



Utfordringer og muligheter for forenkling av RCM analyser



Erfaringer og refleksjoner rundt bruk av RCM som metode. GMC og andre måter å effektivisere prosessen med å dimensjonere vedlikehold

Petter G. Wanvik, Maintech avdeling drift og vedlikehold
Leder fagteam Vedlikeholdsdimensjonering

Agenda

- Resource Consuming Monster? Observasjoner vi gjør i dag
- Generisk Vedlikeholdskonsept (GMC) fra NORSOK Z-008
- Vår arbeidshypotese om RCM og GMC

Håper dere skal sitte igjen med:

- Forståelse for hva en GMC er
- Fordeler og ulemper med ulike tilnærminger til arbeidet med RCM og GMC



Resource Consuming Monster?

- Utfordringer vi i Maintech observerer med RCM



Utfordringer vi i Maintech observerer med RCM

- Tidkrevende
 - Vanskelig å gjøre i stor skala
- Krever høy kompetanse
 - Vanskelige kost-nytte-vurderinger
 - Vanskelig å sette forventet levetid og PF-intervall
- Vanskelig å oppdatere
- Selv med en god grovsortering, mye kritisk utstyr

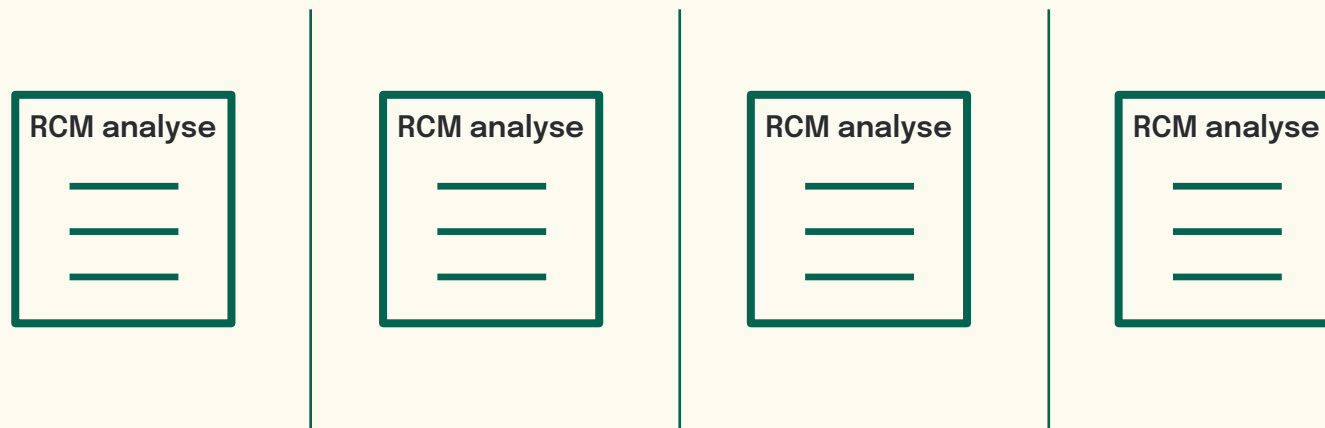


Fremgangsmåter

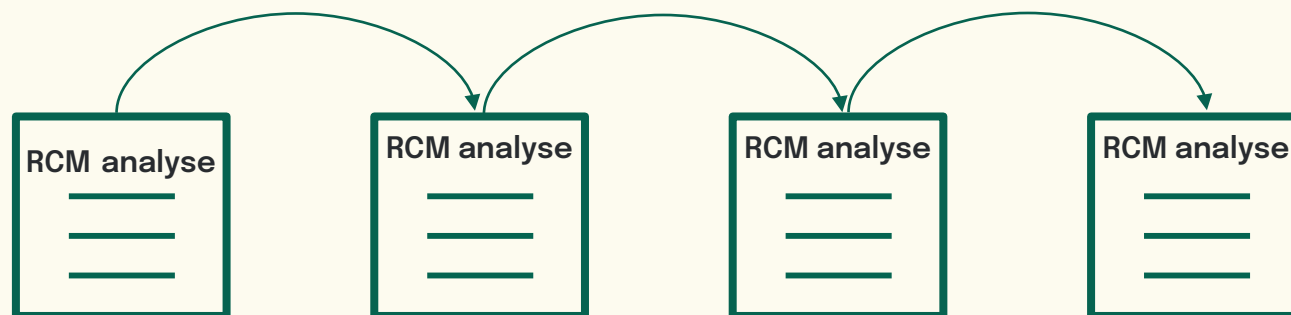
- Flere fabrikker/ anlegg, hvordan tilnærme seg RCM analyse, en analyse per anlegg per utstyr?
- Grovsortering / konsekvensklassifisering
- Fortsatt mye utstyr som skal analyseres
- Hva med relativt likt utstyr?



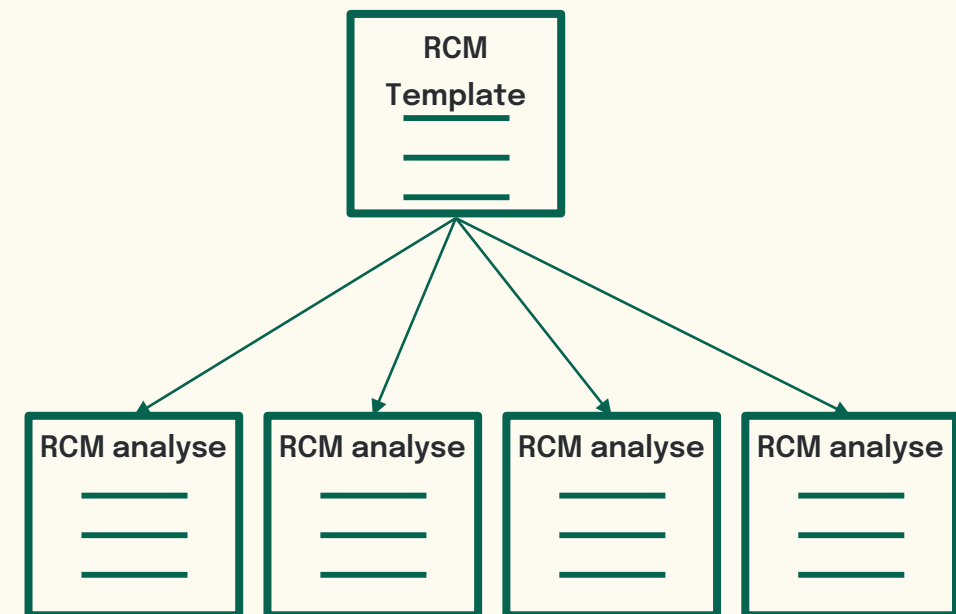
Ny RCM



Kopiere RCM



Template



Oppsummering av fremgangsmåtene

- Tidkrevende utførelse
- Krevende å forvalte/oppdatering
- Mange analyser kan være vanskelig når det er mange variasjoner



Hva gjør oljebransjen?

NORSOK Z-008:2024

«Risikobasert vedlikehold og
konsekvensklassifisering»



Hva er et generisk vedlikeholdskonsept (GMC)?

iht. NORSOK Z-008:2014 kapittel 9.4.1

- Bruk av GMC er en effektiv og kostnads-effektiv måte å utvikle et risikobasert vedlikeholdsprogram, standardisere vedlikeholds aktiviteter og fange og dele erfaringer og kunnskap i en bedrift
- Utføres på en generisk gruppe utstyr og inkluderer anbefalt vedlikehold intervall og maksimum tillatt intervall



Når brukes GMC

iht. NORSOK Z-008:2014 kapittel 9.4.2

GMC kan brukes for de fleste typer utstyr når:

- Gruppen utstyr har likt design
- Utstyret har like sviktmoder, frekvenser og operasjonelle forhold
- Mengden utstyr rettferdiggjør utviklingen av en GMC
- Vedlikeholdsanalyse bruker GMC som en benchmark

Bør gjøre komplett RCM/FMECA ved komplekst utstyr, men kan bruke GMC som underlag



Hvordan ser en GMC ut?

- Beskrivelse av type utstyr som konseptet dekker og hvilket utstyr som er ekskludert
- FMECA eller RCM
- Anbefalte vedlikeholdsaktiviteter og minimumskrav til vedlikeholdet/intervaller
- Eksempel fra NORSOK Z-008:2014 Annex D

Table D.2.3 — Generic maintenance concept part 3

Failure mode analysis:							
Preventive Activity(s)	Failure Mode	Failure Mechanism	Failure Cause	Frequency (yrs/failure)	Analysis Reference	Local Effect	Hidden Failure
66030-02A, 66030-71A	SPO - Spurious operation	Wear	Wear	5-10 Years	Project	Loss of function	Y
66030-15A	FTS - Failure to start on demand	General electrical failure	Protection trip due to over current, overload & short circuit	5-10 Years	OREDA®	Loss of function	N
66030-15A, 66030-71A	LOO - Low output	General electrical failure	Voltage unbalance	> 20 Years	OREDA®	Degraded Function	N
66030-51A	ELU - External Leakage	Vibration	Bearing friction, lubrication	5-10 Years	OREDA®	Degraded Function	N
66030-51A	STD - Structural deficiency	Vibration	Winding failure	5-10 Years	OREDA®	Degraded Function	N
66030-51A	VIB - Vibration	Vibration	Bearing fracture/fault		Project	Degraded Function	N
66030-02A	OHE - Overheating	General material failure	Bearing fracture/fault	5-10 Years	Project	Unsafe failure	Y
66030-02A, 66030-71A	FRO - Failure to rotate	General material failure	Mechanical damage	5-10 Years	Project	Loss of function	Y

Aktiviteter

- Eksempel fra NORSOK
 - Z-008:2014
 - Annex D
- Vedlikeholds aktiviteter

Table D.2.2 — Generic maintenance concept part 2

Object	Activity No.	Activity group	Activity description	D	M	S	Unit	Maintenance interval pr. consequence class			Duration	Work load	
								High	Medium	Low		Resource x time	Total man hours
Motor	66030-51A	51 Lubrication	Lubrication of el.motor	MECH	N	N	M	3	6	-	0,5	MECH x 0,5	0,5
Motor	66030-02A	02 Near visual check	For outside motors, check external and internal condition of junction boxes. If the JB has flame slits, check and lubricate.	ELEC	N	N	M	12	12	12	1,5	ELEC x 1,5	1,5
Motor	66030-15A	15 Measurement	Megger test stator and rotor windings	ELEC	N	Y	M	12	12	12	0,5	MECH x 0,5	0,5
Motor	66030-71A	71 Overhaul	Overhaul of electrical motor	ELEC	N	Y	H	24000	48000	-	20	2 x ELEC x 20	40

Legend:

D) Discipline

Craft/competence (e.g. MECH: mechanic, ELEC: electric, OPER: operator)

M) Requirement from government/company

Regulations and company requirements.

For barrier functions: - Safety critical failure with connected testing interval - SIL requirement (acceptance level)

S) Shutdown

Shutdown required to undertake repair, and possibly production shutdown depending on redundancy and HSE requirements

Equipment class

NS-EN ISO 14224:2016 provides a recommended structure for equipment class

Operating and frame conditions

Physical operating and frame conditions for the concept

Responsible

Responsible person/discipline for this concept

Revision

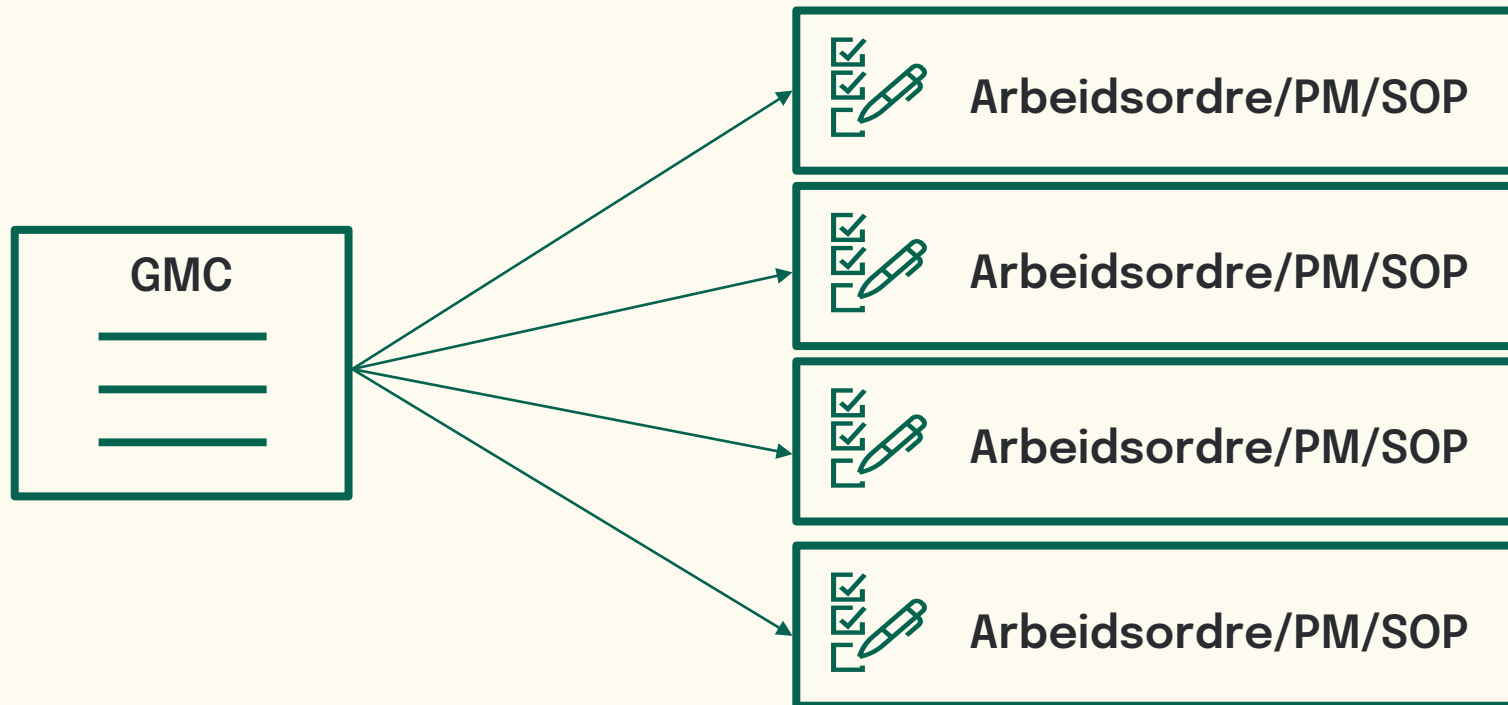
Revision number

Consequence class

Consequence class for maintainable item from consequence classification



GMC implementering



GMC – Fordeler og ulemper

Fordeler

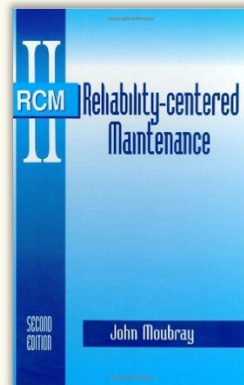
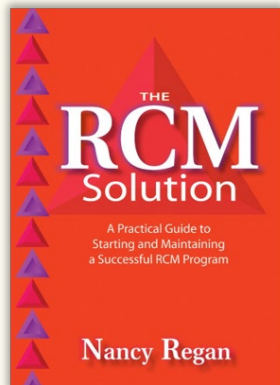
- Tid
- God sentral styring
- Bedre mulighet for vedlikeholdsanalyse på data fra drift
- Forvaltning og håndtering av oppdateringer

Ulemper

- Mer ovenfra og ned, kan gå glipp av variasjonene og lokale forhold
- Kan tolkes ulikt av ulike installasjoner
- Håndtering av oppdateringer



Hva sier lærebøkene?



Hva tenker vi i Maintech?



RCM med fokus på drivere som grunnlag for en GMC

- RCM analyse som underlag for GMC
- For likt utstyr på samme måte som i en GMC
 - Operasjonskontekst
- Fokus på drivere av variasjoner i vedlikeholdet



Operasjonskontekst

- En felles analyse for en gruppe utstyr krever en god operasjonskontekst
- Kontroll på anleggsstrukturen
- Beskrivelse av variasjoner for gruppen utstyr:
 - Varianter og kombinasjoner av utstyret
 - Merker
 - Variasjoner i drifts miljø
 - Operasjons moduser
- Avgrensning av analysen, hva dekker GMC'en og hva dekker den ikke



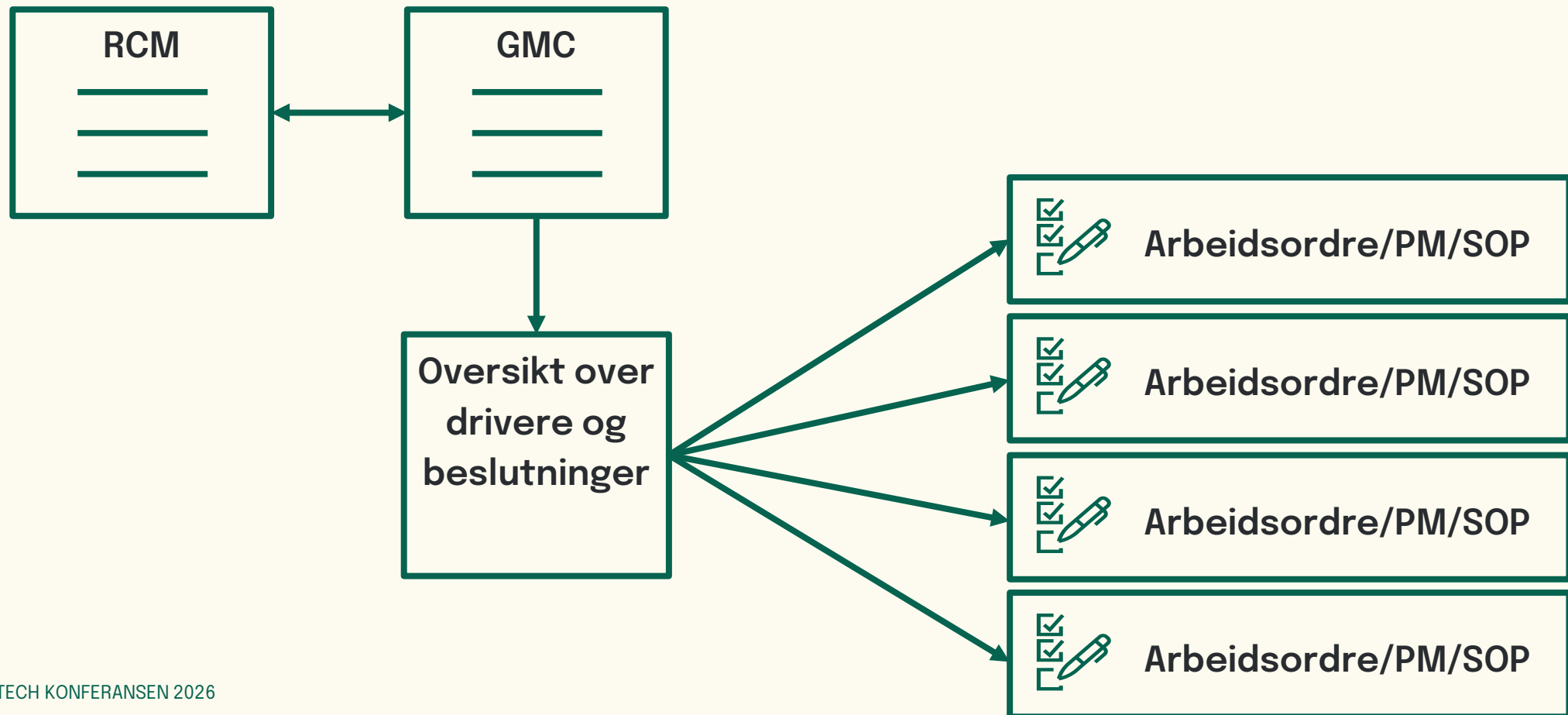
RCM analyse med oversikt over varianter og drivere

Hva er en driver: Forhold som påvirker sviktmoden som gir variasjoner i hva som er en egnet vedlikeholdsstrategi

- Variasjoner i utforming / type
 - Kan være så enkelt som om en komponent er der eller ikke
- GMC bruker Konsekvensklasse
 - HMS, Produksjon, kostnad
- Innendørs eller utendørs, generell geografi
 - Nære sjø eller i innlandet
- Omgivelsestemperatur



GMC med fokus på drivere



Analyse av vedlikeholdet

Plan – Do – Study – Act

- Operasjonskonteksten og gruppering av utstyret forenkler datafangst og analyse
- Likt vedlikehold kan forenkle vedlikeholdsanalyser og gi større datasett
- Sammenligning av analyseresultater mot en, ikke flere RCM analyser
- Samlet RCM analyse og et register forenkler implementering av endringer som følge av analyse



Er da problemet løst?



Reelle løsninger
på reelle problem.
Alltid.