

Indhold

FORORD	6
NY SIDE KOMMER SNAREST FRA LARS G	17
BETRAGTNINGER FRA DDV	17
Den Danske Vedligeholdelsesforening.....	17
INDLEDNING:	16
Vedligeholdets foranderlige verden	16
Den første generation	16
Den anden generation.....	16
Den tredje generation.....	17
Den fjerde generation.....	17
Status for vedligehold i Danmark	21
Vedligeholdelsesstandarder	23
DS/EN 13306:2010 Vedligehold - Terminologi.....	24
DS/EN 13460:2009 Vedligehold – Dokumentation for vedligehold.....	25
GRUNDLÆGGENDE VEDLIGEHOOLD:	32
Tilgængelighed	32
Pålidelighed.....	33
Statistiske vedligeholdelsesbetragtninger.....	36
Vedligeholdsevne.....	39
Vedligeholdstøtte.....	40
Mere tilgængelighed.....	40
Pålidelighedsblokdigram	45
Redundans.....	48
Vedligeholdstyper	51
Afhjælpende vedligehold.....	51
Forebyggende vedligehold.....	53
Forudbestemt vedligehold.....	53
Tilstandsbaseret vedligehold.....	55
Fejlanalyse.....	56
Sammenligning og valg af vedligeholdstyper.....	57
Rengøring.....	58
De seks fejlmønstre	61
Fejlmønster B.....	61
Fejltype E:.....	64
En notits om Weibull Fordelinger.....	67
Fejlmønster C.....	68
Fejlmønster D.....	72
Fejlmønster F (børnesygdomme).....	72
Fejlmønster A.....	74
Undersøgelser vedr. hyppigheden for de forskellige fejlmønstre:.....	74
Fejlprocesserne	76
Aldersrelaterede fejl.....	77
Vilkårlige fejl.....	78
Komplekse dele.....	79
Potentielle fejl.....	80
Lineære P-F kurver:.....	82
Bestemmelse af P-F intervallet.....	85

Konstantheden af P-F intervallet	87
Menneskelige fejl.....	89
Kategorisering af menneskelige fejl.....	89
Fysiologiske faktorer.....	89
Psykologiske faktorer.....	90
Lidt statistik over mennesket og vedligehold.....	94
Risikoen ved mennesker.....	100
ASSET MANAGEMENT	107
Indledning	107
Asset Management definition og helhedssyn	107
Typer af aktiver	109
Benefit af Asset Management.....	111
Fundamentale forudsætninger for asset management	112
Relationer mellem nøgleelementer i Asset Management Systemet	113
Afsluttende bemærkning ved Asset Management.....	116
VEDLIGEHOUDSPLANLÆGNING OG RCM:.....	119
Indledning.....	119
Aktiv vedligeholdstrategi	119
Formål med aktiv vedligeholdstrategi	121
Udviklingens problemområder.....	122
Udviklingstrin.....	123
Udvikling af Aktiv vedligeholdstrategien.....	126
Udvikling af Aktiv registret	126
Revurdering af bestående aktiv vedligeholdstrategi.....	129
Prioritering af enheder.....	129
Valg af vedligeholdsaktiviteterne.....	135
Reliability Centred Maintenance (RCM).	137
Metodik og Hovedelementerne i RCM.....	138
Fejltyper og Effektanalyser (FMEA).....	139
Fejlkarakteristikanalyse (FCA).....	140
Aktivitetsmuligheder ved valg af vedligeholdsindsats.....	141
Valg af aktiv strategi for vedligehold.....	145
Begrundelse for at bevæge sig mod proaktiv vedligehold.....	151
Optimering.....	154
Funktionskontrol (fejlfinding af skjulte fejl).....	157
Systemeffektivitet.....	159
Livscyklusoptimering.....	162
Afsluttende bemærkninger.....	167
RISIKOLEDELSE	171
Risikohåndtering og acceptkriterier	171
Hvad er risiko?	171
Risikostyring	172
Risikoledelse	174
Bestemmelse af sandsynlighed og konsekvens.....	175
Kvalitetskrav og dokumentation af risikoanalyser.....	175
Vurdering af risiko - Acceptkriterier.....	176
Risikovurdering ved RAM.	177
Risikovurdering ved Hazop og fejltræ.....	177
Forebyggelse samt beskyttelse mod risici.	178
Personrelateret og udstyrsrelateret risici	178
Barrierer.....	183
TEKNIKKER TIL TILSTANDSKONTROL:.....	187

Dynamiske målinger	189
Indledende bemærkninger til vibrationsanalyser:	189
Bredbånds vibrationsanalyse:	189
Oktavbånds analyse:	190
Konstant Procentvis Båndbreddeanalyse	190
Smalbåndsfrekvensanalyse - Konstant Båndbredde	190
Proximity analyser	191
Stodpuls målinger (også SPM måling)	191
Ultralyds utæthedetsdetektion	192
Partikel måling	192
Ferrografi	192
Delt filtration	193
Magnetisk Spån Detektion	193
Plet Test	194
Kemiske Målinger	194
Spektrometriske procedurer til olieanalyse	194
Infrarød spektroskopi	195
Fluorescerende Spektroskopi	196
Ultraviolet og Synlig Spektroskopi	196
Elektrokemisk Korrosionsmåling	196
Fysisk effekt målinger	197
Penetrering	197
Magnetisk partikel undersøgelse	197
Magnetiske filmstrimler	198
Ultralyds - Ekko Teknik	198
Kupon undersøgelser	198
Hvirvelstrømsmåling	199
Radiografi	199
Boreskop	200
Fiberskop	200
Replica	201
Strain Gauge	201
Temperatur måling	202
Termografi	202
Fibersløjfe varmemåling	202
Temperatur indikerende maling	203
Elektriske effekt målinger	203
Lineær polarisations modstand	203
Elektrisk modstand. (Korrosiometer)	203
Potentiale måling	204
Meggere og Andre Spændingsgeneratorer	204
TOTAL PRODUKTIV VEDLIGEHOOLD - TPM:	207
Studiegrupper:	207
Flere studiegrupper:	207
Lean:	207
TPM's hovedmål:	208
TPM's ni hovedaktiviteter	209
Operatorudført vedligehold og 5S	211
Løbende forbedringer og OEE	215
Specialiseret vedligehold	222
Uddannelse og træning	222
Nyt udstyr / LCC	223
Kvalitet i vedligehold	223
TPM i administrative rutiner	223
Sikkerhed og miljø	223
Flow	224

<i>Japansk eksempel på TPM:</i>	224
KONTRAKTARBEJDE:	229
Outsourcing.	229
Fordele ved outsourcing af vedligeholdsarbejdet:	229
Ulemper ved outsourcing af vedligeholdsarbejde:	230
Vedligeholdsaftaler.	232
Indledning:	232
Aftaleformer:	232
MENNESKET OG VEDLIGEHOOLD:	235
Motivation.	235
Den menneskelige adfærd	235
Økonomiske drivkræfter	239
Organisationsstrukturens indflydelse	240
Ekstern social og politisk miljø	241
Nordiske synspunkter på arbejdsreform	242
Motivation i Japan	245
Hvad siger ungdommen?	248
Konklusion	249
Ledelseskulturer på tværs af landegrænser	250
ADMINISTRATIVE HJÆLPEVÆRKTØJER:	257
EDB baserede vedligeholdssystemer.	257
Indledning	257
Ambitionsniveau ved valg af program	258
Anskaffelse af CMMS programmer	260
Vigtige moduler i CMMS programmer	263
Andre EDB baserede systemer til optimering af vedligehold	264
GRUNDÅRSAGSANALYSER	267
Indledning.	267
Skridtvise contra Springvise forbedringer	268
Demings PDCA cirkel	269
Standarder	269
Problemløsningsmetode til grundårsagsanalyse.	270
Værktøjer til hjælp ved grundårsagsanalyser m.m.	277
Affinitetsdiagrammer	278
Blokdigrammer	279
Brainstorming	280
Brainstorming og konsensusteknik	281
Fem gange hvorfor	282
"Fiskebensdiagram" (Årsag/virkningsdiagram)	283
Flowdiagrammer	284
Gantt diagram	287
Grafer	288
Histogrammer	290
Interviews og spørgeskemaer	292
Koncentrationsdiagrammer	294
Kontrolkort til statistisk proceskontrol - SPC	295
Kritisk vej	296
Løsningsmatrix	297
Negativ/positiv påvirkningsanalyse	298
"Omvendt Fisk" (Løsnings/effektanalyse)	299
Optællingsskemaer	300
Pareto analyse	301

Potentiel problem analyse	302
Problemdefinitionsark	303
Punktdiagrammer	304
Six Sigma	307

VISION, POLITIK, MÅL OG STRATEGI I VEDLIGEHOLEDETS PERSPEKTIV

Introduktion	311
Vedligeholdelsesafdelingen og de andre	314
Politik for Vedligehold og Virksomheden	317
Enhedsværdi samt udskiftning:	317
Enhedsudskiftning:	318
Kvalitet og vedligehold	318
Statistical Process Control (SPC)	320
Vedligehold og forretningsmarkeder	320
Politik for Vedligehold og Produktion	322
Vedligehold og Just-In-Time produktionsmetoden	323
Vedligehold og Lean	324
Vedligehold og teknologiske fremskridt	325
Vedligehold og forbedret arbejdsmiljø mv.	326
Vedligeholdets politik	328
Anlæg og enheders tilgængelighed og OEE	328
Materielle anskaffelser	329
Information og vedligeholdelsesplanlægning	329
Mennesker	331
Budget kontrol	331
Konkluderende bemærkninger	333

BENCHMARK, KPIÉR FOR VEDLIGEHOOLD OG BALANCED SCORECARD:

Benchmark	337
DS/EN 15341:2010 KPIér for vedligehold	338
Balanced Scorecard (BSC) for vedligehold	342
Hvorfor BSC for vedligehold?	342
Hvad er BSC?	342
BSC og vedligehold	345
Eksempler på BSC nøgletal for vedligehold	346
Konklusion	352

VEDLIGEHOOLD SØKONOMI

Behov contra Effektivitet	353
Behovsparametre	353
Effektivitetsparametre	354
Virksomhedseksempel	354
Budgetter til vedligehold	358
Livstidsberegninger - LCC/LCP	361
Indledning	361
Kalkulationsberegning	365
Beskrivelse af betalingerne	367
Beregningseksempler på LCP:	372

RESERVEDELSSTYRING

Indledning	374
Omkostningsbevidste lagerstrategier	375
Klassificering af reservedele	376
ABC-analyse	376
Klassificering ud fra forbrug	378
Øvrige klassificeringer	379

Lagerføring eller ej.....	380
Ordrestorrelser.....	382
ORGANISATION	385
Indledning.....	385
Organisationsmodeller.....	386
Centrale ressourcer og adskilt vedligeholdssarbejde.....	386
Centrale ressourcer og integreret vedligeholdssarbejde.....	386
Decentrale ressourcer og adskilt vedligeholdssarbejde.....	387
Decentrale ressourcer og integreret vedligeholdssarbejde.....	388
SWOT analyser.....	389
Indledning.....	389
Grundlaget for SWOT.....	390
Hvordan kan SWOT anvendes i problemløsningen – syntesen.....	390
Udviklingstrin for vedligeholdssorganisationer.....	392
APPENDIKS	403
Standarder med relation til vedligeholdssledelse	403
ISO.....	403
EN.....	406
DS.....	407
IEC.....	407
BS - PAS.....	410
FMS metoden.....	411
Indledning.....	411
Trin 1 - Overblik:.....	412
Trin 2 – Indblik.....	413
Trin 3 - Analyse og vurdering:.....	414
Trin 4 - Planlægning:.....	421
Trin 5 - Planlagt afhjælpende:.....	422
Blokdiagram til hjælp ved bestemmelse af metode.....	423
Kontinuerlig udvikling af vedligeholdssplanen:.....	424
Evaluering og GAP analyse af egen virksomhed.....	425
GAP radardiagram.....	425
Evalueringsskemaer :.....	427
Eksempel på et CMMS program: Sertica.....	435
Introduktion.....	435
Sertica.....	435
Træstruktur.....	443
Vedligeholdssjob.....	444
Jobhistorik.....	452
Dokumentation.....	458
Reservedele.....	460
Brugerrettigheder.....	464
Guides.....	466
Eksempel på vedligeholdsssystem fra et rederi.....	471
ISM - Chapter 10.....	471
General.....	472
Human Resource Management.....	472
Resources and Personnel (ISM 6.0).....	475
Plans for Shipboard Operation (ISM 7.0).....	475
Emergency Preparedness (ISM 8.0).....	477
Non-Conformities, Accidents and Hazardous Occurrences (ISM 9.0).....	478
Maintenance (ISM 10.0).....	478
Materialenedbrydning og overfladebehandling.....	483
Korrosion.....	483
Erosion:.....	492

Korrosionsmiljøer:.....	494
Korrosionsbeskyttelse:.....	495
Malingsystemer:.....	497
Forzinkning (Galvanisering):.....	499
Andre metalbelægninger:.....	501
Standarder:.....	501

LITTERATURHENVISNING:	503
------------------------------------	------------

STIKORDSREGISTER.....	506
------------------------------	------------