

Workshop

Driftsäkerhet & Underhåll Industri – Forskning

Tid: 11 mars 2009 , Plats: Novotel i Göteborg

BAKGRUND & MÅL

- ✘ Kartläggning av nuvarande och framtida behov av forskningsresurser i svensk tillverkningsindustri inom området MRO.
- ✘ Definiera forskningsuppdrag gemensamma för flera företag

RESULTAT och SAMMANFATTNING

28 representanter för industri och forskning hörsammade inbjudan till denna workshop och samlades den 11 mars i Göteborg för att försöka ge Forskningsverige riktlinjer för inriktning av framtida forskning inom området Driftsäkerhet och Underhåll.

Samtliga närvarande universitet och högskola gavs först tillfälle att presentera sig -

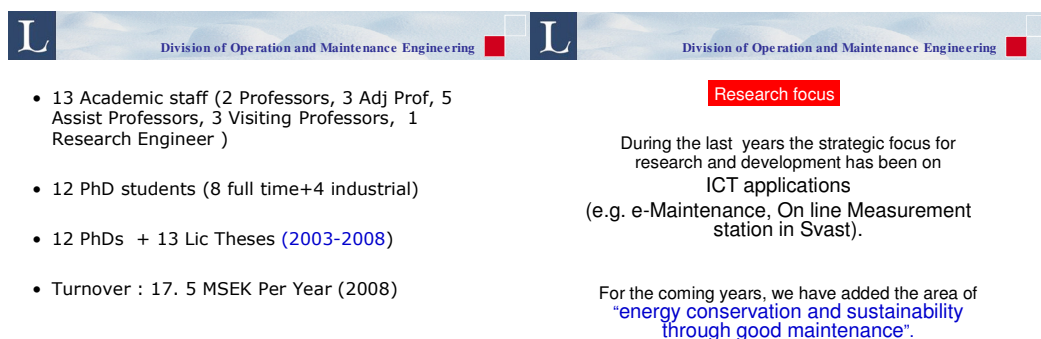
Luleå Tekniska Universitet:



R & D Activities
Division of Operation and Maintenance Engineering
The Largest Maintenance Group in Europe
Luleå University of Technology
SWEDEN
www.ltu.se/maintenance

Introduction

- ❑ The Division started 2002
- ❑ Mission statement:
To create, collect and disseminate a body of knowledge in the areas of maintenance engineering and product support
- ❑ Vision (2002):
An internationally recognised research group in the field of operation and maintenance engineering within 7 years



Research focus

During the last years the strategic focus for research and development has been on ICT applications (e.g. e-Maintenance, On line Measurement station in Svast).

For the coming years, we have added the area of "energy conservation and sustainability through good maintenance".

- 13 Academic staff (2 Professors, 3 Adj Prof, 5 Assist Professors, 3 Visiting Professors, 1 Research Engineer)
- 12 PhD students (8 full time+4 industrial)
- 12 PhDs + 13 Lic Theses (2003-2008)
- Turnover : 17. 5 MSEK Per Year (2008)

Växjö Universitet:

Tools and Methods for Profitable & Dynamic Maintenance

Professor Dr. Basim Al-Najjar
Professor of Terotechnology
Head of the Department of Terotechnology
School of Technology and Design, Växjö University
House M, 351 95 Växjö, Sweden,
Basim.Al-Najjar@vxu.se



Focus

- Terotechnology: Topic & department
- Disturbances, Deterioration & Maintenance
- Maintenance Research Results
- Strategies for Profitable and Dynamic Maintenance
 - More Accurate Maintenance Decisions
 - Simulating the most Cost-Effective Maintenance Solution
 - Monitoring, Mapping, Analysis and Assessment of maintenance Economic Impact

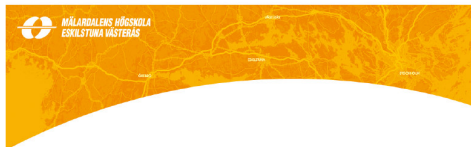


Happy Tero-Team

- 14 persons: 4 Prof, 1 Associate Prof, 3 assistant Prof, 1 research assistance, 5 PhD students, research assistant and a couple of University teachers



Mälardalens Högskola:



Forskargruppen för **Underhållsutveckling**

Mälardalens Högskola, MDH
Akademien för Innovation, Design och Teknik, IDT

Peter Funk, Marcus Bengtsson och Antti Salonen



Forskarprofiler inom IDT

- Innovation och Produktrealisering
 - Informationsdesign och visualisering
 - Produktutvecklingseffektivitet
 - Design av Produktionssystem
 - Underhållsutveckling
- Intelligent Sensor System
 - Intelligent Systems
 - Wireless Communication
 - ...
- Mälardalen Real-Time Centre
 - Industrial Software Engineering
 - Inbyggda System
 - Testing
 - ...



Forskargruppen för **Underhållsutveckling**

Att tillhandahålla tillverkningsindustrin filosofier, metoder och teknik för att genom strategisk underhållsutveckling samt med hjälp av systemstöd kunna öka sin underhållseffektivitet och minska sin miljöpåverkan



Gruppmedlemmar

- | | |
|---|---|
| <p>Seniora forskare:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Peter Funk (Docent) – intelligenta system • Mats Deleryd (Adj. Professor) – organisationsutveckling/integration mellan UH och kvalitet • Mats Jackson (Professor) – integration mellan UH och produktion • Ning Xiong (Dr.) – sensor fusion, algoritmutveckling • Marcus Bengtsson (Dr.) – CBM/organisationsförändring | <p>Doktorander:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Antti Salonen (Tekn. Lic) – underhållsstrategiutveckling • Erik Olsson (Tekn. Lic) – intelligenta system • Carina Andersson (Tekn. Lic) – visualisering inom UH • Mobyen Ahmed – intelligenta system |
|---|---|

 **Chalmers:**

Optimering av underhållsplanering

Michael Patriksson och Ann-Brith Strömberg

Institutionen för matematiska vetenskaper
Chalmers tekniska högskola och Göteborgs universitet

Hemsida: www.chalmers.se/math/EN/research/research-groups/optimization

2009-03-11

CHALMERS |  **GÖTEBORGS UNIVERSITET**

Historia, samverkan, finansiering  

- Pardoktorandprojekt inom optimering (underhållsplaner) och utmattning (stokastiska livslängder)
 - Finansiering: Volvo Aero, NFFP → Vinnova
- Praktisk implementering på Volvo Aero
- VR-ansökan → Energimyndigheten: Doktorand utvecklar och undersöker nya modeller för underhållsplanering (inkl hänsyn till osäkra livslängder)
- Samarbete med RCAM (Elektro, KTH), bihandledning av två doktorander, kärn/vindkraft.
 - Opportunistiskt UH i stället för preventivt UH
⇒ 43 % lägre kostnader för UH (havsbaserad vindkraft)

Utvidgningar – framåtblickar  

- Lagerstyrning – underhållsscheman ger information om framtida efterfrågan på reservdelar
- Krav på sluttillstånd i ändlig horisont – t ex lika bra som vid start; kontrakt, rabatter, ...
- Reparation upp till viss livslängd – "as good as old"
- Optimeringsmodeller som hanterar osäker information om komponenters livslängder
- Samordnad produktions- och underhållsplanering
- Redundans i systemet \leftrightarrow säkerhet – ex minst 3 av 5 komponenter måste alltid fungera
 - ex kylvattensystem i kärnkraftverk, dioder i trafikljus, ...

Därefter diskuterades i plenum dagens situation med koncentration kring de områden som ansågs behöva forskningsunderstöd. Samtliga deltagare var mycket aktiva och många synpunkter framfördes. För att kunna nå fram till tydliga resultat gjordes en uppdelning i 4 arbetsgrupper med 6-7 personer i varje, och respektive arbetsgrupp fick i uppgift att definiera några viktiga framtida forskningsområden.

Arbetsgrupperna presenterade därefter sina resultat som kortfattat kan sammanfattas med följande prioriterade framtida 3 forskningsområden:

1. Ett dynamiskt Underhållssystem

Det behövs ett dynamiskt underhållssystem, som utgör beslutsstöd för åtgärder; erfarenhetsbaserat (inkl. människa och maskin), där relevant information i form av specifika "case" eller händelsebeskrivningar återrapporteras och kopplas till utrustningen i anläggningsregistret, t ex maskinnivå (liknelsen vid en "sjukjournal" per maskin nämndes):

Systemet måste vara behovsstyrda, så att de data som samlas in och förädlas till information kommer till användning. Det ska vara en kort tid från inrapportering till återkoppling och användningen av insamlade data i beslutssammanhang ska vara tydlig.

Erfarenhet kan bevaras och återföras på olika sätt. Ett sätt är via uppföljningssystem, som i punkt 1 ovan. Ett annat sätt är via lärlingssystem. Viktigt är att den tysta kunskap som underhållstekniker och -ingenjörer besitter tydliggörs och uppskattas.

Typiska frågeställningar:

- ✘ Vilka data/parametrar behöver mätas för olika typer av utrustning, för att kunna fatta bra beslut om lämpliga underhållsåtgärder? Tillståndsdata? Vad är tillgängligt?
- ✘ Hur skapa ett beslutsstöd som är effektivt och lönsamt ur ett holistiskt och hållbart perspektiv (säkerhet, inre och yttre miljö, värdeskapande, LCC, ekonomi, kvalitet, tid, etc, ...)?

2. Optimal service för produktion.

Det behövs användbara verktyg som underlättar underhåll på operativ nivå. För att utföra erforderligt underhåll på ett resurssnålt sätt behövs hjälpmedel för att fatta beslut om vilka angreppssätt, metoder och verktyg som är att föredra i olika situationer. En situation som en underhållsplanerare hamnar i rör metodval - skall t ex en utrustning skruvas isär för att kontrolleras eller kan man åstadkomma samma sak med termografi, etc. Beslut fattas idag oftast helt baserat på erfarenhet, vilket bl.a. innebär att två personer förmodligen kommer fram till två olika beslut.

Dessutom är förändringsarbete en utmaning. Flera studier har genomförts, exempelvis avseende införande av TPM, RCM och 6 sigma. Många av de gjorda erfarenheterna är allmänt giltiga och gemensamma hinder och drivkrafter kan förmodligen identifieras och förslag till hantering ges.

Det behövs också hjälpmedel för att samtidigt effektivt kunna underhålla gammal och ny teknik, och för Underhållsarbete saknas idag metoder för införande av standardiserat arbete.

Typiska frågeställningar:

- ✘ Hur ser ett verktyg för val av metod och verktyg ut? Det skall kunna visa möjliga alternativ och ange konsekvenser av olika val.
- ✘ Det behövs en kalkylmodell med vars hjälp man kan bestämma när ett större arbete skall göras baserat på kostnadseffektivitet.
- ✘ Metoder för analys och införande av standardiserat arbete saknas idag.
- ✘ Metoder och verktyg för tillståndskontroll på servomotorer saknas idag.

3. Konstruktiv utformning av produkter för underhåll

Leverantörernas bristande kompetens vad gäller produkters underhållsmässighet resulterar alltför ofta i nödvändigheten av ineffektivt underhållsarbete. Det har många olika orsaker, bl.a. kan det vara svårt att uppskatta den här typen av information när man inte vet exakt i vilken miljö och under vilka produktionsbetingelser utrustningen kommer att användas. Alltför ofta är även tillverkarnas/leverantörernas tillgång till relevant återkoppling från användarna mycket bristfällig. En tänkbar orsak till detta kan vara flera steg mellan konstruktör/tillverkare och användare.

Ur underhållsplaneringsperspektiv är man beroende av kunskap om det som skall underhållas i form av bl.a. mean time to repair (MTTR) och mean time between failures (MTBF) för olika komponenter.

Dessa aspekter skall finnas med redan vid upphandling av utrustning. Utrustningsleverantören måste kunna förse kunden/underhållaren med information som underlättar dimensionering och planering av underhållsresurser.

Typiska frågeställningar:

- ✘ Det saknas metoder för återkoppling mellan användare och konstruktörer/leverantörer.
- ✘ För optimering av tillgänglighet/underhållskostnad saknas simuleringsmodeller för utbytesintervall etc beroende på MTBF, MTTR, etc.

En kort sammanfattning av läget vad gäller tillämpad forskning kan sammanfattas enligt nedan:

Forskningsvärlden och industrin behöver utveckla sitt sätt att kommunicera och de kontaktytor som finns. Även om inte forskningsvärlden ska "springa industrins ärenden" måste man kunna lyssna och ta till sig industrins problem och hjälpa till att slussa vidare om det inte faller inom den egna institutionens arbete och intresseområde.

Sammanfattat av
Bo Hägg