

Optimering av förebyggande underhåll för kritisk utrustning

Jens Gunnars, Inspecta

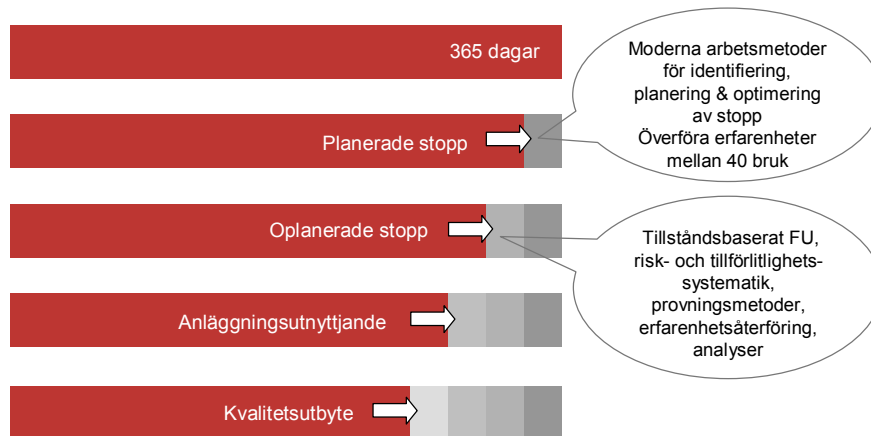
Pappersmaskindagen 24 mars 2011

1

Inspecta



Inspecta arbetar med att förbättra tillgängligheten i pappersindustrin

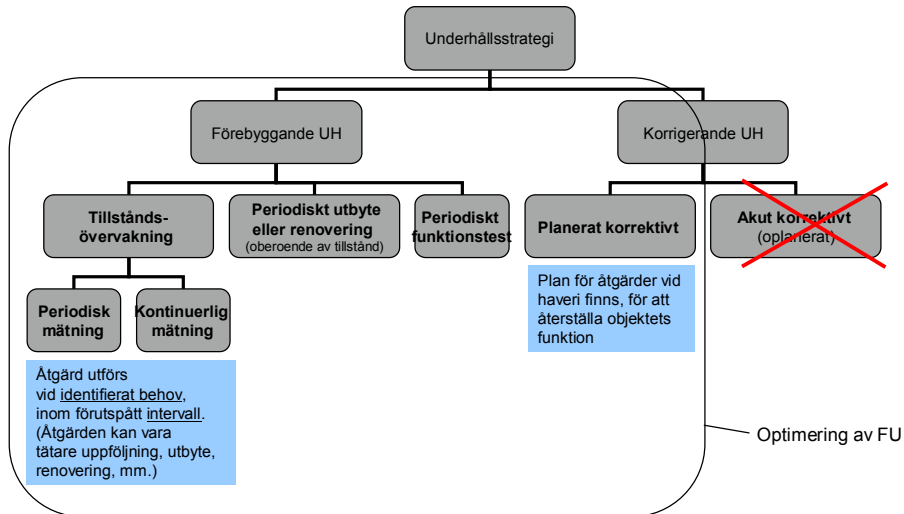


Nyckeltal för anläggningens effektivitet; TAK= Tillgänglighet x Anläggningsutnyttjande x Kvalitetsutbyte

2

Inspecta

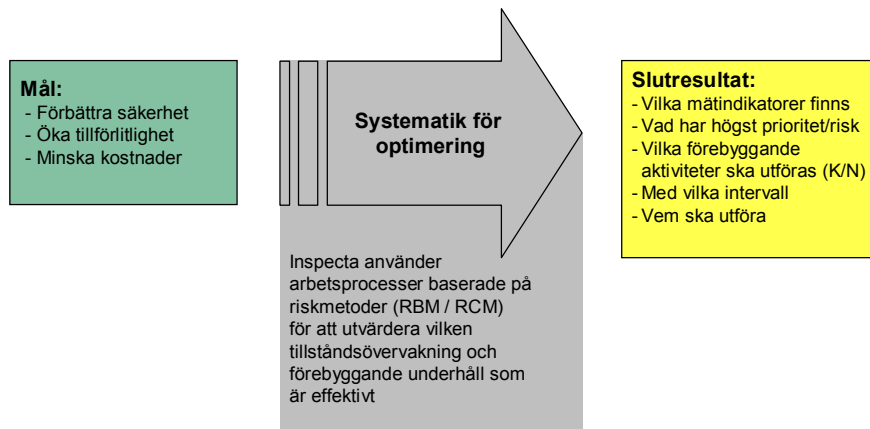
Underhållsstrategier – Minska antalet oplanerade stopp



3

Inspecta

Process för optimering av förebyggande underhåll



5

Inspecta



Krav på en effektiv process för optimering av förebyggande underhåll

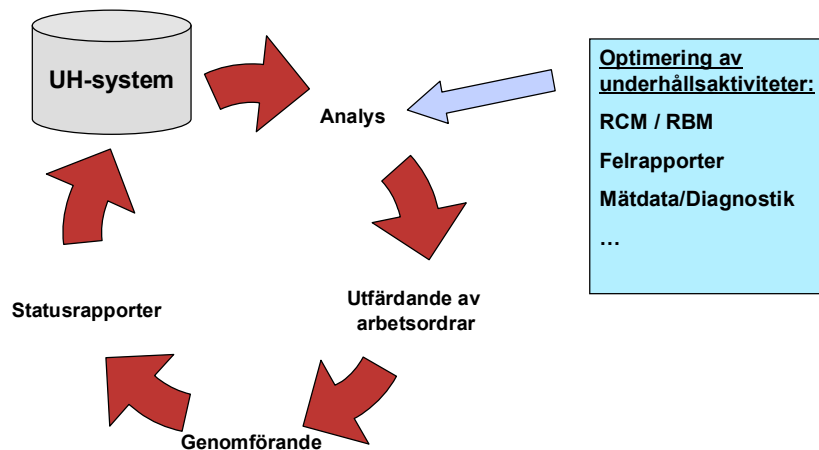
- En strukturerad metod för att gå genom systemet
- Prioritering med hjälp av risk- och tillförlitlighetsprinciper (RBM / RCM / PMO)
- Användning av olika typer av information och av erfarenhet från industrin
 - Felmoder, erfarenhet, checklistor, statistik, analyser,
 - OFP-metoder, on-line mätning, ...
- Kostnads-/nyttoanalyser
- Praktisk arbetsprocess
 - Förenklad / Icke-komplex process, men användning av relevant information
 - Delaktighet, teamwork – skapa acceptans och engagemang
 - Ständiga förbättringar – vilja att bli bättre, positiv inställning
- Effektiv koppling till underhållssystemet
 - från grundläggande indata, till skapande av arbetsordrar
- Trycksatt utrustning analyseras genom RBI

6

Inspecta



Uppdatering av valet av underhållsaktiviteter och mätningar



8

Inspecta

Input till underhållssystem

Vilken information används/kan användas som underlag för att bestämma underhållsaktiviteter och skapa arbetsordrar:

- Tillverkarens manualer och instruktioner, standardiserade procedurer
- Erfarenhet och traditioner
- Statusrapport från arbetsorder
- Rondering, felrapporter
- Analys av felmoder
- Tillståndsovervakning
- Diagnostik av mätdata
- Statistik
- Analys av skadeutveckling, åldring och förslitning
- Konsekvensanalyser
- ...

The image shows a screenshot of a maintenance order form titled 'ARBETSORDER'. It contains several input fields for 'Objekt', 'Anläggning', 'Anläggningstyp', 'Anläggningens namn', 'Anläggningens adress', 'Anläggningens telefon', 'Anläggningens fax', 'Anläggningens e-post', 'Anläggningens webb', 'Anläggningens fax', 'Anläggningens e-post', 'Anläggningens webb', 'Anläggningens fax', 'Anläggningens e-post', 'Anläggningens webb'. There is also a large 'EXEMPEL' watermark across the form.

9

Inspecta

Inspectas arbetsprocess för optimering av underhållsaktiviteter

1. Definiera vilken del av systemet som ska analyseras
2. Information om objekten från underhållssystemet
3. Screening/Grovanalys – Prioritera vilka objekt som ska analyseras först
4. Identifiering av felmoder och möjliga förebyggande underhållsåtgärder och tillståndsovervakning
5. Riskvärdering – konsekvensvärdering, sannolikhet/fel frekvens och prioritering
6. Val av effektiva underhållsaktiviteter och intervall
 - Baserat på egenskap hos möjliga fel, risknivå och kostnads-/nyttanalys
7. Planering av arbete – Skicka tillbaka information till UH-systemet för att skapa arbetsorder

10

Inspecta

► Inspectas arbetsprocess för optimering av underhållsaktiviteter

4. Identifiering av felmoder och möjliga förebyggande underhållsåtgärder och tillståndsovervakning

- Delar upp i undersystem och objekttyper, beskrivning av funktion
- Identifikation av felmoder per objekttyp/utrustning (både för de med hög sannolikhet och de med hög konsekvens)
- FMEA - först per objekttyp, som senare anpassas för varje enskilt objekt (utifrån parametrar som beskriver effekten av påkänningar)
- Identifiering av *olika möjliga* övervakningsmetoder, test, diagnostik samt förebyggande underhållsåtgärder
- Gruppmöten med erfaren personal från drift och underhåll, med stöd från experter, statistik och tidigare analyser.

12

Inspecta

► Metoder för tillståndskontroll

Periodisk eller kontinuerlig diagnostik

Strävar efter metoder för att oförstörande bestämma tillståndet för materialet, med syfte att bestämma parametrar som ger grunden för utvärdering av hur länge fortsatt användning är säker.

Olika grupper av metoder för tillståndskontroll / övervakning:

- Processparametrar; analys av gränsvärden, cykler, eller minskad effektivitet p.g.a. skada
- Oförstörande provningsmetoder; godsfortunning, sprickbildning, värmepåverkan, åldring..
T.ex. visuellt, fiberoptik, magnetpulver, penetrant, virvelström, replika, ultraljud, röntgen, ...
- Vibrationsmätningar; vibrationsnivå, spektrum, respons, balansering, trådlöst...
- Termografering
- Oljeanalyser; temperatur, partikelanalys, antal, ...
- Mekaniska mätningar; upplinjering, toleranser

Utvärderingen av tillstånd/diagnostik hör tätt samman med skadeanalys.

13

Inspecta

► Inspectas arbetsprocess för optimering av underhållsaktiviteter

5. Riskvärdering – konsekvensvärdering, sannolikhet/felfrekvens, prioritering

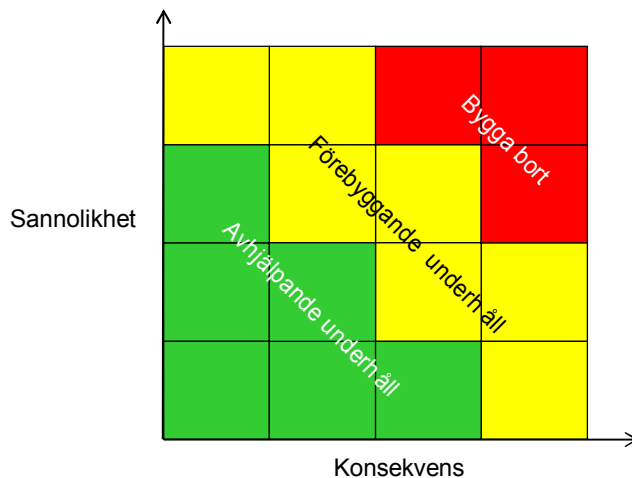
- Upprätta en riskmatris med skalor för personsäkerhet och ekonomi
- Konsekvensvärdering - säkerhet & produktion
 - Utnyttja eventuella existerande analyser
 - Konsekvens för processen – kan processen "köras förbi" skadad utrustning, buffertar
 - Följdeffekter – påverkan på andra objekt vid haveri
- Sannolikhet/felfrekvens
 - Baserat på statistik (egen statistik och generell industristatistik)
 - För komponenter med relativt hög felfrekvens och/eller stort antal
 - Baserat på analyser och indikationsparametrar från övervakning
 - För komponenter med relativt låg felfrekvens (och hög konsekvens / risknivå)
- Prioritering baserat på risknivå
 - Var ska optimerade underhållsåtgärder först fås på plats

14

Inspecta

► Prioritering baserad på riskanalys

Förhållningssätt för objekt i olika områden



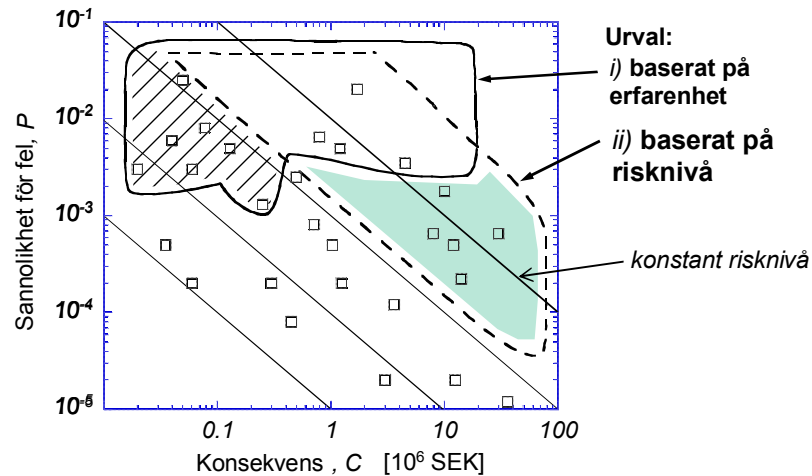
15

Inspecta



Problem med statistik vid låga sannolikheter

Var kan vi använda feldata och var behöver vi använda analysmodeller?



16

Inspecta



Inspectas arbetsprocess för optimering av underhållsaktiviteter

6. Val av effektiva underhållsaktiviteter och intervall

- Val av underhåll baserat på egenskaperna hos identifierade fel
 - Efter detta steg kan fortfarande flera olika åtgärder vara aktuella
- Slutligt val baserat på risknivå och kostnads-/nyttoanalyser
 - Upprättande av förväntad reduktion av risk (sannolikhet) för de olika åtgärderna

→ Gå tillbaka till steg 3 och börja om

- Iterativ process - Börja med det mest kritiska systemet och fortsätt till dess att alla relevanta system har behandlats



17

Inspecta

Metoder för att förutspå skador baserat på tillståndsovervakningen

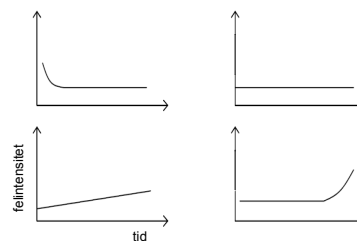
Parametrar från tillståndskontrollerna behöver utvärderas för att identifiera skador/fel och för att förutspå intervall för säker användning.

Metoden för att göra prognoser utifrån tillståndsvariabler kan baseras på:

1. **Erfarenhetsbaserade prognoser** (schematiska samband, expertbedömningar)
2. **Trendningsmodeller** (statistik, klassificering, korrelationer, oskarp logik)
3. **Fysikaliska modeller** (analys av skadetillväxt, degradering och åldring)

Valet av angreppssätt kan bero av:

- tillgång till data
- tillgång till modeller
- felkaraktäristik
- konsekvensen vid fel
- kostnaden för att införa metoden



18

Inspecta

Inspectas arbetsprocess för optimering av underhållsaktiviteter

7. Planering av arbete – Skicka tillbaka information till UH-systemet för att skapa arbetsorder

- Generera grundläggande information för valda underhållsåtgärder och intervall
- Överför informationen till underhållssystemet för input till arbetsordrar
- Gör en bedömning om det är nödvändigt att ändra nivån på reservdelslager (för komponenter med hög risknivå)

OBS!

De nya valda underhållsåtgärderna ska inte vara ett komplement till de gamla utan en ersättning – Annars blir det ingen optimering utan enbart ett väldigt omfattande underhållsarbete

21

Inspecta

Sammanfattning

- Vilka är fördelarna med optimering av UH?
 - Ett mer effektivt underhåll – fokuserar på åtgärder som gör nytta
 - Minskad stilleståndstid
- Vilka är fördelarna med Inspectas arbetsprocess för optimering av UH?
 - En strukturerad arbetsprocess – utvärdering i rätt ordning
 - Användning av riskprinciper
 - Process som först utförs på typkomponenter och sedan anpassas
 - Utnyttjar både erfarenhet, statistik och modeller
 - Utvärderar nya och alternativa övervakningsmöjligheter
 - Kostnads-/Nyttovärdering

 **TRUST & QUALITY** www.inspecta.com

För mer information kontakta:
Jens Gunnars
jens.gunnars@inspecta.com
070-3973112