

## **Krav og regler for at opnå et certifikat som Europæisk ekspert i vedligeholdelse.**

### **Baggrund**

For at få kompetence til at lede og udvikle vedligeholdsaktiviteter og til at drive en moderne omkostningseffektiv vedligeholdsorganisation er der flere erfaringsområder, man skal være i besiddelse af.

The European Federation of National Maintenance Societies, EFNMS, har udviklet en specifikation for minimumskravene til erfaringer for en ekspert i Vedligeholdelse.

EFNMS vil certificere de personer i Europa, som kan bevise en tilstrækkelig kompetence (at have tilstrækkelig teoretisk viden og praktisk erfaring) for at kunne kalde sig Certificeret Europæisk Ekspert i Vedligeholdelse.

Målet har været at specificere den teoretiske viden og den praktiske erfaring, som en vedligeholdsleder skal have, for herved at sikre at vedligeholdsaktiviteterne kan organiseres og udføres på den bedst mulige måde i hver virksomhed.

Formålet er at sikre kvalifikation af vedligeholdsaktiviteter indenfor Europa.

Denne skrivelse indeholder:

- EFNMS minimumkrav af erfaringer for en Ekspert i vedligeholdelse.
- Reglerne for at kunne opnå et EFNMS certifikat som Europæisk Ekspert i Vedligeholdelse.

En hvilken som helst person eller organisation er velkommen til at bruge disse krav som basis til deres efteruddannelsesprogram.

Alle personer har retten til at ansøge om EFNMS certifikat og at deltage i den teoretiske prøve, som arrangeres af et nationalt medlem af EFNMS, i Danmark Den Danske Vedligeholdelsesforening (DDV).

Disse krav og regler er accepteret af EFNMS` s generalforsamling den 17. april 1993 og revideret af EFNMS` s generalforsamling den 30. maj 1998.

## **EFNMS minimumskrav til viden for en Ekspert i Vedligeholdelse.**

### **1. En generel beskrivelse**

Denne specifikation indeholder de generelle minimumskrav til teoretisk viden for en vedligeholdsleder. Kravene dækker ikke over specifikke krav vedrørende elektriske, mekaniske, kemiske industrier og andet. Imidlertid sigter denne specifikation mod at opnå intentionen at være omfattende nok og inkludere den essentielle og fundamentale viden, som en hvilken som helst ekspert i vedligeholdelse skal have, lige meget hvilken virksomhed eller hvilket land vedkommende arbejder i.

Kortfattet dækker kravene over følgende områder:

#### **LEDELSE OG ORGANISATION**

- Mål, strategier og resultater
- Organisation, kompetence
- Tilvejebringelse, salg af service
- Vejledning, kontrol, analysering
- Økonomisk kontrol, LCC, LCP
- Materiale håndtering, logistik

#### **PÅLIDELIGHED VED PRODUKTIONSUDSTYRETS DRIFT**

- Definitioner
- Målinger, matematiske formler
- Krav, kontrol, analyser
- Design, tilvejebringelse, drift
- Love, regler

#### **VEDLIGEHOLDSINFORMATIONSSYSTEMER**

- Planlægning, bestillinger, analyser
- Dokumentation
- Informationssystemer
- Tekniske/økonomiske analyser,

#### **VEDLIGEHOLDSMETODER OG TEKNIKKER**

- Fjernbetjening, tilstandsmåling
- Forebyggende aktiviteter
- Reparationsteknikker og metoder

Den nødvendige viden, som er nævnt ovenfor, er generel for en Ekspert i Vedligeholdelse i et hvilket som helst europæisk land. For at kunne opnå et EFNMS-certifikat inkluderer kravene desuden:

#### **ENGELSK VEDLIGEHOLDS FAGUDTRYK**

### **2. Tre niveauer af viden**

I den detaljerede specifikation beskrives kravene til viden i tre niveauer

1. **Meget god viden.**  
For disse områder er kravene at have en meget god viden for at være i stand til at håndtere de specielle opgaver, der hører til vedligeholdelsesledelse.
2. **God viden.**  
For disse områder er kravene at have nok viden til at lede og udvikle disse aktiviteter.
3. **Forståelse.**  
For disse områder er kravene at have nok forståelse til at være i stand til at tage de rette beslutninger og at have en indsigt i det, som vedligeholdsaktiviteterne indebærer både indenfor og udenfor virksomheden.

### 3. Den detaljerede specifikation

Note: Den information der er skrevet i parentes () er kun eksempler for at vise ideerne bag kravene i specifikationen, og skal ikke ses som en total liste, men kun som et eksempel. Efter noget af den detaljerede tekst er der skrevet [GV] eller [F]. Disse initialer betyder at den specifikke detalje har krav der svarer til henholdsvis *God viden* og *Forståelse*.

#### 3.1 Ledelse og organisation

Indenfor dette område er det essentielt at have meget god viden om vigtigheden ved vedligehold for virksomhedens økonomi, opnåelsen af produktionsmål og produktkvalitet, og så videre.

Det er vigtigt at have en god viden omkring organiseringen af vedligeholdsaktiviteter.

Derfor skal den følgende viden være opnået:

##### **Meget god viden i:**

- **Hvordan man laver en ledelsespolitik for en virksomhed for at være i stand til at deltage i dens definitioner vedrørende vedligehold.**
  - at beskrive hvorfor der skal laves en politik, og hvad kravene er til en politik
  - at give eksempler på hvordan vedligeholdsaspekter relaterer til firmaets ledelsespolitik
- **Hvordan man formulerer en vedligeholdspolitik for en virksomhed**
  - at give et eksempel på vedligeholdspolitik
  - at beskrive hvad kravene er til vedligeholdspolitik
  - at beskrive processen for udviklingen af en vedligeholdspolitik
- **Hvordan man formulerer vedligeholdsmål**
  - at beskrive de generelle krav til vedligeholdsmål
  - at beskrive processen for udviklingen af vedligeholdsmål
  - at give eksempler på vedligeholdsmål
  - at beskrive relationen mellem mål og politik

- **Forskellige vedligeholdsstrategier og hvordan man vælger den rigtige strategi**
  - at formulere forskellige vedligeholdsstrategier
  - at beskrive årsagen til valget af en bestemt strategi
- **Hvordan man specificerer kravene for vedligeholdsaktiviteter**
  - at beskrive forskellige vedligeholdsaktiviteter
  - at beskrive forskellige krav til vedligeholdsaktiviteterne
  - at beskrive processen for identifikation, formuleringen og formidlingen af kravene
- **Hvordan man organiserer vedligeholdsaktiviteter, hvordan man vælger en passende organisation og sikre den rigtige kompetence i organisationen.**
  - at beskrive forskellige typer af vedligeholdsorganisationer (f.eks. centralisering, decentralisering, samarbejde med maskinleverandører og/eller servicevirksomheder og integrering med produktionen)
  - at beskrive fordele og ulemper med forskellige typer af organisationer og kombinationen af dem
  - at beskrive hvordan man udvikler kompetencen i alle de forskellige typer af organisationer
- **Hvordan man bestemmer de menneskelige og materielle ressourcer, når man implementerer organisationen**
  - at fastslå de forskellige typer af vedligeholdsressourcer (f.eks. værktøj, materiel, personale, transport, dokumentation, værksteder)
  - at beskrive hvordan man udvikler og optimerer vedligeholdsressourcerne (personale og materiel), deres placering, kvalitet og kvantitet
- **Hvordan man sikrer (ved vedligeholdsaktiviteter) sundhed, sikkerhed og de rette miljømæssige tilstande (både inden- og udenfor virksomheden).**
  - at beskrive forskellige tilstande ved produktionsudstyret der kan medføre risiko for helbredet, sikkerhed og miljø (inden- og udenfor virksomheden)
  - at beskrive muligheden for at undgå en sådan hændelser ved vedligeholdsaktiviteter, incl. samarbejde med andre afdelinger i virksomheden og eksterne virksomheder
- **Hvordan man vejleder, kontrollerer og analyserer vedligeholdsaktiviteter.**
  - at beskrive forskellige metoder og teknikker for at opnå og optimere resultatet for virksomheden ved vedligeholdsaktiviteter, incl. økonomiske og sikkerhedsmæssige aspekter for disse metoder og teknikker
  - at beskrive forskellige generelle aspekter som skal inkluderes for at gennemgå en analyse
  - at beskrive metoder og teknikker ved analyse og forbedringsprocesser
  - at beskrive forskellige metoder for at kontrollere vedligeholdsaktiviteterne
  - at forstå de forskellige vedligeholdsbegreber (f.eks. TPM, RCM o.s.v.)
- **Hvordan man udvikler og bruger nøgletal for økonomisk kontrol.**
  - at beskrive forskellige typer af nøgletal (målbare) for vedligehold
  - at beskrive hvordan man bruger nøgletal til kontrol og udvikling af vedligeholdsaktiviteter
  - at beskrive det fundamentale behov for nøgletal
  - at beskrive de vigtigste nøgletal for forskellige vedligeholdsorganisationer
- **LCC/LCP teknikker/metoder.**
  - at beskrive metoder for LCC og LCP og hvornår de kan bruges
  - at være i stand til at lave nogle fundamentale beregninger af LCC og LCP
  - at beskrive hvordan arbejdet organiseres, når der anvendes LCC og LCP koncept
  - at beskrive hvordan konceptet med LCC og LCP kan anvendes i forskellige situationer
  - at beskrive hvordan man specificerer LCC behovet i en fremskaffelses proces [GV]
  - at beskrive hvordan man verificerer LCC værdier og konsekvenser, hvis det verificerede resultat ikke er i overensstemmelse med de specificerede krav [GV]

- **Logistik, materiale- og lagerhåndtering, metoder til reservedelsberegninger.**
  - at beskrive de forskellige faktorer, der har indflydelse på, at organisationen er optimeret m.h.t. forbrug af reservedele. (f.eks. prisen på manglende reservedele, pris på lagerplads, forrentningsomkostninger o.s.v.)
  - at beskrive rutiner og organisation for en forsyningstjeneste for reservedele (f.eks. anskaffelse, kvalitets kontrol, leverings systemer i vedligeholdsorganisationen, o.s.v.)
  - at beskrive forskellige metoder at organisere reservedelslageret på (f.eks. centraliseret, decentraliseret, hos leverandøren)
  - at beskrive hvordan man beregner det totale antal af reservedele og hvor mange af hver type, incl. de typiske matematiske formler til dette formål [GV]
  
- **Hvordan man måler og analyserer resultaterne af vedligeholdsaktiviteterne, f.eks. effektivitet og økonomi.**
  - at beskrive forskellige metoder til at måle resultaterne af vedligeholdsaktiviteterne, fordele og ulemper ved metoderne og deres håndtering af de økonomiske aspekter
  - at beskrive hvad der ikke er dækket af disse metoder
  - at forstå forskellige økonomiske modeller angående vedligehold og forstå de fundamentale principper omkring de økonomiske resultater for virksomheden
  - at være i stand til at udvikle en model for måling og analysering af vedligeholdsaktiviteterne.
  
- **Vedligeholdsaktiviteterne i udviklingen og installeringen af nyt produktionsudstyr.**
  - at være i stand til at overføre produktionskrav til funktionelle krav (f.eks. udstyrets driftssikkerhed) og til kvantitative og kvalitative vedligeholdskrav (f.eks. pålidelighed og vedligeholdsevne) og optimere ressourcerne
  - at forstå vigtigheden for vedligehold ved at tage del i udviklingsfasen
  - at beskrive hvordan vedligeholdserfaringer kan anvendes under konstruktionsfasen
  
- **Hvordan man definerer fremtidens vedligeholdelsesbehov i virksomheden.**
  - at synliggøre hvilke faktorer der er vigtige ved vurdering af vedligeholdelsesbehov, og hvordan de i fremtiden kan ændres (f.eks. nye krav vedrørende mål, strategier og resultater)
  - at forstå fremtidens vedligeholdelsesbehov og dens indflydelse på de aktuelle aktiviteter i længden (f.eks. tilladelig arbejdsbelastning, arbejdets art, kvalitet og kvantitet)
  - at være i stand til at beskrive forskellige fremtidsscenerier

### *God Viden i:*

- **Hvordan man definerer og implementerer personaleudviklingspolitik.**
  - at beskrive hvorfor der skal laves personaleudviklingspolitik og de fundamentale krav til en sådan politik
  - at give et eksempel på personaleudviklingspolitik
  - at beskrive udviklingsprocessen af en personaleudviklingspolitik

### *Forståelse i:*

- **Nuværende Europæiske standarder indenfor vedligehold.**
- 
- **Love og regler vedrørende arbejdskraft , ansvar, garanti, miljø, energi o.s.v.**
  - at beskrive forskellige metoder, hvorefter man kan måle, at love og regler bliver overholdt med hensyn til arbejdskraft, ansvar, garanti, miljø, energi o.s.v.
  - at beskrive hvad der ikke dækkes af disse metoder
  - at kende de forskellige faglige sammenslutninger i landet og deres overenskomster
  
- **Vedligeholdsaktiviteternes vigtige medvirken, for at opnå god produktkvalitet samt god yde-**

### evne i produktionen

- at forstå vedligeholdets indflydelse

## 3.2 Produktionsanlægs tilgængelighed

På dette område er det en væsentlig forudsætning at have viden om, hvordan man vejleder, kontrollerer og udvikler aktiviteter for anlæggets ydelsesmæssige tilgængelighed, for at sikre produktionens ydeevne, produktets kvalitet, sikkerhedsreglerne og miljøet.

Det er vigtigt at have god viden om alle aktiviteter vedrørende ydelsesmæssig tilgængelighed, som der skal drages omsorg for gennem hele livscyklussen for produktionsanlægget, f.eks. gennem udvikling, tilvejebringelse, drift og udskiftning af produktionsudstyr.

Derfor skal følgende viden være opnået:

### *Meget god viden indenfor:*

#### - **Pålidelighed**

- at forstå at dette har at gøre med det antal fejl og sammenbrud i forbindelse med vedligeholdsaktiviteter
- at være i stand til at definere pålidelighed
- at beskrive nogle forskellige nøgletal til måling af pålideligheden. (f.eks. MTBF, MTTF o.s.v.)
- at være istand til at beregne pålideligheden
- at være istand til at beskrive den mekanisme der forårsager fejlene
- at beskrive forskellige former for redundans[F]
- at være i stand til at tegne et blok diagram på pålideligheden med serielle og parallelle systemer for aktive og passive redundanser [F]
- at være i stand til at beregne sandsynligheden for driftsikkerheden i et seriel og parallel system for aktive og passive redundanser [F]
- at være opmærksom på forskellige statistisk fordeling af fejl (f.eks. Exponentiel, Lognormal, Weibull, o.s.v. [F])

#### - **Vedligeholdsevnen**

- at forstå at dette har at gøre med aktiv tid til vedligeholdelse
- at være i stand til at definere vedligeholdsevnen
- at beskrive nogle forskellige nøgletal til måling af vedligeholdsevnen
- at være i stand til at beregne vedligeholdsevnen
- at beskrive hvilken antal gange elementer er incl. og excl. i beregningerne (f.eks. forberedelsestid, funktionskontrol, ventetid på ressourcer) [GV]
- at være i stand til at analysere årsagen til længden af aktiv vedligeholdelsestid

#### - **Vedligeholdets leveringsevne**

- at forstå at dette har at gøre med ventetid på vedligeholdsressourcer
- at være i stand til at definere vedligeholdets leveringsevne
- at beskrive nogle forskellige nøgletal til måling af vedligeholdets leveringsevne (e.g. MLDT, MWT, o.s.v.)
- at være i stand til at beregne vedligeholdets leveringsevnen
- at være i stand til at analysere årsagen til ventetidens længde

#### - **Tilgængelighed**

- at forstå at dette har at gøre med tidspunktet for udstyrets parathed
  - at være i stand til at definere tilgængelighed
  - at beskrive sammenhængen og forskellen mellem afhængighed, tilgængelighed, pålidelighed, vedligeholdsevnen og vedligeholdets leveringsevne
  - at være i stand til at beregne tilgængeligheden med hensyntagen til stilstandstid, driftstid, driftscyklus, produktion, udredningstid, m.m. [GV]
  - at være i stand til at analysere årsagen til lav tilgængelighed [GV]
  - at forstå hvilken indflydelse tilgængelighed har på produktionen [GV]
- **Forbedringer af tilgængelighed**
- at forstå på hvilke forskellige måder, det er muligt at forbedre tilgængeligheden
  - at forstå på hvilke forskellige måder, det er muligt at forbedre pålideligheden (f.eks. valg af komponenter, redundans, design, forbyggende vedligehold, forbedre driftsmulighederne o.s.v.)
  - at forstå på hvilke forskellige måder, det er muligt at forbedre vedligeholdsevnen (f.eks. design, dokumentation, vedligeholdsudstyr, uddannelse o.s.v.)
  - at forstå på hvilke forskellige måder det er muligt at forbedre Vedligeholdets leveringsevnen (f.eks. sikre hurtigere tilgang til personale, dokumentation, reservedele, vedligeholdsudstyr, transport og sikre hurtigere administrative rutiner o.s.v.)

### *God viden i:*

- **Matematiske og statistiske formler, som bruges i specifikationer og verifikationer**
- at være i stand til at definere kravene vedr. ydeevnens pålidelighed (f.eks. hvad betragtes som fejl, aktiv vedligeholdstid, ventetid, og hvordan tilgængeligheden defineres o.s.v.)
  - at beskrive de grundlæggende matematiske formler for tilgængelighed, pålidelighed, vedligeholdsevne og Vedligeholdets leveringsevne
  - at være i stand til at specificere hvordan verifikationen udføres
  - at beskrive forskellige konsekvenser hvis verifikationsresultaterne er forskellige fra forudsætningerne [F]
- **Menneskelig pålidelighed**
- at beskrive forskellige typer menneskelige fejl
  - at beskrive hvad der forårsager menneskelige fejl
  - at forstå hvordan menneskelige fejl kan forebygges og undgås
- **Produktionssikkerhed**
- at beskrive forskellige typer af tilfælde som vedligeholdsaktiviteterne skal forebygge (f.eks. konsekvenser på helbredet, sikkerhed og miljø)
  - at forstå hvordan man forudsiger og forebygger sådanne konsekvenser
  - at give eksempler på eksterne grupper der er interesseret i disse forebyggelser
- **Risiko analyser**
- at være i stand til at definere risiko
  - at beskrive forskellige niveauer i en generel risikoanalyse
  - at være i stand til at beregne risiko
  - at beskrive forskellige metoder for risikoanalyser og hvornår de kan bruges (f.eks. FMEA og Fault-tree) [F]
  - at være i stand til at bedømme kvaliteten af en udført risikoanalyse [F]

### *Forståelse i:*

- **Kvalitetssikkerhed**
- at definere kvalitet og kvalitetssikkerhed
  - at nævne nogle standarder og metoder for kvalitetssikkerhed vedrørende vedligehold
  - at beskrive hvordan vedligeholdsaktiviteterne vil have indflydelse på kvalitetssikkerheden

- **Love og regler (tekniske aspekter)**

- at eksemplificere regeringens organisation som er ansvarlig for love og regler vedrørende vedligeholdelse
- at eksemplificere organisationer som kontrollerer anvendelsen af disse love og regler
- at eksemplificere love og regler der har en direkte indflydelse på vedligeholdelsesaktiviteter

### 3.3 Vedligeholdsinformationssystemer

Indenfor dette område er det nødvendigt at have viden om de forskellige metoder og systemer, som kan anvendes i beslutningsprocesser, for at sikre at vedligeholdelsesaktiviteterne er omkostningseffektive og understøtter virksomhedernes profit.

Det er vigtigt at have god viden om, hvordan man specificere systemets krav, og hvordan man udvikler og bruger informationssystemer til planlægning, kontrol, svaranalyser (feedback) og forbedringer.

Derfor skal følgende viden være opnået:

#### *Meget god viden i:*

- **Vedligeholdelsesinformationssystemer (nøgletal, styringstabeller o.s.v).**

- at beskrive forskellige type af informationssystemer og være i stand til at kombinere disse (f.eks. kundens krav til vedligehold, effektiviteten af anlæg og maskiner, forskellige kontrakter på vedligeholdets udførelse)
- at være i stand til at specificere kravene til informationssystemet

#### *God viden i:*

- **Vedligeholdsinformationssystem (til planlægning, arbejdsordre, teknisk/økonomisk analyse o.s.v.)**

- at beskrive forskellige typer information om vedligeholdelsesaktiviteter (f.eks. arbejdsordre, arbejdskontrol, planlægning, forberedelse, reservedele, LCC/LCP, sikkerhed, risiko, miljø, produktionsresultater, forbedringer, modifikationer, investeringer o.s.v.)
- at være i stand til at specificere kravene for informationssystemer som kan håndtere ovennævnte
- at beskrive de begrænsninger og usikkerheder der kan være ved disse systemer
- at være i stand til at kombinere, prioritere og argumentere i forbindelse med brugen af disse systemer
- at være i stand til at beskrive de forskellige moduler i et vedligeholdsinformationssystem

- **Teknisk dokumentation/informationssystem**

- at være i stand til at specificere kravene til et dokumentationssystem og give eksempler på hvordan de forskellige dokumenter skal se ud (f.eks. vedligeholdsinstruktioner, inventarlistes, tegninger, reservedelsliste, uddannelse/personaleinformation, håndbøger o.s.v.)
- at beskrive hvordan man organisere arbejdet for at holde systemet ajour

- **Tekniske proceskontrollsystemer**

- at være i stand til at specificere disse systemer
- at beskrive de begrænsninger og de usikkerheder der kan være i disse systemer
- at være i stand til at kombinere, prioritere og argumentere i forbindelse med brugen af disse systemer
- at beskrive relationen mellem proceskontrollsystem og vedligeholdsinformationssystemet

#### *Forståelse i:*



- **Ekspertsystemer**
  - at definere og beskrive principperne ved et ekspertsystem, samt de forskellige typer af lignende systemer
  - at beskrive problemerne i forbindelse med brugen af sådanne systemer
  
- **Det basale angående computersupport til de ovenstående emner**
  - at beskrive de grundlæggende ideer til hvordan man kombinerer og prioriterer de ovenstående informationssystemer
  - at beskrive forskellige ideer vedrørende et dokumentationssystem (f.eks. papir – datastyring, lokalt – centralt, fordele – ulemper o.s.v.)
  - at være i stand til at tilpasse systemerne til de aktuelle forhold
  - at være i stand til at angive de aktuelle omkostninger for disse systemer samt fordelene ved brugen heraf
  - at kende det fundamentale behov angående sikkerhed af informationssystemer samt behovet for backup af computersystemerne
  - at beskrive hvordan man bruger resultaterne fra disse informationssystemer
  - at beskrive vanskelighederne ved disse systemer (f.eks. dataindsamling, tilstedeværende data, o.s.v.)
  - at beskrive det principielle begreb, hvordan man håndterer et projekt, som implementering af et nyt system (f.eks. valg af system, forberedelse, installation, uddannelse, o.s.v.)

### 3.4 Vedligeholdsmetoder og -teknikker

Indenfor dette område er det vigtigt, at have viden omkring teorier og metoder, der bruges til at optimere forholdene mellem afhjælpende vedligehold, forebyggende vedligehold (forudbestemt og tilstandsbase-ret) og modifikationer.

Det er vigtigt at have viden om, hvordan man vælger den rigtige metode, som er mest omkostnings-effektiv.

Derfor skal følgende viden være opnået:

#### *God viden i:*

- **Teorien om fejlmønstre.**
  - at definere en fejl
  - at beskrive de forskellige årsager til fejl (f.eks. specifikation, design, installation, drift, vedligehold)
  - at forstå den statistiske fordeling af fejl
  - at være i stand til at vælge den bedste vedligeholdsmetode afhængig af den aktuelle fejls fordeling (f.eks. afhjæl-pende, forebyggende, tilstandsbaseret, modifikation)
  - at være i stand til at systematisere og tage hensyn til de forskellige fejlkonsekvenser
  
- **Typer af slitage.**
  - at beskrive forskellige årsager til slitage
  - at beskrive forskellige muligheder til at forbygge dette
  
- **Forbedringsteknikker (målsætning at reducere fejlfrekvens og nedetid).**
  - at kende og forstå forskellige fejlfindingsmetoder
  - at forstå forskellige metoder til forbedringer i forbindelse med vedligeholdskrav
  - at være i stand til at specificere, planlægge, kontrollere og følge op på forbedringer
  
- **Forebyggende teknikker.**

- at beskrive metoder og teknikker til forudbestemt og tilstandsbaseret vedligehold
  - at forstå og være i stand til at fastsætte intervallerne mellem de forebyggende vedligeholdsaktiviteter
  - at være i stand til at vælge et egnet forebyggende vedligeholdsprogram (f.eks. aktiviteter, intervaller, o.s.v.)
- **Inspektionsteknikker.**
- at beskrive metoder og teknikker til inspektion (tilstandsbaseret vedligehold)
  - at forstå og være i stand til at fastsætte intervallerne mellem inspektionerne
  - at være i stand til at vælge egnede inspektionssystemer
- **Tilstandsmåleteknikker.**
- (se inspektionsteknikkerne ovenfor)
- **Metoder til forlængelse af levetiden**
- at kende forskellige metoder til at øge levetiden, samt udførelsen heraf
  - at være i stand til visuelt at beskrive hvordan forskellige vedligeholdsaktiviteter vil have indflydelse på levetiden af produktionsudstyret
- **Målemetoder**
- at forstå principperne ved målesystemerne med indikation og presentation af, hvad angår vedligehold
  - at beskrive typiske metoder til måling af forskellige tekniske tilstande
- **Kontrolsystemer**
- at være i stand til at beskrive forskellige tilstande for overvågningssystemer (f.eks. kontinuitet, med intervaller, ved forespørgsel, centraliseret eller decentraliseret)

### ***Forståelse i:***

- **Forbedringsteknikker**
- at kende og bedømme vigtigheden af forskellige fejlfindingsmetoder
  - at forstå forskellige forbedringsmetoder pga. vedligeholdskrav
  - at være i stand til at specificere, planlægge, udføre, samt opfølgning på forbedringer
- **Reparationsteknikker**
- at være i stand til at planlægge, udføre samt følge op på reparationsarbejder
  - at være i stand til at give eksempler på reparationsteknikker

## **3.5 Engelske vedligeholdsudtryk**

Indenfor sproget er det vigtigt at have god viden omkring de engelske vedligeholds udtryk for at være i stand til at håndtere internationale sager omkring vedligeholdsledelse i Europa. (Dette krav gælder kun for dem, som skal have et EFNMS europæisk certifikat, og ikke dem som går efter et nationalt certifikat.)

Derfor skal følgende viden være opnået:

### ***God viden i:***

- Forståelse af vedligeholdsudtryk på engelske

# Regler for erhvervelse af EFNMS Certifikat som ”Europæisk Ekspert i vedligeholdsledelse”

## 1. Generelt

En ansøger skal opfylde kravene angående den teoretiske viden og de praktiske erfaringer (specificeret neden for) indenfor et år, for at være i stand til at erhverve et EFNMS-Certifikat. Datoen for certificationen vil være den dato, hvor det sidste krav bliver opfyldt.

## 2. Kravene til den teoretiske viden

### 2.1 Eksamination

- 2.1.1 Hver national vedligeholdsforening, som er medlem af EFNMS vil, på EFNMS vegne, arrangere skriftlige eksaminationer i den teoretiske viden på de enkelt foreningers eget sprog. (Disse eksaminationer kan arrangeres med intervaller, der passer den enkelte forening).
- 2.1.2 Eksaminationen skal ligge på et niveau, der svarer til de akademiske uddannelser.
- 2.1.3 Eksaminationen skal inkludere:
  - [A] spørgsmål der dækker emnerne i den detaljerede specifikation
  - [B] en vedligeholdsartikel på engelsk, hvorfra kandidaten på sit eget sprog skal skrive et referat.
- 2.1.4 Den fuldendte eksamination af ovennævnte [A] må ikke tage mere end 8 timer. Eksaminationen kan blive delt i to dele, med to forskellige spørgeskemaer (f.eks. en del med spørgsmål der dækker ”Ledelse og Organisation” + ”Vedligeholdsinformationssystemer” og en anden del der dækker ”Pålidelighed ved produktionsudstyrets drift” + ”Vedligeholdsmetoder og Teknikker”)
- 2.1.5 Den fuldendte eksamination af ovennævnte [A] skal give 100 point. For at bestå eksaminationen skal kandidaten opnå 70 point. Hvis eksaminationen deles i to dele, som beskrevet i pkt. 1.1.4 ovenfor, kan første del give op til 55 point (for at bestå 40 point), og den anden del op til 45 point (for at bestå 30 point).
- 2.1.6 En separat eksamination af ovennævnte [B] må tage 1 time.
- 2.1.7 I forbindelse med eksamination af ovennævnte [B] skal kandidaten bevise fuld forståelse af de engelske vedligeholdsudtryk, for at bestå prøven.
- 2.1.8 Ved eksaminationen skal en national eksaminator være tilstede (se 2.2.1 nedenfor), en EFNMS observatør (se 2.4.2. nedenfor) samt et medlem fra bestyrelsen i den nationale vedligeholdsforening.

## 2.2 Spørgeskemaets forberedelsesgruppe til eksaminationen

2.2.1 Til udarbejdelse af spørgsmålene i den aktuelle eksamination, skal den nationale vedligeholdelsesforening vælge en gruppe professionelle, som har kompetance indenfor området vedligeholdelse.

Denne gruppe skal som minimum bestå af:

- en professor og/eller en lærer fra en højere læreanstalt
- en vedligeholdelsesleder fra en mellem eller stor virksomhed
- repræsentanter fra bestyrelsen af den nationale vedligeholdelsesforening

(I nogle situationer kan samme person dække flere af ovennævnte kriterier. Gruppen må dog ikke bestå af mindre end 3 personer og enhver skal opfylde mindst et af ovennævnte kriterier, og alle de nævnte kriterier skal dækkes af gruppen).

Den nationale eksaminator skal udpeges af ovenfor nævnte gruppe professionelle.

2.2.2 Det endelige forslag til spørgeskemaet skal sendes til godkendelse hos en EFNMS observatør (se 2.2.2. nedenfor). Godkendelsen skal ske ved, at observatøren underskriver hver enkel side af spørgeskemaet.

*Et spørgeskema, der ikke er godkendt af en EFNMS observatør, kan ikke anvendes til EFNMS certificeringen.*

2.2.3 Spørgsmålene til den skriftlige eksamination skal behandles fortroligt. Ingen andre end forberedelsesgruppen og EFNMS-observatørene må kunne få oplysninger om spørgsmålene forud for den aktuelle eksamination.

## 2.3 Spørgeskemaet

2.3.1 Eksaminationen for ovennævnte[A] skal indholde spørgsmål, som dækker punkterne i en detaljeret specifikation. *Alle punkterne under overskriften "Meget god viden" skal spørgsmålene dække.*

Eksaminationen for ovennævnte[B] kan være en artikel på engelsk, hvor vedligeholdelsesaspekter er dækket. For at bestå eksaminationen, skal der vises fuld forståelse af artiklen samt korrekt oversættelse af vedligeholdelsesudtrykkene.

2.3.2 Spørgeskemaet arrangeres i henhold til de nationale normer gældende for højere læreanstalter.

## 2.4 Den nationale eksaminator og EFNMS observatøren

2.4.1 Den nationale eksaminator vil blive valgt blandt medlemmer af den professionelle gruppen (defineret under pkt. 2.2.1 ovenfor), og bliver den ansvarlige for afholdelse af eksamen i henhold til pkt. 2.1. ovenfor.

2.4.2 Den valgte EFNMS-observatør skal være medlem af EFNMS Certifikations Committeeen og tilhøre en anden vedligeholdelsesforening end den forening, der skal afholde eksaminationen. EFNMS-observatøren skal forstå sproget, hvorpå eksaminationen bliver afholdt. Hans udgifter skal betales af den forening, der står for eksaminationen.

## 2.5 Evaluering af eksaminationen

- 2.5.1 Evalueringen af eksaminationen skal foretages af den nationale eksaminator, et medlem fra bestyrelsen af den nationale forening samt en EFNMS-observatør.
- 2.5.2 Resultatet skal skrives på hver enkelte kandidats svarskema, og underskrives af den nationale eksaminator og EFNMS-observatøren (EFNMS Eksamens eksekutor)  
*Med mindre begge underskrifter står på svarskemaet, er eksaminationsresultaterne ikke gyldige i henhold til EFNMS eksaminationen.*
- 2.5.3 Resultatet af eksaminationen er endelig og kan ikke ankes.

## 3 Krav til praktisk erfaring

Ansøgeren skal opfylde følgende praktiske erfaring:

Mindst 5 års erfaring indenfor vedligeholdelsesområdet, inkl. mindst 2 års erfaring i en ledende stilling indenfor vedligeholdelsesområdet. (Mindst et af disse år skal være inden for de sidste 18 måneder.)

## 4 EFNMS certifikat

EFNMS vil udstede et certifikat (diplom), som underskrives af formanden for EFNMS, formanden for den nationale forening samt af EFNMS eksamenens eksekutøren.

## 5 Et register over certificerede eksperter i vedligeholdsledelse

EFNMS vil lave et register af alle certificerede europæiske eksperter i vedligeholdsledelse, som er certificerede i henhold til ovennævnte regler.

Navnene på de certificerede personer må blive offentliggjort. (Navnene på dem som ikke bestod prøven, må ikke offentliggøres.)

## 6 Certifikations omkostninger

For hvert udstedt certifikat fra EFNMS, skal den nationale forening betale 50 EUR til EFNMS.

Dette beløb samt et beløb for administrationen i den nationale forening skal betales af ansøgeren (kandidaten). (Beløbet for administration afgøres af den enkelte nationale forening.)

## 7 Certifikat fra en national vedligeholdsforening

En person, der har opfyldt kravet 2 [A] ovenfor, vil modtage et nationalt certifikat fra sin nationale forening, der beviser at han/hun har bestået eksaminationen.

Hver national foreningmedlems af EFNMS har tilladelse til at udstede et nationalt vedligeholdsforenings certifikat (diplom) som en "National Ekspert i Vedligeholdsledelse" for hver person, der har

opfyldt kravene 1, 2[A] og 3 ovenfor. (Kravene vedrørende det engelske sprog og EFNMS kvalitetskontrol er ikke inkluderet)

Beløbet for administration, som ansøgeren (kandidaten) skal betale, afgøres af den enkelte nationale forening.

## Revisionshistorik

Version	Dato	Kommentarer	Initialer
1.0	8. april 2014	Dokument revideret for terminologi	TS