

Restricted

Produktspezifikation

Vestas Condition Monitoring Solution (VCMS) – Überwachungsdienste

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
2	Umfang	3
3	Referenzen	4
4	Definitionen	4
5	Überblick zur VCMS-Überwachung	5
6	Überwachungsdienste	6
6.1	Online-Überwachung	6
6.2	Alarmbericht – Zustandsüberwachung	7
6.3	Alarmbericht – Systemalarme	8
6.4	Zugriff auf Daten im Online-Webportal	9
6.4.1	Monatlicher E-Mail-Service	10
6.5	Überwachungsprozess	11
6.5.1	Qualität	11
6.5.2	Überwachungsumfang	11
6.5.3	Einschränkungen hinsichtlich des Störungsmodus.....	12
7	Zertifikate	13
8	Mitteilungen und Haftungsausschlüsse	13
8.1	Urheberrechtsvermerk	13
8.2	Einschränkungen und Haftungsausschlüsse.....	13

1 Einleitung

Die Vestas Condition Monitoring Solution (VCMS, Vestas Zustandsüberwachungssystemlösung) ist ein System mit Serviceleistung(en) zur Zustandsüberwachung von Vestas-Windenergieanlagen durch Schwingungsmessung, um Änderungen und/oder Identifizierungsmerkmale für die Hauptkomponenten der Windenergieanlage festzustellen, die eine sich eventuell entwickelnde Störung anzeigen könnten.

Das VCMS ist ein Produkt, das aus einem System und Diensten besteht, siehe Übersicht in Abbildung 1-1 zur Veranschaulichung.

Die vorliegende Produktspezifikation soll die Überwachungsdienste der Vestas Zustandsüberwachungssystemlösung beschreiben. Das Zustandsüberwachungssystem und der optionale Datenreplikationsservice werden in getrennten Produktspezifikationen beschrieben.

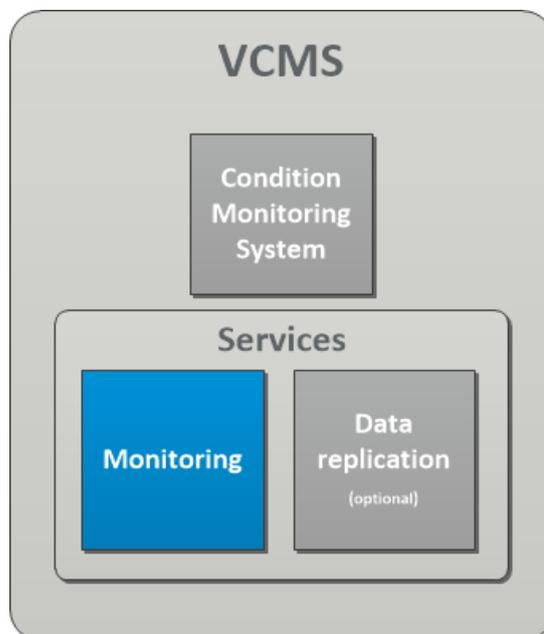


Abbildung 1-1: Schematische Übersicht des VCMS – Vestas Zustandsüberwachungssystemlösung

2 Umfang

Das Dokument umfasst die folgenden Plattformen:

- EnVentus

•

3 Referenzen

Referenz-Nr.	DMS Link	Dokumenttitel
[1]	0066-2229	CMB-GL-IV-00203-2_Vestas_Monitoring_body
[4]	0083-1422	Produktspezifikation – Alarmbericht Beispiel

4 Definitionen

Abkürzung	Beschreibung
VCMS	Vestas Condition Monitoring Solution
ERP	Vestas Business Enterprise System (ERP)
WEA	Windenergieanlage
CMS	Zustandsüberwachungssystem (Schwingungsüberwachung)
ODM	Ölpartikelüberwachung (Oil wear Debris Monitoring)

5 Überblick zur VCMS-Überwachung

Die Überwachungsdienste der Vestas Zustandsüberwachungssystemlösung (VCMS) umfassen eine Online-Überwachung, eine Alarmgenerierung sowie Berichtsdienste, die von einem oder mehreren zentralen, zertifizierten Vestas Condition Monitoring Centres (Zustandsüberwachungszentren) für das bzw. die jeweils verantwortlichen WEA-Servicezentren bereitgestellt werden. Die Zustandsüberwachungssysteme überwachen die Schwingungen und die Ölpartikelraten, während die Diagnoseingenieure ermitteln, ob ein bestimmter Zustand nach einer tiefer gehenden diagnostischen Analyse verlangt. Die diagnostische Analyse kann zu der Schlussfolgerung führen, dass ein Alarmbericht erforderlich ist, der die hinsichtlich der WEA zu ergreifenden Serviceaktivitäten empfiehlt. Der Alarmbericht informiert ein oder mehrere verantwortliche WEA-Servicezentren, welche dann die Arbeiten planen und koordinieren sowie Arbeitsaufträge für die Monteure ausstellen.

In Abbildung 5-1 ist eine Übersicht der Überwachungsdienste dargestellt.

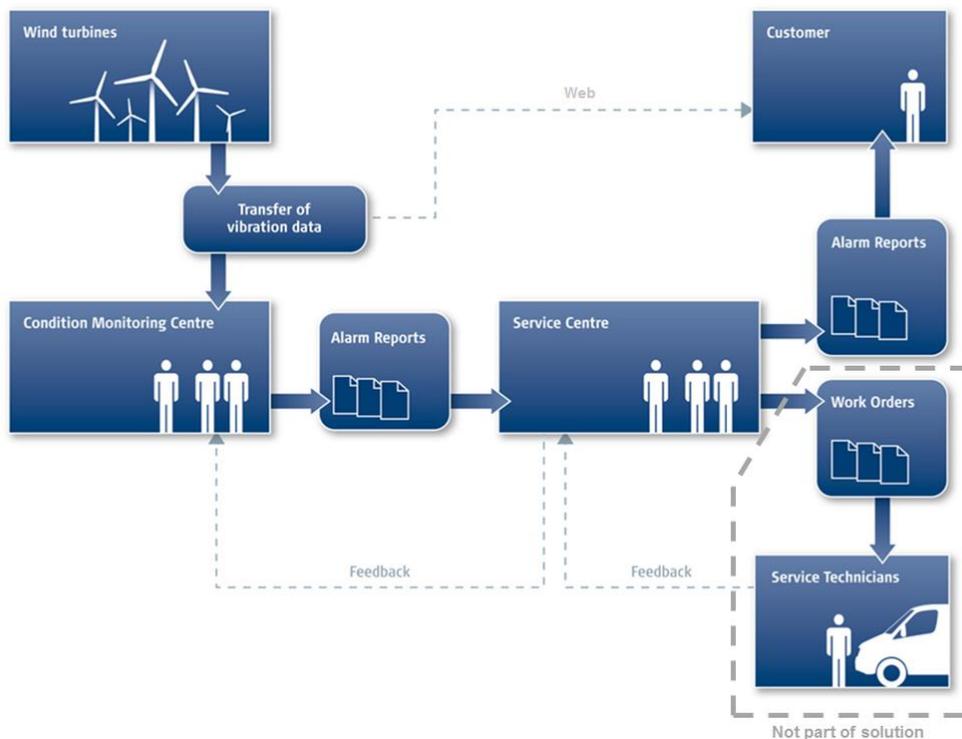


Abbildung 5-1: Übersicht der Überwachungsdienste Nur zur Veranschaulichung

6 Überwachungsdienste

Die Zustandsüberwachungsdienste umfassen:

- Eine Online-Überwachung des Verschleißzustands der folgenden Hauptkomponenten: Generator, Getriebe, Hauptlager und Hauptrahmen der WEA.
 - Schwingungsdaten
 - Ölpartikelzahlen
 - Prozess- und Temperaturdaten
- Alarmberichte, die folgendes umfassen:
 - Eine erste Interpretation der den Alarm auslösenden Daten
 - Eine erste Bewertung des Wartungsbedarfs, einschließlich einer voraussichtlichen Durchführungszeit.
- Onlinezugang zum Webportal für Schwingungstrenddaten, Zeitkurvenformen/Spektren, Ölpartikelzahlen und Alarmberichte.
- Monatlicher E-Mail-Service mit dem VCMS-Status der Alarmberichte.

6.1 Online-Überwachung

Ein Störungsmodus wird per Trendingverfahren ermittelt. Dieses umfasst die Untersuchung der zeitlichen Veränderungen bei ausgewählten Schwingungssignalen und/oder Ölpartikelzahlen.

Das Schwingungssystem erfasst die Schwingungsdaten auf Grundlage der Klassifizierung der Betriebsbedingungen. Dadurch ist gewährleistet, dass nur Daten, die unter denselben Betriebsbedingungen gespeichert wurden, auf Veränderungen hin verglichen werden.

Das Ölpartikelsystem zählt die Verschleißpartikel in 5 Größenablagen für Eisen- und 4 Größenablagen für Nichteisenpartikel. Alle Ablagen werden auf Änderungen der Verschleißpartikelzahlen hin überwacht.

Die Grenzen für Warnmeldungen und Alarme werden für jeden Schwingungswert in einer der Klassen erstellt. Auf ähnliche Weise werden die Grenzen für die Änderungsrate der Ölpartikelzahlen ermittelt. Anhand dieser Grenzwerte kann eine Veränderung der Messwerte als Anzeichen einer Störung ermittelt werden.

Die Handhabung von Alarmen ist in Abbildung 6-1 abgebildet. Automatische Alarme werden basierend auf zwei Grenzwerten im Software-Alarmsystem erzeugt, das sich in den ein oder mehreren Zustandsüberwachungszentren befindet. Bei jedem neuen automatischen Alarm wird das Problem untersucht und eine historische Trend-Analyse sowie eine Datenanalyse mit hoher Auflösung durchgeführt.

Wird ein automatischer Alarmzustand gemeldet, kann der Schwingungsdiagnostik-Ingenieur den automatischen Alarm entweder schließen oder einen schriftlichen Alarmbericht erstellen. Beide Maßnahmen erfordern möglicherweise eine Neuanpassung der Grenzwerte für Alarme/Warnungen. Mit dem menschlichen Eingreifen sollen die Zahl von Falschalarmen und unnötigen Servicebesuchen verringert werden. Als Ergebnis der Bewertung werden ein Alarmbericht mit den

erfassten Daten, eine Interpretation der erfassten Daten sowie eine Einschätzung des Wartungsbedarfs an die für die WEA zuständige Vestas-Serviceabteilung übermittelt und im Webportal verfügbar gemacht.

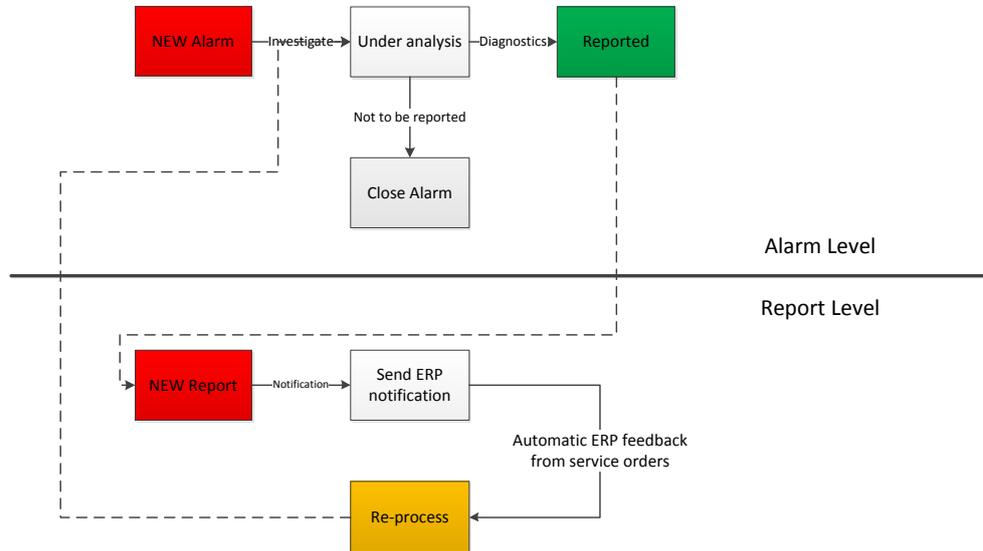


Abbildung 6-1: Vorgehen bei automatischen Alarmen und Berichten. Nur zur Veranschaulichung

6.2 Alarmbericht – Zustandsüberwachung

Eine anschauliche Form des Alarmberichts finden Sie in Ref. [4]. Der Alarmbericht enthält 3 wichtige Felder:

- **Wartungsbewertung:** Empfehlungen für Maßnahmen, die an der WEA durchgeführt werden sollten, um die Störung zu beheben oder die beobachtete Situation zu korrigieren.
- **Beobachtung:** Beschreibung der im Hinblick auf die Situation gemachten Beobachtungen, d.h., welche Alarme ausgelöst wurden, welche Anzeichen beobachtet wurden usw.
- **Interpretation:** Eine Interpretation der beobachteten Anzeichen.

Der Bericht ist nach WEA-ID, Komponentenbezeichnung und Schwere des Problems klassifiziert.

Die Alarmberichte sind in 3 Schweregrade unterteilt, damit der Benutzer zu einer sich entwickelnden Störung eine Schätzung der erforderlichen Dringlichkeit erhält. Siehe **Error! Reference source not found.**

ALARM CLASSIFICATION

Severity	Description	Recommended Action
1 Red	Severe progression	Immediate action
2 Orange	Considerable progression	Action recommended within 7 days
3 Yellow	Small progression	Action recommended within 1-6 months
5 Green	OK	OK - Alarm closing report
6 Blue	System	Hardware system problem Action recommended as soon as possible

Abbildung 6-2: Tabelle Schweregrade und empfohlene Maßnahmenfristen für Alarmberichte

Mit der Rückmeldung zur Serviceanforderung bezüglich eines übermittelten Alarmberichts wird eine automatische Benachrichtigung für die Diagnose-Ingenieure erstellt, damit diese den Status des Alarmberichts erneut bearbeiten können. Die erneute Bearbeitung kann zum Abschluss des Alarmberichts führen, beispielsweise, nachdem an der WEA Korrekturmaßnahmen vorgenommen wurden. Dadurch wird eine vollständige Rückverfolgbarkeit der Alarmberichte gewährleistet.

Alle Alarmberichte werden für die Dauer der Überwachungsdienste aufbewahrt.

6.3 Alarmbericht – Systemalarne

Das Zustandsüberwachungssystem und das Ölpartikelsystem überprüfen laufend ihren eigenen Zustand. Bei einem Sensorausfall, einer Unterbrechung der Verbindung zur WEA-Steuerung oder bei Unterbrechung der Kommunikation mit dem Zustandsüberwachungssystem in der WEA wird ein Systemalarm (Schweregrad 6) ausgelöst, um die Anormalität zu melden.

Systemalarne können sich derart auf den Überwachungsdienst auswirken, dass während eines Ereignisses der Triebstrang oder Teile des Triebstrangs möglicherweise nicht vom Zustandsüberwachungssystem überwacht werden.

System-Alarne werden auf ähnliche Weise wie die Alarmberichte generiert, unterscheiden sich aber hinsichtlich Typ und Layout. Alle Systemalarne haben standardmäßig den Schweregrad 6 und werden an das Vestas ERP-System gesendet. Systemalarne beziehen sich üblicherweise auf folgende Probleme:

- Keine Verbindung zum Zustandsüberwachungssystem/Ölpartikelsystem aufgrund eines CMS/ODM-Hardware-Fehlers
- Elektrische Sensorfehler
- Drehzahl-Sensorfehler
- Störung oder Anomalitäten bei der Datenerfassung
- Keine Verbindung zur WEA-Steuerung

Alle Systemalarmberichte werden für die Dauer der Überwachungsdienste aufbewahrt.

6.4 Zugriff auf Daten im Online-Webportal

Der webbasierte Zugriff auf die Zustandsüberwachungsdaten wird als Bestandteil der Überwachungsdienste bereitgestellt. Der Online-Zugriff bietet folgende Funktionen:

Funktion	Bemerkungen
Alarmstatus.	
Übersicht über die Parkalarme.	Der geschätzte Schweregrad der zu jeder WEA des gesamten Windparks berichteten Probleme wird in einer Matrix angezeigt.
Anzeige und Download der Alarmberichte	Alarmberichtsanzeige und Möglichkeit des Downloads von der Park-Alarmberichtsübersicht.
Anzeige der Trenddaten.	
CMS-Trenddaten	Diagrammfunktion zur Anzeige der Trenddaten zur WEA. Trenddaten mehrerer WEA können im selben Diagramm angezeigt werden.
Ölpartikelzahlen	Diagrammfunktion zur Anzeige der Verschleißpartikelzahlen zur WEA. Verschleißpartikelzahlen mehrerer WEA können im selben Diagramm angezeigt werden.
Datendownloads	
Rohdaten	Download-Funktion für zu analysierende Rohdaten (Trenddaten und Zeitwellenformen/Spektrumdaten) zur weitergehenden Analyse im Diagnosetool eines Drittanbieters.
Diagnose-Softwaretools und Datendateien eines Drittanbieters (*)	Herunterladen des Diagnosetools eines Drittanbieters sowie von Fehlerhäufigkeitsdaten zur Verwendung bei der Zeitwellenform-Datenanalyse

* Nur zutreffend, wenn der Datentyp die Verwendung einer Diagnose-Software eines Drittanbieters verlangt

6.5 Überwachungsprozess

Im CMS-Abnahmebericht ist der Zeitpunkt der Konfiguration und Überprüfung des CMS/ODM-Systems vermerkt. Danach führen die Diagnose-Ingenieure während einer Anlaufzeit von 1-3 Monaten eine Erfassung der Ausgangstrenddaten sowie eine Spektrum- und Zeitwellenform-Analyse durch und stellen die Grenzen für die Alarmer/Warnungen ein. Diese Tätigkeit erfolgt für jede WEA einzeln mit dem Ziel, für jede WEA ein maßgeschneidertes Referenzsystem zu entwickeln.



Abbildung 6-5: Zeitlicher Überwachungsablauf

Der Überwachungsdienst wird entweder 3 Monate nach dem Datum des Abnahmeberichts oder zu Beginn der Leistungserfüllung des geltenden Vertrages – je nachdem, was später eintritt – gestartet.

Prozessaktivitäten im Rahmen der Überwachungsdienste:

- Detaillierte Systemkonfiguration, System-Anpassungen und System-Alarm-/Warnungs-Management
- Sammlung, Aktualisierung, Analyse und Management von Schwingungs- und Ölpartikel Daten
- Verwaltung und Anpassung der Konfigurations- sowie Warn-/Alarmgrenzen
- Diagnose und Berichterstattung zu den betreffenden Störungsmodi
- Firmware, Erfassungsmodell und Software-Updates

Die bevorzugte Methode einer frühzeitigen Ermittlung/Identifikation eines Fehlermodus stützt sich auf das Alarmmanagement sowie auf die Trendüberwachung der Schwingungen und der Ölpartikelzahlen. Sekundär werden jedoch auch andere Methoden und Tools verwendet, etwa Temperaturtrends, Statistikanalysen, Strömungsvergleich, Vergleich unter gleichartigen WEA, Modell- und Plattform-Vergleichsanalysen sowie eine spezielle Ermittlung der Fehlerhäufigkeit.

6.5.1 Qualität

Die gesamte Analyse und Diagnose wird von Schwingungsdiagnose-Ingenieuren durchgeführt, überprüft und qualitätsgeprüft, die (mindestens) gemäß ISO 18436-Schwingungsanalytiker, Niveau II, zertifiziert sind.

Alarmmanagement und Berichterstattung erfolgen zugunsten der Einheitlichkeit und Qualität, wie entsprechend DNV-Richtlinien vorgeschrieben, gemäß eines standardisierten Verfahrens. Siehe Ref. [1].

6.5.2 Überwachungsumfang

Der Umfang der Überwachung erstreckt sich auf die nachstehend aufgeführten Hauptkomponenten und Störungsmodi:

- Generator (Antriebs- und Nichtantriebsseite)
- Getriebe: (Hohe Drehzahl -, Mittlere Drehzahl -, Niedrige Drehzahl- und Planetenstufe(n))
- Hauptlager: (Vorn und hinten)

6.5.3 Einschränkungen hinsichtlich des Störungsmodus

Die Störungsmodi gemäß Überwachungsumfang können ermittelt werden, wenn bei den Schwingungen und/oder Ölpartikelzahlen erhebliche Veränderungen zu erkennen sind (entweder Zeitwellenform-/Spektrum- oder Trendmessungen). Die Überwachung ist zur Ermittlung von Störungsmodi im Zusammenhang mit folgenden Faktoren vorgesehen:

- Generator
 - Abnutzung der Lager
 - Falsche Ausrichtung von Getriebe/Generator
 - Unbalancierter Rotor
 - Lockerung
 - Unzureichende Schmierung
- Getriebe
 - Abnutzung der Lager
 - Falsche Ausrichtung von Getriebe/Hauptwelle
 - Lockerung
 - Unzureichende Schmierung
 - Abnutzung von Zahnrad/Ritzel
 - Abnutzung der mechanischen Ölpumpe
- Hauptlager und Hauptwelle
 - Abnutzung der Lager
 - Unbalancierter Rotor
 - Lockerung
 - Unzureichende Schmierung

7 Zertifikate

Das bzw. die Überwachungszentren des Vestas-Zustandsüberwachungssystems wurden vom Germanischen Lloyd zertifiziert, siehe Ref. [1].

8 Mitteilungen und Haftungsausschlüsse

8.1 Urheberrechtsvermerk

Dieses Dokument wurde von Vestas Wind Systems A/S und/oder einer der Tochtergesellschaften des Unternehmens erstellt und enthält urheberrechtlich geschütztes Material, Markenzeichen und andere geschützte Informationen. Alle Rechte vorbehalten. Das Dokument darf ohne vorherige schriftliche Erlaubnis durch Vestas Wind Systems A/S weder als Ganzes noch in Teilen reproduziert oder in irgendeiner Weise oder Form – sei es grafisch, elektronisch oder mechanisch, einschließlich Fotokopien, Bandaufzeichnungen oder mittels Datenspeicherungs- und Datenzugriffssystemen – vervielfältigt werden. Die Nutzung dieses Dokuments über den ausdrücklich von Vestas Wind Systems A/S gestatteten Umfang hinaus ist untersagt. Marken-, Urheberrechts- oder sonstige Vermerke im Dokument dürfen nicht geändert oder entfernt werden.

8.2 Einschränkungen und Haftungsausschlüsse

Die Informationen in diesem Dokument gelten lediglich für die aktuelle Version des Produkts, der Software oder des Serviceangebots. Aktualisierte Versionen des Produkts, der Software oder des Serviceangebots, die künftig zur Verfügung gestellt werden, können von dieser Beschreibung abweichen.

Vestas gibt keine Garantien oder Zusicherungen (weder ausdrücklich noch stillschweigend) bezüglich des Dokuments insbesondere in Bezug auf Richtigkeit, Vollständigkeit, Funktionalität, Nichtverletzung geistiger Eigentumsrechte, Genauigkeit, Verwendbarkeit und Eignung oder Nichteignung für einen bestimmten Zweck. Das Dokument wird ohne Mängelgewähr zur Verfügung gestellt, und Vestas übernimmt im gesetzlich zulässigen Umfang keinerlei Verantwortung oder Haftung für die Ergebnisse der Nutzung des Dokuments. Keinesfalls ist Vestas für Folgeschäden, direkte, indirekte, besondere und sonstige Schäden gleich welcher Art haftbar, die sich aus der Nutzung oder Unmöglichkeit der Nutzung des Dokuments ergeben oder damit in Verbindung gebracht werden können, und zwar unabhängig davon, ob dies auf Verträgen, unerlaubter Handlung, Fahrlässigkeit, verschuldensunabhängiger Haftung oder anderweitigen Rechtsgründen beruht.

Obwohl Vestas bemüht ist, Unterbrechungen oder Ausfälle des Onlinezugangs zum VCMS-Webportal auf ein Mindestmaß zu beschränken, übernimmt Vestas keinerlei Garantie für die Verfügbarkeit oder Betriebsfähigkeit dieses Portals.