

SVIB

VIBRATIONS

NYTT

Medlemsblad för Skandinaviska Vibrationsföreningen

Årg 17 Nr 3 Oktober 1999

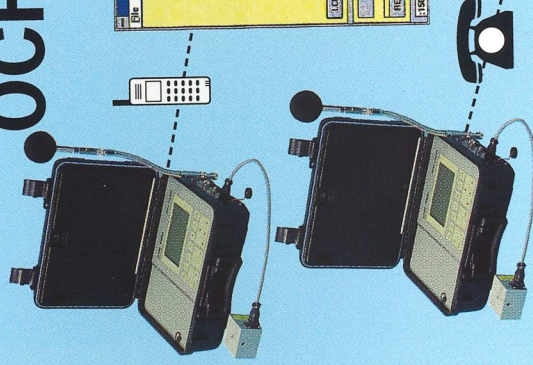


Amalfi, platsen för AU 1:s studieresa

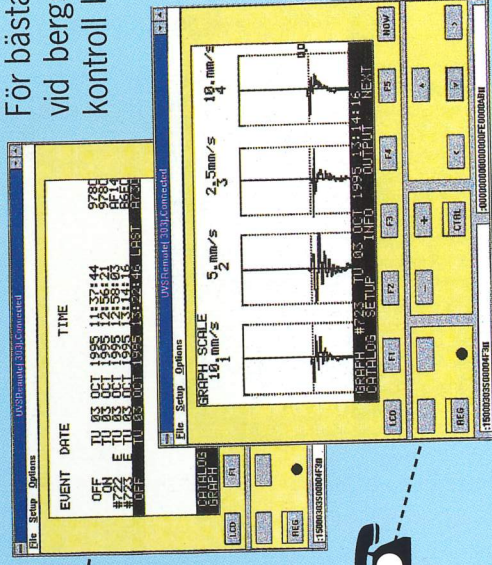


SKANDINAVISKA VIBRATIONSFÖRENINGEN

SPRÄNGTEKNIK OCH VIBRATIONSKONTROLL



För bästa möjliga och säkra resultat vid bergsprängning och vibrationskontroll krävs avancerad specialistkompetens. Nitro Consult har med mångårig erfarenhet vidareutvecklat och förfinat sitt sprängteknik- och vibrationskontrollsystem, UVS. Allt för våra uppdragsgivares bästa, tekniskt såväl som ekonomiskt.



UVS REMOTE

En PC med vårt UVS Remote-program och en telefon kopplad till vårt UVS 1500 instrument är allt som behövs för vibrationsteknisk analys vid kontrollerad sprängning. Var du än befinner dig i världen och var sprängningen än äger rum.

Nitro Consult AB

Box 32058, 126 11 Stockholm

Telefon 08-681 43 00 • Telefax 08-681 43 36

DYNO

Explosives

Ordförandens sida

Nu tar vi nya tag efter en, åtminstone i vår del av landet, fantastisk sommar. Den ville dessutom inte ta slut. När jag skriver detta har jag just tagit upp båten efter en suverän sensommar i Stockholms fantastiska skärgård med bad från soldränkta klippor i mitten av september.

SVIB AU 1 för på en studieresa till Neapel i början av oktober. En rese-rapport finns i detta nummer. Vi besökte universitet, Alenia och C.I.R.A. Vi bodde i Amalfi, se omslagsbilden. Det var lika vackert som på vykortet.

Årets vibrationsdag går av stapeln den 24 november på operan som vanligt. Det blir två huvudblock med föredrag. Det ena avhandlar smarta material och MEMS (Microelectromechanical systems) och det andra vibrationskänsliga installationer. Däremellan andra intressanta föredrag, som t ex "Vin och



vibrationer" och "Vibrationsskador i handen - biologiska och kliniska aspekter". Många intressanta föredragshållare är engagerade. När ni läser detta bör ni ha fått programmet.

Besök gärna vår hemsida <http://www.svib.se> och kom med kommentarer!

Kjell Ahlin

SVIBs styrelse

Ordförande

Kjell Ahlin, tekn lic
Ingemansson Technology AB
08 - 744 57 80

Vice ordförande

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

Sekreterare

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

Kassaförvaltare

Odd Sylwan, civ ing
Adtranz Sweden AB
021 - 32 24 77

Övriga ledamöter:

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

Urban Emborg, civ ing
Saab Aircraft AB
013 - 18 20 68

Arbetsutskott

Vibrationsmätning och -analys

Kjell Ahlin, tekn lic
Ingemansson Technology AB
08 - 744 57 80

Fordons- och maskinvibrationer

Eva Lundberg, civ ing
ABB Corporate Research
021 - 32 31 17

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 - 786 50 97

Forskning och utbildning inom vibrationsområdet

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

Innehåll:

	sid
Ordförandens sida	3
Studieresa till Neapel med SVIB AU 1	5
Lyssna på vibrationerna	11
Detection of Transients in Vibration Time Histories	14
Rockin' a Football Stadium – Bad and Good Vibrations at Ullevi, Gothenburg	22
Miljötålighetsteknik -99	30
Bokrecension	38
Läsvärt	44
Pressrelease PCB – Larson Davis	47
Kurser och konferenser	48
Nekrolog	54

Annonskostnad:

Mittuppslag	SEK	18 000:-/4 nr
Dubbeluppslag		16 000:- "
1 baksida + 3 helsidor		12 000:- "
Hel insida		9 000:- "
Halvsida		5 000:- "

Medlemsavgift

400:-/år

SVIB/SVIB NORMTJÄNST AB

Box 1288, 164 29 KISTA

Telefon: 070 - 717 29 15

Telefax: 08 - 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

Studieresa till Neapel med SVIB AU 1

Kjell Ahlin, Ingemansson Technology AB

Efter det lyckade symposiet i Snekkersten bestämde vi oss i AU 1 att företa en studieresa. Traditionen inom SVIB bjuder att om man arrangerat ett symposium med gott överskott så kan utskottet ifråga räkna med ett visst resebidrag. Så vid vårt möte i Köpenhamn i juni bestämde vi oss för Neapel.

Kontakter togs med professor Leonardo Lecce vid Università di Napoli Federico II, med Antonio Paonessa vid Alenia Aeronautica och med Antonio Concilio vid C.I.R.A. Det visade sig att dessa herrar och deras företag och institutioner hade flera projekt gemensamt, och de åtog sig att arrangera ett välfyllt besök åt oss.

Vi blev nio medlemmar i utskottet som deltog, och två av våra danska vänner tog dessutom med sig sina fruar, så vi blev en trupp på elva personer. Fem danskar och sex svenskar, och då tre av de deltagande svenskarna dessutom är födda i Skåne så förskjuts tyngdpunkten i utskottet alltmer söderut...

Nåväl, vi anlände från olika håll under torsdagen till Neapel. Ole Døssing hade föreslagit att vi skulle boka hotell i Amalfi på halvön söder om Neapel, så det hade vi gjort. Vi hade flera hyrbilar, och konstaterade att det inte spelade någon roll vilken väg man tog; DET VAR KROKIGT! Själv kom jag sist av alla fram klockan halv tre på natten.

Vi var inbjudna till universitetet klockan halv 10, och det hade nog gått bra, om

bara nattportieren hade kunnat hitta våra pass, som var beslagtagna för registrering. (Vi behövde dem för att komma in både på Alenia och C.I.R.A.). Efter myckna diskussioner fick vi passen och kunde köra iväg den kurviga kustvägen till Salerno, där vi kunde åka upp på motorvägen. Så kastade vi oss med fullständigt dödsförakt in i den neapolitanska fredagsmorgonrusningen och kom bara en kvart för sent.

På universitetet hade man ordnat ett förenämligt möte. Förutom representanterna från Alenia och C.I.R.A. deltog ett stort antal medarbetare från institutionen för "Aeronautical Engineering". Vi fick presentera SVIB och oss själva, och sen bjöds vi på genomgångar av aktuella projekt, både i konferensrummet och ute i laboratoriet. Man arbetar i många EU-projekt, ca 80% av forskningen finansieras på detta sätt.

Exempel på europaprojekt och thematic networks:

PLAN. Plant Life Assessment Network
DAMOCLES. Damage Monitoring of Safety Critical Engineering Structures
ENOVNET. European Noise and Vibration Network

SEANET. Statistical Energy Analysis Network

MESA. Magnetostrictive Equipment and Systems for more electrical Aircraft

ENABLE. Environmental Noise Associated with turbulent Boundary Layer Excitation

och många fler.

MATLAB® - allt du kan önska för tekniska beräkningar

Ingenjörer och forskare världen över använder MATLAB för tekniska beräkningar, visualisering och programmering. Med över 400 000 användare är MATLAB ett väletablerat verktyg som blivit standard inom både universitet och industri.

MATLAB utgör en plattform för allt från dataanalys till programutveckling. Tillämpningar återfinns bl.a. inom bilindustrin, telekom, flygindustrin, elkraftindustrin och utbildning.

MATLAB ger dig

- en interaktiv och kraftfull miljö för tekniska beräkningar

- lättillgänglig grafik i 2D och 3D
- en miljö för programutveckling med matematiskt högnivåspråk
 - debugger
 - profileringsverktyg
 - verktyg för att bygga grafiska användargränssnitt
- och mycket mer...

Data Acquisition Toolbox

Data Acquisition Toolbox gör det möjligt att koppla samman MATLAB med I/O-kort för datainsamling. Därmed ges du tillgång till data från givare, sensorer och andra mätinstrument direkt i MATLAB. En unik miljö för analys och datainsamling.

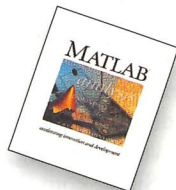
Beställ gratis MATLAB info-paket nu!

Ring oss

08-412 95 00

eller besök

www.comsol.se/info



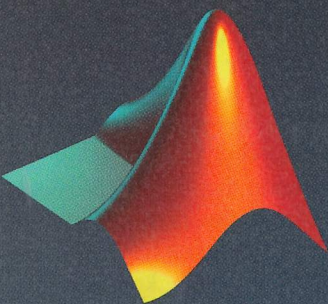
COMSOL AB

Tegnérsgatan 23

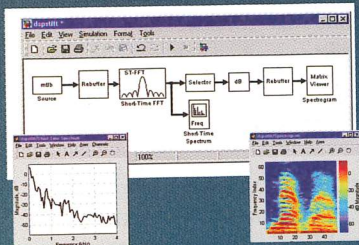
111 40 Stockholm

Tel: 08-412 95 00 • Fax: 08-412 95 10

E-mail: info@comsol.se • Web: www.comsol.se



Visualisering av vibrationstillståndet hos ett membran i MATLAB.



Spektralskattning med korttidsfourier-transform i MATLAB och Simulink.

I labbet visades flera projekt, varav många byggde på olika sätt att använda piezoelektriska "patches", både som exciters och som sensorer. Man studerade naturligtvis aktiv vibrationskontroll med dessa tingestar. Dessutom "damage detection" genom att man jämförde uppmätta överföringsfunktioner med motsvarande funktioner hos frisk struktur. Man gjorde också mätningar på flygplanstypiska delstrukturer för att modellera kopplingsförluster till SEA.

Institutionen verkade mycket aktiv. Man hade ca 1800 studenter inom den tekniska delen av universitetet. Medelstudietiden var sex år, men bara ca 100 studenter per år tog examen, vilket upplevdes som ett stort problem. Vill man veta mer om universitetet så kan man ta sig in på www.unina.it.

Så bjöd universitetet på lunch. Det vankades typiska lokala rätter, först en sallad med mozzarella. Denna ost ska göras på buffelmjölk, vilket är fallet i området



*I väntan på mozzarellan och pizzan.
Från AU 1 syns Ole Døssing, Jörgen
Svensson, Steen Johansen, Anders Gran-
häll, Tkorben Nielsen, Marco Icardi och
Olle Backteman.*

strax norr om Neapel. Den vi fick påstods dock vara på komjölk. Så bjöds det på äkta neapolitansk pizza, som också den innehåller mozzarella. Delikat!

Det var en mycket god idé av våra värdar att ha representanter för Alenia och CIRA med redan på besöket vid universitetet för nu kunde vi lotsas till nästa besök. Antonio Paonessa är chef för avdelningen Acoustic and Environmental Control på Alenia. Alenia gör flygplan, naturligtvis huvudsakligen i samarbete med andra tillverkare. Man har en lång tradition av att arbeta tillsammans med de amerikanska tillverkarna, så har t ex alla flygplanskroppar till DC 9 tillverkats här! Man visade oss runt i labbet, och den största tiden stod vi och tittade på en mockup av en flygplanskropp som hade använts i en mängd olika projekt under arton år. Många av oss har på ett eller annat sätt varit inblandade i ljud- och vibrationsproblem inom flygindustrin, så det blev livaktiga diskussioner. Alenia har en hemsida www.alespazio.it.

Så bar det av till C.I.R.A. (Centro Italiano Ricerche Aerospaziali), som ligger i Capua ca fem mil norr om Neapel. Här satsar italienska staten och industrin stort på att bygga upp moderna resurser för forskning inom aerospace. Man är fortfarande under uppbyggnad, men man siktar på att vara ca 400 personer om ett par år. Labresurserna kommer att bli imponerande. Man har eller kommer att få:

Supercomputing Center Plasma Wind Tunnel
Low Speed Wind Tunnel
Icing Wind Tunnel
Pilot Transonic Wind Tunnel
Cryogenic Propulsion Research Facility

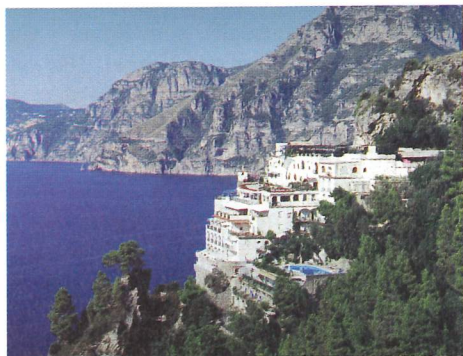
Laboratory for Impact tests on Aerospace Structures

Model and Test Equipment Laboratory
mm, mm

Vår värd var Antonio Concilio, som finns på Smart Materials Scientific Division. Han och hans chef Mario Farioli presenterade C.I.R.A. och några pågående projekt, t ex gällande smarta material. Hemsida finns på www.cira.it.

Timmen började nu bli sen, och vi drog ner till Amalfi. Vi kom fram vid niotiden på kvällen och efter en uppsatsning blev det middag. Studera omslagsbilden, som föreställer Amalfi. Vi åt i restaurangen, som ligger i den borgliknande byggnaden vid vattnet längst upp i bilden. Maten var underbar (olika varianter av havets frukter) efter vår långa tekniska dag.

På lördagen hade vi först ett möte då vi diskuterade vårt nästa projekt; en Round Robin med diverse mer eller mindre kluriga vibrationssignaler på. Vi kommer att höra av oss om detta projekt längre fram.



Utsikt från vägen över Monti Lattari

Så var det dags för utflykter. Vi spred oss över hela området. Några for till Capri

med en båt som gick från Amalfi, några åkte till Pompeji. Själv tillhörde jag gäng-et som tänkte åka till Capri men som missade dagens enda båt, så vi for istället med bil till Sorrento, för att ta båten till Capri där. Kustvägen till Sorrento är bedövande vacker och kurvig. Efter ett tag känner man sig som en rallyförare och möter turistbussarna utan att bromsa alltför mycket. Men man blir ständigt omkörd av alla cyklister. Det verkar pågå ett Giro d'Italia i båda riktningarna på varje väg. Vi kom mycket riktigt till Capri och konstaterade att vi inte var de enda som fått denna strålande idé. Vi tittade på allt vackert, lunchade, intog kaffe och glass, skrev vykort och njöt av solen. Så småningom tog vi oss tillbaka till Amalfi, mötte de andra och kunde jämföra intrycken.



Marco Icardi njuter av solen på Capri. I bakgrunden Anders Brandt och Jörgen Svensson.

Middagen på kvällen blev händelserik. Dagen innan hade vi gjort det lätt för köket genom att ta samma rätter för alla,

It Packs a Punch!

**Larson
Davis**

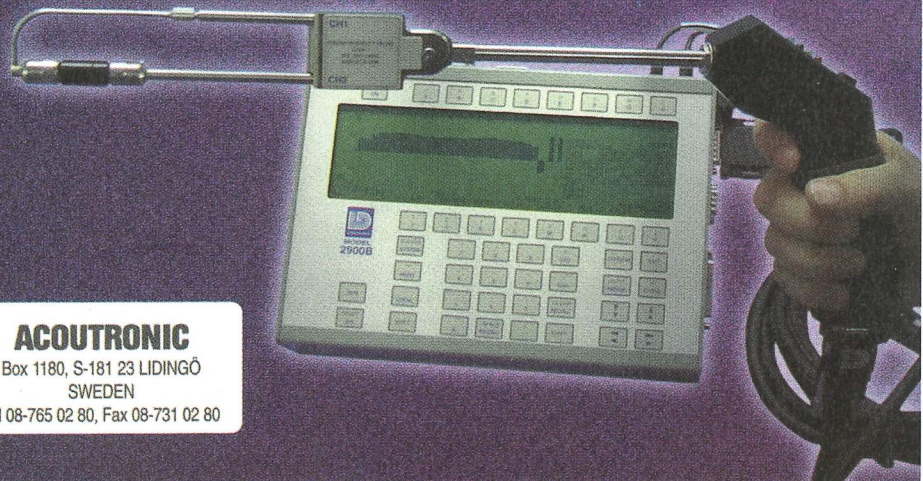
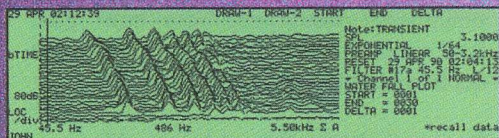
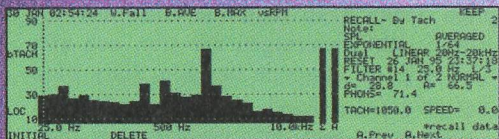
2900B



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

men denna kväll beställde alla individuellt. Språkförbistringen var stor, och alla fick inte de rätter de beställt. Själv blev jag något förvånad att det jag beställt skulle se ut som det man gav mig, men man försäkrade att det var rätt. Någon annan blev då utan, och en rätt (som så småningom visade sig vara min) gick flera varv till köket och tillbaka, eftersom det inte stämde. Men GOTT var det!

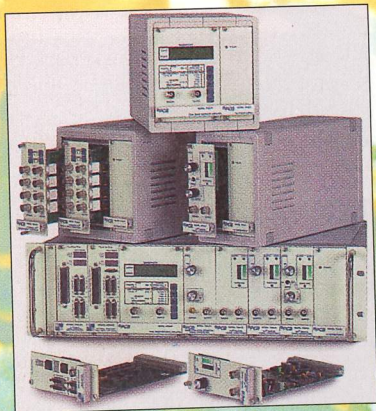
Under söndagen åkte vi hem i olika omgångar. Min grupp for över bergen, vilket var en hissnande upplevelse, till Pompeji. Denna plats ska man ägna god tid, vilket vi inte hade. Men vi följde den korta två-

timmarsturen och hann se en hel del. Vilken imponerande infrastruktur! Vilket svenskt kommunalråd som helst borde bli avundsjuk. Man kunde också med litet fantasi ana att det varit mycket vackert, innan Vesuvius spydde ut sin aska och begravnade stan. Rekommenderas verkligen!

Jag vill passa på att tacka mina kollegor (Ole D. med fru, Torben N med fru, Steen J, Jörgen S, Anders G, Anders B, Marco I, och Olle B) för en härlig samvaro. Jag ser redan fram mot nästa studieresa med det här härliga gänget! ■

Ny serie Modulförstärkare

Från PCB Piezotronics



System 440

Modulärt System för ICP, pC och Kapacitiva givare.

- * Standard ICP, med eller utan förstärkning, 1-4 kan.
- * Kombinerade ICP/pC förstärkare.
- * Förstärkare för kapacitiva givare.
- * 16 kanals förstärkare med/utan bankswitching
- * Förstärkare för "Smart Sensors" s.k. TEDS.

DIATECH

DIATECH Instrument AB
Box 751
191 27 SOLLENTUNA
Tel: 08-444 36 50 Fax: 08-444 36 55

Lyssna på vibrationerna!

Massa- och pappersindustrin har under minst 30 år framgångsrikt dämpat buller i och kring bruken. Många har lärt sig att använda hörselskydd, vilket också innebär att antalet människor med bullerskador har minskat inom branschen, samtidigt som antalet anställda har minskat - färre utsatts för buller.

När vi lärde oss att använda hörselskydd för att skydda våra öron från höga bullernivåer stängde vi också ute allt annat ljud - inte bara bullret. Ljud i den bemärkelsen att vi använder hörseln på samma sätt som andra sinnesorgan - för att upptäcka, undersöka, kommunicera och för att jämföra med tidigare hörselintryck, dvs öka erfarenheten.

Kameraövervakning används inom alla delar av industrin. De visuella beslutsunderlagen är väl tillgodosedda av branschen och byggs ut i allt högre grad. Användningen av datorer i alla delar av produktionen ökar ständigt. Men jag har nästan aldrig stött på ljudlig övervakning!

Rekrytering och kunskapsöverföring

Vem vill jobba inom branschen, vilka vill vi ha, vem ska bära arvet vidare och på vilket sätt ska erfarenhetsöverföringen ske? Hur får vi moderna, förändringsvilliga, intresserade och utvecklande ungdomar att välja denna bransch i konkurrens med andra mera lockande?

Vi som jobbar med att säkra god miljö tror att en god arbetsmiljö, tillräckligt låga ljudnivåer, intressanta arbetsuppgifter och ökade möjligheter till användning av datorbaserade övervaknings- och utbildningssystem ökar industrins attraktionskraft. Vi tror att de enskilda enheternas

produktionskapacitet ökar och ökar. Vi tror vidare att antalet människor i direkt kontakt med produktionsenheterna minskar. Vi tror att avståndet från bullerkällorna till driftspersonalen ökar. Vi tror att tiden som produktionspersonalen ägnar "ute" bland bullerkällorna minskar och vi tror vidare att tiden för planerade stopp reduceras.

Hur ska vi säkerställa erfarenhetsöverföringen om inte de som ska ta över kan arbeta tillsammans med "de gamle" ute bland maskinerna? Ljudet av vältrimmade, välmående och högproducerande maskiner kan inte utan ansträngning automatiskt flyttas över till kommande generationer utan en rimlig möjlighet för dem att lyssna på ljudet och känna på maskinerna. Hur kan man göra detta utan att vara där, när vi inte tycks ha tid?

En lösning är att införa "fjärrlyssning". På samma sätt som all annan övervakning av vibrationer, temperaturer, tryck, flöden, surhetsgrader, vithetsgrader m m. Tänk er en 21 tums monitor, där man inte bara kan se maskinen utan också höra hur den mår! Unga människor är vana vid lyssnandet utan att det inverkar menligt på deras förmåga till rationella, snabba och riktiga beslut.

Hörseln tar aldrig paus. Den är ständigt påkopplad, även när vi sover. Genom att använda hörselintrycken ökar vi möjligheten och snabbheten i våra beslut samtidigt som vi lagrar viktig och nödvändig information om den omgivning vi lever och verkar i. Hur kan det då komma sig att vi så fullständigt försöker att skärma av oss från detta naturliga tillskott till

beslutsunderlagen? Ibland får man höra ljudande larmanordningar i manöverrummen, men normalt är det bara radion som hörs.

Bland underhålls- och servicepersonal används fortfarande lyssnandet i det dagliga arbetet. Detta trots att deras arbete oftast utförs i bullriga lokaler med ljudnivåer skadliga för hörseln. Med en tillräckligt låg ljudnivå - under cirka 75 dB(A) i produktionslokalerna - kan vi slänga våra hörselskydd och börja lyssna på maskinerna. Under tiden som vi arbetar mot detta mål (som förresten redan uppnåtts i ett fåtal nybyggda pappersmaskinsalar) kan vi införa fjärrlyssning för driftspersonal och för alla andra, som så önskar.

Lyssna på maskinerna!

Vilka områden inom industrin lämpar sig för ljudövervakning?

Svaret är naturligtvis att jag inte till fullo vet detta ännu, men

här följer några exempel där det troligen nyttar med lyssning:

- Stenar före huggarna i renseriet
- Kavitationsbuller i ventiler för ånga och vätska
- Tjuvluftläckage i sugvalsar och vakuumlister
- Tjutande elevatorer för flis, kalk, bark etc

- Ångluddämpare
- Ljuddämpare på utlopp som antas sätta igen av fiber

Det finns redan kablar och avkännare i form av "vibrationspickuper" på många viktiga maskiner. Dessa producerar en signal som med stor behållning kommer att göra det möjligt att "lyssna på maskinerna". Ungefär som gamla tiders lyssning på lager med hjälp av en skruvmejsel mot lagerhuset. Det finns utomhusmikrofoner som kan användas för övervakning av utsläpp etc.

Vad behövs för att prova? Kabeldragning mellan vibrationsövervakningssystemen och monitorerna, hårdvara i form av något enkelt ljudkort och marknadsföring av nyttan.

Jag tror och önskar att ljudet i manöverrummet ska vara en blandning av bakgrundsmusik och "nyttigt" ljud från en välfungerande process för tillverkning av högteknologiska produkter. Vi har fått våra öron för att öka möjligheterna att överleva. Kanske det är dags att använda dem i vårt dagliga arbete?

*Sven Tyrland
ljud- och bullerkonsult*

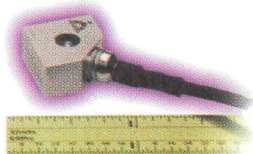
Artikeln har varit införd i Svensk Papperstidning nr 9:1999.



Dytran accelerometrar - nu åter i Sverige!

Beställ katalogerna

idag!



Dytran 3033A Mini accelerometer med 2 Hz till 5kHz område och 10mV/g utsignal. Vikt 7,2 gram.



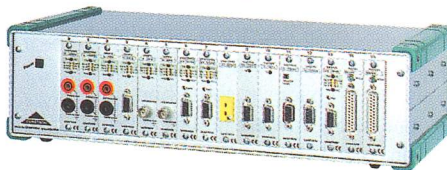
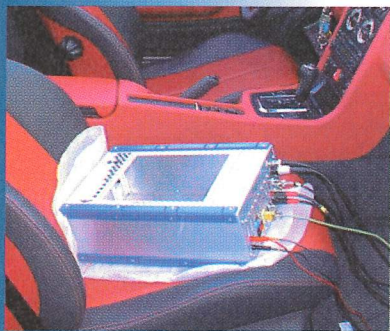
Dytran 3191A Lågbrusigt seismisk accelerometer med 10 V/g utsignal och 0,1 Hz till 1,5 kHz frekvensområde.



Modulär signal- konditionering med klass!

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

- Bryggivare
- ICP-laddningsförstärkare
- Kistlerförstärkare
- Ström/spänning/temperatur mm.



**SYSTEM
TECHNOLOGY**
SWEDEN AB

System Technology Sweden AB
Box 304
581 02 LINKÖPING
Tel: 013-357030
Fax: 013-140530

e-post: svib@systemtech.se

www.systemtech.se

DETECTION OF TRANSIENTS IN VIBRATION TIME HISTORIES

Kjell Ahlin, Ingemansson Technology AB

Följande artikel är en bearbetning av ett föredrag som hölls på Sixth International Congress on Sound and Vibration i Köpenhamn i juli 1999.

ABSTRACT

To derive vibration test severities from measured vibration field data is not a straightforward task. This has been shown in a Round Robin Exercise, conducted by CEEES, The European Environmental Engineering Societies. Vibration field data was analysed by 19 participants from several European countries. The suggested test severities differed considerably between the participants. One major problem is to distinguish between stationary parts of the vibration data and transients. For the stationary parts a power spectral density may be used to specify a random vibration test. For the transients some kind of shock test may be used. The paper describes a method to quantify stationarity and to detect the transients, using the power spectral density and the shock response spectrum. The main idea is to calculate a shock response spectrum that corresponds to the calculated power spectral density and compare that with the shock response spectrum calculated on the vibration time history. If the two differ, there is obviously something going on, that should be treated as a transient. The method also identifies the location in time for the transients, which may be useful to get a closer look at the events and arrive at a better shock test specification.

BACKGROUND

When a shock and vibration test is specified for equipment, the method preferred in MIL-STD 810, for example, is tailoring. That means, that one has to perform measurements of the real environment for the equipment in question. Usually, the environment could be of many kinds for the same equipment, such as transport, handling and service. From the measurements and expected exposure time in the different environments the test specification could be derived.

If the vibration in a certain environment is stationary, not changing with time, then the procedure is quite straightforward. The power spectral density, PSD, for the vibration is calculated, and then the expected exposure time TE and the test time TT together with an exponent from an ideal Wöhler curve give the test severity. In MIL-STD 810E, the test PSD PT is calculated from the measured PSD PM by

$$PT = PM \cdot \left(\frac{TE}{TT} \right)^{\frac{1}{4}} \quad (1)$$

In a Round Robin Exercise, conducted by CEEES, The European Environmental Engineering Societies, vibration field data was analysed by 19 participants from several European countries. One task in the exercise was to calculate the PSD for the total vibration signal, see figure 1.

DYNAMIC NEWS

Från DIATECH Instrument

NICOLET Technologies kommer under hösten att introducera ett antal intressanta Ljud- & vibrationsanalys-system. Systemen är bara början.....



ORION-Laser Vibrometer.

ORION är ett nytt system för snabb och enkel vibrationsmätning för frekvenser 5 Hz till 80 kHz. Maximalt avstånd till mätobjekt är 7 meter, optimalt 1 meter och vinkeln till objektet kan variera mellan 15° - 90°. Speciell behandling av den reflekterande ytan krävs ej. Mätområdet täcker vibrationshastigheter från 40 $\mu\text{m/s}$ - 0.1 m/s.

ODYSSEY i Lab. eller Mobilt.

Arbetar Ni med Ultraljud, Pyroteknik, Fordon, Tåg eller arbetsmaskiner är ODYSSEY ett ovärderligt verktyg. Koppla Era tlg-, kraft-, tryck- och accelerometergivare direkt till systemen. Ni kan registrera, analysera och se i realtid upptill 100 kHz signaler för detaljerad analys av långa sekvenser. 8 händelsemarkörer per kort registrerar tidpunkter när t.ex. växling i en bil, aktivering av ventiler, ändring av funktioner i CNC maskiner o.s.v. utföres. Med avancerad trigging och dubbla tidbaser kan alla oegentligheter registreras med markeringar för enkel replay. Data analyseras i ProVIEW, TeamPRO, Mathlab eller annan tredjepart programvara. Detta är ett system som kombinerar DAT recorder, skrivare, transientrecorder och analyslab i ett system. Utvärdera detta system. Det finns inget liknande.



DIATECH

DIATECH Instrument AB

Box 751

191 27 SOLLENTUNA

Tel: 08-444 36 50 Fax: 08-444 36 55

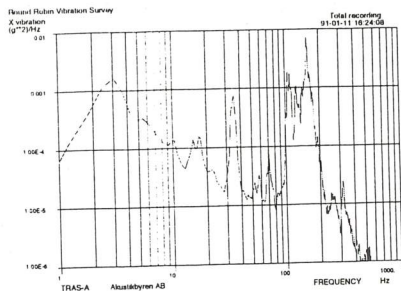


Figure 1. Power spectral density for Round Robin Exercise.

The calculated PSD differed very little among the participants, yet the suggested test severities differed a lot, figure 2.

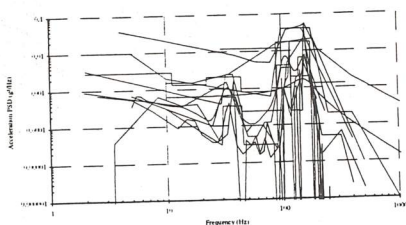


Figure 2. Suggested test spectra from the participants.

It was agreed that the major differences came from the different handling of the non-stationary parts of the vibration. Several methods to handle the problem were suggested. One of those methods was to compute the amplitude probability density function of the total signal, and then approximate that function with a sum of three normal amplitude probability density functions. This corresponds to letting the test signal be composed of three parts with the same PSD, but with different amplitude and time length.

Some participants tried to extract transient parts of the vibration and treat them separately. The discussion led to a new Round Robin Exercise, where

the task was to identify transients in given time histories.

STATIONARITY

In the following, a signal from a real environment is used for demonstration purposes. The signal is 200 seconds long. The sampling frequency is 5 kHz, which means that the signal consists of one million data samples. In figure 3, a running r.m.s. is shown, calculated in one second intervals.

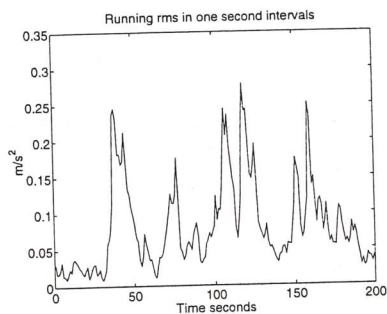


Figure 3. Running r.m.s. for demonstration signal.

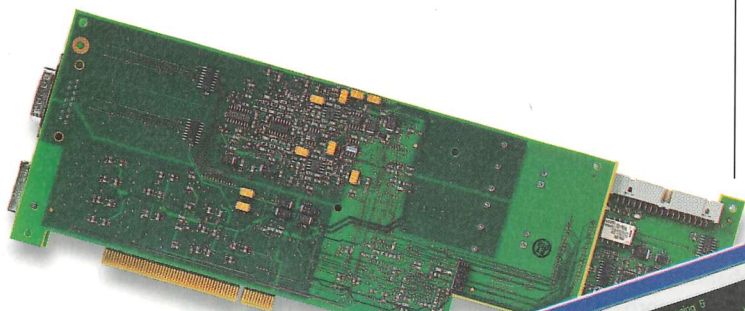
The variation in r.m.s. value is considerable. A measure of the variation is introduced, variability. It is defined as:

$$\text{variability} = \sqrt{\frac{\max(\text{running mean square})}{\min(\text{running mean square})}} \quad (2)$$

Running mean square is of course the square of the running r.m.s. in figure 3. For our demonstration signal the variability shows to be 2.73 or 8.7 dB.

Could the signal be considered as being stationary? To get a measure, the method with reverse arrangement is used. See for instance IES Recommended Practice 012.1, Handbook for Data Acquisition and Analysis, chapter

Ljud & vibrationsmätning



Datorbaserade, dynamiska signal-analysatorer (DSA) från National Instruments utnyttjar kraften och flexibiliteten hos din PC, så att du på ett enkelt sätt kan skapa automatiserade mätsystem. Funktionaliteten är densamma som hos traditionella analysatorer, men nu till en bråkdel av det traditionella priset.

Datorbaserad DSA

- 2 ingångar/2 utgångar eller 4 ingångar
- 95 kHz DSA med realtidszoom
- Dual tone generering
- 16-bit ADC/90 dB dynamiskt område
- Basbandsmätningar upp till 20 gånger snabbare än GPIB-baserade analysatorer
- Drivrutiner för LabVIEW™, LabWindows™/CVI, Visual Basic och C/C++ förenklar utvecklingen av applikationer



www.natinst.com/instruments

08-587 895 00

National Instruments Sweden AB

Box 2004 • Råsundavägen 166 • 169 02 Solna

Fax: 08-730 43 70 • ni.sweden@natinst.com

www.natinst.com/sweden

Danmark tel: 45 76 26 00 Finland tel: (09) 725 725 11 Norge tel: 32 84 84 00

Ring och beställ ett tekniskt datablad!



4. In figure 4, the time history is divided into two intervals, and each one is tested for stationarity. For the signal to be stationary, the calculated number of reverse arrangements should fall between the two lines. We find that neither the first or second half of the signal may be regarded as stationary.

One way to handle the non-stationarity is to calculate the Amplitude Probability Density function of the signal, and approximate that function with a suitable number of normal functions. See figure 5, where three normal functions are used. The idea is then to use the Power Spectral Density, PSD, of the vibration in three time intervals with the r.m.s. values from the approximation.

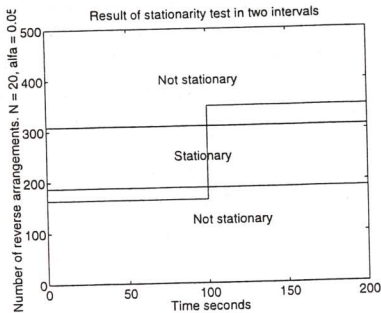


Figure 4. Stationarity test for two intervals.

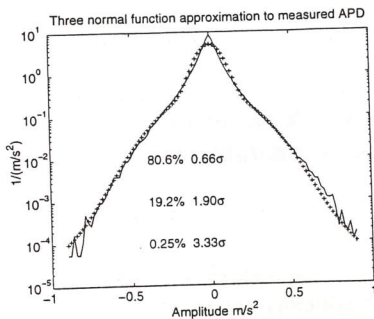


Figure 5. Amplitude Probability Density function and approximation.

POWER SPECTRAL DENSITY AND SHOCK RESPONSE SPECTRUM

The Power Spectral Density function, PSD, is shown in figure 6. If the signal is stationary, the corresponding Shock Response Spectrum, SRS, may be calculated from the PSD in the following way:

For each frequency in the SRS, the PSD is weighted with the corresponding SRS filter.

The r.m.s. of the filter output is calculated.

The maximum value is calculated from the r.m.s. by multiplying with C, where

$$C = C_1 + \frac{0.5772}{C_1}$$

where

$$C_1 = \sqrt{2 \ln(f_n \cdot T)}$$

f_n = resonance frequency

T = testing time

(3)

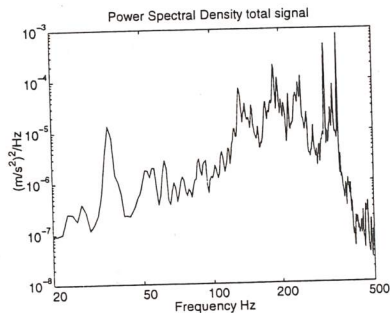


Figure 6. Power Spectral Density.

In figure 7, the SRS calculated directly from the signal is compared with the SRS calculated from the PSD. This latter function is also shown multiplied with the variability from (2). We

find that the directly calculated SRS falls between the two "simulated" ones. When performing a vibration test, the test PSD is multiplied with a factor from equation (1). If the service time of an equipment is 2000 hours and the test time is one hour, then from (1) we have to multiply the PSD with a factor 5.62, which corresponds to a factor 2.37 in amplitude, which is quite close to our variability factor.

The conclusion is: as long as the SRS computed from the signal falls below the SRS calculated from the PSD, multiplied by a reasonable factor, then there is no need for a separate transient, or shock, test. This is the case with our demonstration signal.

TRANSIENT DETECTION

To get a case suitable for demonstration of transient detection, two artificial transients are added to the demonstration signal. The running r.m.s. is shown in figure 8.

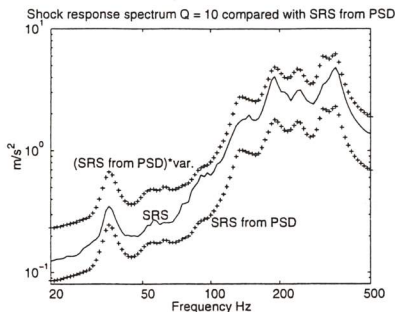


Figure 7. SRS computed from signal and from PSD.

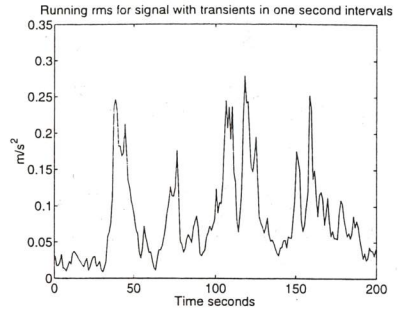


Figure 8. Running r.m.s. for signal with transients.

From figure 8 it is impossible to tell if there are any transients, and if there are any, where they are. The variability is 2.71 or 8.7 dB.

In figure 9 the different response spectra are shown. In this case, the SRS computed from the signal is clearly above the SRS calculated from the PSD, even with the variability factor. We obviously have to consider transients, and a separate shock test may be necessary!

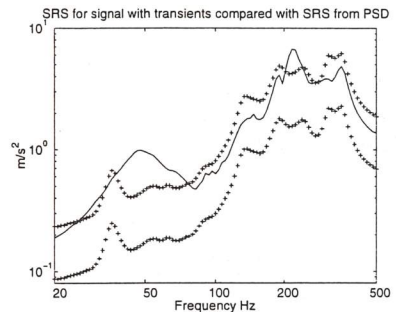


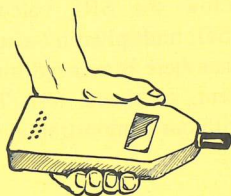
Figure 9. Response spectra for signal with transients.

A function SHOCKIND, written in MATLAB, has been developed, using the method described here. The PSD for the signal is calculated, and from the PSD, the simulated SRS. A multiplier factor is given. Then the SRS

Mäter du ljud och vibrationer?

Vi kalibrerar/verifierar

- Ljudnivåmätare
- Ljudkalibratorer
- Ljudanalysatorer
- Mikrofoner
- Intensitetsmätutrustning
- Accelerometrar
- Laddningsförstärkare
- Vibrationskalibratorer



**Vi hjälper dig att uppfylla
spårbarhetskraven i ISO 9000**



SP Sveriges Provnings- och Forskningsinstitut
Box 857, 501 15 BORÅS
Telefon 033-16 50 00, Telefax 033-13 55 02
E-post info@sp.se, Internet www.sp.se

response is calculated for a number of resonance frequencies, and the response is compared with the corresponding value from the simulated SRS. The response is shown in a colour plot as a function of time and frequency. In this plot the transients may be identified, see figure 9.

We find one transient, with a frequency content of around 50 Hz at 70 seconds, and one just above 200 Hz at 110 seconds. In figure 10 the amplitude of the 50 Hz SRS filter is shown. It is easy to find the time for the transient!

All necessary tools for the treatment of the problem discussed here have been developed as efficient MATLAB functions. Even long vibration time histories are nowadays handled quite easily in a standard PC.

SUMMARY

A method to handle non-stationary vibration time histories has been introduced. A variability measure is defined, and by comparing Shock Response Spectrum computed from the signal directly and a Shock Response Spectrum calculated from the Power Spectral Density the question of a need for a separate transient treatment may be solved. An efficient algorithm to detect transients in time and frequency is introduced. A set of powerful MATLAB routines has been developed to handle the subject.

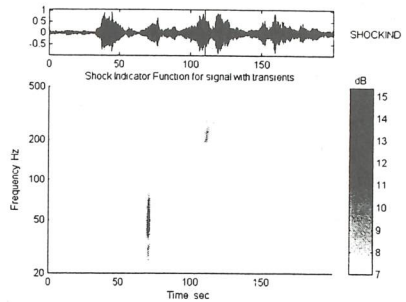


Figure 9. The Shock Indicator function.

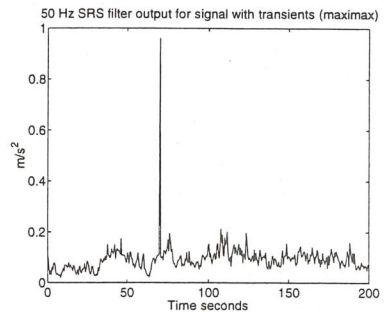


Figure 10. Response of 50 Hz SRS filter.

ROCKIN' A FOOTBALL STADIUM - BAD AND GOOD VIBRATIONS AT ULLEVI, GOTHENBURG

J Svensson

Ingemansson Technology AB, Box 276, SE-401 24 Gothenburg, Sweden

1. Introduction

At a sellout Bruce Springsteen concert at Ullevi Stadium, Gothenburg, Sweden, in 1985, the enthusiastic public caused large vibration amplitudes when they jumped in time to the music. The whole stadium - football ground, stands, roof, offices and service areas - shook as the forces generated by the rhythmic bouncing of 20.000 fans impacted the clay on which the construction rests. The phenomenon was unforeseen when the stadium was built in the 1950's. Rock'n'roll concerts were then prohibited at Ullevi due to the risk of damage and the danger to safety, and contractors were employed to reinforce the ground. The first attempts did not fulfil the vibration reduction requirements, but a new attempt to solve the problem was made in 1991. The net income from these extremely popular events justified spending the hundred million kronor (14 m dollars) required to rectify the problem.

2. The final solution

After several tests, a contractor was selected and construction work took place at Ullevi 1993-94. More than 100 piles, with diameters of 1.2 metres and larger, were cast in place, reaching through the clay to the rock below. The longest piles measure about 55 metres. A beam-supported concrete deck rests on these piles, spanning under the whole football ground and perimeter running track. A parking garage with room for 700 cars has been built

under the deck. In addition, vibration has been reduced by damping arrangements on the roof beams and supporting cables, and by viscohydraulic dampers.

Although similar problems have been reported from other rock concert venues, this was the first time that measures of this magnitude have been undertaken to improve the dynamic properties of a stadium. Several factors contributed to the uniqueness of the project: the size of the vibrating object, the spectacular source of vibration, the low frequencies to be monitored and the method for the measurement of transmission properties from the football ground to the top of the stands and the roof.

3. Measurements

The dynamic performance and compliance with the stated requirements on vibration reduction in this pioneering project have been monitored throughout by Ingemansson Technology AB. Our main task was to measure vibration transmission properties both before and after construction work. We were also called in as experts on the committee supervising the technical aspects of the project. During the project we carried out a series of vibration measurements in order to gain better understanding of the dynamic behaviour of Ullevi. In conjunction with this, we also carried out tests on

Vibrationsmätning



utan accelerometrar!

Polytec Laser Doppler Vibrometer för tuffa miljöer

- För produkt- och kvalitetskontroll
- Lämplig för små, lätta objekt
- Snabb och enkel användning
- Beröringsfri
- Driftsäker
- Liten och lätt
- Moduluppbyggd för enkel anpassning till Dina mätbehov

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

different proposed reinforcement methods.

The requirements placed on the contractors were expressed as limit values of the vibration transfer functions from defined excitation points to a large number of measurement points on the roof. These excitation points were positioned on the football ground as well as on the stands. The distance from the excitation point to the measurement point was, in some cases, more than 200 metres.

The heavy structures called for large excitation forces and very sensitive vibration sensors. The measurement difficulties were further increased by the low frequencies 2-2,6 Hz (120-156 beats per minute) generated by the concert audience jumping to the music. Most measurements were carried out at night to avoid misleading input from traffic and wind.

The purpose of the measurement method was not to resemble the forces from the audience but to obtain a reproduceable force, large enough to create measurable vibrations in the stands and roof. Different vibration exciters were utilized with seismic counter masses from 100 kgs up to 20 tons. These were designed by us, using servohydraulic equipment to vibrate the seismic masses. The dynamic forces thus created were transmitted into the ground, the pile deck and the stands, and measured on the roof as well as on the stands utilizing B&K 8306 piezoelectric accelerometers. The heaviest of the exciters used was a standard container filled with 16 tons of concrete. This was lifted by a hydraulic actuator at one end and rocked vertically at the same frequency as

the jumping audience. The excitation force was measured synchronously with the signals from the accelerometers to produce transfer functions a/F . The sine excitation signal was slowly stepped from 1.8 to 2.8 Hz, covering the required frequency range between 2.0 and 2.6 Hz. Some measurements were extended to 9 Hz to investigate the response at harmonics of the bpm frequency. A typical measurement time for a scan would be 20 minutes since proper averaging of the weak signals was important.

A multi-channel Hewlett-Packard Paragon front-end was used along with the PC-software HP 3566/67A (swept sine option) for the data collection. In the follow-up of the performance of the ground reinforcement at concerts, an LMS CADA-X Fourier Monitor has been used with the same front-end. Since the completion of the ground reinforcement, concerts have been given by Pink Floyd, Tina Turner, Rod Stewart, Status Quo, U2 and Michael Jackson.

4. A new stand

As Ullevi was selected as the main venue for the World Championship of Athletics 1995, a new stand with seating for an additional 9.000 people was built to increase the total capacity to about 50.000. This stand has been designed by Dynomar to withstand vibrations, using extensive finite element calculations. Ingemansson Technology AB has been employed by the Gothenburg Municipal Leisure Administration to review these calculations, to verify the dynamic properties of the foundations and to measure the final performance of the new stand by transfer

functions as described above, and also the response in live concerts.

5. Criteria

By inspection of videos and pictures from rock concerts it is found that the density of jumping audience can be as high as 10-12 per m^2 . Each person is in average able to create a dynamic peak force of 800 N. A coherent excitation of 8 kPa is thus assumed as a worst case. Considering the discomfort arising from a vibrating ground or stand, 750 mm/s^2 peak has been chosen as a limit vertical acceleration to be used in the design of the new structures. Furthermore, the natural frequency of the pile/girder/slab system supporting the football ground should not be less

than 6 Hz since harmonics would be amplified. The first and second harmonics are judged to be 20 and 5 % of the fundamental, respectively.

For the stands and their roof, the requirement was to achieve an average reduction in transfer functions by 80 % in the frequency range 2.0 to 2.6 Hz. The new stand should not violate this performance.

Through numerous measurements before and after build-up of the new constructions, it was concluded that the contractors NCC and PEAB managed to fulfill these requirements. Now, Gothenburg has an arena that is ready to host a full range of top-ranking events.

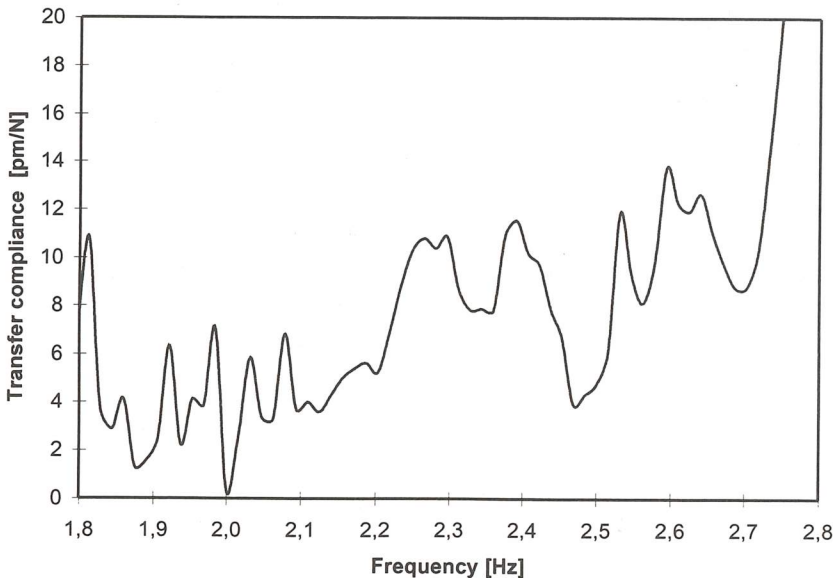


Figure 1. Transfer function measured as structural displacement of the Ullevi arena roof in picometres per Newton excitation force on the football ground.

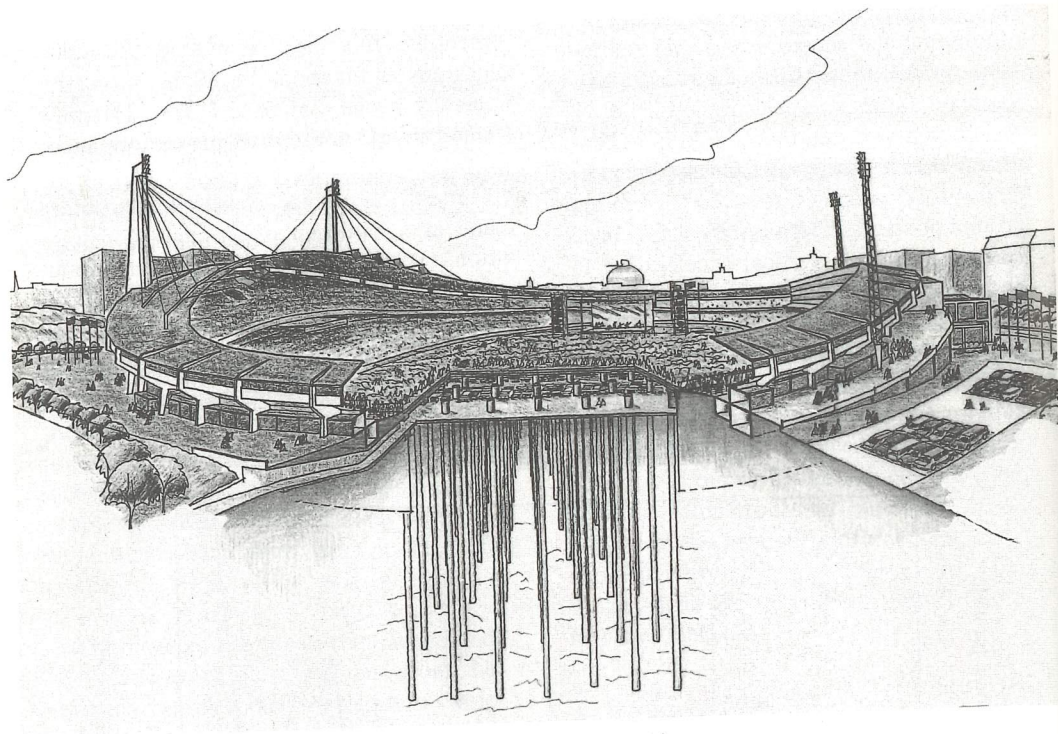


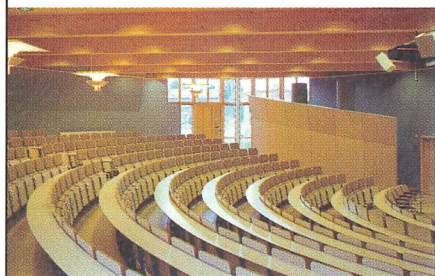
Figure 2. Ground reinforcement of the Ullevi stadium in Gothenburg to enable rock'n roll concerts

Artikeln är en bearbetning av ett föredrag som gavs vid Internoise 98.

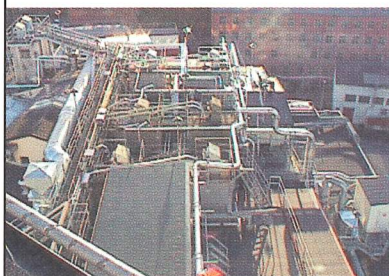


HELTÄCKANDE AKUSTIK-, BULLER OCH VIBRATIONS- KONSULT MED FYRA BASOMRÅDEN

RUMSAKUSTIK BYGGNADS- AKUSTIK VIBRATIONER



INDUSTRI ARBETSMILJÖ EXTERNBULLER



ACKREDITERAD MÄTTEKNIK INOM LJUD OCH VIBRATIONER

SAMHÄLLSBULLER VIBRATIONER



UTVECKLING TYSTA VIBRATIONSFRIA PRODUKTER



STRUKTURMEKANIK

LMS

VIBRATIONSKONTROLL

INGEMANSSON TECHNOLOGY AB

e-post: info@ingemansson.se

web sida: www.ingemansson.se

**REGION VÄST
GÖTEBORG**
Box 276
401 24 GÖTEBORG
Tel. 031-774 74 00
Fax. 031-774 74 74

**REGION NORDOST
STOCKHOLM**
Box 47321
100 74 Stockholm
Tel. 08-744 57 80
Fax. 08-18 26 78

**REGION SYD
MALMÖ**
Hans Michelsens gatan 1B
211 20 Malmö
Tel. 040-710 35
Fax. 040-12 82 10

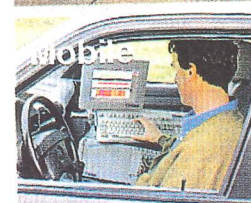
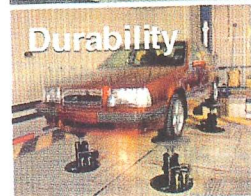


LMS
INTERNATIONAL

Empowering Engineering Refinement



INGEMAN

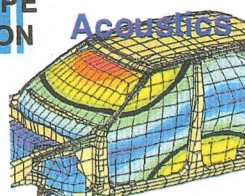
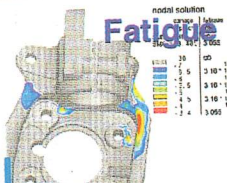
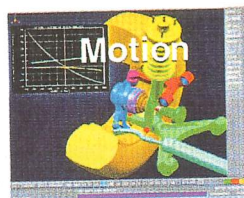


Engineering Functional Product Performance

PHYSICAL
PROTOTYPE
TESTING

VIRTUAL
PROTOTYPE
SIMULATION

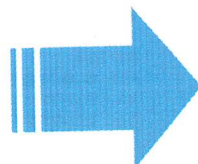
*Streamlining & Integrating
Engineering in the Product
Development Process*



LMS SOFTWARE AND HARDWARE FOR:

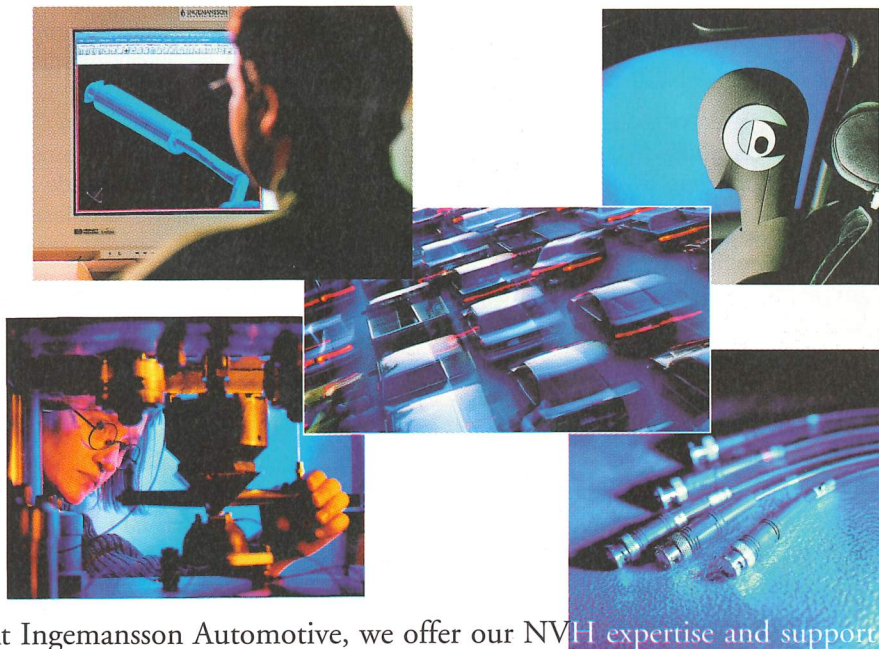
- Field testing
- General purpose
- Rotating machinery and operational testing
- Structural testing and modeling
- Structural acoustics
- Vibro-acoustic modeling and CAE
- Structural integrity and durability
- Vibration control & data reduction
- Multibody Simulation

FOR MORE INFORMATION, CONTACT



SSON AUTOMOTIVE

MAKE A SOUND INVESTMENT USE OUR EXPERTISE



At Ingemansson Automotive, we offer our NVH expertise and support in the **ORIGINAL DESIGN** and the **RE-DESIGN** of existing products. In both cases it is essential "to hit the right acoustic track" from project start to save time and money.

We can also assist you as **TROUBLE-SHOOTERS**, finding solutions in difficult situations.

Ingemansson Automotive - Your partner in NVH

Ingemansson Automotive
Box 276, SE-401 24 Göteborg, Sweden
Telephone: +46 31 774 74 00
e-mail: info@ingemansson.se
e-mail: lms@ingemansson.se

Telefax: +46 31 774 74 74

Web-site: www.ingemansson.se

MILJÖTÅLIGHETSTEKNIK - 99

Årets SEES-konferens hölls på Vildmarkshotellet i Kolmården den 2 - 3 september under rubriken Miljötålighetsteknik -99. Programmet omfattade "Omvärlds-simulering" - vibration, stöt, fukt och korrosion samt teknik och ekonomi inom olika industri- och transportområden.

Programmet rymde också ett förslag till definition av Miljötålighetsteknik vilken efter påsyn i den inre SVIB-kretsen fått följande lydelse:

- att söka prediktera den miljö eller de miljöer i vilka produkter skall fungera
- att på basis av miljötålighetskunnande upprätta kravspecifikationer som underlag för materialval och konstruktion
- att utföra miljötålighetsprovning på produkter och
- att tillvarata data från lab- och fältprovning som underlag till förbättrade provningsmetoder för att nå bättre tekniska och ekonomiska resultat.

SEES står för "Swedish Environmental Engineering Society" vilket är den svenska föreningen för miljötålighetsteknik. Föreningen är i sin tur en branschgrupp inom Sveriges Verkstadsindustrier, VI.

Deltagarförteckningen upptog namnen på 20 medverkande, dvs föredragshållare, och 46 anmälda deltagare. Flera av dessa representerade de 7 utställarna och många av utställningsföretagen stod som värdar för inbjudna föredragshållare.

Kendro Laboratory Products AB i Upplands Väsby representerades av Håkan Bodin. Därtill berättade Bengt Axelsson som arbetade för samma företag i Frankfurt om hur man med noggranna metoder kunde åstadkomma den miljö som ytterst krävande biotekniska tillämpningar krävde, t ex odling av mänskliga celler, brosk m m.

Steven Barendse från Thermotron Industries i Michigan, USA, talade om metoder och utrustning för accelererad provning med hastiga temperaturväxlingar kombinerat med både fukt- och vibrationsexponering. Några av de begrepp han redogjorde för var HALT, Highly Accelerated Life Testing och AST, Accelerated Stress Testing. I utställningsmontern stod Thomas Eriksson som representant för Proxitron AB i Motala.

Philip Bell från CE-BIT Elektronik AB gav en överblick över förekommande onoggrannheter vid mätningar, hur små eller stora dessa kan vara, vilka möjligheterna var att träffa rätt och likaså vilka fällor det var lätt att gå i. Ingemar Islander från samma företag talade om EMC, Electromagnetic Compatibility, vilka standarder som fanns på området och hur man bäst tillämpade dessa. Bakom dessa herrar stod en gammal bekant, Knut Bertelsen. Han presenterade i korthet CE-BIT Elektronik AB. Företaget hade bildats redan 1985 och i dag hade 12 anställda.

Philip Bell har jag träffat tidigare på flera ISO-möten. Han har lett en arbetsgrupp som inriktat sig på att ta fram en standard för styrutrustning för vibratorer. Kom-

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 lekionsmaterial till produktblad.

*TEDS betyder *Transducer Electronic Data Sheet*. Det v s kalibreringsdata och givarpågifter lagrade inuti givaren.



**Kontakta oss för
en gratis CD-ROM**

Brüel & Kjær Sverige, Tel: 08-449 86 00 · Fax: 08-449 86 10 · E-post: info@bksv.se · www.dk.dk
Lokalkontor sydöst: Tel: 033-12 31 22 · Fax: 033-12 31 40

Brüel & Kjær 

mittén, i vilken arbetsgruppen ingår, leds sedan början på 90-talet av den ryska nationalkommittén, GOST. De flesta mötena har hållits i Ryssland. De dominerande tillverkarna har av olika skäl uteblivit från ISO-mötena. Philip berättade för mig att han nyligen levererat arbetsgruppens förslag men att han samtidigt avsagt sig ISO-uppdraget främst därför att det inte kändes meningsfullt när de ledande tillverkarna inte medverkade. Ytterligare ett skäl var att han hade fått mycket att göra på CE-BIT.

Bofors Test Center AB som gått från försvars- till civila marknader förfogar över provnings- och laboratorieutrustning för snabba förlopp och för krävande klimatiska förhållanden. Företaget och dess tjänster representerades av ytterligare ett par bekanta i SVIB-kretsen, Lars-Åke Eriksson och Kenth Sjöberg. Från Celsius Material CMK i Karlskoga deltog också Dennis Taylor med ett föredrag om Kundanpassad livslängds- och miljötålighetsprovning.

Åke Svensson, en av åtta deltagare från Saab, redogjorde i korthet dels för den utrustning, klimatkammare för värmeprovning och kombinerad provning, dels för den kompetens för flygprovningsändamål som man besatt på Saab.

Från Alvetec kom Fredrik Welanders och från Saven Test & Mät, Thomas Örnevik.

Från SEES-kansliet har jag fått höra att deadline för ändringar till sammanställningen av "PROVNINGSRESURSER I SVERIGE" har satts till den 15 oktober och att den kommer att publiceras strax därefter.

Konferensen inleddes av Bo Carlsson, SP Borås. Specifika - allmänna miljöprovningssmetoder kommer att få större betydelse vid tillverkning och användning av olika produkter. Han framhöll behovet av enhetliga klassningssystem för miljöfaktorer och dess inverkan på produkter samt att det var nödvändigt att komma ifrån nationella avvikelser.

För tillfället är det fukt och föroreningar som förorsakar korrosion i elektronik som är det stora problemet.

Håkan Torstensson, Högskolan i Borås, behandlade ämnet utifrån ett pedagogiskt perspektiv. Det fanns ingen traditionell hemvist för ämnet Produkt - Miljö. På många högskolor hade ämnet hamnat under sektionen för Väg och vatten.

Nu fanns det en högskoleingenjörsutbildning i Borås som ledde till magisterexamen efter minst 120 poäng från sektionen för Teknik och Ekonomi. I kursen ingick bl a ämnena kvalitet och tillförlitlighet med sannolikhetslära och riskanalys, (Safety), Human factor och försäkringslära. Totalt finns det 4 utbildningar i världen av detta slag.

Miljötålighetshandboken är den kurslitteratur som används. MIL-STD 810 F är mer handbok än standard och den används också. Elmiljön är inte med i handboken, men i dessa fall används publikationer från IEEE och MIL-STD 474.

Eva Johansson, Korrosionsinstitutet, talade om accelererad provning av elektronikmaterial underförstått att det gällde för beställaren att veta VARFÖR, VART-HÄN OCH HUR LÄNGE. De paramet-

rar som har betydelse för atmosfärisk korrosion är temperatur, relativ fuktighet, kondensering, regn, föroreningar på ytan, och luftföroreningar (O_3 , H_2O_2 , SO_2 , H_2S , NO_2 , HNO_3 etc). Eva Johansson ansåg att det vore bättre att sätta ut prov direkt på någon av de fältstationer som Korrosionsinstitutet upprättat i Vanadis-parken i Stockholm, på Arendal i Göteborg, Ryda Kungsgård ute på landet och en i Lappland samt 2 st och de flitigast använda på Malmön i Bohuslän än att i veckor och månader diskutera och förbereda accelererad provning.



Konferensdeltagarna samlade till middag

Enligt ISO 8565 och ISO 11474 är det "Kuponger" man använder för att bestämma korrosiva miljöers egenskaper och dess inverkan på material. IEC 60068-2-60 "Test Ke: Flowing mixed gas corrosion test" från 1995 hade enligt Eva Johansson för höga klorvärden. Detta berodde i sin tur på att klor närmast försvunnit som blekningsmedel från pappersindustrin.

Under ett andra föredrag om Klassificeringssystem för inomhusmiljöer nämnde Eva Johansson följande standarder:

IEC 60654-4 Klassificering av kemiska aktiva föroreningar och korrosiv miljö, ISO 9227, ISA 871.04.-1985, ett antal DIN- och ASTM-metoder samt skogsindustrins SSG 4251 miljöklassificering för elektriska driftrum.

Göran Fagerlund, höll ett mycket inspirerande och rikt illustrerat föredrag om Betong som konstruktionsmaterial i olika byggnader. Han redovisade främst utformning och tillståndet hos gamla och nya broar i landet. Att Ölandsbron ånyo kom upp som ett avskräckande exempel på en vältimad konstruktionsmiss var kanske inte oväntat men att det därutöver var så många broar som var i behov av reparation för att inte falla ihop var kanske välkommet för byggbranschen även om det ur ett allmänt perspektiv är beklagligt för den stora kostnadens skull. Den nya Öresundsbron är livslängds-garanterad i 100 år framåt fick vi veta. Nu utgår man också ifrån att broar i landet understundom begjuts med salt. Denna tanke var helt främmande för en brokonstruktör för 50 år sedan.



Guldmedaljören Kjell Ahlin

Till middagen infann sig SEES meste föredragshållare Kjell Ahlin i sällskap med flera andra eminenta deltagare i SEES Leif Jonsson, Rune Lausen, Bo Demin, Börje Persson och Sten Palgård vilka under kvällen hedrades med var sin guldmedalj för sina insatser. SEES grundare, Börje Persson, kåserade under mid-dagen över föreningens tillblivelse.



Uppställning för fotografering: Leif Jonsson, Kjell Ahlin, Rune Lausen, Bo Demin, Börje L Persson och Sten Palgård

Den svenska försvarsindustrin behövde i början av 80-talet en plattform för att framföra sina synpunkter på MIL STD 810 till de statliga institutioner i USA som ansvarade för dess utformning. Det var dags att inleda en tid av samförstånd efter 60- och 70-talets politiska retorik. Detta sker ungefär samtidigt som SVIB bildas, också som plattform för enhetlighet och

utveckling till allas fromma i Sverige och Norden men också som utgångspunkt för ett ökat engagemang i internationell och senare i regional europeisk standardisering. Nu märker vi att dessa insatser gjort att den civila marknaden och den militära kan dra nytta av varandras erfarenheter och att gränserna mellan dessa håller på att suddas ut.

Proceedings som håller på att färdigställas av Gunnar Ruding på SEES kansli: www.sees.vibab.se kommer att innehålla det fullständiga materialet från ytterligare ett antal föredragshållare bl a ett av undertecknad under rubriken Miljöprovning – Miljöspecifikationer i internationellt standardiseringsarbete.



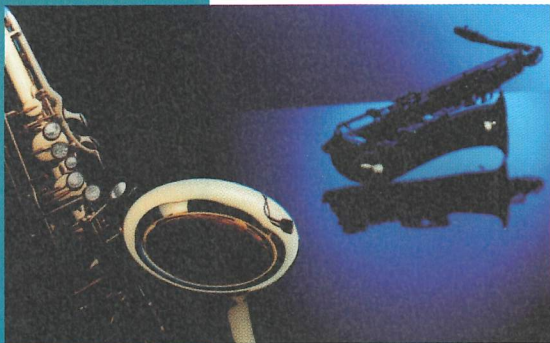
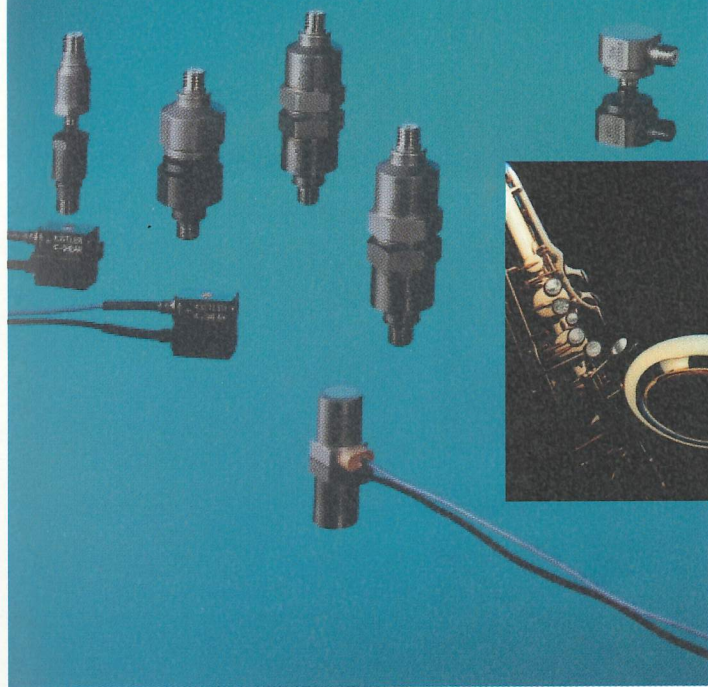
Liten Mozart-konsert med Gunnar Ruding på elpiano och Erik Rudolphi på oboe

Alf H Olsson

Nya accelerometrar från Kistler

Kistler utökar sitt sortiment av lätta, små accelerometrar och accelerometrar för shock-mätning.

Accelerometrarna utmärks av hög kvalitet och stor tålig-
het mot mekaniska och elek-
triska påfrestningar.



Mätbandspelare och datainsamlingssystem från Racal-Heim

Racal-Heims mätbandspelare finns i olika modeller med plats för 8, 16, 32 eller 48 kanaler med bandbredd upp till 200 kHz. Moduler med inbyggd signalkonditionering finns för flera givartyper, t ex mikrofoner, ICP-givare, piezo-elektriska givare, laddnings-förstärkare och trådtöjnings-givare.

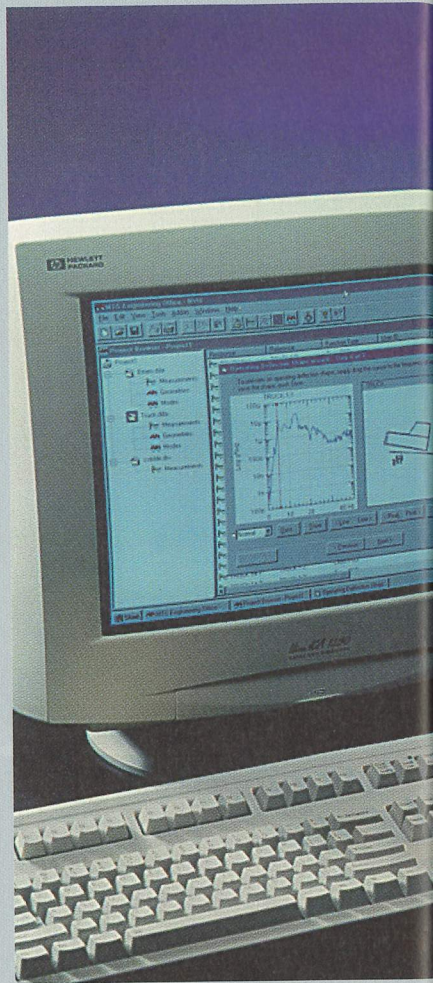
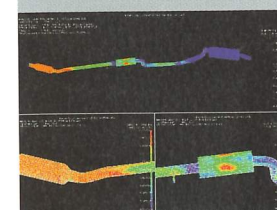
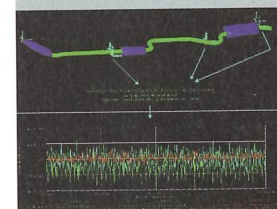
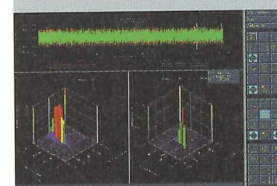
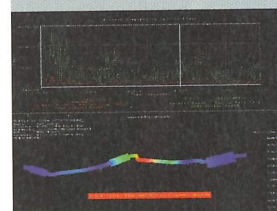
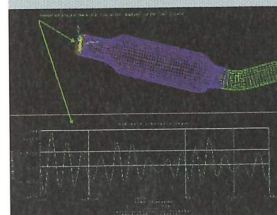
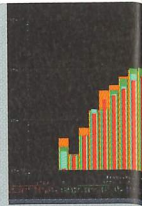
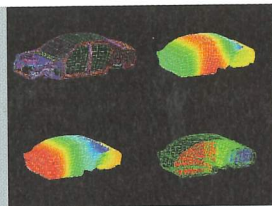
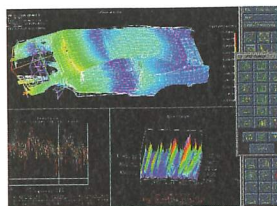


Öka produktiviteten med MTS Enigeering Office och I-DEAS Test

MTS Engineering Office och I-DEAS Test under Windows-NT gör avancerad ljud- och vibrationsmätning och analys till något enkelt. Systemets användarvänlighet är dess styrka och gör mät- och analysarbetet effektivare.

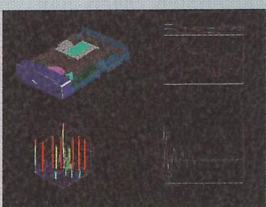
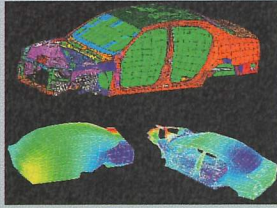
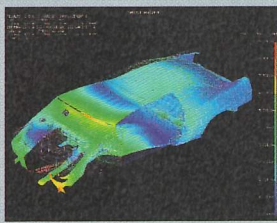
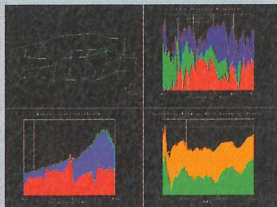
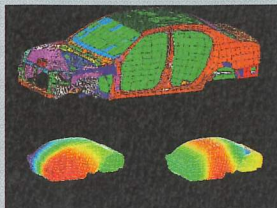
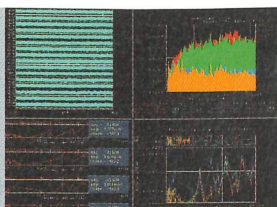
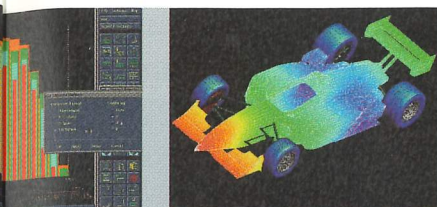
MTS Engineering Office och I-DEAS Test innehåller bl.a.

- Roterande maskinanalys
- Sound quality
- Vibro-Acoustics
- Modalanalys
- Strukturmodifikationer
- Akustisk intensitet
- Utmattningsanalys



PC-Pack från OROS

OROS nya FFT-analysator har en timmes batteritid. Den kan byggas ut från 2 till 26 kanaler och innehåller bl a realtids-FFT, ordertracking och 1/3 oktavband.



Kontakta oss...

så kan vi ge dig råd till en lämplig utrustning för just ditt mätbehov. Vi har ett brett sortiment för mätning/provning av ljud och vibration bl a:

- givare
- laddningsförstärkare
- kalibratorer
- impulshammare
- FFT-analysatorer
- mätbandspelare
- laservibrometrar
- PC-baserade mätsystem
- vibratorer
- vibrationskontrollsystem

På Internet

Besök vår hemsida:

www.saven.se

Där får du fortlöpande information om våra produkter.

SAVEN

Test

Mät

Opto

SAVEN TEST & MÄT AB

Box 504, 183 25 Täby

TEL 08-473 50 00

FAX 08-792 45 20

E-POST info@saven.se

www.saven.se

Bokrecension

Scand J Work Environ Health
1999;25(3):301-301

Hand-Arm Vibration: a Comprehensive Guide for Occupational Health Professionals. Edited by P L Pelmear and D E Wasserman. Beverley Farms (MA): OEM Press, 1998. 272 sidor. ISBN 1-883595-22-3.

Denna publikation sägs vara andra upplagan (men trots det en annan utgivare) av en bok som kom ut 1992 på Van Nostrand Reinholds förlag med identisk titel. William Taylor (som dog 1994) är inte längre nämnd som medförfattare och medlem av redaktörteamet, och kap. 4 om patofysiologi och patogenes av hand-arm-vibrationsskador har skrivits av en japansk forskare i Nagoya för att inlemma data från senare undersökningar. Första upplagan fyllde en lucka i arbetsmedicinska bokhyllor och det gäller också för den nya upplagan. När detta sagts är det viktigt att komma med några reservationer angående bokens användbarhet.

Dr Pelmear - en av upphovsmännen till den s k Taylor-Pelmear-skalan (som användes fram till 1996) - är numera konsult i skadeersättningsärenden i Toronto och har erfarenhet som medicinsk utredare i amerikanska rättegångar om vibrations-skador. Han har egenhändigt skrivit det mesta av det medicinska innehållet i boken, medan den andre redaktören är ansvarig för de tekniska kapitlen. Jag skall inte gå in på de senare (som innehåller användbar information om standardisering och mätningar) utan koncentrera mig på de medicinska delarna.

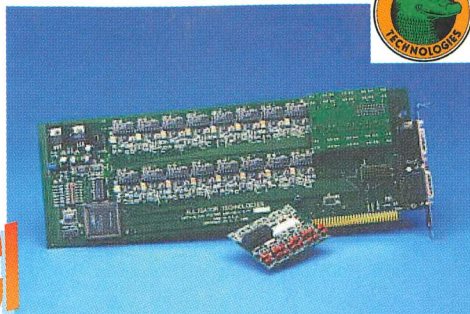
Presentationen av klinik- och laboratorieundersökning av patienter med misstänkt hand-arm-vibrationssyndrom (HAVS) i kap. 3 och 5 är, som antyds av boks titeln, "täckande", men den förefaller också demonstrera att författaren alltför beredvilligt accepterar metoder som inte validerats av epidemiologiska data. Detta är fallet med flera av de rekommenderade diagnostiska metoderna, t ex det köldprovokationstest där man kyler ner handen och därefter registrerar förloppet för hudens temperaturåterhämtning. Enligt vad man kom överens om vid Stockholm Workshop 94 (1), är detta tests specificitet, sensitivitet och prediktiva värde för dåliga för att det skall vara berättigat att använda metoden vid cirkulationsstörningar, vibrationsorsakade eller ej. Detta är ett resultat av bl a brist på standardisering samt stor intra- och interindividuell variation. Detta gäller också för det test, som kallas "current threshold perception" (ursprungligen utarbetat för diabetespatienter) och som författaren hävdar är användbart för att avslöja störningar i perifer nervfiberfunktion, liksom för flera andra testmetoder som digital pletysmografi (där man bedömer den s k pulsvågens form) och sensoriska tester (evoked potentials och fingerfärdighetstester). Det sätt på vilket dessa tester presenteras, utan mycken reservation beträffande deras validitet, måste göra det lockande för läsarna att ta in dem i den kliniska undersökningsarsenal. Med hänsyn till bristerna i deras epidemiologiska bakgrund och det faktum att de ofta saknar dokumenterade normalvärden är det berättigat med en varning för att en alltför liberal användning kan resultera i att vibrations-

Kompletta System: AD-DA-DIG. I/O-Filter



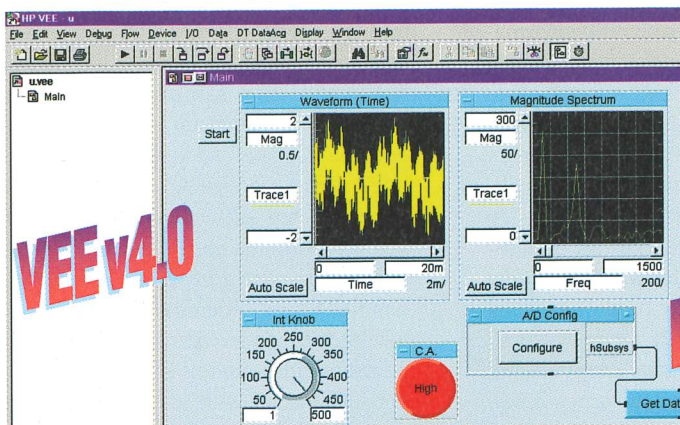
DATA TRANSLATION

PCI



- Datainsamlingskort för PCI, ISA och PCMCIA
- Samplingsfrekvens max 1.25 MHz
- 16/32/64 kanaler per kort
- 16/12 bitars upplösning
- DSP-kort med TI C-40 processor
- 8 kan AD med $F_s=52$ kHz/kan

- Passar ALLA typer av AD-kort
- Signalkonditionering för PCI- & ISA
- Brytfrekvenser upp till 2 MHz
- 2/4/6/8/16 kanaler
- Programmerbar förstärkning 1-1000 ggr
- Ellip., Bessel, Butterworth, Causer
- Interface till HP VEE, LabView



Kompletta programmeringsmiljöer:

- HP VEE /: En komplett grafisk programutvecklingsmiljö för insamling, analys, styrning och presentation
- IDS vVision: Applikationsprogram med driver för DT-kort. Kraftfull visualisering i 3-D
- DTX-EZ: Active-X kontrollor för programmering i Visual Basic och Visual C++
- DataAcq SDK: DLL:er för Windows 95/NT och programmering i C/C++



ACOUTRONIC AB

BOX 1180, S-181 23 LIDINGÖ, SWEDEN
TEL: 08-765 02 80, FAX: 08-731 02 80

Även mätsystem för bild, ljud och vibrationer.
Ring för produktkatalog och fri demodisk.

orsakade åkommor överdiagnostiseras – eller ignoreras när testresultatet är "negativt".

Det står inte klart för anmälaren varför ett högst subjektivt kapitel på över 20 sidor om legala aspekter i ersättningsfrågor tagits med (kap. 12). Visserligen ger det en intressant inblick i författarens bedömning av flera viktiga medicinskt-juridiska ämnen, men presentationen har slagsida mot rättegångsärenden i USA. Kan detta bero på att en av författarna är en advokat, som uppträtt för kärandena i flera amerikanska rättegångar? Och kan beslutet att inlemma detta kapitel i boken ha påverkats av det förhållandet att Dr Pelmeär har varit medicinsk konsult för många av kärandena? Det saknas relevant information om hur de medicinska detaljerna i olika individuella fall kan ha påverkat anledningen till och utfallet av rättegångarna. Ändå hävdas det att vissa märken av vibrerande verktyg har defekter, och tillverkarna hängs ut på ett sätt som nästan verkar förtal. Det är uppenbart att potentiella klaganden och deras medicinska konsulter vid läsningen av detta dokument kan få en stark impuls till att agera, men det är svårt att se hur det kan vara till hjälp för ansvarskännande arbetsmedicinsk personal vid handläggningen av preventionsärenden i arbetsmiljön på ett sätt som är till nytta för alla parter.

Kapitlet om HAVS-epidemiologi (kap. 7) är med nödvändighet mindre heltäckande men ändå värt att läsas, inte minst för att det illustrerar det enorma arbete som lagts ner på studier av vibrationsrelaterade åkommors prevalens och därmed sammanhängande frågor - och hur litet framsteg det har lett till. De flesta epidemiologiska studier gjorda hittills har frambragt

mycket sparsam information, eftersom de genomförts utan de riktiga metoderna och utan att ta vederbörlig hänsyn till andra faktorer än vibrationer. Det sägs att "dos" är den viktigaste exponeringsparametern, vilket kan vara sant i vissa fall. Men nyligen framkomna data har också pekat på den betydelse som t ex exponeringens tidsförlopp kan ha, speciellt då intermitensen, med kortare eller längre uppehåll i exponeringen. Dessa pauser, under vilka operatören får chans att återhämta sig från den skadliga inverkan, kan mycket väl ha avgörande betydelse.

Latensen - dvs den tid som förflutit från det att yrkesmässig exponering började och till det första uppträdandet av symptom på en störning - framställs som en lämplig parameter vid bedömningen av det kvantitativa sambandet mellan exponering och symptom. Det berättigade i detta är mycket tveksamt. För det första lider denna parameter av att det är svårt för patienten att dra sig till minnes när symptomen dök upp. Och eftersom denna variabel har att göra med enbart de medlemmar i en undersökt yrkesgrupp, som har besvär, finns det en stor (oftast helt dominerande) andel symptomfria personer i gruppen. Att inte ta hänsyn också till dessa vid den statistiska analysen leder automatiskt till överskattning av den verkliga "risken" för att utveckla vita fingrar. En sådan överskattning är det bl a som begränsar användbarheten av det samband mellan vita fingrar och exponering som föreslås i ett annex till den gällande standarden, ISO 5349.

Ambitionsnivån för kap. 4 har uppenbarligen varit hög. Det har resulterat i en intressant och ganska täckande översikt av nuvarande kunskap, även om texten är



Changing the Way the World Performs Maintenance.



Reliability-Based
Maintenance



VIBRATIONSTEKNIK OGL AB

Svensk Representant:
Vibrationsteknik OGL AB
Bräddgatan 9
S-602 22 NORRKÖPING
SWEDEN

Telefon
+46 (0)11-166210
e-Mail:
olov.li@vtab.se

Telefax
+46 (0)11-166220
www.vtab.se



Changing the way
the world performs
maintenance®



något ostrukturerad och presentationen av olika data är litet för okritisk för min smak. Författaren hör till en grupp förespråkare för en syn på vibrationsbetingade störningar som tecken på en systemsjukdom, utvecklad på grund av skadlig inverkan på det centrala, och då speciellt det autonoma, nervsystemet. Denna påverkan hävdas sedan ge upphov till sekundära effekter i olika organsystem. Även om denna teori (som härstammar från Sovjetunionen på 1950-talet) har tillbakavisats i konsensuella uttalanden (1, 2), kunde man ha väntat sig att den dök upp i just detta kapitel. Men det finns inte många spår av den, vilket är en källa till tillfredsställelse.

Det är också anmärkningsvärt att kap. 4 uppvisar en relativt stor representation av japanska forskningsdata. Detta är naturligt, eftersom japanerna har varit mycket aktiva - och ofta mycket duktiga - i sin strävan efter mer kunskap om vibrations-skador. Men det betyder också att en del stoff har tagits in som fått oförtjänt stort utrymme och uppmärksamhet. Ta t ex teorin om att hand-arm-vibrationer orsakar en kraftig tillväxt (hypertrofi) av blodkärlens väggar, vilket skulle kunna bidra till att hindra blod från att komma fram till huden. Av de totalt tre illustrationerna i detta kapitel har två hela sidor ägnats åt bilder av dessa förändringar i några få blodkärl, trots att de aldrig har bekräftats i epidemiologiska studier.

Översikten av de patofysiologiska mekanismerna bakom cirkulationsstörningar hos vibrationsexponerade ger läsaren det korrekta intrycket att vi har åtskilligt mer att lära oss. Dokumentationen av neurologiska störningar är väl presenterad, inklusive de nyligen gjorda fynden av att vib-

rationer kan skada motoriska nervfibrer och muskler. Det noteras också att karpaltunnelsyndrom (KTS) - som beskrivits tidigare i SVIB-nytt nr 4-1996/nr 1-1997 - kan existera parallellt med en diffust utbredd neuropati, dock med en annan etiologi. Det poängteras emellertid inte tillräckligt att KTS i de flesta fall orsakas av andra faktorer än vibrationer, nämligen belastningsergonomiska faktorer (3) förbundna med t ex statiskt arbete och påfrestande handledsställningar i manuellt arbete med stort inslag av repetitiva rörelser. Detta illustreras också i kap. 8 av Radwin, Armstrong och Vanbergeijk, men eftersom de flesta referenserna stammar från 70- och 80-talen (och endast en är så ny som 1991) är texten nu i viss mån föråldrad.

Sammanfattningsvis äger denna bok sina förtjänster genom sin relativt goda täckning av ämnet, och den kan användas också för att slå upp saker i. Men på grund av de svagheter, som jag har pekat på, bör den läsas med försiktighet, när det gäller praktiska preventiva åtgärder eller ärenden där det krävs att den kliniska bedömningen skall baseras på väldokumenterade vetenskapliga data.

Referenser

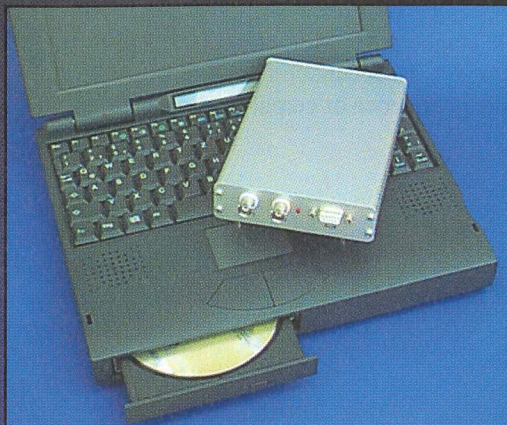
1. Gemne G, Brammer A J, Hagberg M, Lundström R, Nilsson T, eds. Proceedings of the Stockholm Workshop 94. Hand arm vibration syndrome: diagnostics and quantitative relationships to exposure. National Institute of Occupational Health, May 25-28, 1994. Arbete och Hälsa 1995:5, 213 pp. ISBN 91-7045-296-2.
2. Gemne G, Taylor W, eds. Hand-arm vibration and the central autonomic ner-

SPort81

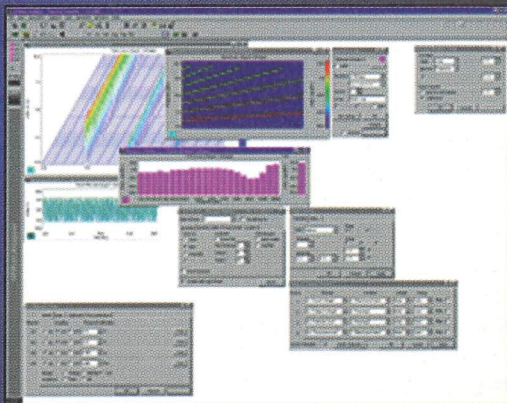
Two channel real-time FFT analyser offers unbeatable price/performance.

Connects via the parallel printer port to Notebook and Desktop PC's

- Two 16 bit input channels
- Programmable AC/DC coupling
- 51.2kHz max sampling rate/channel
- Anti-aliasing: >200dB/oct
- Two 16 bit output channels
- 26 mHz DSP performs 1024 point complex FFT in 1.4ms
- Digital I/O for production test applications
- 5-7 Volt DC supply from Notebook
- External trigger and RPM inputs
- Optional microphone pre-amplifier



- SPort81 analyser software runs under DOS or Windows 95 to NT
- Full-featured Time and Frequency domain analysis
- Real-time 1/3 Octave analysis
- Max FFT resolution: 3200 lines
- Flexible real-time displays
- Presentation quality reports
- Output compatible with MS Word
- Options include:- Order analysis, Modal analysis, record-to-disc, digital filter design, programming library for DOS, Windows DLL



*introductory
offer*

24.950:-

To receive more information, a free demonstration disc and details of our data acquisition and analysis offers, contact us by telephone, email: info@strategic-test.com or visit our website: www.strategic-test.com

Strategic Test and Measurement Systems Ltd

Barclays Venture Centre, The University of Warwick Science Park
Sir William Lyons Road, Coventry CV4 7EZ
Tel: 01203 323160 Fax: 01203 323161

Strategic Test (Scandinavia)

Företagsallén 10, S-184 84 Åkersberga Sweden
Tel: 08 540 806 30 Fax: 08 540 687 77

STRATEGIC

TEST

vous system. J Low Freq Noise Vibr
1983;1 special issue.

3. Hagberg M, Morgenstern H, Kelsh M.
Impact of occupations and job tasks on
the prevalence of carpal tunnel syndrome

[review]. Scand J Work Environ Health
1992;18:337 45.

Gösta Gemne
Bygdøy Alle 28
N-0265 Oslo
E-mail: ggemne@c2i.net

Läsvärt

Structural Dynamics

KONSTANTIN MESKOURIS

Vibration problems are not uncommon in many civil engineering structures and an insight into the principles involved plus some degree of expertise in modern, computer-based methods for dealing with them is becoming increasingly important for the engineering profession.

Written for engineering students as well as for practising engineers, this book provides a comprehensive introduction to the theory of structural dynamics with special emphasis on practical issues, illustrating applications by a plethora of worked examples. As an innovative feature, it includes a large number of computer programs as ready-to-use executables on a CD-ROM, complete with detailed input/output descriptions and auxiliary software. In the spirit of "learning by doing", it encourages readers to immediately apply these tools to their own problems, becoming familiar with the broad field of structural dynamic response in the process.

CONTENTS: Basic Quantities and Units; Single-Degree-of-Freedom in Time and Frequency Domain; Nonlinear Single-Degree-of-Freedom Oscillators; Multi-Degree-of-Freedom Systems; Finite Element Formulations; Substructuring and Condensation Techniques; Modal Analysis and Direct Integration; Damping; Continuous Systems; Applications (Earthquake Engineering, Bell-Tower Response, Vibration Measurements); Index

READERSHIP: Civil Engineers

3433 01327 6 approx 250pp (cl) approx £55.00/€81.60

This is a Wiley-VCH publication

Control, Optimization, and Smart Structures

High Performance Bridges and Buildings of the Future

HOJJAT ADELI, Ohio State University, USA, and AMGAD SALEH, Lucent Technologies, USA

'Smart' or 'adaptive' structures are the next generation of structural systems. They are designed with embedded computer systems and sensors within them that help these structures to modify their behaviour - in effect, to react to stimuli and events during earthquakes, wind events, and blasts. A smart building or bridge, upon first sensing seismic tremors, would vibrate and sway in ways designed to keep it intact through the duration of the earthquake to come. Using the same computer technology that made smart bombs famous during the Gulf War episode, these smart structures are being built with increasing frequency now that this technology is gaining acceptance. This book explains the technology, and how to work it into a structural design efficiently and effectively.

READERSHIP: Structural Engineers; Bridge Engineers; Mechanical Engineers; Electronics and Electrical Engineers; Materials Engineers; Control Engineers; Aerospace Engineers; Students of Structural Engineering
0471 35094 X approx 288pp (cl) £51.95

THE GUARDIAN ACCELEROMETER SERIES 8000

- ☐ **KABELAVLASTNING**
Klarar drag ≥ 25 kg.
- ☐ **STÖTSÄKER**
Tål att tappas
- ☐ **EXTREMT MILJÖTÅLIG**
Mot syror, bensin, oljor, vatten mm
- ☐ **100 mV/g, vikt 50 gram**

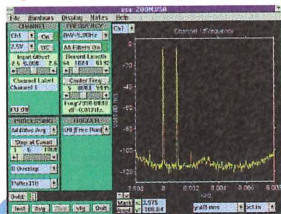


ACOUTRONIC

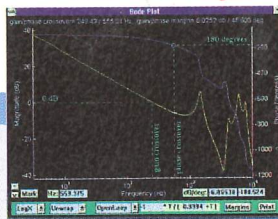
Box 1180, S-181 23 LIDINGÖ
SWEDEN

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

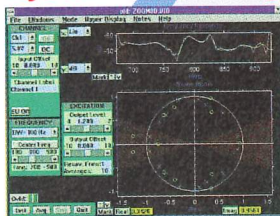
Spektralanalys (FFT)



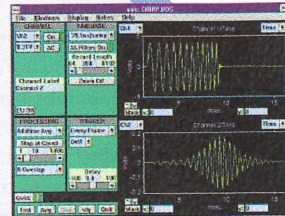
Nätverksanalys



Systemidentifiering

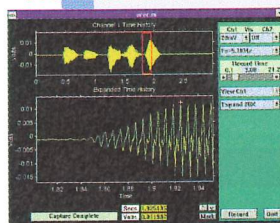


Oscilloskop



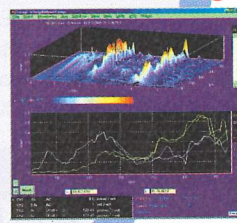
Portabel FFT och nätverks-analysator

Transientrecorder

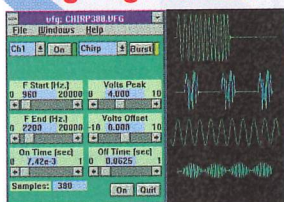


- ← Ett komplett instrument!
- ← 50 kHz bandbredd
- ← >95 dB dynamik
- ← 2-16 kanaler
- ← MATLAB® baserat

Order-tracking



Signalgenerator



Egna funktioner

```
% Code example DSPT SigLab
% exam2.m: using explicit calls to siglab.dll
Npt=800;
TrigDly=0.05*Npt;
siglab('OnIn', 'c:\siglab\bin\siglab.out');
siglab('OutBurst', '1,0.001,0.1,Chirp,500,StartF,300;
siglab('OutLevel', 1,1,0);
siglab('InpGain', [1 2], Npt, 'Srate', 25600);
siglab('Trigger', [1 2], 'Every', 'AutoArm', 'Source0', 1);
siglab('Process', [1 2], 'Add', 10, 'TimeAvg');
siglab('Event', [1 2], 'AvgStart');
freq=siglab('DataReq', Npt, [1 2], 'TimeA', 'Wait');
[Data, Ovid]=siglab('DataGet', freq);
```

dsp Technology Inc. SigLab



SigLab från DSPT är en serie kvalificerade DSP baserade mätinstrument som jobbar direkt under MATLAB eller som "realtidsmotor" i egenutvecklade applikationer. Kontakta oss för mer information!

**SYSTEM
TECHNOLOGY
SWEDEN AB**

System Technology Sweden AB
Box 304, 581 02 LINKÖPING
Tel: 013-357030 Fax: 013-140503
Email: sales@systemtech.se

Internet - <http://www.systemtech.se>

ger nya visioner...

Pressrelease PCB - Larson·Davis

Som de flesta i vår bransch kanske redan känner till har PCB Piezotronic förvärvat akustiksektionen från Larson Davis. Under våren har vi därför arbetat med en ny organisation. Den kommer att träda i kraft den 1 januari år 2000. För att ge en försmak av denna nya möjlighet vill vi redan nu konfirmera uppbyggnaden, så att Ni vet vad som gäller inför milleniumskiftet:

- From 1 jan 2000 kommer all handel med produkter avseende PCB och Larson·Davis att tas över av det nystartade bolaget PCB Scandinavia. Detta kommer att bli ett dotterbolag till PCB Piezotronic Inc.
- Under interrimstiden sker all handel, genom de tidigare distributionsbolagen Diatech Instruments AB (PCB) resp. ACOUTRONIC AB (Larson·Davis).
- PCB Scandinavia kommer att ledas av undertecknad, och med Anders Åhlström, som ansvarig för tryckgivare (PFS-divisionen) och accelerometrar för vibrationsövervakning (IMI-divisionen). Verksamhetsområdet omfattar hela Skandinavien.
- Resterande verksamhet i de bägge tidigare bolagen läggs samman i den nya organisationen AQ-tronic AB. Detta bolag kommer att ledas av Lars-Göran Jönsson, Janos Ribarits och undertecknad, där L-G Jönsson kommer att ansvara för försäljning, och J. Ribarits kommer att förestå systemintegrering, utvecklingsarbete etc.
- J. Ribarits kommer att vara placerad i Göteborg och därmed öppna AQ-tronics Göteborgskontor.

Det är vår övertygelse att vi med denna organisationsförändring står mycket starkt rustade för framtiden och kan erbjuda nya möjligheter. Vi får mera resurser, personal och kunskap, vilket vi hoppas kunna föra över till Er i form av vårt nya motto:

• **MED KUNDEN I CENTRUM**

Med vänlig hälsning / Torbjörn Kloow, VD

Postal address:

ACOUTRONIC
Box 1180
S-181 23 Lidingö, SWEDEN

Hemsida: <http://www.acoutronic.se>

Int.tel: +46-8-765 02 80
Int fax: +46-8-731 02 80
E-mail: acoutronic@acoutronic.se

Visiting address:

ACOUTRONIC
Barkassvägen 23
Lidingö, SWEDEN

Kurser och konferenser

SAVEN Utbildning AB arrangerar under november och december 1999 följande kurser:

3 – 4 november	SEA - Statistisk energianalys
10 november	Maskinbuller, mätning av ljudtryck och ljudeffekt
23 – 24 november	Vibrationsanalys
25 november	Experimentell modalanalys
1 – 2 december	Ljudkvalitet
8 – 9 december	Signalanalys, fortsättningskurs 2

Kurserna hålls i SAVEN Utbildnings lokaler på Enhagsvägen 7 i Täby (Stockholm).

Upplysningar: SAVEN Utbildning AB
Box 504
183 25 TÄBY
Tel: 08-473 50 00
Fax: 08-792 45 20
E-mail: kurs@saven.se

eller besök deras hemsida www.saven.se

Vibrerande konstruktioner – dimensionering mot svängningar och buller

Tid och plats: 16 – 19 november 1999
Kungälv

Kursen är utvecklad inom ramen för det samarbetsavtal som upprättats mellan Chalmers Tekniska Högskola och Skandinavisk Företagsutbildning AB.

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

Vibrationsdagen 1999

Tid och plats: 24 november 1999
Operahuset
STOCKHOLM

Arrangör: SVIB

SVIB 

sylomer®

- dämpar vibrationer och stomljud!

SYLOMER är en mångsidig elastomer av polyuretan för isolering av vibrationer och stomljud.

Materialet uppskattas bl.a. för dess

- utmärkta egenskaper
- dokumentation
- livslängd
- kemiska resistens
- flexibilitet



Lösningar för byggnadsapplikationer

SYLODYN är en vidareutveckling av SYLOMER för speciella dynamiska krav.



Lösningar för industri och produkter



Lösningar för järnväg

SYLOMER och SYLODYN tillverkas av Getzner Werkstoffe, Österrike och representeras i Norden av Christian Berner AB. Tillsammans löser vi alla handa vibrationsproblem med hjälp av hög kompetens, kvalitet och lång erfarenhet.

Med rätt material kan man komma långt.



CHRISTIAN BERNER AB

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

Practical Solutions to Machinery and Maintenance Vibration Problems

Tid och plats: 22 – 26 november 1999
Edinburgh, Scotland

Arrangör: Update International, Inc.
2103 South Wadsworth Blvd.
DENVER, Colorado 80227, USA
Tel: (303)986-6761
Fax: (303)985-3950
e-mail: update@update-intl.com

EU sponsored seminar: Control of Vibration Emission in Mobile Machinery -

Tid och plats: 9 december 1999
Bryssel

Upplysningar: Kjell Spång
Ingemansson Technology AB
Box 276
401 24 GÖTEBORG
Tel: 031-774 74 01
Fax: 031-774 74 74
e-mail: kjell.spang@ingemansson.se

7th International Congress on Sound and Vibration

Tid och plats: 4 – 7 juli 2000
GARMISCH-PARTENKIRCHEN
Tyskland

Sponsorer: International Institute of Acoustics and Vibration (HAV)

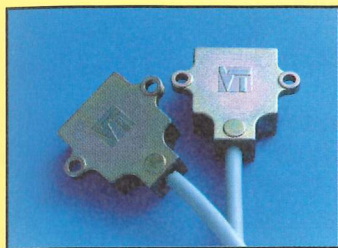
Upplysningar: Congress Secretariat ICSV7
CSM, Congress & Seminar Management
Industriestrasse 35
D-82194 GROEBENZELL
Tyskland
Tel: +49 8142 570183
Fax: +49 8142 54735
E-mail: info@csm-congress.de

Från givare till signalanalys

Trådtöjningsgivare

Stort sortiment från BLH med givare från 120 Ohm till 5 kilo Ohm.

Accelerometrar



Både traditionella givare med kristallement och VTI Hamlins kapacitiva halvledargivare.

Tryckgivare

SI tryckgivare för pneumatik och hydraulik.

Kalibrаторer

för tryck.

Mätinstrument

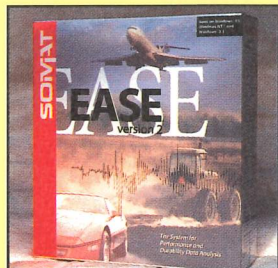
Vi har mätsystem i många utföranden, både för laboratoriet och tufft fältarbete. SoMat 2300 är ett moduluppbyggt mätsystem på upp till 32 kanaler.

SoMat 2300 kan utrustas med bryggförstärkare som även kan ta termoelement. Inbyggd processorkraft möjliggör beräkning i realtid på inkommande signaler som t ex klassning, Rainflow.



Analys

SoMat EASE är programvaran, där du kan göra avancerad teknisk analys till ett mycket humant pris. Innehåller bl a Digital filtrering, frekvensanalys, utmattningsanalys, matematisk behandling av mätdata. För mera information se vår hemsida www.jor.se.



JOR
Measurement Technology

JoR AB, Huvudkontor, Rubanksgatan 3, 741 71 Knivsta-Ar
Tel 018-34 28 20. Fax 018-38 09 94. E-post: jor@jor.se. <http://www.jor.se>

JoR AB, Regionkontor Väst, Arvesgårde 4, 417 44 Göteborg
Tel 031-55 09 00. Fax 031-55 09 17.

ACSIM 2000

2nd Asia-Pacific Conference on Systems Integrity and Maintenance (ACSIM)

Tid och plats: 23 – 25 augusti 2000
Nanjing Hilton International Hotel
NANJING, China

Sponsorer: Monash University, Australia
Southeast University, P.R. China
National Natural Science Foundation of China

Call for papers: Conference Secretariat
Mrs Anna Maltezos
Department of Mechanical Engineering
Monash University
900 Dandenong Road
Caulfield East, VIC 3145
Australia
Tel: (61 3) 9903 2335
Fax: (61 3) 9903 1084
E-mail: anna.maltezos@eng.monash.edu.au

NOVEM 2000

Noise & Vibration Pre-Design and Characterisation Using Energy Methods

Tid och plats: 31 augusti – 2 september 2000
Lyon Congress Centre, Frankrike

Arrangör: Laboratoire Vibrations-Acoustique – LVA
Bâtiment 303
INSA de Lyon
20, avenue Albert Einstein
F-69621 VILLEURBANNE
France
Tel: +33 4 7243 8707
Fax: +33 4 7243 8712
E-mail: novem@lva.insa-lyon.fr
Hemsida: <http://lva.insa-lyon.fr/novem2000>

Deadline for Abstracts: 31 januari 2000

7th International Conference on Vibrations in Rotating Machinery

Tid och plats: 11 - 14 september 2000
University of Nottingham, England

Arrangör: Institution of Mechanical Engineers
1 Birdcage Walk
UK - LONDON SW1H 9JJ

Upplysningar: Ed Maycock
Tel: +44 171 973 1316
Fax: +44 171 222 9881
E-mail: e_maycock@imeche.org.uk

**Fourth International Conference on Recent Advances in
Geotechnical Earthquake Engineering and Soil Dynamics**

Tid och plats: 26 – 31 mars 2001
San Diego, CA, USA

Upplysningar: Continuing Education
University of Missouri-Rolla
1103 ME Annex
Rolla, Missouri 65409-1560, USA
Fax: (573)341-4992

9th International Conference on Hand-Arm Vibration

Tid och plats: mars eller maj 2001 (Notice of meeting)
Nancy, Frankrike

Arrangör: INRS
Service MAV
Avenue de Bourgogne
F-54500 VANDOEUVRE
Frankrike
Tel: +33 3 83 50 20 49
Fax: ?33 3 83 50 21 86
E-mail: donati@inrs.fr

SVENSKA DAGBLADET

91-10-10

FAMILJ

DÖDSFALL

STIG INGEMANSSON

Stig Ingemansson, tekn dr, Mölndal, 78 år; född i Simrishamn; hans närmaste är hustrun Solweig och sönerna Lars, Jan och Ola med familjer.

Stig Ingemansson avlade civilingenjörsexamen på Chalmers 1948 och erhöll strax därefter en assistentbefattning vid institutionen för byggnadsteknik med placering vid det dåvarande akustiklaboratoriet.

Några år senare blev han speciallärare i akustik. Åren 1963-69 var han tf professor i byggnadsakustik vid Chalmers.

Vid slutet av 40-talet var den tillämpade akustiken ett tämligen utvecklade fält i Sverige. De praktiska akustiska problemen som kom upp var emellertid många.

Efterkrigstidens bostadsbyggande kännetecknades av en snabb utveckling av material och byggnadsmetoder, och resultatet blev ofta en mycket dålig ljudisolering med problem som måste lösas under stark tidspress.

Hörselskadande buller

i industrin hade funnits länge, men började nu på allvar uppmärksammas. Trafikutvecklingen på vägarna och i luften ledde till snabbt växande bullerproblem som särskilt accentuerades när jetdrivna flygplan introducerades inom trafikflyget.

Det saknades därför inte arbetsuppgifter för akustiklaboratoriet, men verksamheten där var av ringa omfattning när Stig Ingemansson anställdes.

Det var en hektisk tid, där Stig Ingemanssons kunskaper snabbt utvecklades och där hans innovativa förmåga avsatte många goda resultat. Han löste tekniska problem kring ljudisolering i byggnader och mindre ljudavgivning från maskiner. En av hans tidiga uppfinningar var den sk skruvljuddämparen som användes vid varmkörning och provkörning av jetplan.

På industribullersidan blev ett av resultaten av hans verksamhet en skrift, *Bullerbekämpning - principer och tillämpning*, vars innehåll ännu efter 25 år har hög aktualitet och som fått



**Stig
Ingemansson**

stor internationell spridning.

Stig Ingemansson medverkade i några av statens offentliga utredningar, dels i 1956 års flygbullerutredning, dels i den parlamentariska trafikbullerutredningen 1970-1975, i vilka hans kunskaper var till stor nytta.

Han hade också ett stort intresse för byggnadsakustisk forskning och identifierade angelägna forskningsuppgifter, där han framgångsrikt initierade och ledde flera projekt.

Den växande strömmen av förfrågningar om hur olika bullerproblem skulle kunna lösas ledde till att Stig Ingemansson

1956 startade en konsulterande verksamhet, Ingemanssons ingenjörbyrå, som snabbt växte till en av de största konsultfirmorna i världen inom akustikens område.

Företaget hade redan från början en bred verksamhet. Det var i hög grad Stig Ingemansson personligen som förde fram det till sin ledande position och detta kom också att starkt medverka till att etablera byggnadsakustik och buller som en självständig disciplin i Sverige.

Icke minst genom Stig Ingemanssons insatser blev Sverige tidigt något av ett föregångsland när det gäller bullerbekämpning i industri och samhälle. För sina framstående insatser promoverades han 1985 till hedersdoktor vid Chalmers.

Stig Ingemansson var en tillbakadragen och utomordentligt vänlig och hjälpsam person. Han uppskattades mycket av sina elever på Chalmers och av alla dem som genom åren kom att samarbeta med honom.

*Tor Kihlman
professor*

Befriad!

Brüel & Kjaer PULSE - Multianalysatorn nu bärbar

**PORTABLA
PULSE**



*Kompakt
och robust med PULSE's
goda prestanda och funktioner.
Mjukvaran är från grunden
skriven för Windows NT är tätt
integrerad med MS* Office och har
ett omfattande Active X**
gränssnitt. Portabla Pulse ger
dig morgondagens
funktionalitet idag*

Din PC är din analysator

FFT, 1/n-oktaver och totalnivåanalyser kan köra på din PC samtidigt (multianalys).

Hur? Programmets unika analysmotor medger realtids signalbehandlingsprestanda från din PC:s processor utan ytterligare DSP hårdvara (Minimikrav på PC: 300 MHz Pentium II, 128 MB RAM, 4GB hårddisk)

Intelligent Front-End

Portabla Pulse's Front-End stödjer givarID (TEDS) enligt IEEE P1451.4, med vars hjälp systemet automatiskt känner av och identifierar anslutna givare. Du behöver alltså inte längre ställa in kanalkänslighet eller ange givartyp i mät-setupen. Det görs automatiskt!

Plug'n'Play-givare helt enkelt!

Del i PULSE-familjen

Öppen modulär och skalbar, Brüel & Kjaers PULSE-familj är din framtida ljud- och vibrationsmätplattform. Börja var som helst och lägg till applikationer, kanaler och processresurser allteftersom dina behov växer. Allt detta kommer dessutom till ett konkurrenskraftigt pris.

Kapabelt!

- 4 ingångar och 2 generatorutgångar (2-6 kanalgig konfiguration på gång)
- DC till 25.6 kHz på ingångskanalerna
- Avbrottsfri Inspelning av tidsdata till PC:ns hårddisk (TTD)

Analysmetoder i standardutförande:

- Oktavanalys (CPB): 1/1, 1/3, 1/12, 1/24-oktaver samt totalnivå
- FFT: Upp till 6400 linjer. Också vid zoom!
- Totalnivåer: 7 olika bredbandsparametrar

PULSE klarar:

- Drag och släpprapportering till Word
- Tätt integrering med Excel
- Dataexport i alla vanliga format

PULSE - tillämpningar:

- Ljudintensitet
- Identifiering av ljudkällor
- Ljudkvalitet
- PULSE brygga till MATLAB™
- PULSE brygga till ME'scope™
- Vold-Kalman Order Tracking Filter
- Modal Test Consultat™
- Time Capture

Brüel och Kjaer Sverige:

Tel: 08-449 86 00 • Fax: 08-449 86 10 • E-post: info@bksv.se • www.bk.dk

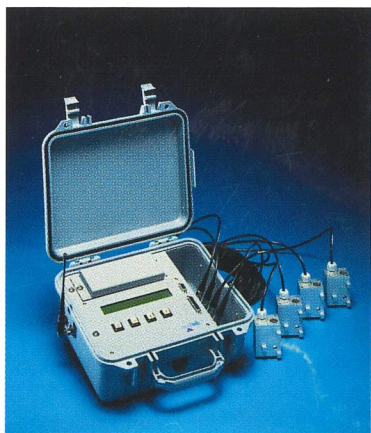
Lokalkontor sydväst:

Tel: 033-12 31 22 • Fax: 033-12 31 40

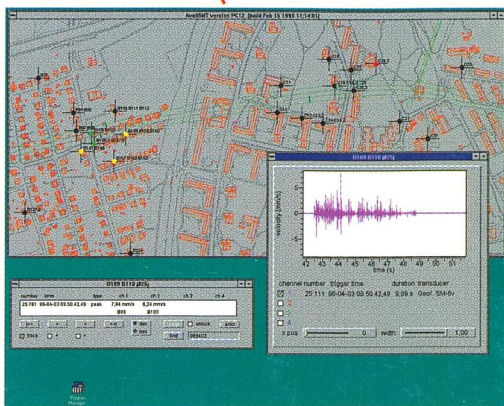
Brüel & Kjaer 
www.bk.dk

Ava Tunnel

Ava Tunnel är världens första helautomatiska system för miljöövervakning. Systemet har sedan introduktionen 1995 haft stor framgång på marknaden. I dag används Ava Tunnel vid flertalet större anläggningsprojekt i Sverige och Norge.



- Effektiv administration
- Automatiskt larm
- Tydlig information
- All aktörer har samma information
- Aktiv optimering av sprängning
- Information via Internet



- Södra Länken, Stockholm
- CLAB 2, Oskarshamn
- Lundbytunneln, Göteborg
- Tåsentunneln, Oslo
- Kallhäll-Kungsängen, Stockholm
- Bergshamratunneln, Stockholm
- Svartdalstunneln, Oslo
- Älvsjö-Långbro, Stockholm
- Depåttunnel Alvik, Stockholm



Celsiusgatan 8, s-417 62 Göteborg, Sweden

Tel: +46 31 500150

email: sales@bergsaeker.se

Fax: +46 31 508232

<http://www.bergsaeker.com>