
Studiewijzer WTK CLUSTER 3

Installatieonderhoud, Veiligheid in centrales: overzicht kerntaken, vakgebieden, leerdoelen en thema's

Leerresultaten	2
Hoofddoelen	2
Kerntaak 1	3
Kerntaak 2	4
Kerntaak 3	4
Kerntaak 4	4
Kerntaak 5	5
Kerntaak 6	5
Kerntaak 7	6
Kerntaak 8	6
Kerntaak 9	8
Kerntaak 10.....	9
Overzicht lesmateriaal.....	10
Intern toetsmatrix globaal	13

Leerresultaten

Installatieonderhoud	C3-1	De WTK'er is in staat om onderhoudsconcepten en -strategieën te overzien en deze toe te passen in zijn praktijk
	C3-2	De WTK'er is in staat om procesonderdelen veilig uit bedrijf te nemen en veilig te stellen voor onderhoud
	C3-3	De WTK'er rapporteert storingen en de manier waarop deze verholpen is op de juiste manier
Veiligheid in centrales	C3-4	De WTK'er is in staat om de wet- en regelgeving en ter beschikking gestelde veiligheidsmiddelen welke nodig zijn om het veilig en verantwoord werken aan installaties toe te passen en te benutten

Hoofddoelen

Installatieonderhoud	De kandidaat heeft inzicht in onderwerpen als onderhoudsmanagement, storingen, bedrijfszekerheid en risicoanalyse, onderhoudsstrategie, onderhoudsconcepten, onderhoudsprogramma's, onderhoudskosten, planningsmethodieken en logistiek management. Hij kan daarbij een praktische vertaalslag maken naar zijn eigen praktijk.
Veiligheid in centrales	De kandidaat kan de wet- en regelgeving welke nodig zijn om het veilig en verantwoord werken aan installaties herkennen en toepassen. De kandidaat kan de ter beschikking gestelde veiligheidsmiddelen uitleggen en toepassen.

Kerntaak 1 Veilig werken		
Vakgebied	Leerdoelen	Tentamen
Installatie- onderhoud	<ul style="list-style-type: none"> - de relatie tussen de begrippen kans, effect en een risico beschrijven - de risicofactoren benoemen 	JA
Veiligheid in centrales	<ul style="list-style-type: none"> - risico's in centrales benoemen - uitleggen wetgeving ARBO-wet en ARBO-besluit - benoemen van de risico's van elektriciteit - wettelijke bepalingen stoom- en damptoestellen toelichten en huidige voorschriften vastgelegd in Stoomwet en Stoombesluit 	JA
	<ul style="list-style-type: none"> - risico's vlieggas en ander stof in verband met rookgasreiniging toelichten - chemische risico's ROI/DeNOx toelichten 	JA
	<ul style="list-style-type: none"> - gevaren benoemen van werken in besloten ruimten, benoemen veiligheidseisen en maatregelen - invloed werken onder warmtebelasting op lichaam toelichten - verschillende soorten straling benoemen, invloed ioniserende straling toelichten, veiligheidsmaatregelen benoemen - gevolgen van blootstelling aan geluid toelichten, benoemen maatregelen om geluidshinder te beperken, toelichten wetgeving 	JA
	<ul style="list-style-type: none"> - brandveiligheid toelichten - werk- en vuurvergunningen uitleggen - veiligheidssignalering herkennen en toelichten 	JA

Kerntaak 2 Bedienen, bewaken en optimaliseren van installaties en deelprocessen		
Vakgebied	Leerdoelen	Tentamen
Installatieonderhoud	- het begrip causale storingsketen uitleggen door de elementen die deel uitmaken van deze keten te benoemen	JA
	- uitleggen waarom het belangrijk is om het effect van een storing te weten	
	- in eigen woorden de procedure om storingen te melden en te verhelpen, beschrijven	JA
	- uitleggen wat de begrippen functionele storing en faalwijze betekenen	JA
	- de informatie noemen die we bij een werkaanmelding vastleggen	JA
	- uitleggen hoe we een werkopdracht gereedmaken	
	- uitleggen wat een organisatiestructuur is en hoe de verschillende functies daarin zijn ondergebracht	JA
	- toelichten wat TPM betekent	
	- uitleggen wat het begrip kernactiviteit betekent	
Veiligheid in centrales	- beschrijven hoe we een onderhoudsbeheerssysteem in de praktijk gebruiken	JA
	- de verschillende werkstromen beschrijven in relatie tot een onderhoudsbeheerssysteem	
	- een beschikbaarheidsrapportage lezen en interpreteren	JA
	- het belang van een goede storingsregistratie uitleggen	
	- risico's in centrales benoemen	JA
	- brandstoffen gas en kolen met aspecten rondom opslag en gevaren benoemen	JA
	- persoonlijke beschermingsmiddelen benoemen	JA
	- kolentransport en haar gevaren benoemen bij uitvoeren werkzaamheden	

Kerntaak 3 Uitvoeren van inspecties, diagnose en controles		
Vakgebied	Leerdoelen	Tentamen
Installatieonderhoud	- diverse conditie bewakingstechnieken beschrijven en aangeven waar je ze kunt toepassen	JA
	- aangeven wat het doel is van Reliability Centred Maintenance en wat de belangrijkste eigenschappen zijn	JA
	- een risicoclassificatie uitvoeren aan de hand van een gegeven FMECA-matrix	
	- aan de hand van voorbeelden het begrip clusteren uitleggen	
Veiligheid in centrales	- persoonlijke beschermingsmiddelen benoemen	JA

Kerntaak 4 (Periodiek) testen van beveiligingen en aandrijvingen en verslaglegging		
Vakgebied	Leerdoelen	Tentamen
Installatieonderhoud	- de begrippen bedrijfszekerheid en storingsgraad uitleggen	JA

Kerntaak 5 Uitvoeren van eerstelijns onderhoud		
Vakgebied	Leerdoelen	Tentamen
Installatie- onderhoud	- uitleggen wat het doel van een onderhoudsprogramma is	JA
	- uitleggen waarom het belangrijk is om het effect van een storing te weten	JA
	- voorbeelden van onderhoudsrelevante grootheden geven	
	- in eigen woorden de procedure om storingen te melden en te verhelpen, beschrijven	JA
	- de basisprincipes van storingzoeken beschrijven	
	- het Reliability Centred Maintenance beslissingsschema gebruiken	JA
	- aangeven welke soorten onderdelen we kunnen onderscheiden	JA
	- uitleggen wat we met de coördinatie van de werkzaamheden bedoelen	JA
	- beschrijven hoe we een onderhoudsbeheerssysteem in de praktijk gebruiken	JA
	- uitleggen wat we bedoelen met voorspellend onderhoud	JA
	- kan procesonderdelen veilig uit bedrijf nemen en veilig stellen voor onderhoud	
Veiligheid in centrales	- invloed werken onder warmtebelasting op lichaam toelichten	JA
	- gevolgen van blootstelling aan geluid toelichten, benoemen maatregelen om geluidshinder te beperken, toelichten wetgeving	
	- werk- en vuurvergunningen uitleggen	JA

Kerntaak 6 Opstellen van rapportages en meldingen		
Vakgebied	Leerdoelen	Tentamen
Installatie- onderhoud	- de begrippen betrouwbaarheid, beschikbaarheid en onderhoudbaarheid verklaren	JA
	- de begrippen onderhoudsstrategie, onderhoudsconcept en onderhoudstaak uitleggen	JA
	- een functionele decompositie van een eenvoudig systeem opstellen	JA
	- aangeven op welke wijze het voorraadbeheersingsproces verloopt	JA
	- toelichten wat TPM betekent	JA
	- een onderhoudsbegroting van een productiemiddel interpreteren en een onderhoudsbudget beoordelen	JA
	- rapporteren van storingen en wijze waarop deze verholpen is	

Kerntaak 7 Begeleiden van werkzaamheden door derden uitgevoerd		
Vakgebied	Leerdoelen	Tentamen
Installatie- onderhoud	- uitleggen wat een organisatiestructuur is en hoe de verschillende functies daarin zijn ondergebracht	JA
	- de problematiek omschrijven rondom het uitbesteden van onderhoud	JA
	- vertellen wat het uitbesteden van onderhoud in de praktijk voor de operator betekent	
	- de begrippen onderhoudskosten, nationale onderhoudskosten en onderhoudskosten op bedrijfsniveau beschrijven	JA
	- aangeven welke informatiebronnen we nodig hebben om een begroting op te stellen	

Kerntaak 8 Optreden bij storingen en calamiteiten		
Vakgebied	Leerdoelen	Tentamen
Installatieonderhoud	- uitleggen wat het belang is van gedegen onderhoud voor de procesindustrie	JA
	- uitleggen wat het doel van een onderhoudsprogramma is	
	- beschrijven wat het belang is van een goede stilstandsregistratie	
	- de begrippen preventief en correctief onderhoud definiëren en van beide voorbeelden geven	
	- de fasen van de levenscyclus beschrijven	
	- uitleggen waarom het belangrijk is over het onderhoud na te denken bij het ontwerp van systemen en apparaten	
	- het begrip causale storingsketen uitleggen door de elementen die deel uitmaken van deze keten te benoemen	JA
	- uitleggen wat we verstaan onder een storingsanalyse	
	- voorbeelden van onderhoudsrelevante grootheden geven	
	- de risicofactoren benoemen	
- uitleggen wat het verschil is tussen een risicofactor en een risicoclassificatie		
- een risicomatrix opstellen		
- de begrippen onderhoudsstrategie, onderhoudsconcept en onderhoudstaak uitleggen	JA	
- beschrijven welke aspecten van belang zijn om een onderhoudsstrategie te kiezen		
- uitleggen wanneer we welke vorm van preventief onderhoud uitvoeren		
- de voorwaarde benoemen voor het toepassen van preventief onderhoud		
- aangeven wat het doel is van Reliability Centred Maintenance en wat de belangrijkste eigenschappen zijn	JA	
- benoemen uit welke zes stappen het Reliability Centred Maintenance traject bestaat		
- een functionele decompositie van een eenvoudig systeem opstellen		
- uitleggen wat de begrippen functionele storing en faalwijze betekenen		
- een risicoclassificatie uitvoeren aan de hand van een gegeven FMECA-matrix		
- de factoren benoemen waarmee we onderhoudstaken beschrijven		
- aan de hand van voorbeelden het begrip clusteren uitleggen		
- aangeven welke soorten onderdelen we kunnen onderscheiden	JA	
- vertellen waarom we bepaalde onderdelen op reserve hebben		

	<ul style="list-style-type: none"> - uitleggen wat de relatie is tussen het onderhoudsconcept en het logistieke proces - per fase van de levenscyclus aangeven welke rol de onderhoudslogistiek speelt - aangeven op welke wijze het voorraadbeheersingsproces verloopt 	
	<ul style="list-style-type: none"> - aangeven uit welke stappen de werkstroom bestaat - de informatie noemen die we bij een werkaanmelding vastleggen - uitleggen welke activiteiten we bij de werkvoorbereiding uitvoeren - uitleggen wat we met de coördinatie van de werkzaamheden bedoelen - aangeven waarmee je rekening moet houden bij de uitvoering van een werkopdracht - uitleggen hoe we een werkopdracht gereedmelden 	JA
	<ul style="list-style-type: none"> - het structuurmodel van een onderhoudsorganisatie beschrijven - toelichten wat TPM betekent - het echelonmodel met betrekking tot de uitvoering van de onderhoudsactiviteiten beschrijven 	JA
	<ul style="list-style-type: none"> - de begrippen onderhoudskosten, nationale onderhoudskosten en onderhoudskosten op bedrijfsniveau beschrijven - het verschil aangeven tussen onderhoudskosten en onderhoudsafhankelijke kosten - uitleggen waaruit de onderhoudskosten zijn opgebouwd en op welke wijze je de onderhoudskosten kunt beïnvloeden - aangeven welke informatiebronnen we nodig hebben om een begroting op te stellen - een onderhoudsbegroting van een productiemiddel interpreteren en een onderhoudsbudget beoordelen - aangeven hoe je de effectiviteit van een onderhoudsconcept voor een bedrijfsmiddel of een systeem kunt beoordelen 	JA
	<ul style="list-style-type: none"> - de definitie van een onderhoudsbeheerssysteem geven - beschrijven hoe we een onderhoudsbeheerssysteem in de praktijk gebruiken - de verschillende werkstromen beschrijven in relatie tot een onderhoudsbeheerssysteem - de voordelen van een onderhoudsbeheerssysteem benoemen - de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van onderhoudsbeheerssystemen beschrijven 	JA
	<ul style="list-style-type: none"> - uitleggen waarom we het onderhoudsprogramma evalueren - de stappen van de evaluatiemethodiek beschrijven - een beschikbaarheidsrapportage lezen en interpreteren - het belang van een goede storingsregistratie uitleggen 	JA
	<ul style="list-style-type: none"> - uitleggen wat we bedoelen met voorspellend onderhoud - uitleggen wat we bedoelen met Industrie 4.0 - uitleggen wat we bedoelen met duurzaam onderhoud 	JA
Veiligheid in centrales	<ul style="list-style-type: none"> - risico's in centrales benoemen - benoemen van de risico's van elektriciteit - benoemen welke toestellen onder de wet vallen en voor welke toestellen een vergunning nodig is 	JA

Kerntaak 9 Veiligstellen van installaties tbv onderhoud (onder supervisie leidinggevende)		
Vakgebied	Leerdoelen	Tentamen
Installatie- onderhoud	<ul style="list-style-type: none"> - de informatie noemen die we bij een werkaanmelding vastleggen - uitleggen welke activiteiten we bij de werkvoorbereiding uitvoeren - uitleggen wat we met de coördinatie van de werkzaamheden bedoelen - aangeven waarmee je rekening moet houden bij de uitvoering van een werkopdracht 	JA
Veiligheid in centrales	<ul style="list-style-type: none"> - uitleggen wetgeving ARBO-wet en ARBO-besluit - benoemen van de risico's van elektriciteit - wettelijke bepalingen stoom- en damptoestellen toelichten en huidige voorschriften vastgelegd in Stoomwet en Stoombesluit 	JA
	<ul style="list-style-type: none"> - persoonlijke beschermingsmiddelen benoemen 	JA
	<ul style="list-style-type: none"> - gevaren benoemen van werken in besloten ruimten, benoemen veiligheidseisen en maatregelen - invloed werken onder warmtebelasting op lichaam toelichten - verschillende soorten straling benoemen, invloed ioniserende straling toelichten, veiligheidsmaatregelen benoemen - gevolgen van blootstelling aan geluid toelichten, benoemen maatregelen om geluidshinder te beperken, toelichten wetgeving 	JA
	<ul style="list-style-type: none"> - brandveiligheid toelichten - werk- en vuurvergunningen uitleggen - veiligheidssignalering herkennen en toelichten 	JA

Kerntaak 10 Overleggen met bedrijfsvoerders van andere producerende bedrijven die invoeden op eenzelfde netwerk		
Vakgebied	Leerdoelen	Tentamen
Installatieonderhoud	- uitleggen wat het belang is van gedegen onderhoud voor de procesindustrie	JA
	- beschrijven wat het belang is van een goede stilstandsregistratie	
	- de relatie tussen de begrippen kans, effect en een risico beschrijven	JA
	- uitleggen wat de relatie is tussen het onderhoudsconcept en het logistieke proces	JA
	- uitleggen wat een organisatiestructuur is en hoe de verschillende functies daarin zijn ondergebracht	JA
	- toelichten wat TPM betekent	
	- uitleggen wat het begrip kernactiviteit betekent	
	- uitleggen waaruit de onderhoudskosten zijn opgebouwd en op welke wijze je de onderhoudskosten kunt beïnvloeden	JA
	- aangeven welke informatiebronnen we nodig hebben om een begroting op te stellen	
	- de definitie van een onderhoudsbeheerssysteem geven	JA
	- de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van onderhoudsbeheerssystemen beschrijven	
	- een beschikbaarheidsrapportage lezen en interpreteren	JA
	- uitleggen wat we bedoelen met Industrie 4.0	JA
- uitleggen wat we bedoelen met duurzaam onderhoud		
Veiligheid in centrales	- brandstoffen gas en kolen met aspecten rondom opslag en gevaren benoemen	JA
	- chemische risico's ROI/DeNOx toelichten	

Overzicht lesmateriaal			
Vakgebied	Les	Leerdoelen	
Bestuderen			Tentamen Case
Installatie onderhoud Onderhoudsmanagement voor Operator C	<i>1: Inleiding onderhoudsmanagement voor de procesoperator</i>	<ul style="list-style-type: none"> o uitleggen wat het belang is van gedegen onderhoud voor de procesindustrie o uitleggen wat het doel van een onderhoudsprogramma is o de begrippen betrouwbaarheid, beschikbaarheid en onderhoudbaarheid verklaren o beschrijven wat het belang is van een goede stilstandsregistratie o de begrippen preventief en correctief onderhoud definiëren en voorbeelden geven o de fasen van de levenscyclus beschrijven o uitleggen waarom het belangrijk is over het onderhoud na te denken bij het ontwerp van systemen en apparaten 	
	<i>2: Storingen, bedrijfszekerheid en risicoanalyse</i>	<ul style="list-style-type: none"> o het begrip causale storingsketen uitleggen door de elementen die deel uitmaken van deze keten te benoemen o uitleggen wat we verstaan onder een storingsanalyse o uitleggen waarom het belangrijk is om het effect van een storing te weten o voorbeelden van onderhoudsrelevante grootheden geven o de relatie tussen de begrippen kans, effect en een risico beschrijven o de begrippen bedrijfszekerheid en storingsgraad uitleggen o de risicofactoren benoemen o uitleggen wat het verschil is tussen een risicofactor en een risicoclassificatie o een risicomatrix opstellen 	
	<i>3: Onderhoudsstrategie en conditiebewaking</i>	<ul style="list-style-type: none"> o de begrippen onderhoudsstrategie, onderhoudsconcept en onderhoudstaak uitleggen o beschrijven welke aspecten van belang zijn om een onderhoudsstrategie te kiezen o in eigen woorden de procedure om storingen te melden en te verhelpen, beschrijven o de basisprincipes van storingzoeken beschrijven o uitleggen wanneer we welke vorm van preventief onderhoud uitvoeren o de voorwaarde benoemen voor het toepassen van preventief onderhoud o diverse conditie bewakingstechnieken beschrijven en aangeven waar je ze kunt toepassen 	
	<i>4: Reliability Centred Maintenance en onderhoudsprogramma's</i>	<ul style="list-style-type: none"> o aangeven wat het doel is van Reliability Centred Maintenance en wat de belangrijkste eigenschappen zijn o benoemen uit welke zes stappen het Reliability Centred Maintenance traject bestaat o een functionele decompositie van een eenvoudig systeem opstellen o uitleggen wat de begrippen functionele storing en faalwijze betekenen o een risicoclassificatie uitvoeren aan de hand van een gegeven FMECA-matrix o het Reliability Centred Maintenance beslissingsschema gebruiken o de factoren benoemen waarmee we onderhoudstaken beschrijven o aan de hand van voorbeelden het begrip clusteren uitleggen 	

<p><i>5: Onderhoudslogistiek en reservedelenbeheer</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ aangeven welke soorten onderdelen we kunnen onderscheiden ○ vertellen waarom we bepaalde onderdelen op reserve hebben ○ uitleggen wat de relatie is tussen het onderhoudsconcept en het logistieke proces ○ per fase van de levenscyclus aangeven welke rol de onderhoudslogistiek speelt ○ aangeven op welke wijze het voorraadbeheersingsproces verloopt 	
<p><i>6: Planning en werkstroombeheersing</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ aangeven uit welke stappen de werkstroom bestaat ○ de informatie noemen die we bij een werkaanmelding vastleggen ○ uitleggen welke activiteiten we bij de werkvoorbereiding uitvoeren ○ uitleggen wat we met de coördinatie van de werkzaamheden bedoelen ○ aangeven waarmee je rekening moet houden bij de uitvoering van een werkopdracht ○ uitleggen hoe we een werkopdracht gereedmaken 	
<p><i>7: De onderhoudsorganisatie</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ uitleggen wat een organisatiestructuur is en hoe de verschillende functies daarin zijn ondergebracht ○ het structuurmodel van een onderhoudsorganisatie beschrijven ○ toelichten wat TPM betekent ○ het echelonmodel met betrekking tot de uitvoering van onderhoudsactiviteiten beschrijven ○ uitleggen wat het begrip kernactiviteit betekent ○ de problematiek omschrijven rondom het uitbesteden van onderhoud ○ vertellen wat het uitbesteden van onderhoud in de praktijk voor de operator betekent 	
<p><i>8: Onderhoudskosten</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ de begrippen onderhoudskosten, nationale onderhoudskosten en onderhoudskosten op bedrijfsniveau beschrijven ○ het verschil aangeven tussen onderhoudskosten en onderhoudsafhankelijke kosten ○ uitleggen waaruit de onderhoudskosten zijn opgebouwd en op welke wijze je de onderhoudskosten kunt beïnvloeden ○ aangeven welke informatiebronnen we nodig hebben om een begroting op te stellen ○ een onderhoudsbegroting van een productiemiddel interpreteren en een onderhoudsbudget beoordelen ○ aangeven hoe je de effectiviteit van een onderhoudsconcept voor een bedrijfsmiddel of een systeem kunt beoordelen 	
<p><i>9: Onderhoudsbeheerssysteem</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ de definitie van een onderhoudsbeheerssysteem geven ○ beschrijven hoe we een onderhoudsbeheerssysteem in de praktijk gebruiken ○ de verschillende werkstromen beschrijven in relatie tot een onderhoudsbeheerssysteem ○ de voordelen van een onderhoudsbeheerssysteem benoemen ○ de nieuwe ontwikkelingen op het gebied van onderhoudsbeheerssystemen beschrijven 	
<p><i>10: Evaluatie van het onderhoudsprogramma</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ uitleggen waarom we het onderhoudsprogramma evalueren ○ de stappen van de evaluatiemethodiek beschrijven ○ een beschikbaarheidsrapportage lezen en interpreteren ○ het belang van een goede storingsregistratie uitleggen 	
<p><i>11: Recente ontwikkelingen op onderhoudsgebied</i></p>	<ul style="list-style-type: none"> ○ uitleggen wat we bedoelen met voorspellend onderhoud ○ uitleggen wat we bedoelen met Industrie 4.0 ○ uitleggen wat we bedoelen met duurzaam onderhoud 	

Veiligheid in Centrales Veiligheid in Centrales-A	1: Inleiding veiligheid, elektriciteit, Stoomwet en Stoombesluit en druktoestellen	<ul style="list-style-type: none"> ○ risico's in centrales benoemen ○ uitleggen wetgeving ARBO-wet en ARBO-besluit ○ benoemen van de risico's van elektriciteit ○ wettelijke bepalingen stoom- en dampstoestellen toelichten en de huidige voorschriften vastgelegd in de Stoomwet en het Stoombesluit ○ benoemen welke toestellen onder de wet vallen en voor welke toestellen een vergunning nodig is 	
	2: Brandstoffen, hulp- en reststoffen en chemische stoffen	<ul style="list-style-type: none"> ○ brandstoffen gas en kolen met aspecten rondom opslag en gevaren benoemen ○ risico's vliegias en ander stof in verband met rookgasreiniging toelichten ○ chemische risico's ROI/DeNOx toelichten 	
	3: Persoonlijke beschermingsmiddelen en intern transport	<ul style="list-style-type: none"> ○ persoonlijke beschermingsmiddelen benoemen ○ kolentransport en haar gevaren benoemen bij uitvoeren werkzaamheden 	
	4: Besloten ruimten, hoge temperaturen, straling en lawaai	<ul style="list-style-type: none"> ○ gevaren benoemen van werken in besloten ruimten, benoemen veiligheidseisen en maatregelen ○ invloed werken onder warmtebelasting op lichaam toelichten ○ verschillende soorten straling benoemen, invloed ioniserende straling toelichten, veiligheidsmaatregelen benoemen ○ gevolgen van blootstelling aan geluid toelichten, benoemen maatregelen om geluidshinder te beperken, toelichten wetgeving 	
	5: Brandpreventie en -bestrijding	<ul style="list-style-type: none"> ○ brandveiligheid toelichten ○ werk- en vuurvergunningen uitleggen ○ veiligheidssignalering herkennen en toelichten 	

