboden trillingen (5 – 100 Hz).

In de twee horizontale richtingen is tussen 20 en 60 Hz een wat hoger signaal aanwezig (deze richtingen worden met de shaker test niet aangestoten). Dit blijkt een typisch frequentiegebied te zijn voor seismische massa's.

Theoretisch wordt de test uitgevoerd met 3 sigma, in de praktijk blijkt 2,8 sigma vaak het maximaal haalbare.

Aangeraden wordt om bij het programmeren van een trilttest buiten het frequentiegebied dat getest moet worden ook mee te nemen in de testdefinitie en daar bewust lage niveaus te programmeren.

Frederik laat zien dat er in het schoksignaal schokken aanwezig zijn tot 10g, wellicht dat dit iets te maken heeft met de opspanning van de SAVER.

**PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen
(WGMB-2014/02)***2 december 2014*Bob Gaasbeek / Patrick Maeyaert ENMO B&K:

De resultaten van het Pulse system worden gepresenteerd.

Eerst wordt het versnelling / tijd plaatje getoond. De maximale piek die gemeten is bedraagt 46,8 m/s².

De data wordt ook in een PSD spectrum gezet.

Patrick maakt de opmerking dat een versnellingsopnemer een soort microfoon is die ook het akoestische signaal oppikt. Er zijn twee opnemers op de tafel geplaatst, deze laten identieke meetwaarden zien.

Tijdens de uitvoering van de testen is 1 opnemer verplaatst naar de hoek van de tafel waarbij er andere meetresultaten naar voren kwamen.

Andries de Bue / Dewetron:

Andries laat als eerste het tijdplaatje zien (versnelling als functie van de tijd).

De maximale positieve piek is 5,4 g, de maximale negatieve piek is -5,48g.

Er komt een vraag uit de groep: als je een random triltest met een bepaalde PSD gedurende een bepaalde tijd op een product heb uitgevoerd is dan aan te geven hoeveel energie er in het product gestopt is? Vanuit de werkgroep komt hier geen eenduidig antwoord op. Wellicht is dit een vraag voor het PLOT forum op de website.

Ad Bastiaanssen / ABtronix:

Ad laat het gemeten signaal zien in een frequentie spectrum.

In het tijdsignaal is te zien dat er meer positieve dan negatieve pieken aanwezig zijn. Bij 16 Hz zijn de hoogste pieken waarneembaar (1,8 g piek).

Met het testen van de road load data ben je mede aan het kijken naar de beperkingen van de electrodynamische shaker.

Ad stelt voor een eventuele volgende praktische bijeenkomst het volgende experiment voor: met een sinus generator de shaker aansturen, met versnellingsopnemers de trillingen meten, de data analyseren en vervolgens weer afspelen op de shaker en terug meten.

Een ander thema waarvan Ad merkt dat er in de praktijk nog veel onduidelijkheid heerst is SRS (Shock Response Spectrum). In het verleden zijn er twee sessies gehouden over SRS. Er is toen echter geen SRS test met een shaker uitgevoerd → wellicht een thema voor de volgende keer.

PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014



Analyse van de meetresultaten



Analyse van de meetresultaten

PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

8 Overige zaken m.b.t. mechanische beproevingen, thema volgende bijeenkomst en sluiting

Als mogelijke onderwerpen voor de volgende bijeenkomst(en) worden de volgende thema's aangedragen:

- Shock Response Spectrum
- Aanbieden van sinussignaal aan shaker (m.b.v. signaalgenerator) en terugmeten van het signaal op de shaker
- NLR heeft aangeboden om de werkgroep te ontvangen, men kan daar iets vertellen over metingen aan een helicopter. Deze data zijn gebruikt om een testspecificatie af te leiden.

Ronnie van Leeuwen bedankt iedereen voor de bijdrage aan deze bijeenkomst en sluit de vergadering.

Bijlage A: Bicycle test- and knowledge centre



UNIVERSITEIT GENT

FACULTY OF ENGINEERING AND ARCHITECTURE

Bicycle test- and knowledge centre

Frame- and front fork testing

- Bracket- and torsion stiffness
- Static and dynamic testing
- Fatigue testing (EN14781)
- Vibration analysis
- Hot-spot strain analysis
- Stiffness degradation
- Shock absorption capacity
- Modal analysis



Fracture analysis

- Welding fracture
- Composite fracture analysis
- Failure criteria
- Surface vs. structural crack



Quality control

- Production
- Warranty
- Damage detection

EUROPEAN STANDARD EN 14781

NORME EUROPÉENNE

EUROPEISCHE NORM

02 01 10

Eight years

Racing bicycles - Safety requirements and test methods



Field testing

- Cycling comfort
- Pedal force
- Bicycle stability
- Whole-body vibration
- Road profile measurement
- Power measuring
- EMG
- Frame modifications
- Cycling position



CAD and Finite Element analysis

- 3D and 2D parametric design
- Composite lay-up software
- Stiffness- and strength analysis
- Multibody dynamics

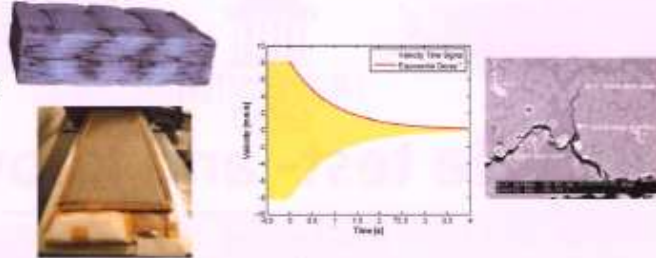


PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

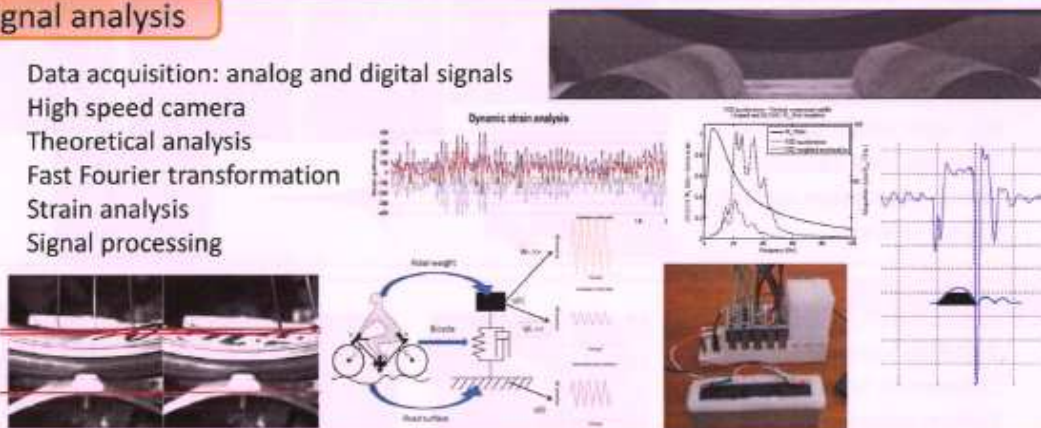
Material characterization

- Composite pre-preg properties (stiffness, strength, fibre-volume fraction, etc.)
- Composite production
- Micro CT scanning
- Damping properties
- Input for optimal material use



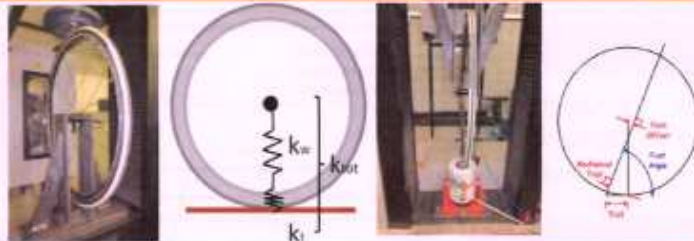
Signal analysis

- Data acquisition: analog and digital signals
- High speed camera
- Theoretical analysis
- Fast Fourier transformation
- Strain analysis
- Signal processing



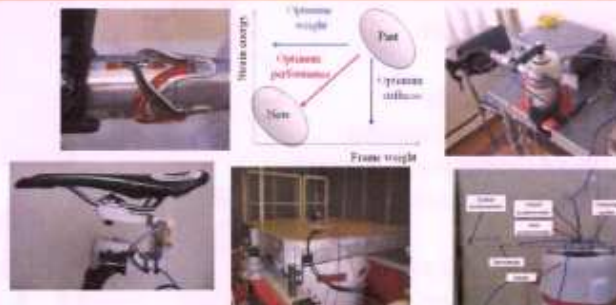
Wheel testing

- Static and dynamic stiffness
- Stability parameters
- Spoke pattern influence
- Wheel unbalance
- Effect of tyre and rim type



Other expertise fields

- Helmet testing
- Sensor use and interpretation
- Test setup design
- Advise on frame optimization
- Shaker testing (sweep, random)
- Sensor calibration
- Advise on vibration testing



Contact details:

ir. Joachim Vanwalleghem
prof. Wim Van Paeppegem
prof. Joris Degrieck
dr. Ives De Baere
dr. Ilse Christiaens

Joachim.Vanwalleghem@UGent.be
Wim.VanPaeppegem@UGent.be
Joris.Degrieck@UGent.be
Ives.DeBaere@UGent.be
Ilse.Christiaens@UGent.be

Tel: +32 (0) 9 331 04 35
Fax: +32 (0) 9 264 58 33
www.bicycles.ugent.be



Ghent University, Mechanics of Materials and Structures, Technologiepark-Zwijnaarde 903, B-9052 Zwijnaarde, Belgium

PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

Bijlage B: Overzicht mogelijkheden

Bedrijf	Metten van velddata trillingen	Analyse van meetdata	Omzetten van meetdata naar trilstest specificatie	Uitvoering trilstest
Thales Cryogenics Eindhoven	SKF datalog module aanwezig: m.b.v. versnellingsopnemers kan er op locatie metingen uitgevoerd worden (trillingen / schokken). Module is vooral bedoeld voor analyse van machinetrillingen. Weinig ervaring met deze module	Software van SKF datalog module: specifiek ingericht voor analyse van machinetrillingen	Omzetting van versnelling – tijd signaal naar Power Spectrum density – frequentie: M+P VibPilot	Uitvoering van trilstesten op twee shakers mogelijk (geen time replication mogelijkheden)
Rycobel	Lansmont SAVER 3X90 en 9X30 aanwezig : van batterijen voorziene datalogger met een interne triaxiale versnellingsopnemer (extern optioneel tot 6 kanalen mogelijk), temperatuur en vochtsensor die autonoom 'in het veld' kan worden ingezet. Veel ervaring met dit instrument	Software SaverXware voor de analyse en (automatische) verwerking van de veldmetingen	Automatische of handmatige selectie van de signalen die worden omgezet naar een Power Spectrum Density (PSD) plot. Export mogelijk van PSD in een .csv file	Indien triltafel .csv-files kan inlezen kan de trilstest hierop uitgevoerd worden (mogelijkheid bestaat met Lansmont hydraulische triltafel, aanwezig bij een aantal PLOT-leden)
Dewetron Benelux	Diverse systemen voor allerhande sensoren zoals IEPE. Mogelijkheid om gelijktijdig andere signalen te meten, virtuele kanalen (filtering/formules/ e.d.) toe te voegen, evenals Video.	Visualisatie van de data zoals zoom/scrol/print. Off-line math om later formules, functies en filters toe te voegen. Diverse displays. Export naar allerhande analyse programma's.	Omzetten van versnellings - tijdsignalen naar FFT spectra.	We beschikken zelf niet over shakers maar kunnen wel meetapparatuur ter beschikking stellen.
jjbos bv	m+p Data acquisitie systeem VP4 of VP8	Smart office pakket road data analyse Road data handling (4 tot x kanalen)	Zie bovenstaande. Dit kunnen we ook direct in de road load editor zodat de opgenomen data kan worden afgespeeld op een ED	Road Load editor + mogelijkheid om data aan te passen en beschikbaar te

PLOT-werkgroep Mechanische Beproevingen (WGMB-2014/02)

2 december 2014

			shaker.	maken voor elk type ED shaker.
ENMO / Brüel&Kjær Benelux	LAN-XI data-acquisitie systeem, multichannel + accelerometers	Pulse Labshop Pulse Reflex	Field data replication software	ED shaker(tje) afh van testobject
LMS	LMS Scadas Mobile of ScadasXS	LMS Test.Lab data processing	LMS Test.Lab Mission Synthesis, MRS en FDS methode	LMS Test.Lab Environmental testing, shaker control
TP Vison	Pulse van B en K			M+P controller voor shakerkasten (sine, random, shock)
Topa Instituut	Lansmont SAVER 3X90: van batterijen voorziene datalogger met een interne triaxiale versnellingsopnemer, temperatuur en vochtsensor die autonoom 'in het veld' kan worden ingezet. Veel ervaring met dit instrument	Software SaverXware voor de analyse en (automatische) verwerking van de veldmetingen	Automatische of handmatige selectie van de signalen die worden omgezet naar een Power Spectrum Density (PSD) plot. Export mogelijk van PSD in een .csv file	Lansmont 10000 TTV II hydraulische trilltafel.
ABtronix b.v.	Diverse systemen zoals Data Physics, Data Translation en Amotronics transient recorders	Data Physics Post processing vanuit diverse data formaten	Het omzetten van time domain data naar testprofiel en geschikt maken voor uitvoering op een shaker	Generatie van testprofiel voor iedere willekeurige shaker
NLR, VST-lab	Mobiele meetopstelling beschikbaar (Photon) ⁺ + data recording m.b.v. Dactron RT Pro; bij NLR verder diverse meetinstrumentatie systemen beschikbaar (luchtwaardig, indien nodig)	O.a. meetsoftware van Dactron RT Pro/ LMS Test.Lab/Matlab/LabView	LMS Test.Lab/Matlab/LabView	3 shakers beschikbaar, time replication mogelijk (wel additionele s/w licentie nodig van LMS) of bijv. met LabView tooling.
Nedap N.V.	Er is een vraag naar trillings data loggers om transport trillingen in kaart te krijgen	?	mogelijk om dit met HALT trilltafel te doen?	HALT