

SVIB

V I B R A T I O N S

NYTT

Medlemsblad för Skandinaviska Vibrationsföreningen

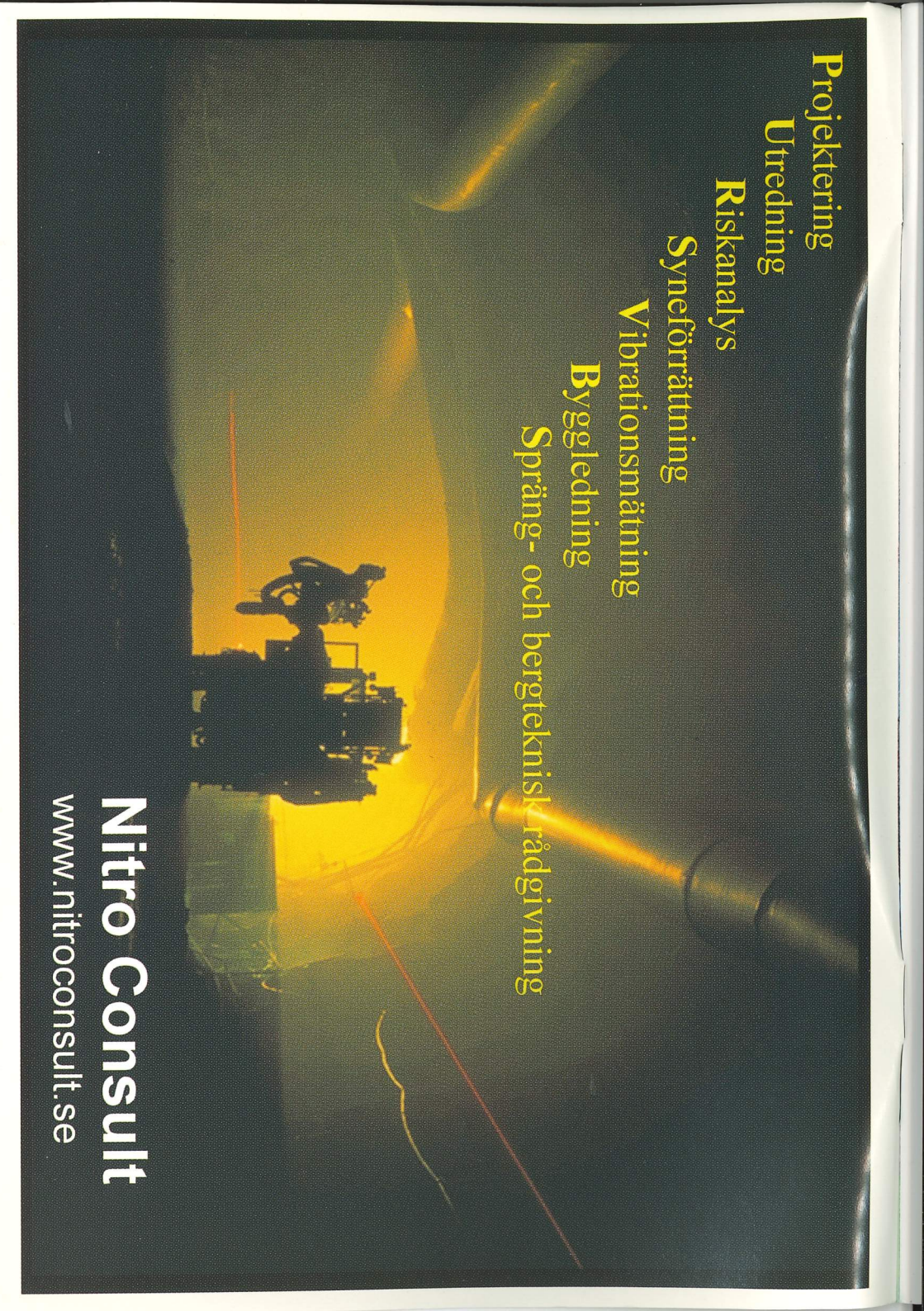
Årg 19 Nr 3 Oktober 2001



Snart bär det utför uppe i Riksgränsen i april 2002!



SKANDINAVISKA VIBRATIONSFÖRENINGEN



Projektering
Utedning
Riskanalys
Synförrättning
Vibrationsmätning
Byggleddning
Spräng- och bergtekniskrådgivning

Nitro Consult
www.nitroconsult.se

Oktober 2001

Den förra ordförandesidan började med ett "Visst blir man på gott humör den här tiden på året då naturen vaknar till liv igen?" Men nu är hösten på väg och mycket obehagligt har hänt sen sist. Då jag skriver detta har just amerikanare och briter börjat anfalla Afghanistan som svar på terrorattacken den 11 september. Dessutom har ett SAS-plan kraschat i Milano med många dödsoffer.

Jag har berättat om vårt pågående standardiseringsarbete inom ISO och vi ska ha ett möte i Paris denna vecka (11-12 oktober). Det är tveksamt om de amerikaner som deltar i arbetet kommer. Så har jag anmält ett föredrag till Shock&Vibration Symposium i Florida i november. Just nu känns det mycket tveksamt om jag kommer att åka. Jag skulle berätta just om det pågående standardiseringsarbetet. Men jag har skrivit ihop en artikel om arbetet till denna upplaga av SVIB-nytt, och jag kommer att presentera arbetet på Vibrationsdagen den 21 november i Köpenhamn. Men visst känns det allmänt obehagligt?

Många medlemmar har uttryckt önskemål om ett symposium i Riksgränsen igen. Vi planerar därför att hålla ett sådant, datum är satt till 12 – 16 april 2002. Temat kommer att bli komfort, vilket innefattar såväl komfort för människor som för apparater. Gör en anteckning i kalendern redan nu! Vi kommer att köra samma format som tidigare, dvs de som gillar



skidåkning kommer redan på fredag kväll och kan tillbringa hela lördagen i backen. Övriga kommer under lördagen, och symposiet börjar med middagen på lördag kväll. Så har vi föredrag under förmiddagen på söndagen, varefter följer "lunch och fria aktiviteter" till middagen. Efter middagen blir det några fler föredrag, innan vi går till baren. Sen blir det samma format på måndagen som på söndagen. På tisdag har vi ett föredragsspass på förmiddagen innan vi flyger hem. Gå in på www.riksgransen.nu och få en försmak!

Vi ses på Vibrationsdagen på Den Sorte Diamant i Köpenhamn den 21 november!
www.densortediamant.dk

Kjell Ahlin
Ordförande SVIB

SVIBs styrelse

Ordförande

Kjell Ahlin, tekn lic
Saven EduTech AB
08 - 473 50 94

Vice ordförande

Ole Døssing, civ ing
Rovsing A/S
+45 44 20 08 29

Sekreterare

Alf Olsson, ing
SVIB NORMTJÄNST AB
070 - 717 29 15, tis-tors 08-444 14 10 (SEK)

Kassaförvaltare

Odd Sylwan, civ ing
Acoustic Control AB
08 - 732 48 00

Övriga ledamöter:

Urban Emborg, civ ing
A2 Acoustics AB
013 - 29 03 62

Christian Madshus, Dr.scient
Norges Geotekniske Institutt
+47 22 02 30 44

Adjungerad:

Göran Westerberg, civ ing
Akustik-Konsult AB
08 - 15 01 65

Arbetsutskott

Vibrationsmätning och -analys

Kjell Ahlin, tekn lic
Saven EduTech AB
08 - 483 50 94

Fordons- och maskinvibrationer

Stefan Ohlsson, civ ing
Ingemansson Automotive AB
031 - 774 74 10

Trafik-, mark- och byggnads- vibrationer

Tomas Odebrant, civ ing
Ingemansson Technology AB
08 - 744 57 80

Vibrationers inverkan på människan

Ronnie Lundström, prof
Arbetslivsinstitutet
090 - 17 60 24

Forskning och utbildning inom vibrationsområdet

Thomas Abrahamsson, prof
Chalmers Tekniska Högskola
031 - 772 15 06

Innehåll:

	sid
Oktober 2001	3
Quality of methods for assessment of adverse effects on humans of vibration including multiple shocks	5
Ny standard för analys av vibration och stöt: ISO 18431	18
Chalmers Järnvägsmekanik	22
Skating on thin ice - And the acous- tics of infinite plates	32
Correction of Pulse Deterioration - due to AC-Coupling	38
Soil Stabilization by Lime-Cement Columns - an Effective Counter- measure Against Train-Induced Ground Vibrations	40
Torsionssvängningar i roterande maskiner	51
Guldsyrans - ett nyinstiftat pris i ljuddesign	52
Kurser och konferenser	54

Annonskostnad:

Mittuppslag	SEK 22 500:-/4 nr
Dubbeluppslag	20 000:- "
1 baksida + 3 helsidor	15 000:- "
Hel insida	11 250:- "
Halvsida	6 250:- "

Medlemsavgift 400:-/år

SVIB/SVIB NORMTJÄNST AB

Box 1288, 164 29 KISTA
Telefon: 070 - 717 29 15
Telefax: 070 - 717 96 16
Postgiro: 405 36 55-9
Bankgiro: 5957-5076

Ansvarig utgivare: Alf Olsson

Kansli och redaktion: Ulla Nordin
Erikslundsvägen 264, 187 53 TÄBY
Telefon och fax: 08 - 510 515 50
e-mail: svib.ntab@swipnet.se
hemsida: svib.se

Quality of methods for assessment of adverse effects on humans of vibration including multiple shocks

Kjell Spång, KS miltek

Strandskärsvägen 9, 426 58 Västra Frölunda, Sweden

e-mail: kjell.spang@swipnet.se

Abstract

Operators of off-road machinery are subjected to vibrations, which may involve a potentially adverse health effect. The paper presents results of a study of the sensitivity to pronounced shocks of various methods used for evaluation of vibration. The methods studied are the methods existing at present in ISO 2631-1: the basic method (r.m.s.), the maximum transient vibration value (MTVV), and the fourth power vibration dose value (VDV). In addition to the existing methods in ISO 2631-1, a human spinal response method for evaluation of multiple shocks has been studied. This method has been proposed by ISO/TC108/SC4/WG10 and will soon be distributed to national committees as ISO/DIS 2631-5. The various methods studied have been applied to systematically varied idealised time histories and records from measurement of seat vibration in off-road machinery at travelling over more or less rough surfaces.

1. Introduction

ISO Standard 2631-1 (1997) [1] contains methods for evaluation of whole-body

vibration and shocks. The adverse effects on the lumbar spine are the dominating health risks of long-term exposure to vibration containing multiple shocks. Therefore, the resulting response in the lumbar spine has been the basis for the development in ISO/TC108/SC4/WG10 (Repetitive Shocks) of dose measures and assessment procedures for publication as ISO 2631-5 [2]. Ingemansson Technology AB has performed a study, sponsored by the Swedish Council for Work Life Research, with the purpose to compare the existing methods in ISO 2631-1 and the spinal response dose and to evaluate their applicability and sensitivity to pronounced shocks.

2. Methodology

The various methods have been applied to pulse trains of decaying sine pulses occurring with a time distance of dt seconds in a sinusoidal vibration. It is built up by the following function

$$F = A_0 e^{-2(t-t_i)} \sin(2\pi f(t-t_i)) + B \sin(2\pi f t) \quad (1)$$

for $t = 0$ to 2 s :

$$A_0 = 0, \quad t_i = 0;$$

for $t = 2$ to $(2+dt)$ s :

$$A_0 = A(1-e^{(2-t)}) \text{ m/s}^2, \quad t_i = 2 \text{ s};$$

for $t = (2+(n-1)dt)$ to $(2+ndt)$ s :

$$A_0 = A(1-e^{(2+(n-1)dt-t)}) \text{ m/s}^2, \quad t_i = (2+(n-1)dt) \text{ s};$$

It Packs a Punch!

**Larson
Davis**

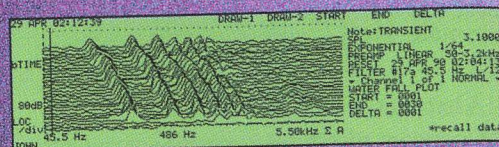
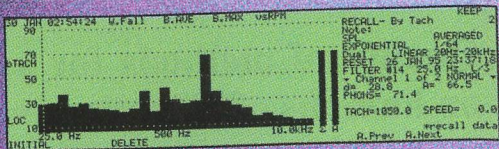
2900B



Frequency Analysis: The Model 2900B measures Normal, Min, Max, Leq, SEL, and Max Spectra simultaneously using 1/1, 1/3 octave digital filters or FFT to 800 line resolution with zoom capability. It also performs real-time dual channel analysis to 20 KHz using 100, 200, 400 line FFT and 1/3 octave filters. On top of all this the 2900B will also perform true dual channel sound level measurements exceeding international standards.

Transient Event Measurements: The 2900B can autostore 1/1 and 1/3 octave spectra to memory as fast as they are produced from the processor. We refer to this as byTime autostore. Upon recall, you may choose to simply page through them one by one, bringing each to the screen under manual control. Or, you may select to examine them using the unique live waterfall display which sequentially draws the stored spectra, in slow motion, each overlaying the preceding ones, for dynamic visualization of the spectral changes in time. Or you may wish to examine the level versus time curve for any particular frequency, with easy scrolling forwards and backwards through the frequency bands.

Sound Intensity, Sound Power (Optional): Used with a Larson Davis Sound Intensity Probe, the Model 2900B provides real-time measurement and display of Sound Intensity, Sound Pressure Level, Particle Velocity and Quality. Sound Intensity can be a difficult measurement when the acoustic field is highly reactive. A large dynamic range is necessary and it is important that the Quality (intensity/SPL) of a measurement be examined in the field to determine to what degree the measurement being made is really an accurate representation of the sound intensity. The Model 2900B uses multiple field indicators for scanning and point methods, to calculate and display Quality. The Model 2900B also gives intensity in 1/3 octave or FFT format for optimal source mechanism identification, particularly with vibrating structures and machinery.



ACOUTRONIC

Box 1180, S-181 23 LIDINGÖ

SWEDEN

Tel 08-765 02 80, Fax 08-731 02 80

where n is the total number of pulses. The values used for dt range from 10 s to 8 h. f has been varied from 2 Hz to 20 Hz. The amplitude parameters A used are 27, 74, 4 and 196 resulting in shock amplitudes 5, 12, and 30 m/s^2 . Amplitude B is in all cases 1 m/s^2 . The pulses are the same in x -, y -, and z -directions (they are, however, different after weighting since the

weighting functions are different for different directions).

The pulses have a similar shape as pulses measured in the driver's seat of off-road machinery during travelling, although the highest amplitude 30 m/s^2 is on the extreme side. Figure 1 shows an example of the beginning of a pulse train.

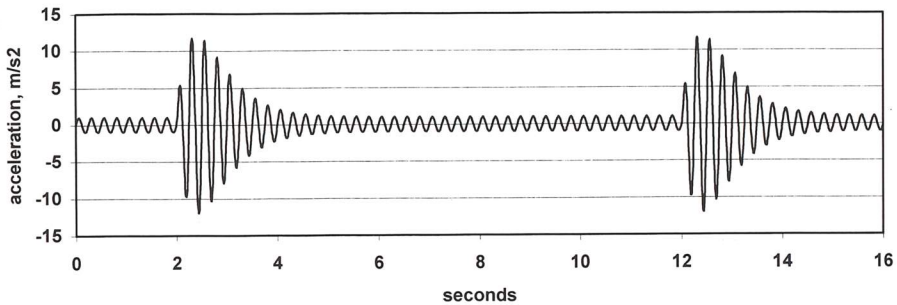


Figure 1: Example of pulse train used in the study (first 16 s of a time history with shock magnitude 12 m/s^2 , distance between pulses $dt = 10\text{s}$, and frequency $f = 4\text{ Hz}$).

For comparison of the various methods applied to vibration in real conditions, a broad range of records from measurements in the seat of off-road machinery at travelling at various speeds over a selection of rough surfaces have been used. Figure 2 shows a typical example of the records used.

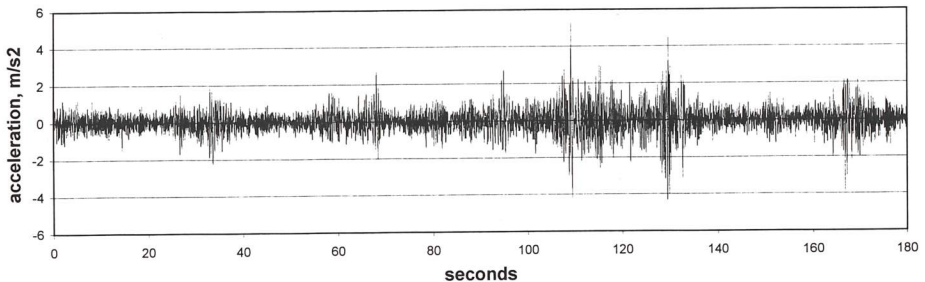


Figure 2: Example of vibration recorded in the seat of a single drum compactor, travelling over a rough surface.

3. Evaluation methods

ISO 2631-1 includes one method (basic method) for evaluation of continuous vibration without pronounced shocks and two different methods for application to vibration including pronounced shocks – the maximum transient vibration value (MTVV) and the fourth power vibration dose value (VDV). The basic method uses the weighted root-mean-square (r.m.s.) acceleration, defined as

$$a_{w0} = \left[\frac{1}{T} \int_0^T a_w^2(t) dt \right]^{1/2} \quad (2)$$

where $a_w(t)$ is the weighted acceleration in m/s^2 and T is the measurement duration in s.

The MTVV is the maximum of a running r.m.s. value, defined as $\max[a_{wr}(t_0)]$, where

$$a_{wr}(t_0) = \left\{ \frac{1}{\tau} \int_{t_0-\tau}^{t_0} a_w^2(t) dt \right\}^{1/2} \quad (3)$$

where τ is the integration time (1 second) for running averaging, t is the time (integration variable), and t_0 is the time of observation. In a comparative experimental study made in Sweden some years ago, the MTVV showed the best correlation to the perception of discomfort of short term vibration including pronounced shocks [3].

The Vibration Dose Value (VDV) is defined as

$$VDV = \left\{ \int_0^T a_w^4(t) dt \right\}^{1/4} \quad (4)$$

where T is the duration over which the dose is determined.

In the human spinal response method developed by WG10 the spine response acceleration is calculated. The calculation is based on a simple linear mass-spring system in the horizontal (x and y) directions with a natural frequency of 2,125 Hz and a critical damping ratio of 0,22. For the vertical (z) direction, a more complex, non-linear model is used. The models assume that the person subjected to the vibration is seated in an upright position. The human spinal response dose (HSRD) of acceleration in the k direction is defined as

$$HSRD_k = \left[\sum_i A_{ik}^6 \right]^{1/6} \quad (5)$$

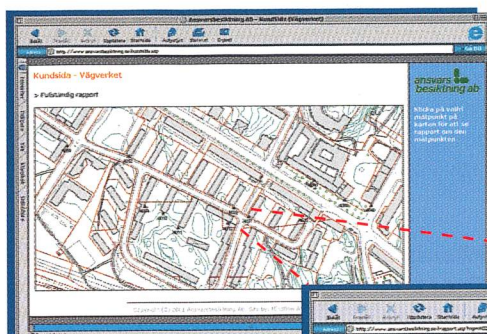
Het nyhet från Ansvarsbesiktning AB och Göteborgs Byggmästartjänst AB

Resultat i realtid via Internet

...bara genom ett klick

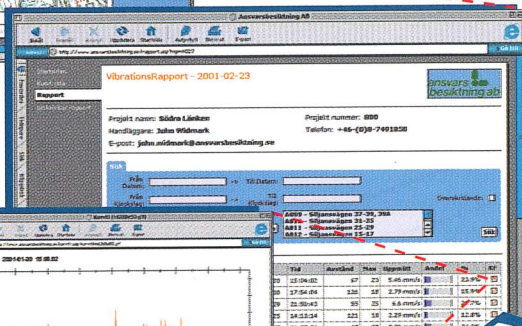
- MARKVIBRATIONER
 - LUFTSTÖTVÅG
 - GRUNDVATTEN
 - BULLER*
 - LUFTFÖRORENINGAR*
- *under utveckling

Vi presenterar databasen VIPNET som underlättar och effektiviserar ditt arbete, vilken är avläsbar via internet och kan om så önskas presenteras med en överskådlig kartbild.

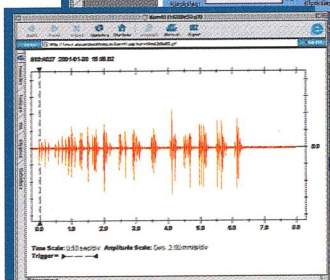


Välj aktuell mätpunkt på kartbilden...

...se resultaten, önskade data... skriv ut rapport...



...och se kurvförloppet



Ansvarsbesiktning AB
Bisittargatan 24
129 44 Hägersten
Tel: 08-749 1850
Fax: 08-647 11 37
info@ansvarsbesiktning.se

VIPNET används idag bl.a. vid:

- SÖDRA LÄNKEN
- E6 HOGDAL
- BLÅKOLLSTUNNELN I OSLO
- G:A RIKSHOSPITALET I OSLO



Byggmästartjänst AB
Herkulesgatan 3A
417 01 Göteborg
Tel: 031-510900
Fax: 031-510985
info@byggmastartjanst.se

www.ansvarsbesiktning.se

www.byggmastartjanst.se

where A_{ik} is the acceleration value of peak No i of the response acceleration, $k = x, y$ or z . A peak is defined here as the maximum absolute value of the response acceleration between two consecutive zero crossings.

In the x - and y -directions peaks in positive and negative directions shall be counted. In the z -direction only positive peaks shall be counted (compression of the spine is of primary interest for exposure severity).

4. Sensitivity to shocks in a vibration time history

The sensitivity to shocks in a vibration time history has been evaluated by com-

paring the results of applying the various methods to the pulse trains and to a simple sinusoidal vibration with the same frequency and a magnitude of 1 m/s^2 (pulse trains without shocks). The sensitivity to shock is determined by the ratio of the value for a pulse train with and without the shocks.

Some examples of ratios as function of the time distance of the shocks are shown in Figure 3. Figure 3 also shows the crest factors for the cases presented. ISO 2631-1 states that the basic method is useful for vibrations with crest factors up to 9, but the upper diagram shows that the r.m.s. value completely neglects a shock with a peak value of 5 m/s^2 in a record with an r.m.s. value of 1 m/s^2 also when the crest factor is below 7.

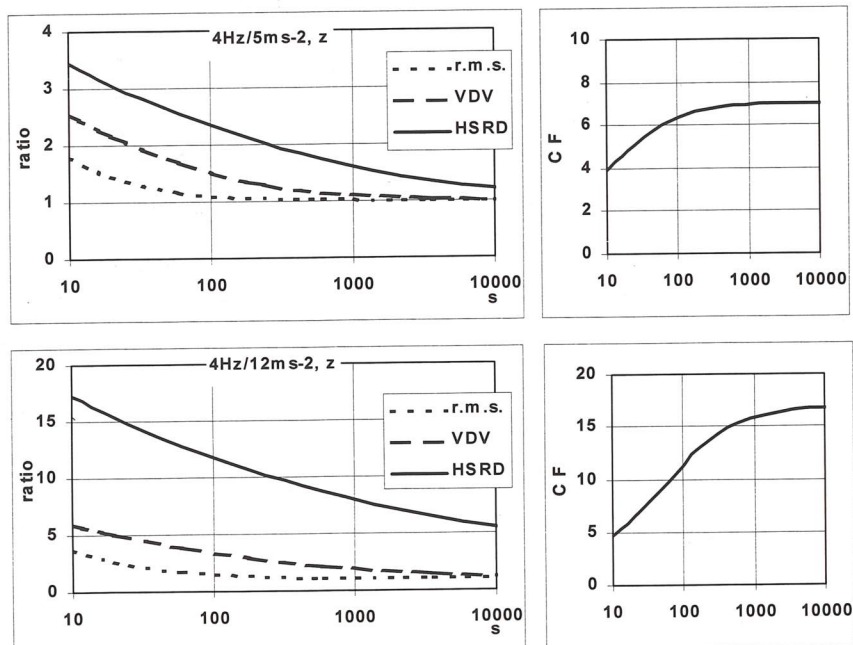


Figure 3: Ratio of r.m.s. values, vibration dose values and spinal response dose values for pulse trains with and without shocks as function of time distance between shocks. Shock amplitudes 5 m/s^2 (upper diagrams) and 12 m/s^2 (lower diagrams). The sinusoidal vibration without shocks has an amplitude of 1 m/s^2 in both cases (frequency 4 Hz).

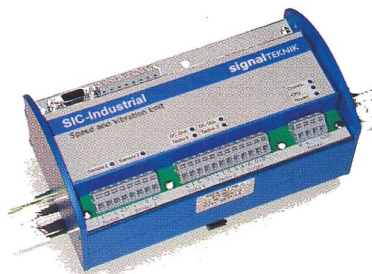
Bärbara mätsystem

Obemannad mätning och övervakning



Sigicom Instrument Card (SIC) förvandlar en bärbar PC till ett mät- och analysinstrument.

All nödvändig mätelektronik, från strömförsörjning av ICP-sensorer till DSP är integrerade i ett PC-Card (PCMCIA). Sensorerna ansluts direkt till kortet och all strömförsörjning sker från värddatorn. Mätning av varvtalsrelaterade parametrar kan ske relativt två axlar med olika varvtal. (Twintrack)



SIC-Industrial (SIC-I) är en mätterminal för obemannad mätning och maskinövervakning.

SIC-Industrial är en mycket kompakt industri-PC med integrerat PC-Card (SIC). Avsedd för obemannad mätning och övervakning.

SIC är en instrumentplattform som kan programmeras för att lösa ett mycket stort antal mättekniska uppgifter när det gäller dynamiska mätningar som rotation, varvtal, svängningar, balansering, vibration och ljud.

SIC-I är avsedd för integrering i maskiner, fordon och utrustningar och kan monteras på DIN-skena. Den innehåller en utbytbar kommunikationsmodul som kan vara GSM-modem (med SMS), telemodem, Profibus, CAN-bus, Ethernet m.m.

För mer information kontakta Sigicom AB (f.d. Signalteknik AB)



sigicom

Sigicom AB
Box 575
146 33 Tullinge, Sweden
Tel: +46 8 449 9750
Fax: +46 8 449 9769

info@sigicom.se
www.sigicom.se

MTVV is independent of the distance between the shocks since it is a maximum value. In the cases of Figure 3, the ratios of the MTVV are 4,3 (upper case) and 25,0 (lower case). The study has included the calculation of the ratios for all pulse trains used (in total 84 pulse trains in each direction). The following results of this part of the study have been obtained:

If the shocks occur rather infrequently, r.m.s. and VDV neglect the influence of the shocks (ratio close to one). The HSRD is much more sensitive to the shocks and discriminates between vibration with and without shocks also in cases of rather infrequently occurring shocks. In cases of very seldom occurring shocks, all three methods fail to differentiate between vibration with and without shock. In this

case, which is typical for the occurring of single event shocks, a maximum peak related method is needed to detect the shocks; such a method is MTVV.

For comparison of the sensitivity to the shocks experienced in the seats of the machines under travelling conditions, the ratios have been determined of the values at application of the various methods to the original records and to the records after introduction of a peak limitation (limitation to 2 times the r.m.s. value of the record). Figure 4 shows an example of an original record (unlimited) in vertical (z) direction and the same record after peak limitation (limited). Figure 5 shows the ratio between the dose of the unlimited and peak limited records.

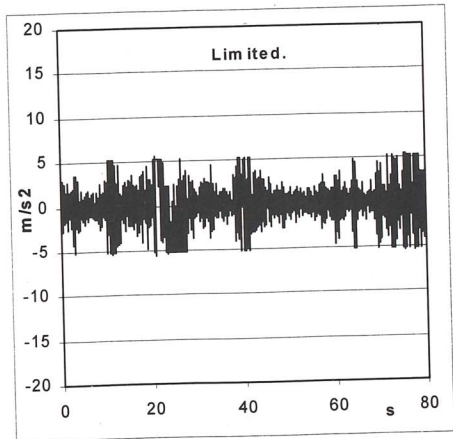
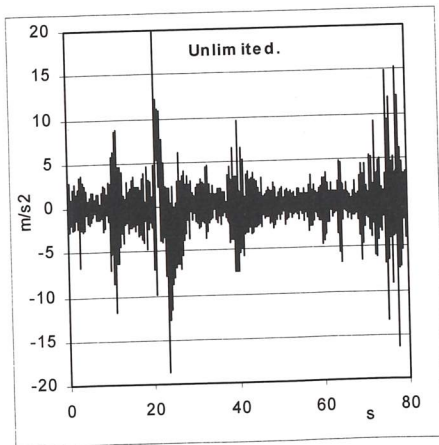


Figure 4. Example of original record and the same record after peak limitation to 2 times the r.m.s. value of the original record.

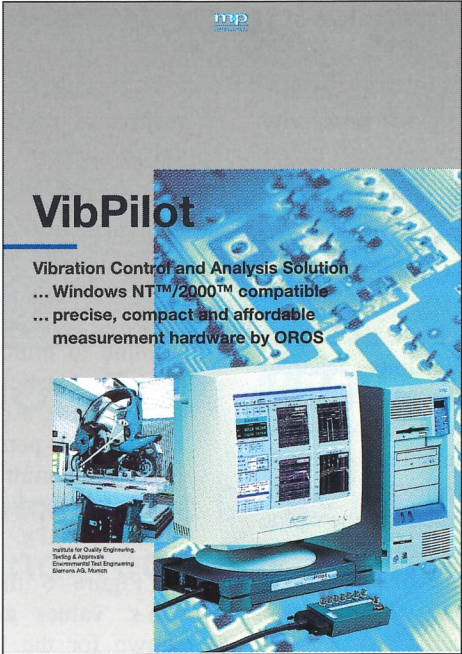


INTERNATIONAL

vibrations-styrsystem

nu hos

PROXITRON AB



VibPilot

Vibration Control and Analysis Solution
... Windows NT™/2000™ compatible
... precise, compact and affordable
measurement hardware by OROS

Institute for Quality Engineering
Testing & Control
Environmental Test Engineering
Siemens AG, Munich

MILJÖTEST - EMC&HF - HV&ELSÄKERHET - GIVARE

MOTALA 0141-580 00 • Stockholm 08-10 15 80

www.proxitron.se

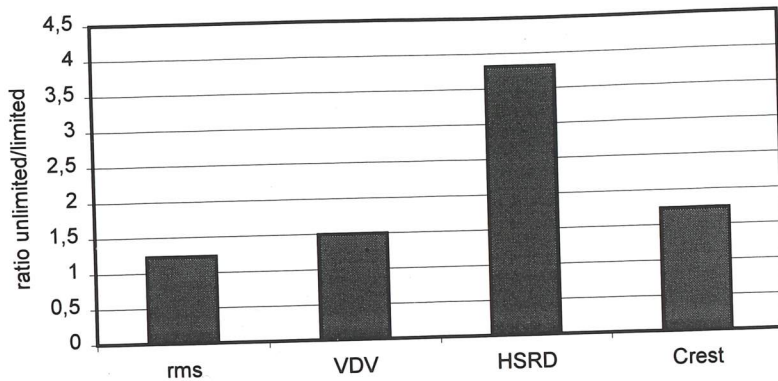


Figure 5. Ratios between dose values of vibration without and with peak limitation (for the example in Figure 4)

For the examples studied, the sensitivity to the peaks is rather small for all measures in the horizontal directions. This has mainly to do with the fact that the higher peaks in the records have a rather high frequency content. In the vertical direction, the response dose (HSRD) is significantly more sensitive to the peaks than the other measures. The non-linear characteristics of the vertical response makes HSRD more sensitive also to the higher frequency content of the shocks. Assuming that HSRD is a relevant measure when health effects related to the spine are concerned, the VDV significantly underestimates the influence of the vertical shocks in the records.

5. Assessment of adverse health effect with the basic method of ISO 2631-1 and with HSRD

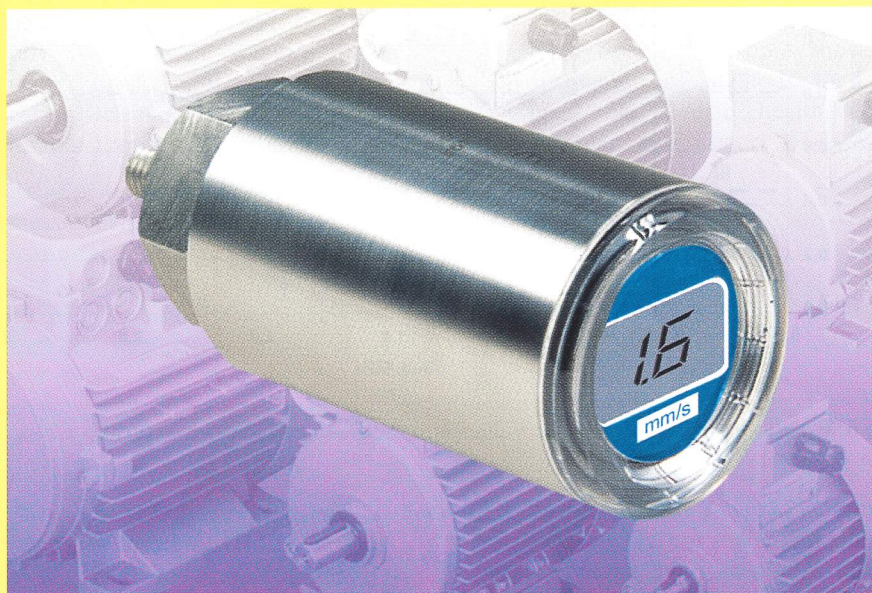
Annex B of ISO 2631-1 gives guidance on assessment of health effects of vibrations for which the basic method is applicable. A health guidance caution zone is given, basically applicable to 4-8 hours daily exposure. Health risks are likely above the zone; in the zone, caution with

respect to potential health risks is indicated.

The HSRD method defines a daily equivalent static compression dose, S_{ed} , which can be calculated from the spinal response dose. Adverse health effects are unlikely for a person being exposed for a lifetime to multiple shocks with a daily equivalent static compression dose S_{ed} up to 0,5 MPa. Adverse health effects are likely for a person being exposed for a lifetime to multiple shocks with a daily equivalent static compression dose S_{ed} above 0,8 MPa.

In Figure 6 the relationships between r.m.s. values and the S_{ed} values are shown for the field records. The lower vertical line indicates the limit ($S_{ed}=0,5$ MPa) under which adverse health effects at lifetime exposure are unlikely according to the draft 2531-5. The higher vertical line indicates the limit ($S_{ed} = 0,8$ MPa) over which adverse health effects at lifetime exposure are likely. The horizontal lines indicate the upper and lower limits of the health guidance caution zone according to ISO 2631-1 at 0,5 hour exposure per day.

Vibrationsgivare med display



Monitran MTN410

Mätområde 0 - 99 mm/sek

Bandbredd 6 Hz till 1 kHz

Besök gärna vår hemsida www.jor.se, där du finner mycket mer

JOR
Measurement Technology

Huvudkontor Knivsta

Rubanksgatan 3

741 71 Knivsta

Tel 018-34 28 20

Fax 018-38 09 94

Regionkontor Göteborg

031-55 09 00

Regionkontor Skåne

0410-261 32

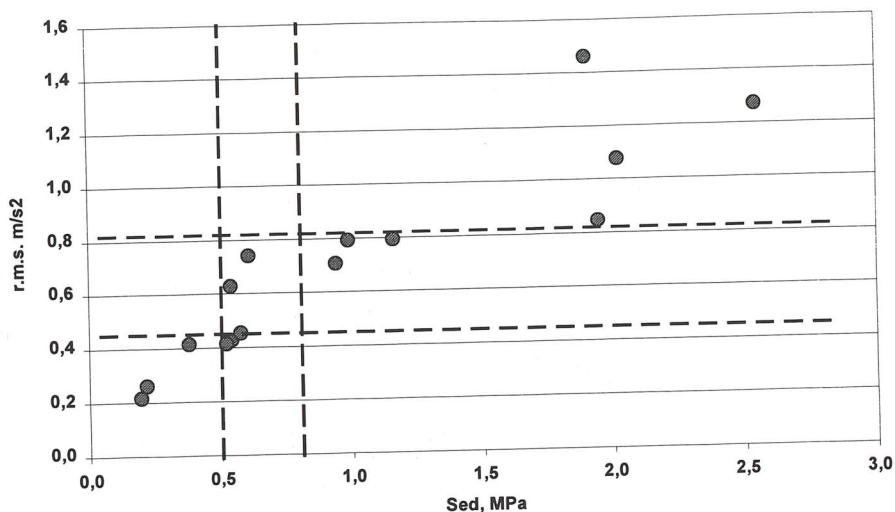


Figure 6: Relationship between r.m.s. values and Sed values for 0,5 h exposure per day.

The results show a fair agreement between the risk levels for one and the same exposure in most of the cases. For the cases with the most predominant shocks, HSRD indicates a higher risk than r.m.s.

6. Conclusions

- The basic method may underestimate the adverse health effects of multiple shocks also in cases with crest factor < 9
- The VDV method will underestimate the adverse health effects of multiple shocks in cases where they occur infrequently
- The HSRD method is applicable to vibration containing multiple shocks also in cases where they occur rather infrequently
- For the assessment of the effects of single event shocks, The MTVV method should be used

- The basic method (r.m.s. in 2631-1) and HSRD indicate similar health risk for most of the field records studied. In cases where the field record contain pronounced shocks, the HSRD indicates a higher health risk than the basic method

- Recommendation: Vibration containing pronounced shocks should be evaluated by both the basic method and the HSRD method in order to assess the health risk.

7. References

1. ISO 2631-1, Mechanical vibration and shock – Evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 1: General requirements
2. ISO/DIS 2631-5, Mechanical vibration and shock — Evaluation of hu-

3. man exposure to whole-body vibration — Part 5: Method for evaluation of vibration containing multiple shocks
4. Kjell Spång, "Assessment of whole-body vibration containing single event shocks", Noise Control Engineering Journal, 1997, Volume 45, Number 1, pp 19-25.
5. Kjell Spång, "Quality of methods for assessment of adverse effects on hu-
6. mans of vibration including single event shocks and repetitive shocks", Inter-Noise 2001, the Hague August 27-30, 2001. Proceedings Vol 2, pp 1031-1036.
7. Kjell Spång, "Multiple shocks. Investigation of methods for assessment of adverse health effects". Ingemansson Report H-14023-r-B, 21 August 2001. ■

T H E K N O W L E D G E C E N T R E

Calibration for Sound and Vibration

DELTA offers accredited and traceable calibration of:

- Measuring Microphones
- Microphone Preamplifiers
- Microphone Power Supplies
- Frequency Analysers
- Sound Level Calibrators
- Pistonphones
- Measuring Amplifiers
- Sound Level Meters
- Octave Filters
- DAT Recorders
- Mouth Simulators
- Ear Simulators
- Calibration Exciters
- Accelerometers
- Charge Amplifiers

Calibration performed by DELTA is traceable to international laboratories such as DPLA, DFM, NPL, PTB, and SP.

DELTA is accredited by DANAK (Danish Accreditation) to carry out calibration and testing.

DELTA

Acoustics & Vibration

Akademivej
Building 356
DK-2800 Kgs. Lyngby
Denmark

Tel. (+45) 45 93 12 11

Fax (+45) 45 93 19 90

email: caliblab@delta.dk
www.deltacalibration.dk

More information (incl. prices) at www.deltacalibration.dk

Ny standard för analys av vibration och stöt: ISO 18431

Kjell Ahlin, Saven EduTech AB, Täby

Då vi studerar vibrationer och stötar samlar vi på oss tidsförlopp, signaler. Vi har mängder av rutiner för att analysera dessa signaler. De flesta rutinerna överför informationen på ett eller annat sätt till frekvensplanet. Till vår hjälp har vi hårdvara i form av t. ex. FFT-analysatorer och avancerade stora system och mer eller mindre generell mjukvara.

Inom vårt "systemområde", akustiken, har man av tradition gjort mycket av analysen i specialdesignade instrument. Där finns det mängder av standarder, vilket t. ex. ska säkerställa att dB(A) mätt i en ljudnivåmätare skall bli detsamma som i en annan av annat fabrikat, då de båda mäter på samma ljudsignal.

I vibrationsbranschen har man inte något dB(A) utan analysmetoderna varierar kraftigt mellan tillämpningarna. Detta kan vara anledningen till att det i stort sett saknas standarder för hur signaler från vibrations- och stötförlopp ska analyseras.

Nu har man dock inom ISO/TC 108 tagit på sig uppdraget att standardisera åtminstone vissa vanliga analysförfaranden. Syftet är det vanliga med en standard: analys av en given signal med given metod ska ge samma resultat oberoende av vem som utför analysen.

Då arbetsuppgiften föreslogs, hade man tänkt sig att ha en arbetsgrupp för behandling av stationära signaler och en för

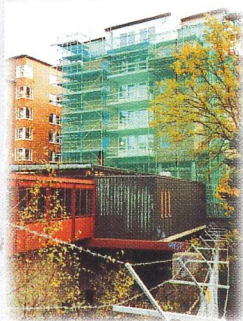
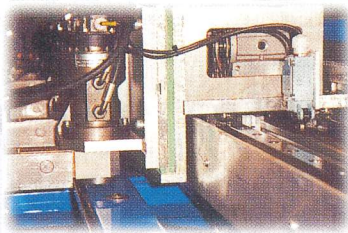
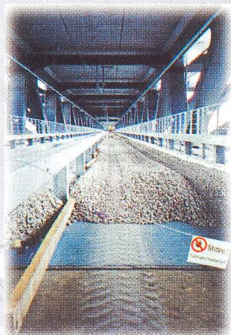
icke-stationära. Detta ledde till att det blev två arbetsgrupper, ISO/TC 108/WG 26 och ISO/TC 108/WG 27. Jag blev utsedd till svensk representant i båda grupperna. Vi hade vårt första möte på NIST (före detta National Bureau of Standards) utanför Washington i oktober 2000. Grupperna möttes gemensamt, och vi bestämde oss snabbt för att över huvud taget inte diskutera frågan om stationaritet. Samtliga närvarande var överens om att om vi började en sådan diskussion skulle vi kunna hålla på för evigt, eftersom det hela egentligen är en filosofisk fråga. Så, vi slog helt självsvåldigt ihop grupperna och bestämde oss för att göra en "toolbox" med (förhoppningsvis) väldefinierade förfaranden, som just skulle säkerställa att olika "analysatorer" skulle få samma resultat för samma signal.

Vi började med att definiera de tre vanligaste tidsfönstren för frekvensanalys, uniform (rectangular), hanning och flat-top. När vi blir färdiga kommer standarden att heta: ISO 18431-2 Mechanical Vibration and Shock - Signal Processing Part 2: Rectangular, Hanning, and Flat-Top Windows for Fourier Transform Analysis. Behöver man verkligen standardisera hanning-fönstret, som står i alla läroböcker? Jodå, titta i MATLAB, som har tre olika definitioner, varav bara en är "rätt". Vad gäller flattop-fönstret finns det många olika, så att fastlägga ett av dessa (lagom bra) till ett ISO-flat-top-fönster

MINIMAL VIBRATION FÖR DIN APPLIKATION™

Christian Berner **Vibrationsteknik** är en erfaren och kompetent samarbetspartner inom vibrationer och stömljud. Vi erbjuder optimala lösningar för Din applikation inom

- järnväg
- bygg
- industri
- produkter



sylomer®

SYLODYN®

GERB

Vi representerar marknadsledande tillverkare av både PUR-elastomerer och fjäderelement.

Du är välkommen med Din applikation.

Teknisk rådgivning • Pålitlig partner

Flexibilitet • Marknadsledande produkter



CHRISTIAN BERNER AB

BOX 207 • SE-433 24 PARTILLE • TEL 031-33 66 900 • FAX 031-33 66 999

E-post: info@cbab.se • Hemsida: www.cbab.se

$$\text{ind} = (0:n-1)' * 2 * \pi / n;$$
$$w = 1.0 - 1.933 * \cos(\text{ind}) + 1.286 * \cos(2 * \text{ind}) - 0.388 * \cos(3 * \text{ind}) + 0.0322 * \cos(4 * \text{ind});$$

Vad är då part 1? Jo, vi kommer så småningom att vara tvungna att skriva något om stationaritet, så vi har reserverat del 1 till detta. Del 3 handlar om "Bilinear Methods for Joint Time-Frequency Analysis". Här är Patrick Loughlin från University of Pittsburgh projektledare. Del 4 handlar om stötspektrumanalys, och där är jag själv projektledare. Mer om detta nedan. Del 5 handlar om "Methods for Time-Scale Analysis" med John Maguire, Lloyd's Register, som projektledare. Jag kommer att hålla SVIBs medlemmar informerade om hur vi fortskrider med arbetet inom dessa sofistikerade discipliner.

Vad gäller stötspektrumanalys, så har jag skrivit en första draft till nästa möte som hålls i Paris i oktober. Eftersom de flesta av medlemmarna i arbetsgruppen inte har direkt erfarenhet av stötspektrum, så har jag skaffat mig en inofficiell referensgrupp med tre tunga namn. Det första är Allan Piersol, känd skribent, som bland annat ligger bakom rekommendationerna om stötspektrum i "Dynamic Data Acquisition and Analysis Handbook". Sedan har jag fått med David Smallwood från Sandia Labs, som bland annat fått ge namn åt den algoritm som vi rekommenderar för beräkningen av stötspektrum. Slutligen Strether Smith, före detta Lockheed, som skrivit mängder med artiklar om hur han tycker att man bör göra. Alla tre har varit flitiga med kommentarer till mitt första utkast, och det intressanta är att de inte är överens!

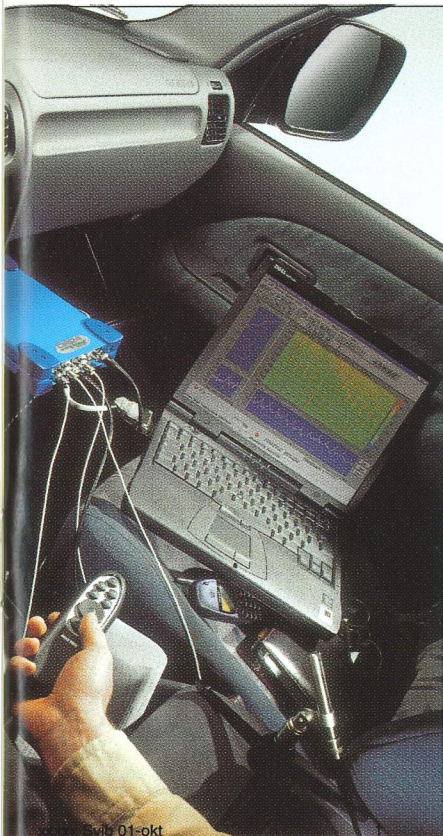
Det vi alla är överens om är att rekommendera Smallwood's algoritm (ramp invariant) för själva beräkningen. Jag visade i ett föredrag på Shock&Vibration Symposium för två år sedan att man har ett systematiskt fel i algoritmen. Felet blir större ju närmare samplingsfrekvensen man kommer. Numera erkänner också Smallwood detta. Detta fel tillsammans med problemet att bestämma max-värde då vi har en samplad signal gör att vi rekommenderar att man inte räknar längre upp i frekvens än till 1/10 av samplingsfrekvensen. Om detta är vi överens. Vi är också alla överens om att rekommendera en omsampling av signalen i det fall att samplingsfrekvensen är "för låg". Omsamplingen blev Smallwoods svar, då jag visat på det systematiska felet.

Men sedan börjar osämjan. Det gäller för det första hur man eliminerar eventuell offset i signalen. Här har herrarna olika åsikter, som de inte viker från. Ett stort problem är också lågfrekventa signaler som ligger överlagrade på det dynamiska förlopp man vill mäta. Hur man ska ta bort dessa är det stora tvistefröet. Ska man högpasfiltrera, och hur ska man i så fall specificera filtret? Fjärde ordningens Butterworth på 1/10 av lägsta beräknade frekvens? Ett par i referensgruppen tycker att man ska filtrera men föreslår diametralt olika filter, medan den tredje i gruppen har massor med exempel på att det inte fungerar med filtrering.

Det kan nämnas att vi i ISO TS 10811, som handlar om kartläggning av vibrationsmiljö i byggnader, använder en kusin till stötspektrum, Response Equivalent Peak Velocity. Här har vi klart definierat en förfiltrering av signalen med både gränshänsyner och filtertyp. Det är något enklare där, eftersom vi vet vilket frekvensområde som är intressant. Frågan är

om vi kan hitta någon kompromiss i det generella stötspektrum-fallet.

Jag kommer i alla händelser att hålla SVIBs medlemmar underrättade, som jag sagt. Närmast sker detta i ett föredrag på Vibrationsdagen i Den Sorte Diamant i Köpenhamn i november. Vi har då haft ett möte till med arbetsgruppen, och jag har fått mera kött på benen. ■



Kontakta Saven

för råd om lämplig utrustning för mätning och provning av **ljud och vibrationer**

- ✓ laddningsförstärkare
- ✓ kalibratorer
- ✓ impulshammare
- ✓ FFT-analysatorer
- ✓ mätbandspelare
- ✓ PC-baserade mätsystem
- ✓ vibratorer
- ✓ vibrationskontrollsystem
- ✓ tjänster
- ✓ support

SAVEN

Test

Mät

Opto

SAVEN TEST & MÄT AB
TEL 08-473 50 00
E-MAIL info@saven.se
www.saven.se

FINLAND
TEL +358 9 72 55 49 60
E-MAIL info@saven.fi

NORGE
TEL +47 33 05 66 88
E-MAIL info@saven.no

Maskinvibrationer? - smart sensor



- VIX ger direkt mm/s RMS
- Frekvensområde 10-1000 Hz enligt ISO 2954
- Tvåtrådsmatad 4-20 mA . Kan kopplas direkt till PLC, SCADA eller Sigicom COMET (mätterminal med GSM).
- Enkel att montera. Genomgående hål för bult M6
- Vi kan kundanpassa för olika mät- och frekvensområden.



sigicom

Sigicom AB, Box 575, 146 33 Tullinge, Sweden
Tel: +46 8 449 9750
Fax: +46 8 449 9769

info@sigicom.se
www.sigicom.se

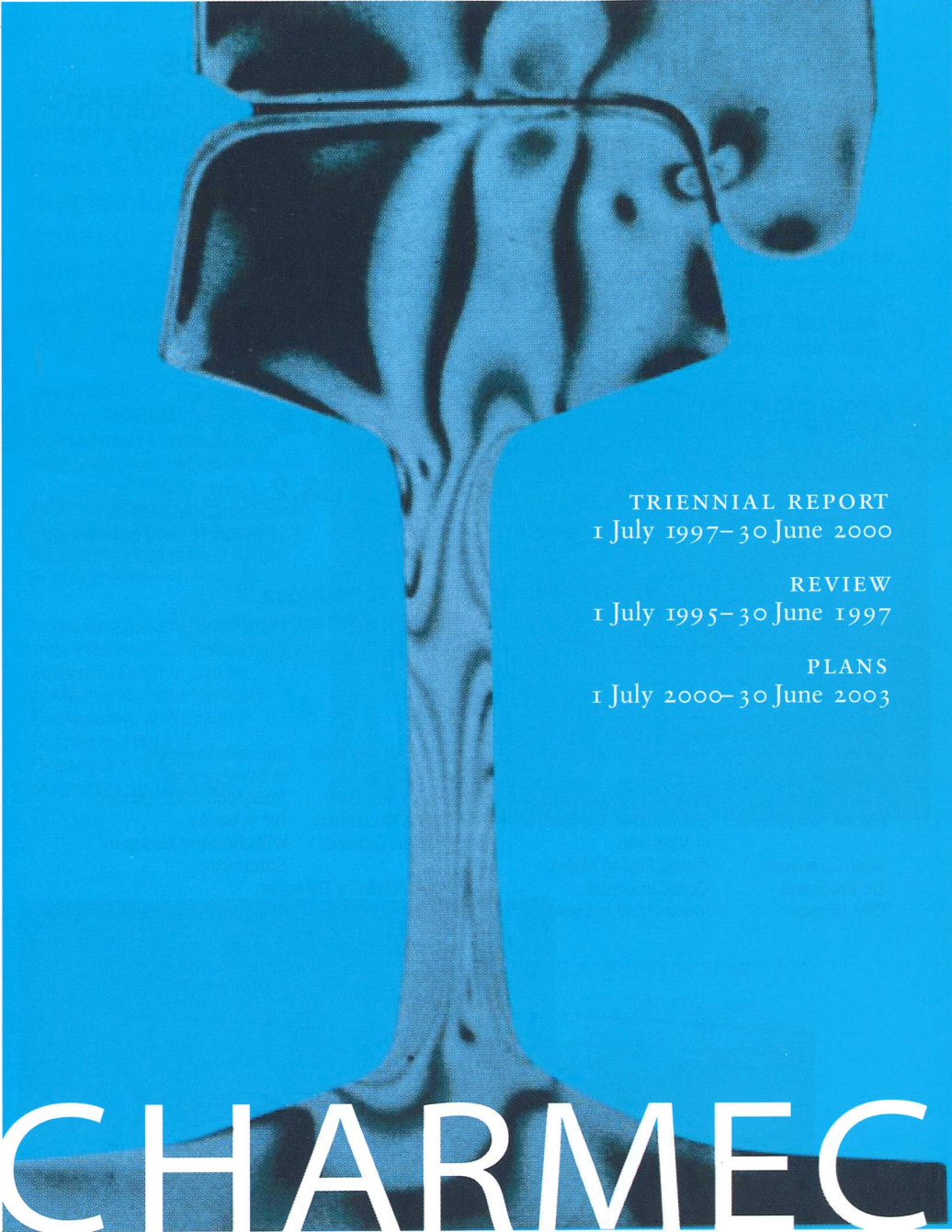
Chalmers Järnvägsmekanik

av Bengt Åkesson, Chalmers hållfasthetslära

Det nationella kompetenscentret CHARMEC beskrevs i SVIB-Nytt december/januari 1997/1998. Sedan dess har centrets Etapp 2 avslutats och dess Etapp 3 inletts med utökad budget och utökat antal partner. Väsentliga inslag i forskningen och samarbetet med näringslivet i Sverige och Europa rör dynamik, vibrationer och buller. I det följande reproduceras de ju planscher om CHARMEC som ställdes ut under mässan Nordic Rail '01 på Elmia i Jönköping 2 - 4 oktober 2001. Där hade CHARMEC en monter tillsammans med KTH Järnvägsgruppen, VINNOVA och VTI. Verket för Innovationssystem, VIN-

NOVA, har från 1 januari 2001 övertagit den roll gentemot kompetenscentret som NUTEK tidigare hade.

Sammanlagt ett 40-tal projekt drivs, eller har drivits, av oss inom järnvägsmekaniken och redovisats i nationella licentiatuppsatser och doktorsavhandlingar och i internationella tidskrifter. Ytterligare upplysningar kan lämnas av CHARMECs föreståndare, professor Roger Lundén, under adressen Chalmers Teknisk mekanik, 412 96 Göteborg (tel 031-772 15 11, e-post rolu@solid.chalmers.se). Nätdressen är www.charmec.chalmers.se.



TRIENNIAL REPORT
1 July 1997–30 June 2000

REVIEW
1 July 1995–30 June 1997

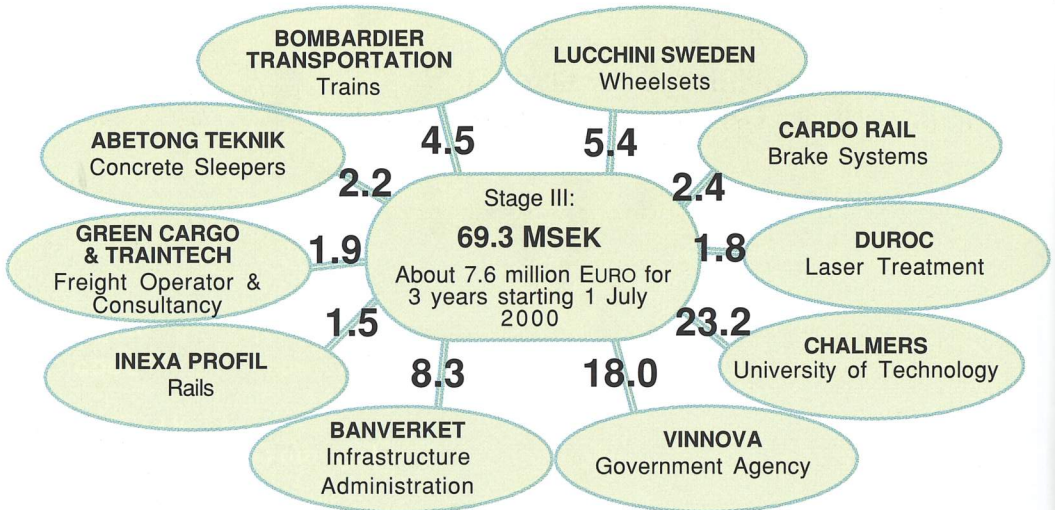
PLANS
1 July 2000–30 June 2003

CHARMEC

Chalmers Railway Mechanics – a NUTEK Competence Centre
Chalmers University of Technology

CHAlmers Railway MEChanics

CHARMEC – The Swedish NUTEK/VINNOVA Competence Centre in
Railway Mechanics at Chalmers University of Technology



CHARMEC's Board as of September 2001

Björn Paulsson (chairman)	Banverket in Borlänge
Stefan Westberg	Abetong Teknik in Växjö
Henrik Tengstrand	Bombardier Transportation in Västerås
Mats Svensson	Cardo Rail in Malmö
Ulf Bergstedt	Duroc in Umeå
Olof Nilsson	Inexa Profil in Luleå

Lennart Nordhall	Lucchini Sweden in Surahammar
Hugo von Bahr	TrainTech in Stockholm
Hans Andersson	SP in Borås
Stefan Östlund	KTH Railway Group in Stockholm

CHARMEC's Director

Roger Lundén	Chalmers Applied Mechanics
--------------	----------------------------



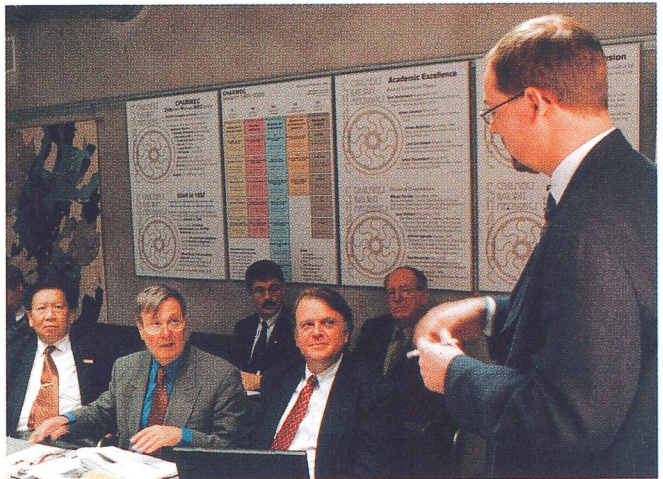
International Evaluation

“CHARMEC has established itself as a widely known and recognizable, world-class Centre of Excellence in railway mechanics. Industry-University collaboration works very well and very effectively. The caliber of the students graduating from CHARMEC is outstanding.”

This is a quotation from the conclusions drawn by NUTEK's international evaluators in March 2000

CHARMEC's Dr Jens Nielsen at his presentation before the international evaluators (from left): Dr Marshall M Lih (National Science Foundation, USA), Prof Tom M Husband (UKERNA, UK) and Prof John S Baras (University of Maryland, USA) in March 2000

In the background (from left): Professor Lennart Josefson, Dean of School of Mechanical and Vehicular Engineering, and Dr Lars Sonnerup, Head of Department of Solid Mechanics, at Chalmers

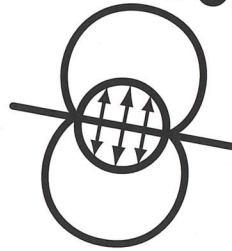


International evaluators
Dr Robert D Fröhling
(Spoornet Engineering, RSA)
and Prof Roderick A Smith
(University of Sheffield and
Advanced Railway Research
Centre, UK) at Chalmers in
March 2000

"The conference will feature presentations by internationally leading researchers and engineers. The International Committee is seeking original scientific papers which adhere to the overall theme and are in the following seven categories:

- *Fundamental studies in rail/wheel contact mechanics and stress/strain analysis*
- *Damage and failure of rails and wheels – prediction and prevention*
- *Rail/wheel friction and wear, including grinding, lubricating and hardening*
- *Development of new rail/wheel materials and designs*
- *Reducing vibration and noise by controlling contact conditions*
- *Measurements and simulations of rail/wheel contact forces*
- *Recent incidents and accidents with cracked wheels and rails – case studies"*

CM2003



International Conference on
**Contact Mechanics and Wear
of Rail/ Wheel Systems**
Gothenburg, Sweden, June 10 –13, 2003

**First Announcement
&
Call for Papers**

*'Enhancing safety, environment
and economy through research'*



CHALMERS

www.charmec.chalmers.se/cm2003/



CHARMEC

CHARMEC research 1995–2003

Status as of September 2001

Upper names: Project leader(s) and supervisor(s)

Lower name(s): Doctoral candidate or other coworker(s)

TS

Samverkan Tåg / Spår

VB

Vibrationer och buller

Programme area 1 Interaction of train and track		Programme area 2 Vibrations and noise	
TS1 Calculation models of track structures³ Prof Thomas Abrahamsson Mr Johan Oscarsson ²	TS5 Out-of-round wheels – causes and consequences Doc Jens Nielsen/ Prof Roger Lundén Mr Anders Johansson	VB1 Structural vibrations from railway traffic³ Profs Sven Ohlsson and Thomas Abrahamsson Mr Johan Jonsson ²	VB5 Wave propagation under high-speed trains Prof Nils-Erik Wiberg Mr Torbjörn Ekevid ¹
TS2 Railhead corrugation formation³ Prof Tore Dahlberg ⁴ Ms Annika Igeland ² (now Annika Lundberg)	TS6 Identification of dynamic forces in trains Prof Thomas Abrahamsson/ Dr Peter Möller Mr Lars Nordström	VB2 Noise from tread braked railway vehicles Prof Roger Lundén/ Dr Peter Möller Mr Martin Petersson ¹ / Mr Tore Vernersson ¹	VB6 Interaction of train, soil and buildings Dr Johan Jonsson Profs Thomas Abrahamsson and Kent Gylltoft
TS3 Sleeper and railpad dynamics³ Prof Tore Dahlberg ⁴ Ms Åsa Fenander ² (now Åsa Sålström)	TS7 Dynamics of track switches Prof Tore Dahlberg ⁴ / Doc Jens Nielsen _ ⁵	VB3 Test rig for railway noise³ Prof Roger Lundén Mr Tore Vernersson ¹	VB7 Vibration transmission in railway vehicles Doc Tomas McKelvey/ Prof Thomas Abrahamsson Mr Joakim Gunnarsson
TS4 Lateral track dynamics Prof Thomas Abrahamsson Mr Clas Andersson ¹		VB4 Vibrations and external noise from train and track Prof Roger Lundén/ Dr Anders Frid Mr Carl Fredrik Hartung	

Notes

1. Licentiate (teknologie licentiat)
2. PhD (teknologie doktor)
3. This project has been finished
4. Now at Linköping Institute of Technology
5. Doctoral candidate to be recruited

The abbreviation 'Doc' is used for 'Docent' which is the highest academic 'degree' in Sweden (above the doctor's level)

Departments involved at Chalmers

- ◇ Applied Mechanics
- ◇ Computer Engineering
- ◇ Machine and Vehicle Systems
- ◇ Materials Science and Engineering
- ◇ Signals and Systems
- ◇ Structural Engineering
- ◇ Structural Mechanics

CHARMEC research 1995–2003

Status as of September 2001

Upper names: Project leader(s) and supervisor(s)

Lower name(s): Doctoral candidate or other coworker(s)

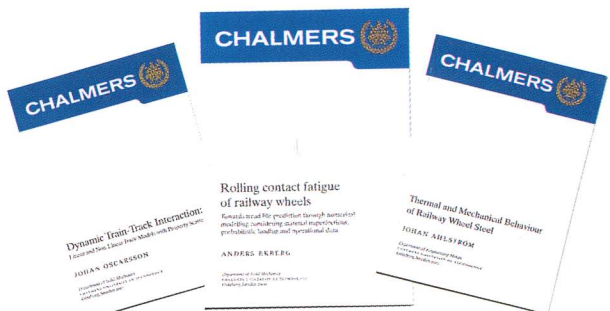
MU Material och Underhåll

Programme area 3 Materials and maintenance

MU1 Mechanical properties of ballast Prof Kenneth Runesson Mr Lars Jacobsson ¹	MU5 Mechanical properties of concrete sleepers Prof Kent Gylltoft Mr Rikard Gustavson ¹	MU9 Rolling contact fatigue of railway wheels Drs Anders Ekberg and Elena Kabo Prof Roger Lundén	MU13 Wheel and rail materials at low temperatures Dr Johan Ahlström / Prof Birger Karlsson
MU2 New materials in wheels and rails³ Prof Birger Karlsson Mr Johan Ahlström ²	MU6 Rolling contact fatigue of rails³ Prof Lennart Josefson Mr Jonas Ringsberg ²	MU10 Crack propagation in railway wheels Prof Hans Andersson/ Dr Elena Kabo _ ⁵	MU14 Damage in track switches Dr Magnus Ekh / Doc Ragnar Larsson _ ⁵
MU3 Martensite formation and damage around railway wheel flats³ Prof Roger Lundén Mr Johan Jergéus ²	MU7 Laser treatment of wheels and rails Prof Birger Karlsson Mr Simon Niederhauser	MU11 Early crack growth in rails Dr Jonas Ringsberg/ Prof Lennart Josefson Mr Anders Bergkvist	MU15 Microstructural development during laser coating Prof Birger Karlsson Dr Johan Ahlström
MU4 Prediction of lifetime of railway wheels³ Prof Roger Lundén Mr Anders Ekberg ² / Dr Elena Kabo	MU8 Butt-welding of rails Prof Lennart Josefson/ Dr Jonas Ringsberg Mr Anders Salomonsson ¹	MU12 Contact and crack mechanics for rails Prof Peter Hansbo Mr Per Heintz	

Academic Achievements

- 16 Licentiate Theses
- 10 Doctoral Dissertations
- ≈150 Scientific reports in international journals and conference proceedings



Three recent doctoral dissertations

CHARMEC research 1995–2003

Status as of September 2001

Upper names: Project leader(s) and supervisor(s)

Lower name(s): Doctoral candidate or other coworker(s)

SD

System för övervakning och Drift

EU

Parallella EU-projekt

Programme area 4 Systems for monitoring and operation

Programme area 5 Parallel EU projects

SD1

Braking of freight trains – a systems approach

Prof Göran Gerbert
Mr Daniel Thuresson¹

SD5

Active and semi-active systems in railway vehicles

Doc Jonas Sjöberg
Mr Mohsen Torabzadeh-Tari

EU1

EuroSABOT³

Prof Roger Lundén
Mr Tore Vernersson¹/
Mr Martin Petersson¹

EU5

EuroBALT II³

Prof Tore Dahlberg⁴
Mr Johan Oscarsson²

SD2

Sonar pulses for braking control³

Prof Bengt Schmidtbauer
Mr Hans Sandholt

EU2

Silent Freight³

Doc Jens Nielsen
Mr Martin Petersson¹/
Mr Markus Wallentin

EU6

HIPERWHEEL

Prof Roger Lundén
Doc Jens Nielsen/
Dr Anders Ekberg

SD3

Computer control of braking systems for freight trains

Prof Jan Torin/
Mr Håkan Edler
Mr Roger Johansson¹

EU3

Silent Track³

Doc Jens Nielsen
Mr Clas Andersson¹

EU7

INFRASTAR

Profs Lennart Josefson
and Roger Lundén
Doc Jens Nielsen/
Dr Jonas Ringsberg/
Prof Birger Karlsson

SD4

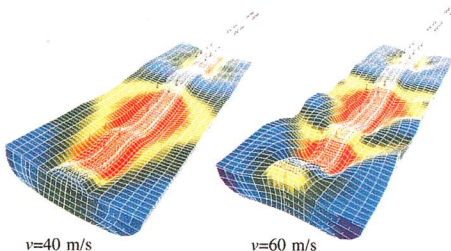
Control of block braking

Prof Roger Lundén
Mr Tore Vernersson¹

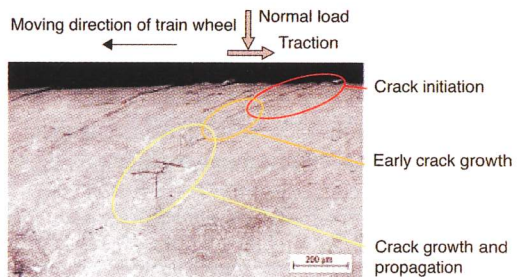
EU4

ICON³

Prof Lennart Josefson
Mr Jonas Ringsberg²



Project VB5 on high-speed trains



Project EU4 on contact fatigue of rails

Nu ska du lyssna väldigt noga!



TIP Communication

Gör så här. Luta dig tillbaka och blunda. Vad hör du? Människor, en radio, ventilationssus, en industri? Du kanske känner vibrationer i huset från bilarna på gatan eller motorvägen?

Själv har vi lyssnat noga i 40 år och hört en hel del. Vårt jobb är nämligen att skapa tysta, vibrationsfria miljöer och produkter, och så bra förutsättningar som möjligt för tal, sång och musik.

Ingemansson är Europas ledande expert inom ljud och vibrationer. Vi hjälper konsulter, byggtreprenörer, industriföretag och myndigheter överallt i samhället.

Vi tar fram tysta bostäder, arbetsplatser, vägar, fordon, maskiner och offentliga miljöer som ökar allas livskvalitet.

Dessutom säljer vi mät- och analysystem, och mjukvara för simulering. Vi erbjuder också ett komplett utbildningsprogram.

Hur låter det runt omkring dig just nu? Är det tyst och behagligt har vi antagligen varit med och utvecklat miljön i både stort och smått. Har du ett eget ljudproblem som du vill lösa, är det bara att ringa och prata med oss.

Vi är bra på att lyssna.

Leading expertise – Sound and Vibration

Ingemansson Technology AB, Tel 031-774 74 00, www.ingemansson.com

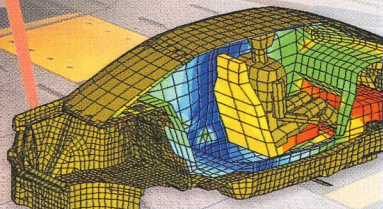
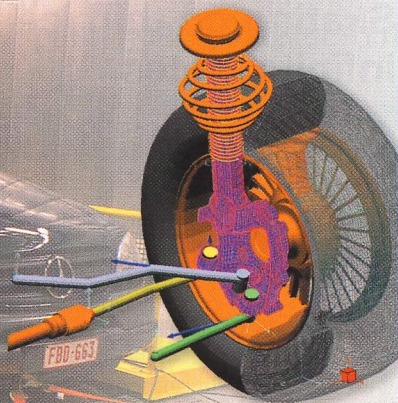


INGEMANSSON

Get Real Engineering Results... Fast!

The LMS CAE software, testing systems, and decision support infrastructure allow engineering teams to refine designs based on dynamic behavior such as motion, ride, handling, structural integrity, vibration, acoustic, NVH, and fatigue lifetime. These capabilities enable users to understand and solve dynamic problems, turning upfront attribute optimization into a strategic competitive advantage.

Visit LMS at www.lmsintl.com and discover LMS' unrivalled range of solutions for testing and virtual prototyping.



Empowering Engineering Innovation



INGEMANSSON AUTOMOTIVE AB
P.O. Box 276, S-401 24 GÖTEBORG
Kämpegatan 7
tel.: +46 (0)31 774 74 05
fax.: +46 (0)31 774 74 74
lms@ingemansson.se
www.ingemansson.com



LMS
INTERNATIONAL

Empowering Engineering Innovation

Interleuvenlaan 68
B-3001 Leuven
<http://www.lmsintl.com>



The 2001 International Congress and Exhibition
on Noise Control Engineering
The Hague, The Netherlands, 2001 August 27-30

Skating on thin ice - And the acoustics of infinite plates

Gunnar Lundmark, Lundmark Akustik & Vibration,
Langelandsgatan 27, S-164 43 Kista, Sweden.
Mail: gunnar.lundmark@swipnet.se

Abstract

A tone is radiated when people are skating on thin, black ice. The phenomenon is well known to the experienced skater. In fact he estimates the thickness of the ice by listening to the tone. It is easy for most people to hear the frequency shift when the thickness of the ice changes. A person with "gold ears", absolute pitch, can estimate the thickness of the ice with an uncertainty of 5% just by listening.

Measurement results of the frequency of the tone and the thickness of the ice are presented together with sound recordings.

The basic physics, the coincidence frequency of mass loaded infinite plates, which explains this phenomenon is discussed. Infinite plates are very common in the acoustic world and ice on a large lake is probably the best example of an infinite plate in the real world.

A high, intense tone indicates thin, dangerous ice. Is it just by chance that the sensitivity of the ear increases when the thickness of the ice decreases, and becomes very high when the ice tends to crack under human weight?

1. Introduction

Tour skating on natural ice is a very popular sport in Sweden, and might interest an international audience of acoustic engineers. The tour skating club in Stockholm, SSSK, has more than 10.000 members. Skating on natural ice can be a dangerous activity. Necessary safety equipment is floating aid, ice-prods, ice-pike (a heavy ski stick), rescue rope, company, and good ears.

2. Observations

When you skate on thin black ice you can hear a tone from the ice when the thickness is less than approx. 100 mm. The

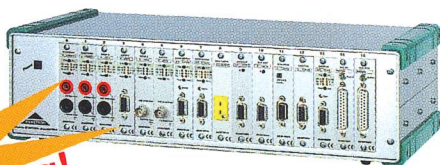


Modulär signal- konditionering med klass!

Med Dewetrons signalmoduler konfigurerar
man lätt både små och stora mätsystem.



- ◆ Bryggförstärkare
- ◆ ICP- och laddningsförstärkare
- ◆ Frekvensmättningsmodul
- ◆ Ström/spänning/temperatur m.m.

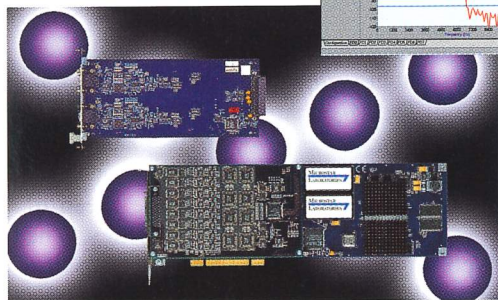
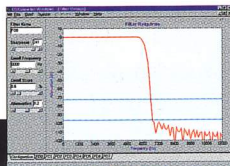


**Beställ
information idag!**

**MICROSTAR
LABORATORIES™**

**Motorn i ditt
vibrationsmätsystem!**

iDSC 1816



- ◆ Branta och faslinjära digitala filter - 96 dB per kvartsoktav
- ◆ 8 - 153,6 kilosampel per sekund
- ◆ 8 samtidigt samplande kanaler
- ◆ 16-bitars upplösning
- ◆ Nätverksstöd
- ◆ Komplet signalkonditionering för bryggor och accelerometrar
- ◆ Realtidsinsamling under Windows med DASYLab®, LabVIEW®, MATLAB® och Agilent VEE®.

**SYSTEM
TECHNOLOGY
SWEDEN AB**

System Technology Sweden AB
Box 304
581 02 LINKÖPING
Tel: 013-35 70 30
Fax: 013-14 05 30

e-post: svib@systemtech.se

www.systemtech.se

pitch increases when the thickness of the ice decreases. When the thickness is less the 60 mm you will hear an intense jere-

mriad from the ice. It is a warning from Nature. If you neglect this warning it is easy to get into big trouble.



Figure 1. Tour skating on thin ice in the Stockholm archipelago

When you skate on thin black ice you can hear a tone from the ice when the thickness is less than approx. 100 mm. The pitch increases when the thickness of the ice decreases. When the thickness is less the 60 mm you will hear an intense jeremiad from the ice. It is a warning from Nature. If you neglect this warning it is easy to get into big trouble.

However, you can not hear the tone from

yourself. You can hear it only from skaters that are more than approx. 20 m from you. The tone that you hear is the coincidence frequency of the ice plate. The propagation speed of the bending wave of the plate is the same as the speed of sound in the air at this frequency. The power radiated by the various parts of the ice along the propagation direction "pile up" to a sound wave parallel to the ice surface.

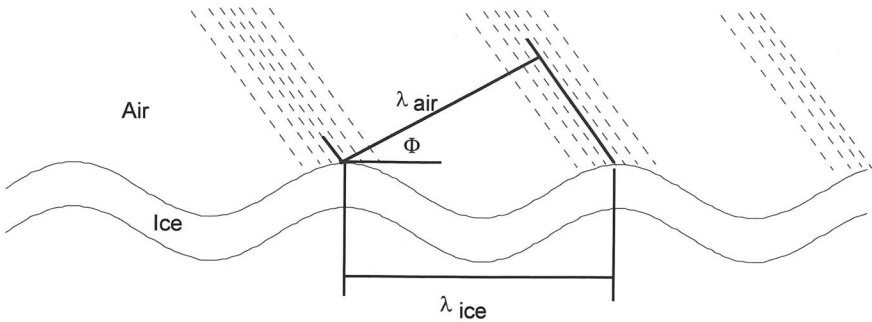


Figure 2. Coincidence frequency. $\square \tilde{\square}_{air} = \square_{ice}$

The excitation of the wave is caused by the light impact from the skates. All frequencies are generated in the ice, but only the coincidence frequency is radiated into the air.

Thin ice on a big lake is the best example of an infinite plate in the real world. In the acoustic world you can see infinite plates of different sizes, down to 1 x 1 m or less.

Industri Accelerometer Prisvärda Livstids garanti



Rondsystem Totalnivå Lagerkondition

Komplett



Från SEK 28.000:- med program!

**Allt inom maskinvibrationer! Utbildning • Övervakning med FFT •
Balansering • Vibrometrar • Konsult • Uppriktning • Felsökning
och Tillståndskontroll.**



Vibrationsteknik AB • Taborsvägen 20, 602 13 Norrköping
Tel. 011-16 62 10 • Fax 011-16 62 20 • URL www.vtab.se • Email sales@vtab.se

2. Measurements

I have measured the "ice frequency" at different thickness of the ice. My assistant, my little lightweight son, has hit the ice with an axe and I have recorded the sound with a microphone and a mini-disc

at a safe place. The records were analysed with a FFT-analyser in Time mode afterwards. The frequency, f , is calculated from the period time, T , $f = 1/T$ [Hz].

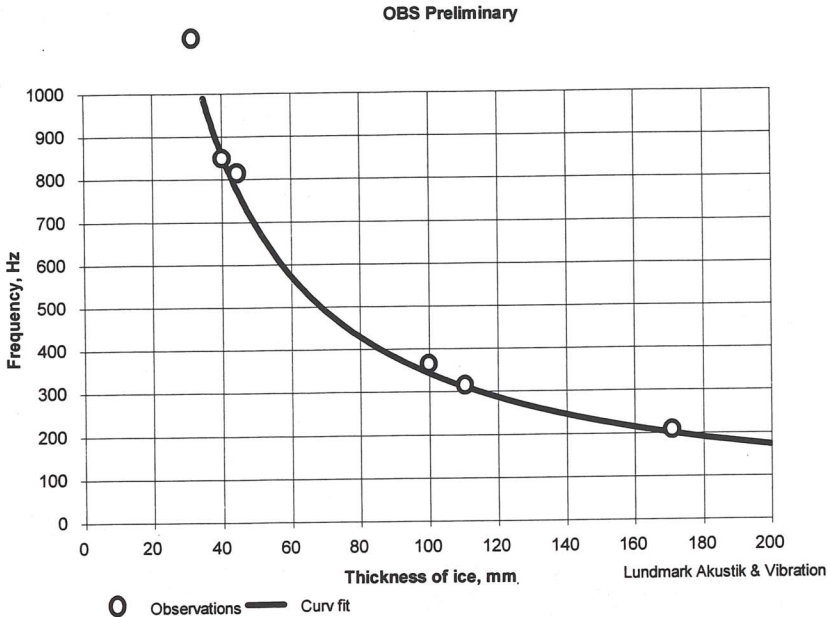


Figure 3. Coincidence frequency of hard, black ice

3. Theoretical background

The formula to calculate the coincidence frequency of an infinite plate in air can be found in many textbooks of acoustics. The water under the ice gives a mass loading of the plate, increases the speed of the bending wave, and makes it a little bit trickier to find the coincidence frequency. However, it is possible to find numerical solutions with a computer but the modulus of elasticity of the ice is not known.

Some hard work is necessary to take measurement of the modulus, and this has not been done.

I have made it the easy way. The curve fit is made with the function:

$$f = \frac{34300}{t}$$

f = coincidence frequency of the ice, Hz

t = thickness of the ice, mm

Measurements have not been taken on salt ice. The mechanical loss factor of salt ice is higher and the tone ice less intensive. When spring comes then the ice becomes softer, the loss factor increases, and you can not hear the tone from thin ice. Skating on "spring ice" is very dangerous.

4. Conclusions

The results are and will be preliminary. Skating on ice with the tone a1 (normal a, 440 Hz; 78 mm) is in most cases "safe". The ice is too thin when you hear e2 (660 Hz; 52 mm) or higher. A person with "absolute pitch" can estimate the ice thickness within 5%; hear if the ice is 55 or 50 mm. Most people can easily hear the frequency shift when the ice decreases from 55 to 50 mm.

It has here been proven that it is a good idea never to skate first. It is safer 20 m behind the leader — than you can hear the tone.

5. Questions

Is it just by chance that the sensitivity of the ear increases when the ice thickness decreases?

Is it just by chance that the ice is too thin when you hear an intensive wailing from the ice?

No, human beings have been adapted to a life on ice with good friends!

Du kan lyssna på ljudinspelningar av sjungande is på: www.acuvib.com. Kolla menyn till vänster, längst ner.



AKUDA
AKUSTIK OCH DATATEKNIK
V K D V

AKUDA
Gunnar Lindahl
Box 14
139 21 Värmdö
Tel o Fax 08-570 209 21
E-post gunnar.lindahl@mailbox.swipnet.se

Mer än 35 års erfarenhet av
ljud- och vibrationsmätningar

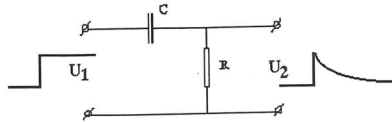
Correction of Pulse Deterioration due to AC-Coupling

Sedan många år har jag tillämpat en metod att återställa verkligheten vid mätningar då undre gränshfrekvensen varit alltför hög. Typiskt vid accelerationsmätningar av fallprov.

Jag har presterat en A4-sida (här förminskat till A5-format) som på ett överskådligt sätt visar hur det går till.

Lars T Gustafsson
Saab Bofors Dynamics AB

Lars T. Gustafsson
Bofors



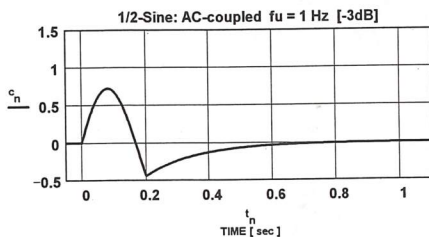
Theori:

$$\begin{aligned} u_1 &:= \frac{1}{C} \int i \, dt + u_2 & u_1 &:= \frac{1}{R \cdot C} \int u_2 \, dt + u_2 \\ u_2 &:= i \cdot R & \omega_u &:= \frac{1}{R \cdot C} & \omega_u &:= 2 \cdot \pi \cdot f_u & \tau &:= \frac{1}{\omega_u} \\ u_1 &:= 2 \cdot \pi \cdot f_u \cdot \int u_2 \, dt + u_2 \end{aligned}$$

Example:

c := READPRN(acc) t := READPRN(time1)

N := length(c) n := 0..N - 1 Δt := |t₂ - t₁|



max(c) = 0.718

min(c) = -0.443

n := 1..N - 1

b₀ := 0

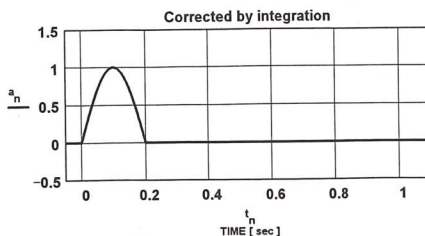
f_u := 1.0 Hz

Integrering:

b_n := b_{n-1} + c_n · Δt

a_n := 2 · π · f_u · b_n + c_n

n := 0..N - 1



max(a) = 1.000

min(a) = -0.000

Din komplette kalibreringsleverantör

Låg frekvens

Vår lågfrekvensvibrator har en slaglängd på upp till 15 cm.

Hög acceleration

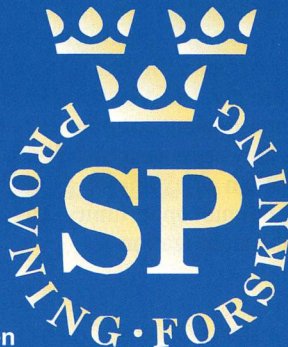
Vi kan kalibrera accelerometrar upp till 50 000 m/s².

Hög precision

Med vår laserinterferometer kalibrerar vi referens-accelerometrar.

Komplett verifiering

Förutom givare kalibrerar vi även kompletta vibrationsmätinstrument. Vi kontrollerar då filter, tidsvägning, känslighetsomkopplare, mm.



Impedansgivare

En impedansgivare är en kombinerad accelerometer och kraftgivare.

Fullservice

SP kan kalibrera de flesta slags instrument, t ex inom områdena ljud och ljus, elektricitet, klimat, mått och vikt, mm.

Varför kalibrera hos SP?

SP är Sveriges centrum för mätteknik. Här finns landets bästa mättekniska resurser och största sakkunskap inom området. Vi har lång erfarenhet av att inventera mättdon, kravnivåer och mätbehov för bl a industrin. Vi genomför kalibrering för hela företaget.

Som riksmätplats upprätthåller SP referensnormalerna för samtliga centrala mätstorheter. Vi har följaktligen hela den spårbarhetskedja som moderna kvalitetssystem fordrar vid kalibrering av mättdon. Forskning och utveckling bedrivs kontinuerligt för att ytterligare förbättra noggrannheten.

Soil Stabilization by Lime-Cement Columns - an Effective Countermeasure Against Train-Induced Ground Vibrations

Mehdi Bahrekazemi, JoB, Department of Civil and Environmental Engineering
Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden

Robert Hildebrand, MWL, Department of Vehicle Engineering, Royal Institute of
Technology, Stockholm, Sweden

Anders Bodare, The same as the first author

Ulf Carlsson, The same as the second author

Abstract: Vibrations from trains can cause annoyance to people as well as damage to nearby buildings. Trains running on surface railways can cause vibrations at frequencies mostly below 20Hz (sometimes vibrations at higher frequencies may coincide with resonance frequency of different parts of the structure and cause annoyance despite very low energy content). At low frequencies the maximum level of vibration is highly dependent on train weight as well as train speed. This limits the allowable axle loads and speed for this kind of traffic. To permit higher axle loads or higher train speeds, it is sometimes necessary to reduce the level of vibrations induced in the soil. Stabilization of underlying soil by for example lime-cement columns is one of the methods that can be used for this purpose. This method has been successfully adopted at Ledsgård in southern Sweden in order to solve the problem of extensive ground vibrations due to the passage of X2000 high-speed trains. This unique opportunity has been used to study the ground vibrations both before and after the stabilization.

1 Introduction

In order to reduce train-induced vibrations at a distance from the track, several issues must be considered such as generation of the waves at the source, their propagation through the media, and interaction with the structure at receiver. At each of the links mentioned, countermeasures could be taken to reduce the vibrations and their effects.

Jones (1994), identifies source mechanisms of vibration from train passage as roughness generated vibration in the track, parametric excitation at the sleeper passing frequency, and quasi-static vibra-

tion due to the moving load. Several vibration reduction methods, such as resilient base plates (soft pads), floating slabs, barriers in the form of trenches, line-side masses and layered track are also briefly discussed by him. It is stated furthermore that soft pads give a good vibration reduction above about 40-60 Hz while resiliently mounted sleepers and slab tracks seem to reduce vibrations at frequencies above 20 Hz.

Madshus & Kaynia (1999), discuss how vibrations under track depend on the axle load, the distance between axles and the



Polytec LASER VIBROMETER

- Frekvensområde: DC-22kHz
- Max. velocity 0,5 m/s
- Mätavstånd från objekt 0,2 – 30 meter
- Laser < 1 mW HeNe

Litet och helt komplett laserdopplersystem i ett smidigt och användarvänligt utförande.

Utrustningen som har skyddsklass IP-64, väger enbart 2,6 kg och kan användas upp till 5 timmar med samma batteripaket.

Vill Du veta mer?

Kontakta Alvetec. Vi kan mätteknik och skickar Dig gärna vår kundtidning Mätrologen med senaste nytt inom mätteknik.



Alvetec AB

Box 5001, 141 05 Huddinge

Tel: 08-680 68 50. Fax: 08-680 03 90

E-mail: measure@alvetec.se

NYHET! Vi säljer nu även givare från PCB Electronics

speed of the train, and therefore the critical speed at which extreme vibrations occur is different for different combinations of these parameters. Furthermore they report that dynamic strains in the ground and embankment under passage of high-speed trains are so high that the soil behaves non-linearly. They have used an equivalent linear model with reduced shear modulus to simulate this phenomenon. Kaynia et al. (2000), have used a model consisting of a beam (track/ embankment) on a horizontally layered viscoelastic half-space to predict the effect of a stiffening beam under embankment. According to them such a beam may reduce the peak deformation by about 30-60% depending on train speed.

According to Ahmad & Al-Hussaini (1991), barriers as shown in Figure 1 are effective when the wavelength is comparable to or smaller than the barrier depth. They present a simplified method for predicting effectiveness of rectangular wave barriers in homogenous soils, based on the results of a dimensionless parameter study, using a 2-D BEM model. Both the width and depth of the trench are reported to be important for the effectiveness of in-filled trenches.

Considering the widespread usage of lime-cement mixtures for soil stabilization and reduction of permanent deformations in soft soils in Sweden, it is a natural development to use the technology in vibration reduction purposes where possible.

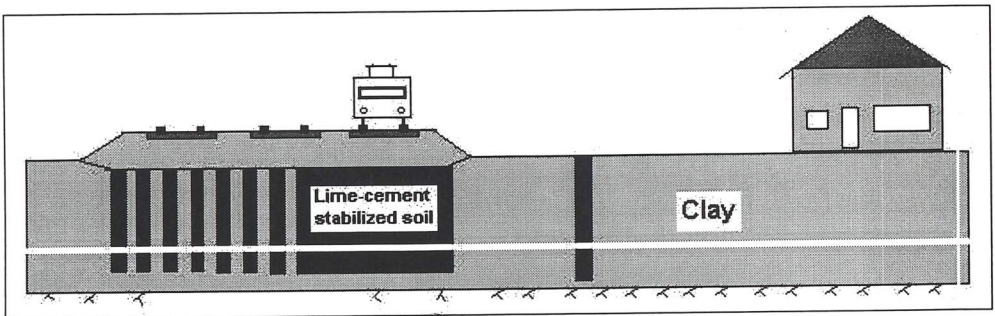


Figure 1 Lime-cement columns used for Stabilization of the soil under track (left) and as barrier against propagation of surface waves (right).

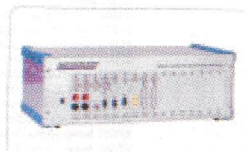
Lime-cement mixtures can be used to stabilize the soil under embankment and thereby increase the stiffness of the soil-embankment system as shown in Figure 1. Another effect that is important is that

stabilized soil increases the critical speed so that extreme vibration levels due to train passages at this speed will be avoided.

Signalkonditionering, datainsamling, styrning, analys och rapportering.

Hårdvara :

Digital multimeter, PCI, 6 ½ siffror
Med kraftfull mjukvara



USB revolution, DT9800 serie AD, DA, I/O

DATAX signalkonditionering
med USB datainsamling



PCI datainsamlings kort



Alligator filterkort till PC

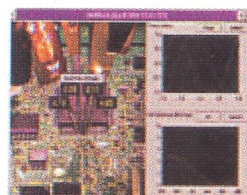
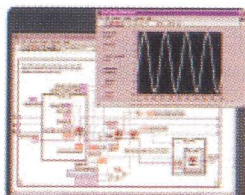
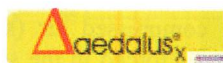
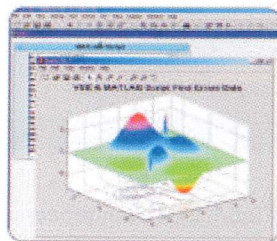
Fri datainsamlings mjukvara till hårdvaran !

Vi bygger kompletta testsystem enligt specifikation.

Mjukvara :

VEE Pro med DT VPI 6.0 och MATLAB
VEE OneLab med DTVPI 6.0 och MATLAB

"Aktiv X" kontroll
att kontrollera från Word, Excel och Access osv.
och programmering C/C++ och Visual Basic



DT-LV LINK to LavVIEW TESTPOINT



ACOUTRONIC AB

Stockholm 08 - 765 02 80 Göteborg 031 - 21 50 77

www.acoutronic.se acoutronic@acoutronic.se

2. Lime-cement columns against vibration

2.1 Lime-cement columns (LC-C) method

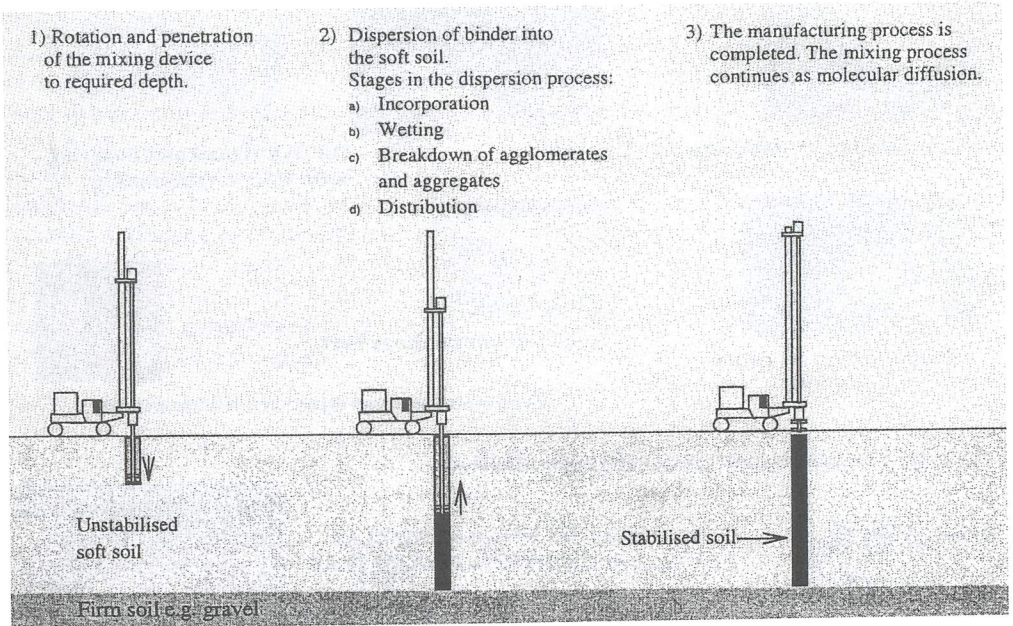


Figure 2 Mixing process in the dry jet mixing method (Larsson et al. 1999)

Soil stabilization using lime-cement mixtures is a well-developed technology today. Basically there are two methods for adding the additive to the soil, i.e. the wet and dry method. In the dry method, which is the method usually used in Sweden, the binder is forced into the soil as a dry powder using compressed air. First a rotary device is forced in to the soil to the depth that must be stabilized. Then at the same time that the rotary device is pulling out of the soil the dry binder is mixed

in the soft soil by compressed air (see Figure 2). The binder is forced in the soil through a hole in the kelly rod just above the mixing device. The diameter, center-to-center distance and length of the lime-cement columns are determined according to the desired performance. This method is largely used in Sweden for stabilizing soft ground under road and railways as well as slope stabilization when trenches are to be cut in soft soil.

2.2 Case Study, Ledsgård

In the framework of a project named FreightVib, a series of measurements has been carried out at Ledsgård, a site along the West Coast line in southern Sweden. This project is being carried out jointly between Department of Soil & Rock Mechanics and the Marcus Wallenberg Laboratory for Sound and Vibration Research (MWL) at the Royal Institute of Technology (KTH) in Stockholm. The purpose of the project is to develop methods for prediction of vibration reduction in the ground for such countermeasures as shown in Figure 1. The reason behind choosing this site was the fact that excessive ground vibrations due to passage of X2000 trains had been reported from this site and soil stabilization by lime-cement columns under the track was adopted as countermeasure against excessive ground

vibration. Therefore it was a unique opportunity to compare the situation before and after the work and evaluate the design and prediction methods for similar situations.

2.2.1 Geotechnical conditions

According to the soil investigation carried out (Bengtsson et al. 1999), different soil layers at the site can be identified as 1.5m dry crust overlaying an about 3m thick layer of gyttja. Below the gyttja there is soft clay with gradually increasing shear strength with depth. The shear and compression wave velocities of the soil as well as the soil density from ground surface to the bedrock, which is at an approximate depth of 50m varies as shown in Figure 3.

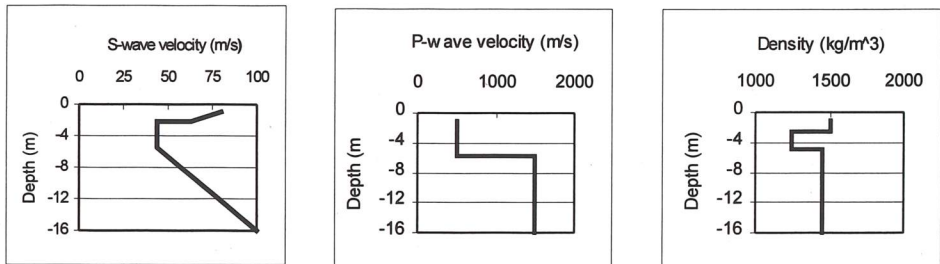


Figure 3 Dynamic soil parameters at Ledsgård, (Madshus & Kaynia 1999)

2.2.2 Measurements

2.2.2.1 Before LC-C, May 2000

In the first stage of these measurements that was carried out in May 2000 more than 30 receivers as shown in Figure 4 were used to record vibrations due to train

passage. Different types of sensors were placed at different locations for these measurements in order to acquire a good picture of wave propagation in the ground.

Do it. Just once.

GIVARE &

KONDITIONERING

Med inbyggd TEDS*,
IEEE 1451.4 klara



**Vibrations-
Givare**



**Akustiska-
Givare**



**Konditionerings-
Förstärkare**

Att göra ljud-, och vibrationsmätningar är en tidsödande och kostnadskrävande uppgift. För att ta fram giltiga resultat innebär det ofta att samma mätningar måste upprepas gång på gång. Vore det inte bra om användbara resultat kunde produceras vid första försöket och att varje mätning endast behövde utföras en gång?

Vi vet att ett viktigt steg i den riktningen är att ha bra utrustning och vi tror oss om att ha de rätta verktygen för varje jobb, stort som smått.

För att hjälpa dig genom djungeln av produkter har vi gjort en informativ, och gratis, CD-ROM. Genom att svara på enkla frågor i guiden kommer leds du fram till en produkt eller produkter passande dina mätbehov.

Förutom guiden till rätt val innehåller CD:n en mängd litteratur. Allt från en komplett mikrofonhandbok och en del lektionsmaterial till produktkataloger.

*TEDS betyder *Transducer Electronic Data Sheet*. Det är kalibreringsdata och givareuppgifter lagrade inuti givaren.



Brüel och Kjaer Sverige: Tel: 08-449 86 00 • Fax: 08-449 86 10 • E-post: info@bksv.se • www.bk.dk
Tel: 033-22 56 22 • Fax: 033-12 31 40

Brüel & Kjaer 

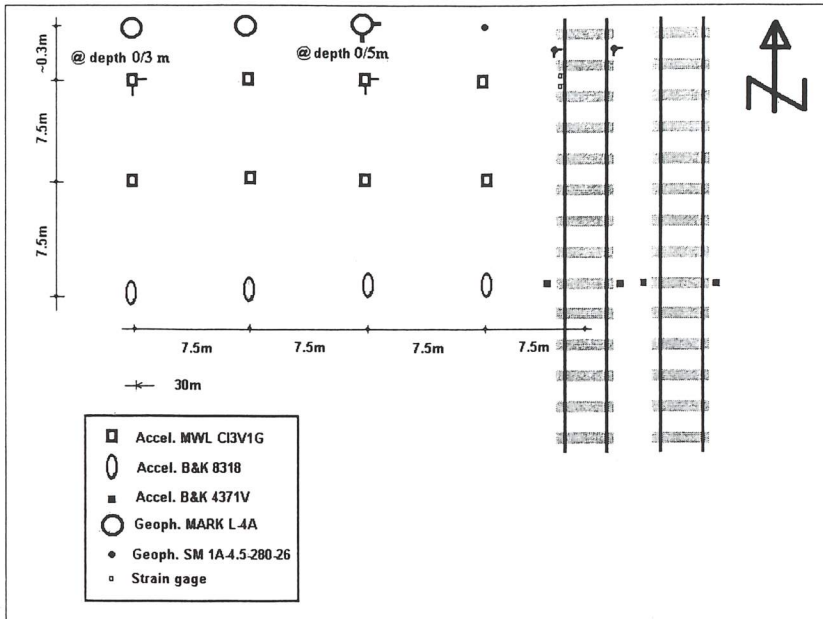


Figure 4 Instrumentation plan May 2000, Ledsgård, Sweden.

2.2.2.2 After LC-C, December 2000

In December 2000 another round of measurements was carried out to investigate the effect of LC-C soil stabilization. Figure 5 shows the instrumentation plan for the measurements.

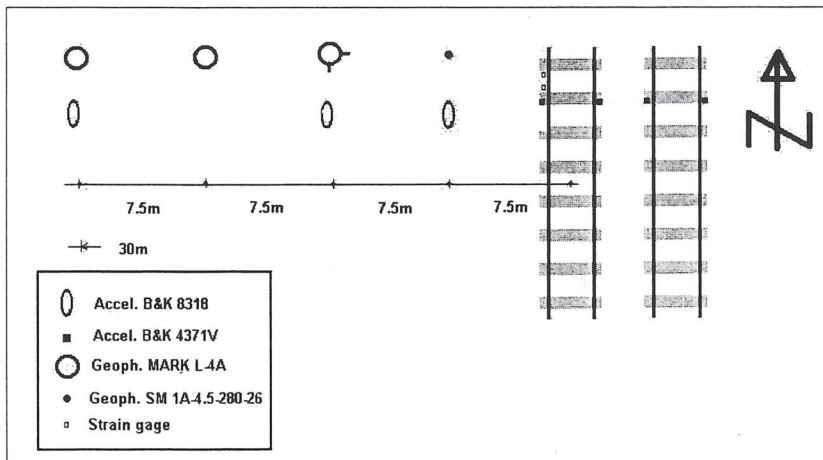


Figure 5 Instrumentation plan Dec. 2000, Ledsgård, Sweden.

3 Results

Here some of the results from measurements before and after soil stabilization are presented. Figure 6 (c&d) shows particle velocity on the ground surface, 7.5m from the mid-point of the track due to passage of high-speed X2000 train towards north. As can be seen from Figure 6-c and Figure 6-d the maximum amplitude of particle velocity is reduced by 90% after LC-C stabilization of the soil under embankment.

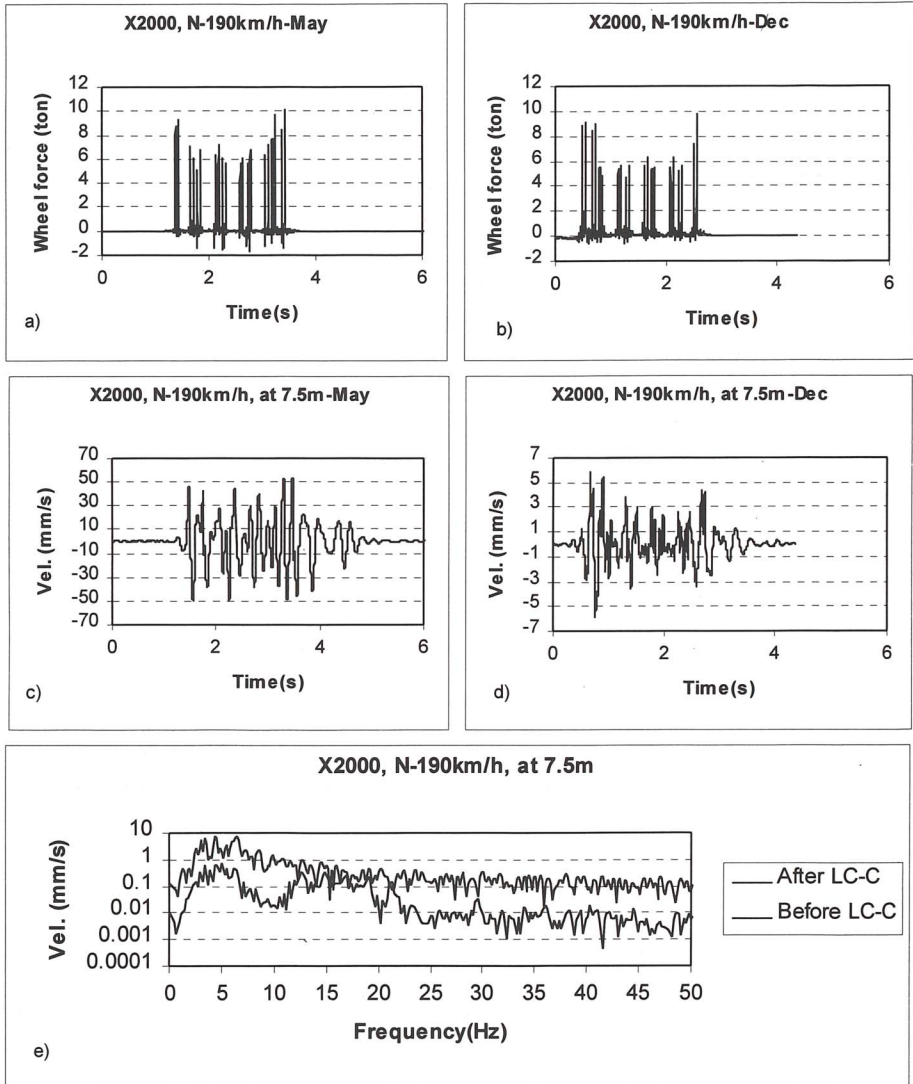
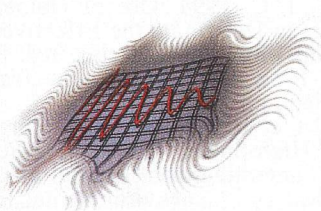


Figure 6 Comparison between ground vibration before and after LC-C soil stabilization at a distance of 7.5m from the mid-point of the track. The data presented is from the SM 1A-4.5 geophone (Observe that the scales are different for May and Dec. curves).

PROXITRON AB

Manfred Weber
Metra Mess- und Frequenztechnik Radebeul



*Good
Vibrations*

- Piezoelectric Sensors
- Charge Amplifiers
- Calibrators
- Machine Monitoring

TIRAvib

Vibration Testing Systems
for Simulation and Analysis



**Vibration Test Systems
Selection Guide**



- MEASURING
- TESTING
- BALANCING
- CNC

MILJÖTEST - EMC&HF - HV&ELSÄKERHET - GIVARE

MOTALA 0141-580 00 • Stockholm 08-10 15 80

www.proxitron.se

The curves are also presented in frequency domain (Figure 6-e) in order to see the effectiveness of the countermeasure in different frequency domains. It can be seen that the method is effective in reducing the vibrations at most frequencies containing the major part of the vibration energy.

4 Conclusion

Measurements done before and after soil stabilization by lime-cement columns under railway embankment at Ledsgård site in southern Sweden, show that train-induced ground vibrations can be reduced by up to 90% using this method. Particle velocity curves presented in the frequency domain show that the method is especially effective in reducing the vibrations at most frequencies containing the major part of the vibration energy.

5 Acknowledgment

Gratitude is extended to Banverket (The Swedish National Rail Administration) & KTH (The Royal Institute of Technology, Stockholm, Sweden) for funding of project FreightVib, Countermeasures Against Ground Vibrations due to Increased Axle

Loads in Freight Traffic (Swedish project title: Åtgärder mot Markvibrationer från Godstågstrafik).

6 References

- Ahmad, S. & Al-Hussaini, T. M. 1991. Simplified Design for Vibration Screening by Open and In-Filled Trenches, *Journal of Geotechnical Engineering* 117(1), pp. 67-88.
- Bengtsson, P.E. et al. 1999. High Speed Lines on Soft Ground: Evaluation and Analyses of Measurements from the West Coast Line, Borlänge, Sweden: Banverket.
- Jones, C. J. C. 1994. Use of Numerical Models to Determine the Effectiveness of Anti-Vibration Systems for Railways, *Proc. Instn Civ. Engrs Transp.* 105, Feb., pp. 43-51.
- Kaynia, M. et al. 2000. Ground Vibration from High-Speed Trains: Prediction and Countermeasures, *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, 126(6), pp. 531-537.
- Larsson, S., Rehnman, S. E. & Walter, M. 1999. Laboratory Method for design and development of the dry jet mixing method. *Proc. of the XIIth ECSMGE*, Amsterdam, Netherlands. Vol. 3, pp. 1533-38.
- Madshus, C. and Kaynia, A. M. 1999. *Proc. 7th European Conf. on Soil Mechanics and Geotechnical Engineering*, 7-10 June 1999:1829-1836. Amsterdam: Balkema.

Torsionssvängningar i roterande maskiner

Torsionssvängningar kan orsaka skador och reducera axlarnas livslängd i roterande maskiner.

I kraftverksturbiner t ex kan växelverkan mellan det elektriska nätet och det mekaniska rotorsystemet resultera i resonans-tillstånd med okontrollerat växande svängningar, s k subsynkron resonans (SSR). Det förekommer även transienta störningar, t ex kortslutningar och felaktiga kopplingar i elnätet, som kan skada maskinaxlarna.

Företaget TLN Electronic Systems AB i Uppsala har sysslat med mätning och övervakning av torsionssvängningar och axelmoment sedan 1989. Företaget är en avknoppning från ABB, där problemet att mäta och åtgärda torsionssvängningar i kraftverksturbiner började studeras i slutet av 70-talet. TLN har utvecklat en datoriserad utrustning för torsionsmätning och har utfört många uppdrag i kraftverk runt om i världen.

Mätprincipen i TLNs utrustning baseras på noggrann tidmätning av pulståg från givare som känner av s k pulsband på maskinaxlarna. Ursprungligen bestod pulsbanden av stålband med frästa spår, men dessa har numera ersatts av fält med flamsprutat aluminium, ca 0.1-0.3 mm tjocka, liknande ett kugghjul. TLN har utvecklat en unik signalbehandling för att mäta små variationer i pulsfrekvens och fasskillnad för pulståg som är behäftade med fel på grund av delningsfel i pulsbanden och vibrationer i maskinaxlarna.

Utrustningen i övrigt omfattar ett avancerat datainsamlingssystem för online filttering och övervakning av amplituden vid maskinens torsionsresonansfrekvenser. Vid inträffade torsionsstörningar registreras data under ca 10-100 sek per störning. Registrerade data kan sedan analyseras offline med avseende på svängningarnas frekvens, amplitud och dämpning.

Ett exempel på intressant uppdrag är de omfattande provningar som utfördes i Barsebäck 1994-96 för att undersöka inverkan av likströmsöverföringen Baltic Cable mellan Sverige och Tyskland. Vid dessa prov modulerades likströmmen med samma frekvens som resonansfrekvenserna för turbin-generatorerna i Barsebäck 1 och 2. Moduleringen byggde upp kontrollerade svängningar i båda aggregaten samtidigt.

TLNs uppdrag var att mäta och övervaka svängningarna, d v s kontrollera att amplituden inte överskred givna gränsvärden. Då moduleringen stängdes av registrerades data under ca 30 sek per prov för att analysera svängningarnas dämpning i första hand. Ett stort antal moduleringar utfördes vid olika driftmoder för Baltic Cable och olika konfigurationer av elnätet i Sydsverige. Syftet med provningen var att verifiera att dämpningen var positiv i alla driftlägen, d v s att ingen risk för resonans förelåg.

TLN har nu kommit i det läget att produkten är väl utvecklad och mogen att marknadsföras i större skala. Den har

även EMC-provats (tålighet mot elektriska störningar) av ABB med godkänt resultat. Företaget saknar dock resurser för effektiv marknadsföring internationellt, framför allt i USA där den stora marknaden finns.

Som ägare till TLN har jag efter 12 års verksamhet börjat fundera på att överlämna stafettpinnen till nya krafter och jag vill med denna artikel sondera intresset bland SVIBs medlemmar och deras företag för att överta och vidareutveckla produkten eller hela företaget.

Övervakning av torsionssvängningar bör kunna kombineras med vibrationsövervakning för kraftverksturbiner och andra maskiner, t ex olika typer av motordrifter.

Marknaden och behovet av produkten bedöms vara växande, eftersom elnäten ständigt byggs ut och blir alltmer komplexa, vilket innebär att det blir allt svårare att förutse riskerna för torsionsskador på maskinaxlarna.

Intresserade hänvisas till undertecknad för ytterligare information.

Sven Karlsson

TLN Electronic Systems AB
Djäknegatan 68
754 25 Uppsala
tel/fax 018-25 52 05
mobil 070-712 41 32
e-post sven.karlsson.tln@swipnet.se

Pressrelease

Guldsyrsan – ett nyinstiftat pris i ljuddesign – delas ut för första gången!

Ljudet och tystnaden är allt väsentligare delar i vår gestaltade miljö. Därför instiftade Svensk Form ett nytt pris i ljuddesign för att främja produkters samverkan med form, funktion, miljö och ljud.

Priset utlystes i samband med Svensk Forms utställning Design Sounds våren 2001, med en jury bestående av Henrik Karlsson, Kungliga Musikaliska Akademiens, Björn Hellström, Arkitekturskolan vid Kungliga Tekniska Högskolan, Lars Lallerstedt, Konstfack, Lars Landström, Ingemansson Technology AB, Maria Benktzon, Ergonomidesign samt Johan Hultdt, Svensk Form.

Juryn har beslutat tilldela

Första pris till Ulrika Mårtensson, som får ett stipendium på 10.000 kronor för textilen Stiller, producerad av Snowcrash.

Juryns motivering: Ljudet har varit utgångspunkten i Ulrikas projekt. Det ligger kvalificerade studier till grund för arbetet som i lika hög grad varit inriktat på att skapa akustiska som visuella värden. Resultatet är en serie produkter som i sin tur ger andra möjligheter att arbeta medvetet med ljuddesign i planering och inredning.

Diplom till Gunnar Lundmark och Tommy Andersson för dammsugaren Oxygen producerad av Electrolux.

Juryns motivering: Vår förändrade livsstil, där vi skall göra allt "när det blir tid

över", har bl.a. lett till ett nytt städbeteende med dammsugning på kvällar och nätter. Detta kräver en tystare dammsugare. Electrolux har lyckats skapa en av marknadens tystaste dammsugare utan att ge avkall på design, ergonomi och sugförmåga. Det mjuka ljudet är resultatet av en inre design, där man utnyttjat material och utrymme på ett optimalt och kreativt sätt. Dammsugaren Oxygen är ett utmärkt exempel på en produkt med medvetet genomförd ljuddesign. Den säljs framgångsrikt på många internationella marknader. Svensk Form är övertygad om att en stor del av denna framgång kan hänföras till produktens ljuddesign.

Hederspris till Peter Andersson för örhänget Tinnitus.

Juryns motivering: Dessa funktionella örhängen bär på idén att lyfta in hörselskyddet i våra dagliga liv och t.o.m. göra dem till en prydnad för dess bärare. Alltid till hands.

Priset delas ut den 12 september av kulturminister Marita Ulvskog, i samband med utmärkelsen Utmärkt Svensk Form. Guldsyrsan är instiftad av Svensk Form i samarbete med Kungliga Musikaliska Akademien, Arkitekturskolan vid KTH och Ingemansson Technology AB.

För mer information:

christina.nilson-dag@svenskform.se
(08-463 31 40)

Stockholm den 10 september 2001



Länk till guldsyrsan där man kan finna lite bakgrund till priset:

<http://www.designsounds.net/design.html>

Kurser och konferenser

Akustiska beräkningsmetoder

Tid och plats: 6 – 7 november 2001
Göteborg

Experimentell hållfasthetsanalys med Matlab®

Tid och plats: 13 – 14 november 2001
Göteborg

Experimentell strukturdynamik med Matlab®

Tid och plats: 27 – 28 november 2001
Göteborg

Klimatisk miljötålighet

Tid och plats: 29 november 2001
Göteborg

Upplysningar: Angela Strömberg
Saven EduTech AB
Box 504
183 25 TÄBY
Tel: 08-473 50 35
Fax: 08-473 59 00
E-mail: kurs@saven.se
www.saven-edutech.se

Multibody Dynamics in Sweden II

Tid och plats: 8 – 9 november 2001
Göteborg

Sponsorer: Scania, Bofors Defence, Volvo Global Trucks, Adtranz,
Saab

Upplysningar: Olof Friberg
Byggnadsmekanik
Chalmers Tekniska Högskola
412 96 GÖTEBORG
Tel: 031-772 19 74
Fax: 031-772 19 76
E-mail: oloff@sm.chalmers.se
http://www.sm.chalmers.se/MBDSwe_Sem01/index.htm

Vibrerande konstruktioner - dimensionering mot svängningar och buller

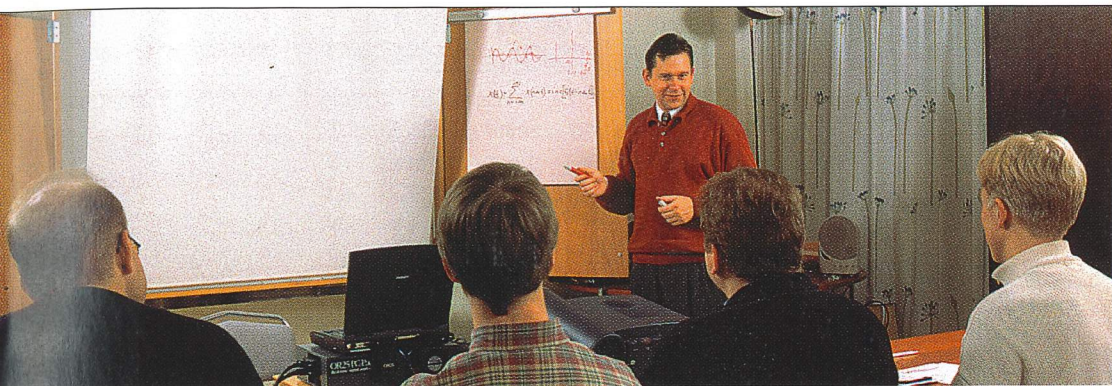
Tid och plats: 12 – 16 november 2001
Kungälv

Samverkan: Chalmers tekniska högskola och Skandinavisk Företagsutbildning AB

Ovanstående kurs är utvecklad inom ramen för det samarbetsavtal, som upprättats mellan Chalmers tekniska högskola och Skandinavisk Företagsutbildning AB beträffande samverkan kring öppna avgiftsfinansierade kurser inom det avancerade tekniska området för civilingenjörer

Upplysningar: Skandinavisk Företagsutbildning AB
Box 2086
194 02 UPPLANDS VÄSBY
Tel: 08-590 740 80
Fax: 08-590 731 37
E-mail: jardin@ftgutb.se

Sista anmälningdag: 1 november 2001



Vi är Nordens ledande leverantör

av utbildning, konsulttjänster och programvaror inom **ljud- och vibrationsområdet**

Se vårt utbud på www.saven-edutech.se eller beställ vårt kursprogram.

Nyhet! Toolboxar för ljud- och vibrationsanalys

Med våra Toolboxar sparar du tid eftersom du slipper utveckla och testa alla rutiner själv. Alla funktioner är öppna (m-filer), så att du lätt kan ändra och komplettera för att anpassa till din egen applikation. Toolboxarna innehåller funktioner för analys av mätdata och för simuleringar.

S A V E N

Saven EduTech AB
Box 504, 183 25 Täby
TEL 08-473 50 00
FAX 08-473 59 00
E-POST kurs@saven.se
www.saven-edutech.se

Tillståndsbaserat underhåll del 2 (CBM = Condition Based Maintenance)

Tid och plats: 13 november 2001
Mälardalens Högskola i Västerås

Seminariet kommer att vara inriktat på utvecklingen av sensorer och avslutas med erfarenheter från praktisk verksamhet. Fallgroparna är många och det kommer tankvärda idéer och erfarenheter hur användare skall nyttiggöra tekniken.

Anmälan till: UTEK
Box 10231
100 51 STOCKHOLM
Telefax: 08-664 09 26
E-post: utek@telia.com

Förpackningsdagarna 2001

Tid och plats: 14 – 15 november 2001
MalmöMässan, Malmö

Upplysningar: Madeleine Klackenberg, tel: 08-752 57 19, direkt
E-post: madeleine.klackenberg@packforsk.se
Barbro Jandér, tel: 08-752 57 11, direkt
E-post: barbro.jander@packforsk.se
Packforsk
Box 9
164 93 KISTA

Anmälan senast den 5 november.

Basic Practical Signal Processing

Tid och plats: 14 . 16 november 2001
Cranfield University, Bedford
England

Upplysningar: Andy Tomlinson
School of Mechanical Engineering
Cranfield University
UK – CRANFIELD, Bedford, MK43 0AL
Tel: +44 1234-754 631
Mobile: 07958-543 996
Fax: +44 1234-750 728
E-mail: m.a.tomlinson@cranfield.ac.uk
<http://www.noise-vib.demon.co.uk>

Vibrationsdagen 2001

Tid och plats: 21 november 2001
Den Sorte Diamant, Det Kongelige Bibliotek
Köpenhamn

Arrangör: SVIB

SVIB

Möteslokalen heter Blixen. Ytterligare information finns att hämta på
www.densortediamant.dk.

Gear Design

Tid: 18 – 22 februari 2002

Basic Practical Signal Processing

Tid: 6 – 8 mars 2002
13 – 15 november 2002

Mechanical Shock and Impact Testing

Tid: 10 – 12 april 2002:

Practical Introduction to Modal Analysis

Tid: 15 – 17 maj 2002

Stress Screening for Reliability

Tid: 12 – 14 juni 2002
Plats: Cranfield University, Bedford, England

Upplysningar: Andy Tomlinson
School of Mechanical Engineering
Cranfield University
UK – CRANFIELD, Bedford, MK43 0AL
Tel: +44 1234-754 631
Fax: +44 1234-750 728
E-mail: m.a.tomlinson@cranfield.ac.uk

Ninth International Congress on Sound and Vibration

Tid och plats: 8 – 11 juli 2002
Orlando, Florida, USA

Upplysningar: ICSV9 Congress Secretariat
c/o Dr Jamal Nayfeh
College of Engineering and Computer Science
University of Central Florida
P.O. Box 162993
ORLANDO, Florida 32816-2993
Tel: +1 407-823-2455
Fax: +1 407-823-6334
E-mail: icsv9@mail.ucf.edu



*Ingemansson is
the Scandinavian
representative of:*

LMS INTERNATIONAL
Empowering Engineering Refinement

During this autumn Ingemansson will arrange training sessions in the LMS software's

SYS NOISE **and** **CAE GATEWAY**

The sessions will be held at Ingemansson's premises, Gothenburg. Use this opportunity to discover the advantages that LMS software can bring you and your company. The courses provide an excellent platform also for those who wish to enhance their skills as decision makers for and purchasers of state-of-the-art vibro-acoustic simulation and model validation tasks.

SYSNOISE Basic Training

Vibro-acoustic analysis can be used to reduce the risk for noise and vibration problems and to improve product NVH performance.

LMS SYSNOISE is a software package that contains several methods for troubleshooting, and optimization of vibro-acoustic design issues. SYSNOISE is ideal for tasks like interior acoustic analysis of passenger compartments, acoustic radiation prediction of engine/powertrains, back-scattering analysis of underwater vessels, and acoustic transmission analysis of wall partitions, doors, and seals. Over the years SYSNOISE has evolved to become validated in the widest range of vibro-acoustic design applications.

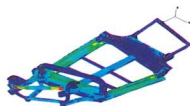
The Basic Training Course gives you insight to the theory behind different analysis methods (Direct BE, Indirect BE, FE, Infinite FE, etc.) that are contained in the SYSNOISE package as well as providing hands on experience in the form of training sessions. A part of the course is arranged in the form of a workshop where attendants can focus on how to tackle their own applications with the help of the course lecturers.



After completed course, participants should have gained insight into Pros and Cons of the Direct BE, Indirect BE, FE, Infinite FE, etc analysis methods as well as being able to set up and perform basic vibro-acoustic analyses.

LMS CAE Gateway (PreTest and Link)

This course is for you who wants to reduce the risk in product development by assuring the trustworthiness of your FE/Test result or simply want to use tests to back track quality issues that relate to vibration problems.



The participants will learn how to use LMS CAE GATEWAY to correlate and update Test and FE models and how to use CAE GATEWAY to identify the root cause of model discrepancies. They will obtain an insight into the requirements imposed on test models used in correlation and how to use the FE model to perform a Pre Test plan of modal/ODS tests.

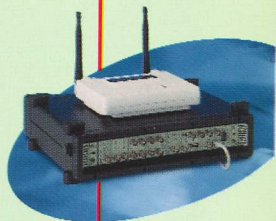
The course participants should be familiar with modal analysis (experimental or FE), as well as concepts like mesh, elements, modes, forced response and so on.

For more information please contact: Anthony Kanth +46 (0)31 7747414

You can get information about all Ingemansson's training classes
at our web-site:

<http://www.ingemansson.com>

ETT SYSTEM – MÅNGA LÖSNINGAR – KOLLA VÅR PULSE...



Med en trådlös LAN-förbindelse blir mätningarna än mer flexibla.

PULSE™-plattformen är din avancerade analyslösning för ljud- och vibrationsmätning.

PULSE är modulär. Dess grundläggande mjukvara fungerar som arbetsyta där andra tillämpningar från den ständigt växande PULSE familjen kan läggas. – vilket ditt behov än är har PULSE lösningen. Version 5.2 kör även under Windows 2000® och har en ny realtids ordertrackingmodul.

Tillämpningar:

- Allmän Ljud-, och Vibrationsanalys
- Produktljudmätning
- Ljudkvalitet
- Lokalisering av ljudkällor
- Akustisk materialtestning
- Strukturdynamik
- Maskinanalys

PULSE är skalbar. När du behöver fler kanaler, lägg bara till några till din existerande hårdvara, eller utöka med en ny Front-End.

Analysmotorn i PULSE gör det enkelt att upgradera dina realtids multianalysprestanda.

...och du kan minska testtiden med PULSE's automatiska givardetektering (TEDS).

Vill du veta mer?

Titta in på www.bksv.com eller kontakta oss.

ÖVER 55 ÅRS ERFARENHET

HEADQUARTERS: DK-2850 Nærum · Denmark · Telephone: +45 45 80 05 00

Brüel & Kjær Danmark:

Tel.: +45 4580 05 00 · Fax: +45 7741 2030 · <http://www.bksv.com> · email: nordic@bk.dk

Brüel & Kjær Sverige

Huddinge: Tel.: +46 8 449 86 00 · Fax: +46 8 449 86 10 · email: info@bksv.se

Borås: Tel.: +46 33 22 56 22 · Fax: +46 33 123 140

Brüel & Kjær



Referensobjekt: Södra länken, Gotatunneln, Svartdals-tunneln, Kringen, Gläb 2

En del projektledare har fått det lugnare på jobbet



AvaNet är ett effektivt system speciellt designat för miljöövervakning i tunnelprojekt inom tätbebyggda områden. Systemet bygger på ett obegränsat antal mätenheter som mäter vibrationer och förändringar i grundvattennivån och kommunicerar rådata trådlöst med AvaNet:s dator.

Bergsäkers miljökonsulter övervakar, analyserar och riskbedömer mätresultaten.

Resultatet presenteras enkelt för olika intressenter. På så vis skapas hög trovärdighet hos allmänheten, men också hos media och de lokala miljöorganisationerna.

Vill du också få det lite lugnare på jobbet?

www.bergsaeker.se



Celsiusgatan 8
SE-417 62 Göteborg, Sweden
Tel. +46 31-50 01 50

Nordenflychtsvägen 64
SE-112 51 Stockholm, Sweden
Tel. +46 8-618 19 80

Lantvärnsgatan 9
SE-652 21 Karlstad, Sweden
Tel. +46 54-19 05 80