

LEERFICHES ELEKTROMECHANISCHE TECHNIEKEN DUAAL

Jaar 1: Veiligheid & Preventief Onderhoud

ESF
INVEEST IN
JOUW TOEKOMST



.AGORIA



Inhoudstafel

Inleiding

Preventief onderhoud module Algemene Veiligheid

Fiche 1 Risicoanalyse (incl. Formulier)

Fiche 2: Persoonlijke beschermingsmiddelen

Fiche 3: Hef- en Hijswerktuigen (A t/m C)

Fiche 4: Afval sorteren

Preventief onderhoud module Elektriciteit

Fiche 5: Preventief onderhoud elektrische installaties: basis

Fiche 6: Metingen

Fiche 7: Schakel- en stuurcomponenten en batterijen

Fiche 8: Motoren (Uitbreiding)

Preventief onderhoud module Mechanica

Fiche 9: Theoretische mechanica

Fiche 10: Demonteren, vervangen en monteren van mechanische onderdelen

Fiche 11: Mechanisch schemalezen (Uitbreiding)

Fiche 12: Geometrisch nazicht van de machine (Uitbreiding)

Fiche 13: Smeren en automatische smeersystemen

Preventief onderhoud module Pneumatica

Fiche 14: Componenten

Fiche 15: Preventief onderhoud van pneumatische installaties: basis

Fiche 16: Opvolgen en uitvoeren van het preventief onderhoudsplan van pneumatische installaties

Preventief onderhoud module Hydraulica

Fiche 17: Componenten

Fiche 18: Preventief onderhoud van hydraulische installaties: basis

Fiche 19: Opvolgen en uitvoeren van het preventief onderhoudsplan van hydraulische installaties

Fiche 20: De leerling beheerst de risico's bij preventief onderhoud van hydraulische installaties

Preventief onderhoud module Automatisatie

Fiche 21: Back-ups nemen (uitbreiding)

Fiche 22: Ontbrekende labelling volgens schema terug aanbrengen (uitbreiding)

Fiche 23: Metingen en kalibraties (uitbreiding)

Fiche 24: Risicoanalyse & visuele en auditieve controle op slijtage

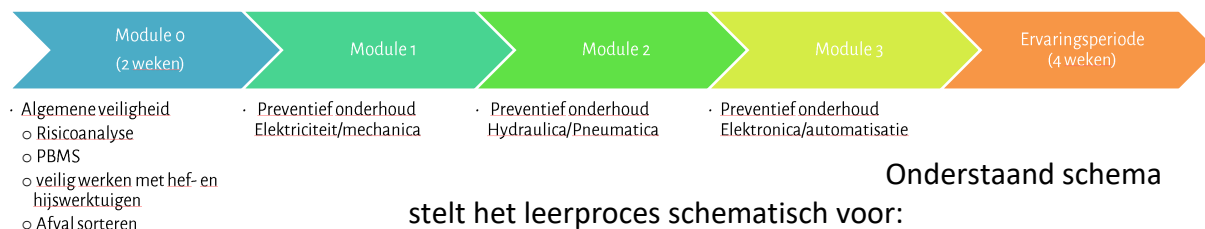
INLEIDING

Leertraject EMT Duaal

EMT Duaal bestaat uit twee grote delen: preventief en correctief onderhoud en behandelt een aantal belangrijke thema's:

- Veiligheid
- Elektriciteit
- Mechanica
- Pneumatica
- Hydraulica
- Elektronica
- Automatisatie

In het vijfde jaar komt preventief onderhoud aan bod, in het zesde jaar het correctief onderhoud. We kozen ervoor om het leertraject **modulair** te maken. Zo brengen we het weten, het kennen en het kunnen en de bijhorende vaardigheden in de verschillende kennisdomeinen in een optimale leerlijn aan. En stemmen we het leerproces tussen school en werkplek op elkaar af.



Hoe lees je dit document?

Het leertraject is vertaald in een aantal fiches, die het doel hebben scholen en bedrijven te helpen bij het maken van een concrete planning voor het leertraject van leerlingen. De voorgestelde volgorde is niet bindend of vaststaand en kan aangepast worden ten gevolge van praktische organisatie.

Om de leesbaarheid te verhogen is gekozen voor een uniforme opmaak van de fiches:

Module en fiche	
Algemeen leerdoel	
	Concrete leerinhouden
	De kennis en vaardigheden die op school worden aangebracht om op een veilige manier deze competenties verder te verwerven en in te oefenen op de werkplek, al dan niet gesimuleerd.
	De mogelijke oefencontexten op school en op de (gesimuleerde) werkplek worden verder gespecificeerd. Er wordt verwezen naar mogelijke praktijktoetsen: deze toetsen zijn oefeningen die in eerste instantie klassikaal en onder begeleiding van leraar en mentor gemaakt kunnen worden.
	In deze sectie worden praktijktoetsen beschreven en evaluatiecriteria vooropgesteld.

Schematische voorstelling leertraject 5^{de} leerjaar Preventief onderhoud

INITIATIE VAN HET BEROEP						
<ul style="list-style-type: none"> - brede scope van EMT - diverse processen en technieken die voorkomen - initiatie van de noodzakelijke kennisdomeinen 						
Vakoverschrijdende doelen	Kwaliteit	Veiligheid		Informatie <ul style="list-style-type: none"> - kennen, - leren - interpreteren, - details onderscheiden van hoofdzaak 	Milieu	Logistiek
	Vakgerichte doelen	Elektriciteit	Mechanica	Pneumatica	Hydraulica	Elektronica
ERVARINGSPERIODE						

Leerlijn EMT Duaal

Een belangrijke wenk voor het vijfde jaar Preventief onderhoud is dat alhoewel de leerinhouden modulair aangebracht wordt op school en ieder "vak" zijn eigen specialiteit heeft, moet er zeker voldoende aandacht gaan naar het feit dat de "vakken" op de werkplek geïntegreerd aan bod komen.

In het 6^{de} jaar valt de initiatie weg, veiligheid komt niet meer als apart item aan bod en het correctief onderhoud van installaties en machines binnen de verschillende domeinen vergroot.

In een duale Se-n-Se vergroot de ervaringsperiode en maken leerlingen keuzes uit de verschillende processen (bv energiesector, voedingssector, chemische sector). Elk van die processen is bovendien gekoppeld met een bepaalde sector en een specifiek product.

Lessentabel

	AV/TV	School	Werkplek	Totaal
Module veiligheid	TV/PV	32u	8u	40u
Module elektriciteit/mechanica	TV/PV	160u	40u	200u
Module pneumatica/hydraulica	TV/PV	80u	60u	140u
Modules automatisatie	TV/PV	32u	28u	60u
Geïntegreerde ervaringsperiode			100u	100u
Totaal specifieke vakken	TV/PV	304u	136u	540u
Specifieke vakken/stage				16-18u
Algemene vakken				
Aardrijkskunde	AV			1u
Wiskunde	AV			2u
LO	AV			2u
Geschiedenis	AV			1u
Engels/Frans/NL	AV			6u
Godsdienst	AV			2u
Algemene vakken				14u
Complementair gedeelte				0-4u
- RLC-kringen (D)				
- Toepassingsgerichte wiskunde (D)				
- Verdieping schemalezen (A)				
- Verdieping meten (A)				
- Attest heftruckchauffeur (A)				
- Tekensoftware (bv. Autocad, INventor, Solid Works, ...) (D)				
Totaal aantal uren per week				30-36u





(A) Specifiek aangeboden voor leerlingen die arbeidsmarktgericht zijn

(D) Specifiek aangeboden voor leerlingen die willen verder studeren

PREVENTIEF ONDERHOUD – Module Algemene veiligheid

Fiche 1 Risicoanalyse

De leerling beoordeelt zelfstandig risico's met het oog op het nemen van de nodige voorzorgsmaatregelen.

	<p>LEERDOELEN</p> <p>Op het einde van het vijfde jaar verwachten we dat:</p> <ul style="list-style-type: none">- Leerlingen nemen spontaan en op ieder moment een veilige attitude aan- leerlingen zelfstandig de risico's kunnen inschatten en beoordelen van elektrische en mechanische gevaren en gevaren gekoppeld aan installaties onder verhoogde druk (pneumatische en/of hydraulische).- leerlingen correct rapporteren over de gevaren of risico's.- leerlingen acties ter verbetering kunnen voorstellen (nastreven/U)
	<p>KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL</p> <ul style="list-style-type: none">- Persoonlijke beschermingsmiddelen (zie fiche PBM's)- Gevaarlijke stoffen (zie fiche Omgaan met gevaarlijke stoffen)- Gebruiken van hef- en hijswerktuigen (zie fiche Hef- en hijswerktuigen)- Leerlingen schatten algemene risico's van een machine in (op vlak van gezondheid, brand, ongeval, ...)- Leerlingen rapporteren over de algemene risico's en maken daarbij gebruik van het QRP/LMRA (formulier 1). In het formulier gevraagd naar mogelijke verbeteracties
	<p>OEFFENCONTEXTEN SCHOOL & BEDRIJF</p> <ul style="list-style-type: none">• School:<ul style="list-style-type: none">○ Wat is een risicoanalyse? Hoe wordt dat opgebouwd? Welke soorten risicoanalyses bestaan er?○ Leerinhouden VCA (theoretisch + toegepast in school) <i>Je kan als school de preventie-adviseur, ... ook betrekken</i> In de werkateliers en praktijklokalen voeren leerlingen risicoanalyses uit, ze maken hierbij gebruik van formulier 1 LMRA/QRP○ Veiligheidsdag met betrokken bedrijven (bedrijfsbezoek rond veiligheid) met terugkoppeling naar de theorie• Bedrijf <p>Praktijktoets 1 Praktijktoets 2 Eindproef</p>
	<p>PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA</p> <p>Praktijktoets 1</p> <p>Leerlingen maken een risicoanalyse van een installatie of machine op de werkvloer. De eindproef bestaat erin dat de leerling de risicoanalyse zelfstandig uitvoert en er over rapporteert.</p> <p><i>Voor het inoefenen van risicoanalyse op de werkvloer, is het belangrijk dat het bedrijf de leerling de kans geeft om de oefening te <u>herhalen</u> met steeds <u>complexere</u> installaties of machines en <u>steeds minder ondersteuning</u>. Bovendien wordt hier het modulaire karakter van preventief onderhoud ingebouwd: dat wil zeggen dat het bedrijf bij elke module deze</i></p>

oefening herhaald, aanpast aan de specifieke leerinhouden van de module (elektrisch/mechanisch – pneumatisch/hydraulisch – elektronica/automatisatie). Bedrijven maken gebruiken van de eigen, bedrijfsspecifieke documenten die ze hanteren bij risicoanalyse, op die manier leren leerlingen omgaan met diverse documenten.

Praktijktoets 2

De leerling documenteert (in portfolio) vijf slijtagepatronen per risicodomein (Elektriciteit, Mechanica, ...), neemt er indien mogelijk foto's van en bespreekt mogelijke condities die de slijtage versnellen en de risico's die gekoppeld zijn aan de slijtage. De leerling geeft aan hoe de condities die de slijtage versnellen, verholpen kunnen worden en of actie nodig is.

Ervaringsperiode

- De leerling heeft aandacht voor mogelijke slijtagepatronen
- De leerling beseft welke condities mogelijke slijtagepatronen versnellen en hoe deze weggenomen kunnen worden.
- De leerling beseft welke risico's verbonden zijn aan de slijtage
- De leerling kan aangeven of onmiddellijke actie nodig is
- De leerling communiceert effectief over mogelijke slijtage en acties die ondernomen moeten/kunnen worden

Eindproef: Risico's inschatten van een concrete bedrijfssituatie

(Mei – juni 5^{de} jaar)

- Leerlingen leggen na de blokstage een mondeling examen af waarbij leraren, mentor(en), technische coördinatoren en (ev.) HR aanwezig zijn. Ze krijgen een **authentieke** case voorgelegd.
- Tijdens deze case kunnen de verworven **kennis en vaardigheden inzake veiligheid en preventief onderhoud** van het voorbije schooljaar **getoetst** worden

Evaluatiecriteria

Kruis aan wat volgens u het beste overeenkomt met het niveau van de leerling. Uiterst links betekent dat de leerling de doelstelling helemaal niet bereikt heeft, uiterst recht betekent dat de leerling de risicoanalyse volledig beheerst (op zijn niveau!). De vakjes in het midden laten u toe nuance te brengen in uw oordeel. Voorzie de nodige commentaar om uw oordeel te staven.

LIn herkent geen gevaarlijke situatie			LIn herkent altijd gevaarlijke situaties
LIn kan de risico's niet inschatten			LIn kan risico's inschatten
LIn kan geen enkel voorstel tot verbetering bedenken			LIn bedenkt vlot bruikbare voorstellen tot verbetering
LIn krijgt de essentie van het risico niet uitgelegd aan derden			LIn kan vlot uitleggen wat de essentie van het risico is

Formulier 1

MELDEN VAN MOGELIJKE RISICO'S

Naam:

Machine:.....

Locatie:.....

Omschrijf het risico (gezondheid, brand, ongeval, ...) en focus daarbij op de risico's in je eigen werkplek

Wat kan het gevolg zijn?





Wat stel je voor om het risico weg te nemen of het gevolg te voorkomen?

Wat ga je er zelf aan doen?

PREVENTIEF ONDERHOUD – Module Algemene veiligheid

Fiche 2: Persoonlijke beschermingsmiddelen

De leerling gebruikt spontaan de gepast persoonlijke beschermingsmiddelen

	<p>LEERDOELEN</p> <p>Op het einde van het vijfde jaar verwachten we dat:</p> <ul style="list-style-type: none">- leerlingen melding maken van risicosituaties aan mentor (uitbreiding: Leerlingen stellen oplossingen voor)- leerlingen spontaan de PBMs dragen die voorgeschreven worden door de werkvergunning/instructiekaart- Leerlingen veiligheidspictogrammen & gevarensymbolen herkennen
	<p>KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL</p> <ul style="list-style-type: none">- Leerlingen (her)kennen de PBMs en weten waarom ze gebruikt worden- Leerlingen (her)kennen veiligheidspictogrammen en gevarensymbolen
	<p>OEFFENCONTEXTEN SCHOOL & BEDRIJF</p> <ul style="list-style-type: none">• School: praktijklokalen & ateliers• Bedrijf: Praktijktoets 1, 2 en 3
	<p>PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA</p> <p>Praktijktoets 1</p> <p>Tijdens een bedrijfsbezoek gaan leerlingen op zoek naar drie pictogrammen rond PBMs, leggen ze uit wat die betekenen en waarom die pictogrammen gekozen werden</p> <p><i>Bij het uitvoeren van deze toets kunnen leerlingen reeds gewezen worden op specifieke PBMS waarbij er verschillende soorten voorkomen (bv. Mondmasker).</i></p> <p>Praktijktoets 2</p> <p>De leerling kent het onderscheid tussen de verschillende soorten PBMs, weet wat ze betekenen en weet wanneer hij wat moet gebruiken</p> <p><i>Deze praktijktoets kan voor de verschillende modules aangeboden worden</i></p> <p>Praktijktoets 3</p> <p>Tijdens de observatie- en ervaringsperiode doet de leerling verslaggeving rond veiligheid. Hij omschrijft de situatie en geeft weer welke maatregelen getroffen werden en maakt daarbij gebruik van volgende richtvragen:</p> <ul style="list-style-type: none">• Welke situatie heeft zich voorgedaan?• Welke maatregelen werden getroffen?• Welke PBMs werden gebruikt? <p>Evaluatiecriteria</p> <ul style="list-style-type: none">- De leerling herkent de PBM-pictogrammen- De leerling weet welke actie hij moet ondernemen n.a.v. een pictogram- De leerling kan uitleggen waarom een PBM gebruikt moet worden- De leerling draagt spontaan de gepaste PBMs

PREVENTIEF ONDERHOUD – Module algemene veiligheid
Fiche 3A: kennis van de toepassing van hef- en hijswerktuigen

De leerling heeft kennis van de toepassing van hef- en hijswerktuigen



LEERDOELEN

Op het einde van het vijfde jaar verwachten we dat:

- De leerling kennen de toepassingsmogelijkheden van de verschillende HHW
- De leerlingen kennen de toepassingslimieten ervan met betrekking tot volgende criteria:
 - o Maximale last
 - o Soort last
 - o Afstand van verplaatsing
 - o Aanhechtingspunten
 - o Belastingdiagram

Welke tuigen gebruikt een EMT?

- Vorkheftruck laten bedienen door iemand anders en er zelf werken rond uitvoeren
- Elektrische of handtranspallet
- Manuele en elektrische takels
- Loopbrug (*bijzonder attest*)
- Loopkat
- Krik
- Hoogtereiker
- ...



KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL



OEFENCONTEXTEN SCHOOL & BEDRIJF

- School: focus moet liggen op de verschillende soorten HHW en hun toepassingen
- Bedrijf: zie praktijktoets 1







PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA

Praktijktoets 1

Tijdens een bedrijfsbezoek omschrijven leerlingen een situatie waarin men gebruikt moet maken van een HHW. Ze rapporteren over het soort HHW dat gekozen wordt en toetsen aan de hand van volgende criteria af of dit de beste keuze is:

- o Maximale last
- o Keuring? Kleurcode of datum?
- o Soort last
- o Afstand van verplaatsing
- o Aanhechtingspunt

PREVENTIEF ONDERHOUD – Module algemene veiligheid	
Fiche 3B: Risicobeoordeling bij het gebruiken en inzetten van hef- en Hijswerktuigen	
De leerling beoordeelt risico's bij het gebruiken en inzetten van HHW	
	<p>LEERDOELEN</p> <p>Op het einde van het vijfde jaar verwachten we dat:</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling de risico's verbonden aan hef- en hijswerktuigen kan inschatten, - De leerling kan de risico's verbonden aan het inzetten van hef- en hijswerktuigen inschatten <p><u>Welke tuigen gebruikt een EMT? (niet limitatief)</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - Vorkheftruck laten bedienen door iemand anders en er zelf werken rond uitvoeren - Elektrische of handtranspallet - Manuele en elektrische takels - Loopbrug (<i>bijzonder attest</i>) - Loopkat - Krik - Hoogtereiker
	<p>KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling kent de risico's van de verschillende soorten hef- en hijswerktuigen - De leerling kent de risico's die het inzetten van diverse HHW met zich meebrengt. Hij kan deze risico's in diverse situaties in het onderhoudsgebeuren beoordelen - De leerling kan een LRMA of QRP invullen met betrekking tot het inzetten van HHW in de context van preventief onderhoud
	<p>OEFFENCONTEXTEN SCHOOL & BEDRIJF</p> <ul style="list-style-type: none"> • School Focus op de verschillende soorten HHW en hun toepassingen in het kader van onderhoudswerkzaamheden en de bijhorende risico's. Leerlingen kunnen een LRMA of QRP invullen. • Bedrijf <p>Praktijktoets 1</p> <p>Tijdens de observatieperiode vult de leerling een QRP of LRMA in voor een HHW dat door de begeleider of mentor ingezet wordt in het kader van preventieve onderhoudswerkzaamheden.</p> <p>Praktijktoets 2</p> <p>Tijdens de observatieperiode observeert de leerling hoe men een risicobeoordeling van een HHW uitvoert om te beslissen tot inzetbaarheid van een bepaald HHW in een specifieke onderhoudssituatie.</p> <p>Eindevaluatie</p> <p>Tijdens de ervaringsperiode werken leerlingen op een veilige manier in een ruimte waar hef- en hijswerktuigen gebruikt worden</p>
	<p>PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA</p> <p>Evaluatiecriteria</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling loopt bewust nooit onder de last - De leerling respecteert de afscherming van de werkzone - De leerling gebruikt spontaan de voorgeschreven PBMs

	<ul style="list-style-type: none">- De leerling communiceert correct met de bediener en anderen in de ruimte (oogcontact maken, de juiste vragen stellen, brengt een boodschap duidelijk over, brengt een boodschap volledig)- De leerling beoordeelt de elementen opgenomen in de LMRA/QRP correct- De leerling communiceert correct de resultaten van de LMRA/QRP naar de bevoegde personen
--	---

PREVENTIEF ONDERHOUD – Logistiek

Fiche 3C: Veilig gebruiken van hef- en hijswerktuigen (Uitbreiding)

De leerling gebruikt hef- en hijswerktuigen op een veilige manier bij onderhoudswerkzaamheden



LEERDOELEN

Dit leerdoel is een uitbreidingsdoel. Idealiter wordt het behalen van het attest heftruckbestuurder aangeboden in de complementaire uren – vooral dan voor leerlingen die arbeidsmarktgericht zijn.

Welke tuigen gebruikt een EMT?

- Vorkheftruck laten bedienen door iemand anders en er zelf werken rond uitvoeren
- Elektrische of handtranspallet
- Manuele en elektrische takels
- Loopbrug (*bijzonder attest*)
- Loopkat
- Krik
- Hoogtereiker
- ...



KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

- Leerlingen kennen de veiligheidsregels
- Leerlingen kennen de interne procedures inzake veiligheid- en risicobeoordeling
- Leerlingen beoordelen de risico's van het werken met HHW (met gebruik van QRP)
- Leerlingen kunnen het juiste middel kiezen om een hef- of hijsopdracht uit te voeren en ze houden daarbij rekening met onderstaande criteria:
 - Maximale last en soort last
 - Keuring
 - Soort last
 - Afstand van verplaatsing
 - Aanhechtingspunt



OEFENCONTEXTEN SCHOOL & BEDRIJF

- School
Focus op de verschillende soorten HHW en hun toepassingen in het kader van onderhoudswerkzaamheden en de bijhorende risico's
- Gesimuleerd leren
Leerlingen leren hef- en hijswerktuigen te gebruiken en te besturen
- Bedrijf
Praktijktoets 1
Tijdens de observatieperiode wijst de mentor op het belang van het afschermen van de werkzone en het niet betreden ervan. Praktijktoets 1 kan hernomen worden tijdens de observatieperiode.

Eindevaluatie
Tijdens de ervaringsperiode werken leerlingen op een veilige manier in een ruimte waar hef- en hijswerktuigen gebruikt worden



PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA

Praktijktoets 1

Tijdens een bedrijfsbezoek omschrijven leerlingen een situatie waarin men gebruikt moet maken van een HHW. Ze rapporteren over het soort HHW dat gekozen wordt en toetsen aan de hand van volgende criteria af of dit de beste keuze is:

- Maximale last
- Keuring? Kleurcode of datum?
- Soort last
- Afstand van verplaatsing
- Aanhechtingspunt

Evaluatiecriteria Eindevaluatie

- De leerling loopt bewust nooit onder de last
- De leerling respecteert de afscherming van de werkzone
- De leerling gebruikt spontaan de voorgeschreven PBMs
- De leerling communiceert correct met de bediener en anderen in de ruimte
 - oogcontact maken
 - de juiste vragen stellen
 - brengt een boodschap duidelijk
 - brengt een boodschap volledig

PREVENTIEF ONDERHOUD- Module Algemene veiligheid (milieu)

Fiche 4: Afval sorteren

De leerling kan afval volgens de richtlijnen sorteren, afvoeren en scheiden.



LEERDOELEN

Op het einde van het vijfde jaar verwachten we dat:

- De leerlingen kent de pictogrammen opgenomen in onderdeel gevaarlijke stoffen
- De leerling sorteert, voert af en scheidt afval volgens de richtlijnen



KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

- Leerlingen weten waarom afval gesorteerd wordt
- Leerlingen kennen de basisregels van het sorteren van afval (recycleerbaar, niet-recycleerbaar, gevaarlijke stoffen, ...)



OEFENCONTEXTEN SCHOOL & BEDRIJF

- School
 - Afvalbeleid
 - Weten waarom ze moeten sorteren? Wat gebeurt er met afval? (kan perfect geïntegreerd worden in taallessen)
 - Bezoek aan het containerpark
- Bedrijf
 - Belangrijk in het kader van waste management
 - Trainingen in bedrijf

Eindevaluatie (ervaringsperiode)



PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA

Eindevaluatie

- De leerling heeft kennis van de verschillende soorten afval en de manier waarop ze behandeld moeten worden
- De leerling volgt nauwgezet en op eigen initiatief de regels rond afvalscheiding
- De leerling transporteert de verschillende soorten afval op de juiste manier
- De leerling gebruikt spontaan de juiste PBMs bij het sorteren van afval

ELEKTRISCH PREVENTIEF ONDERHOUD

Fiche 5 Preventief onderhoud elektrische installaties: basis

De leerling kent de werking van bedrijfsspecifieke machines en installaties, kan elektrisch schemalezen en kent elektrische hersteltechnieken. Hij kent de hulpmiddelen die gebruikt worden voor elektrisch onderhoud. Hij kent de machine- en installatiecomponenten die worden gebruikt in het kader van onderhoudswerkzaamheden. Hij kent de visuele en auditieve kenmerken van slijtage en defecten. Hij kan deze kennis toepassen in zijn vakgebied.

Kennen = het verwerven van basiskennis al moet de focus liggen op toepassingsgerichte kennis. Het is belangrijk dat de leraar om deze kennis over te brengen, beschikt over de juiste didactische omkadering.

De leerling voert preventieve onderhoudsacties uit van elektrische installaties en machines. Hij gebruikt daarbij zijn zintuigen om afwijkingen en slijtage vast te stellen. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en -richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligd ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt correct en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap.



LEERDOELEN

Deze fiche leert leerling inschatten wanneer hij klaar is om te starten met preventief onderhoud

Preventief onderhoud elektrische installaties: basis


- De leerling past de vitale vijf/LOTO-procedure toe waar van toepassing: vrijeschakelen, vergrendelen, meten van spanningsloos zijn, aarden en kortsluiten, afbakenen van de werkzone.
- De leerling kan, in het kader van preventief onderhoud op basis van de onderhoudsfiche oordelen welke voorbereidingen, handelingen en materialen nodig zijn. De leerling begrijpt het nut van een logboek (met ondersteuning)
- De leerling kan een logboek bijhouden
- De leerling kan een elektrisch blokschema lezen en begrijpen
- De leerling kent de basis schakelingen en de schakelcomponenten. (om de onderhoudsfiche te kunnen lezen en uitvoeren)
- De leerling kent de rol en de toepassingen van sensoren (om de onderhoudsfiche te kunnen lezen en uitvoeren)
- De leerling kent de aansluit- en verbindingwijzen van kabels, schakel- en stuurcomponenten
- De leerling kan een onderhoudsfiche lezen, interpreteren en uitvoeren
-



KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

Preventief onderhoud elektrische installaties: basis

- De leerling verwerft theoretische kennis over de vitale vijf op elektrische installaties
Tip: Volta heeft interessant boekje over vitale vijf (+ publicatie ministerie)
- De leerling past de vitale vijf toe in een veilige schoolse omgeving (Labo, werkplaats, ...)
- De leerling kent de visuele kenmerken van slijtage
De leraar kan gebruik maken van componenten en educatieve filmpjes om leerlingen deze kenmerken aan te leren
- De leerling verwerft de basiskennis van elektriciteit (AC/DC) en hun energiebronnen (focus op batterijen: (niet-)oplaadbaar, niet-lood, (niet-)droogbatterij – doel = vervangen van batterijen voor allerlei mechanisatie-toepassingen)

	<ul style="list-style-type: none"> - De leerling kent de <u>basisprincipes van elektrische schakelingen en schakelcomponenten</u> van een machine of installatie <ul style="list-style-type: none"> o Herkennen van componenten en soorten bedieningen in schema's (eindeloopschakelaars, reedcontact, fotocel, drukknoppen, relaistechniek, standaardsignalisatie) o Basisprincipes van schakel- en regelcomponenten (lichtschermen, noodstoppen, eindschakelaars, hekschakelaars, frequentieregelaars, ...) en veiligheidscomponenten (noodstopmodule, stroom- en spanningsbeveiliging, ...) kennen (wat is het? Wat doet het? En in welke principes of toepassingen vind je het terug?) - De leerling kent de <u>rol en toepassingen van sensoren</u> <i>Voor de module elektriciteit beperken de kennis en vaardigheden zich tot wat nodig is voor het uitvoeren van preventief onderhoud van elektrische installaties en machines. In de module automatisatie worden deze kennis en vaardigheden verder uitgediept.</i> <ul style="list-style-type: none"> o Basiskennis van sensoren in functie van de toepassingen o o De leerling kent de soorten bediening (Inductief/capacitief, stroomgestuurd, spanningsgestuurd, digitaal, analoog, optisch) o De leerling kent de basisprincipes van de werking en aansluiting van sensoren <p><i>Belangrijk dat leerlingen de attitude krijgen om informatie te beoordelen.</i></p> - Kabels <ul style="list-style-type: none"> o De leerling kent de kabelsoorten (al of niet gepantserde kabelsoorten) o De leerling kan verschillende kabelsoorten ontmantelen o De leerling kent de gereedschappen in functie van de kabel en kan deze gebruiken o De leerling kan de kabeleinden afwerken o De leerling kent mechanische krimpverbindingen o De leerling kan wartels, kabels, ... correct aansluiten o De leerling kan een visuele controle van kabels, wartels,... uitvoeren,
	<p>OEFENCONTEXTEN SCHOOL & BEDRIJF</p> <p>De leerling kan een onderhoudsfiche beoordelen en uitvoeren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aan de hand van een handleiding van een machine of installatie een onderhoudsfiche interpreteren en beoordelen, met inbegrip van voorbereidingen, handelingen en benodigde materialen. Deze fiche kan vervolgens getoetst worden in de praktijk bij het bedrijf. <p><i>De focus bij het opstellen van een onderhoudsfiche ligt op het logisch kunnen redeneren, het kennismaken met handleidingen. Leraren observeren hierbij of leerlingen voldoende leergierigheid aan de dag leggen</i></p> <p>De leerling kan een blokschema lezen en interpreteren (U)</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerlingen lezen een elektrisch blokschema van een installatie of machine(deel) uit het bedrijf (onder begeleiding van de leraar). Ze interpreteren de workflow van de installatie en koppelen de onderhoudsfiche aan het blokschema (in welk blokdeel situeert het preventief onderhoudswerk zich). - Deze oefening kan hernomen worden tijdens de kijkstages, waarbij leerlingen extra oefenmogelijkheden of uitdaging krijgen.



PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA

De leerling kan een onderhoudsfiche beoordelen en uitvoeren

- Aan de hand van een handleiding van een machine of installatie een onderhoudsfiche interpreteren en beoordelen, met inbegrip van voorbereidingen, handelingen en benodigde materialen. Deze fiche kan vervolgens getoetst worden in de praktijk bij het bedrijf.

De focus bij het opstellen van een onderhoudsfiche ligt op het logisch kunnen redeneren, het kennismaken met handleidingen. Mentoren observeren hierbij of leerlingen voldoende leergierigheid aan de dag leggen.

- De leerling kan aangeven wat hij moet doen
- De leerling kan componenten koppelen aan de onderhoudsfiche
- De leerling kan het belang van de werkvolgorde inschatten
- De leerling kan de onderhoudsfiche koppelen aan de juiste installatie of machine(deel) op de werkplek (gelijkwaardige installatiedelen kunnen onderscheiden)

Werking van bedrijfsspecifieke machines en installaties

- Registratiesysteem (U)
 - De leerling vult het registratiesysteem van de machine of installatie in
 - De leerling gaat op zoek naar de historiek
 - De leerling vergelijkt met de handleiding
 - De leerling stelt trends vast
 - De leerling communiceert over de bevindingen

PREVENTIEF ONDERHOUD - Module Elektriciteit




Fiche 6 Metingen

De leerling kent de werking van bedrijfsspecifieke machines en installaties, kan elektrisch schemalezen en kent elektrische hersteltechnieken. Hij kent de hulpmiddelen en meetgereedschappen die gebruikt worden voor elektrisch onderhoud. Hij kent de machine- en installatiecomponenten en meettechnieken die worden gebruikt in het kader van onderhoudswerkzaamheden. Hij kent de visuele en auditieve kenmerken van slijtage en defecten. Hij kan deze kennis toepassen in zijn vakgebied.

Kennen = het verwerven van basiskennis al moet de focus liggen op toepassingsgerichte kennis. Het is belangrijk dat de leraar om deze kennis over te brengen, beschikt over de juiste didactische omkadering.

Metingen vormen bovendien een belangrijke overgang van het preventief naar het correctief onderhoud!

De leerling voert preventieve onderhoudsacties uit van elektrische installaties en machines. Hij gebruikt daarbij zijn zintuigen om afwijkingen op de te sporen en meetinstrumenten om slijtage te detecteren. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en -richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligd ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt correct en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap.

	<p>LEERDOELEN <u>Metingen</u></p> <ul style="list-style-type: none">○ De leerling voert de meting uit onder spanning, steeds onder begeleiding van de mentor○ De leerling voert de meting uit op basis van het onderhoudsplan○ De leerling vindt meetpunten met behulp van een schema○ De leerling vergelijkt de meting met verwachte waarden en interpreteert○ De leerling kan de ingestelde parameters van o.a. motorbeveiliging (thermisch, magnetisch) controleren en eventueel aanpassen○ De leerling merkt elektrische afwijkingen op en meldt ze
	<p>KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL</p> <ul style="list-style-type: none">- De leerling kent de meetgereedschappen voor elektrisch onderhoud, weet waarvoor deze gebruikt worden en kan op een veilige manier deze gebruiken- De leerling kan een multimeter, stroomtang, spanningstester en infrarood/thermografische meter, megger correct gebruiken <i>In plaats van leerlingen te leren werken met een megger, kunnen ze een aardingstest uitvoeren naar naburig gelegen aardingspunt (via kabel)</i>- De leerling kan de resultaten van een meting interpreteren <p><i>Leerlingen leren metingen uitvoeren in labo-omstandigheden. De evaluatie focust zich enerzijds op begripkennis en anderzijds op vaardigheden. Leerlingen moeten leren meten en logisch nadenken over de gemeten waarden (in grote lijnen)</i></p>
	<p>OFENCONTEXTEN SCHOOL & BEDRIJF</p> <ul style="list-style-type: none">- De leerling gebruikt de meetgereedschappen voor elektrisch onderhoud in de praktijk op een veilige manier- De focus ligt op de noodzakelijke veiligheidsmaatregelen, het interpreteren van metingen en de koppeling met het registratiesysteem (historiek metingen) kan hier ook gemaakt worden.
	<p>PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA Meetgereedschappen (tijdens observatie- en ervaringsperiode)</p>



- De mentor voert metingen uit in het bijzijn van de leerling en laat daarna de leerling metingen uitvoeren onder begeleiding.
- De leerling interpreteert de meting, de mentor controleert de interpretatie
- De leerling omschrijft de veiligheidsmaatregelen die door de mentor werden genomen vooraleer over te gaan tot de meting
- De leerling maakt een meetverslag aan de hand van het schema

PREVENTIEF ONDERHOUD - Module Elektriciteit

Fiche 7: Schakel- en stuurcomponenten en batterijen

De leerling kent de werking van bedrijfsspecifieke machines en installaties en kent elektrische hersteltechnieken. Hij kent de hulpmiddelen die gebruikt worden voor elektrisch onderhoud. Hij kent de machine- en installatiecomponenten die worden gebruikt in het kader van onderhoudswerkzaamheden. Hij kent de visuele en auditive kenmerken van slijtage en defecten. Hij kan deze kennis toepassen in zijn vakgebied.

Kennen = het verwerven van basiskennis al moet de focus liggen op toepassingsgerichte kennis. Het is belangrijk dat de leraar om deze kennis over te brengen, beschikt over de juiste didactische omkadering.

De leerling voert preventieve onderhoudsacties uit van elektrische installaties en machines. Hij gebruikt daarbij zijn zintuigen om afwijkingen en slijtage vast te stellen. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en -richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligt ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt correct en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap.



LEERDOELEN

- De leerling kent de elektrische schakel- en stuurcomponenten die worden gebruikt in het kader van preventieve onderhoudswerkzaamheden
- De leerling kent de rol en toepassing van de verschillende elektrische schakel- en stuurcomponenten en batterijen
- De leerling kent de hersteltechnieken
- De leerling kan schakel- en stuurcomponenten onderscheiden op basis van specificaties
- De leerling kent de visuele kenmerken van slijtage aan schakel- en stuurcomponenten (kabels, wartels,...)
- De leerling kan schakel- en stuurcomponenten monteren
- De leerling kan diverse kabelsoorten correct afwerken
- De leerling kan schakel- en stuurcomponenten en batterijen correct vervangen (demonteren, hermonteren en kabelafwerking nazien en eventueel herbewerken)
- De leerling kan schakel- en stuurcomponenten demonteren en monteren op een veilige manier





KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

Kennis

De leerling kent schakel- en stuurcomponenten met bijhorende specificaties (vertrekken vanuit basiselektriciteit):

- vertrekken van wat is elektriciteit, spanning, stroom, weerstand. (nog niet capacitief en inductief)
- basisschakelingen (aan/uit) en schakelprincipes en daaraan gekoppeld de verschillende soorten schakelaars
- weten hoe de beveiliging werkt (traag vs snel), hoe kan je dat detecteren in een component, tonen wat het verschil is als je een trage vervangt door een snelle.

	<ul style="list-style-type: none"> - Verschillende soorten schakel- en beveiligingscomponenten in functie van schakeling en stroom - Aanstuurbare schakelcomponenten (sensoren) <ul style="list-style-type: none"> o Spanning, stroomgestuurd, inductief, capacitief, digitaal (U), analoog (U) - Monteren en aansluiten van componenten (kabelafwerking & aansluiting) <ul style="list-style-type: none"> o De leerling weet welke soort kabel gebruikt moet worden in functie van de component o Hoe de kabel af te werken en met welke gereedschappen (Welke regels er zijn voor de kabelafwerking (kabelschoppen, kabelondersteuning))
	<p>OEFENCONTEXTEN SCHOOL LABO</p> <ul style="list-style-type: none"> - Leerlingen voeren een visuele controle uit van schakel- en stuurcomponenten (kabels, wartels, ...) in labo-omstandigheden - Leerlingen koppelen elektrische componenten los en vervangen ze in labo-omstandigheden - De leerling kan leidingen merken volgens gegeven of aanwezige specificaties (labelling) - Leerling sluiten wartels, kabels, ... correct aan in labo-omstandigheden - Eindoefening: Schakelpaneel waarbij men zegt: vervang dit/dat (er zit een verkeerd gespecificeerde schakelcomponent in)
	<p>PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA</p> <p>Praktijktoets 1 De leerling kan de onderhoudsfiche interpreteren en koppelen aan de componenten van het preventief te onderhouden installatiedeel. Deze oefening kan eerst in een eenvoudige (schoolse) context aangeboden worden, later pas meer complexe machines en installaties.</p> <p>Praktijktoets 2 Vervangen en afregelen van sensoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling kan aangeven welk soort sensor het betreft - De leerling kan de sensor demonteren en visueel controleren - De leerling kan de sensor reinigen - De leerling kan beoordelen tot hergebruik - De leerling brengt labelling correct terug aan - De leerling denkt na over de oorzaken van die fouten en formuleert waar mogelijk verbetervoorstellen - De leerling kan de sensor hermonteren en elektrisch aansluiten in overeenstemming met het gegeven aansluitgegevens interpreteren en <p><i>De leerlingen evalueren zichzelf, leraren evalueren de leerlingen, mentoren begeleiden dit leerproces. Bij de evaluatie geven leerlingen en leraren aan of ze onderstaande handelingen alleen, met een beetje hulp of met volledige ondersteuning afgewerkt hebben en waarop ze eventueel vastliepen.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling past de LOTO-procedure toe - De leerling voert een visuele controle uit van schakel- en stuurcomponenten (kabels, wartels, ...)

	<ul style="list-style-type: none">- De leerling knipt de kabelschoenen af en zet deze er opnieuw op indien nodig- De leerling volgt de juiste procedure bij de voorbereiding van de kabel:<ul style="list-style-type: none">o Hij kiest de juiste wartelo Hij zorgt voor een correcte doorvoer van de kabelo Hij verwijdert de mantel van de kabel- De leerling vraagt de mentor om de LOTO-procedure ongedaan te maken
--	---

PREVENTIEF ONDERHOUD - Module Elektriciteit

Fiche 8: Motoren (Uitbreiding – kan ook gegeven worden in het 6^{de} jaar)

De leerling kent de werking van bedrijfsspecifieke machines en installaties, kan elektrisch schemalezen en kent elektrische hersteltechnieken. Hij kent de hulpmiddelen en meetgereedschappen die gebruikt worden voor elektrisch onderhoud. Hij kent de machine- en installatiecomponenten en meettechnieken die worden gebruikt in het kader van onderhoudswerkzaamheden. Hij kent de visuele en auditieve kenmerken van slijtage en defecten. Hij kan deze kennis toepassen in zijn vakgebied.

Kennen = het verwerven van basiskennis al moet de focus liggen op toepassingsgerichte kennis. Het is belangrijk dat de leraar om deze kennis over te brengen, beschikt over de juiste didactische omkadering.

De leerling voert preventieve onderhoudsacties uit van elektrische installaties en machines. Hij gebruikt daarbij zijn zintuigen om afwijkingen op de te sporen en meetinstrumenten om slijtage te detecteren. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en -richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligt ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt correct en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap.



LEERDOELEN

Motoren

- De leerling kent de basisprincipes van motoren
- De leerling kan het kenplaatje van de motor interpreteren



KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

- De leerling kent de basisprincipes van motoren
 - Elektromagnetisme en kennis Lorenzkracht
 - Driefasen
 - Specificaties kunnen lezen (van op schema of kenplaatje motoronderdeel)
 - Het onderscheid kennen tussen thermische en magnetische parameters van motorbeveiliging
 - Werking en toepassing Algemene motorbeveiliging
 - Werking van een 3-fasige asynchrone motor
 - Aansluiting en draairichting van de motor
 - Motorschakelingen: ster/driehoek
 - Types kabels en wartels en hun gebruik
 - Opties van motoren: motorkoeling, mechanische rem, ...
- Leerlingen koppelen elektrische componenten los en vervangen ze in labo-omstandigheden
- Leerling sluiten wartels, kabels, ... aan motoren correct aan in labo-omstandigheden
- Leerlingen voeren een visuele controle uit van kabels, wartels, ... in labo-omstandigheden




OEFENCONTEXTEN SCHOOL & BEDRIJF (indien mogelijk)

Praktijktoets 1

De leerling kan de basisprincipes van motoren duiden in de praktijk (netspanning, kenplaatgegevens, plaatsing, aansluitplaatjes, ...)

Praktijktoets 2

	<p>De leerling kan motoren loskoppelen en aansluiten, kabelschoenen verwijderen en plaatsen, wikkelingen meten en kabels voorbereiden</p>
	<p>PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA</p> <p>Motoren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Schemalezen: de leerling krijgt in het bedrijf een schema van een installatie of unit <ul style="list-style-type: none"> o De leerling kan aangeven hoe een motor wordt aangestuurd <p>Praktijktoets 1</p> <p><i>Nodig: Formulier 6 aansluitklemmen motor – ideaal te gebruiken als evaluatie van toegepaste kennis</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling kan aangeven op welke netspanning hij de motor heeft aangesloten - De leerling kan de kenplaatgegevens van de motor weergeven - De leerling kan aangeven hoe hij de aansluitplaatjes heeft geplaatst <p>Praktijktoets 2</p> <p><i>De leerlingen evalueren zichzelf, leraren evalueren de leerlingen, mentoren begeleiden dit leerproces. Bij de evaluatie geven leerlingen en leraren aan of ze onderstaande handelingen alleen, met een beetje hulp of met volledige ondersteuning afgewerkt hebben en waarop ze eventueel vastliepen.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling past de LOTO-procedure toe - De leerling koppelt de motor elektrisch los - De leerling knipt de kabelschoenen af en zet deze er opnieuw op - De leerling meet de wikkelingen - De leerling volgt de juiste procedure bij de voorbereiding van de kabel: <ul style="list-style-type: none"> o Hij kiest de juiste wartel o Hij zorgt voor een correcte doorvoer van de kabel o Hij verwijdert de mantel van de kabel - De leerling sluit de motor correct aan in functie van het net - De leerling voert een visuele controle uit van kabels, wartels, ... - De leerling vraagt de mentor om de LOTO-procedure ongedaan te maken - De leerling laat de motor proefdraaien, hij controleert daarbij de draairichting

PREVENTIEF ONDERHOUD - Module Mechanica

Fiche 9 Theoretische mechanica

De leerling verwerft basiskennis om beslagen op de werkvloer te komen.



LEERDOELEN

Theoretische mechanica

- Kinematica
- Statica
- Dynamica



KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

- **Kinematica**
 - **Relatieve en absolute snelheden**
 - **Horizontale en verticale worp**
 - **Valbewegingen**
- **Statica**
 - **Evenwicht en vrijmaken**
 - **Wrijving**
- **Dynamica**
 - **Massatraagheid**
 - **Kracht, vermogen en arbeid**



OEFENCONTEXTEN BEDRIJF & GESIMULEERD LEREN



EVALUATIECRITERIA

PREVENTIEF ONDERHOUD - Module Mechanica

Fiche 10 Demonteren, vervangen en monteren van mechanische onderdelen

De leerling kent de werking van bedrijfsspecifieke machines en installaties, kent de machineonderdelen (riemen, bevestigingsmiddelen, filters en stofdoeken, ...) en beheerst materialenleer op voldoende wijze. Hij kent de montagetechnieken voor mechanisch onderhoud. Hij kent de hulpmiddelen die gebruikt worden voor mechanisch onderhoud.. Hij kent de visuele en auditieve kenmerken van slijtage. Hij kan deze kennis toepassen in zijn vakgebied. *Kennen = het verwerven van basiskennis al moet de focus liggen op toepassingsgerichte kennis. Het is belangrijk dat de leraar beschikt over de juiste didactische omkadering om deze kennis over te brengen.*
De leerling voert preventieve onderhoudsacties uit aan mechanische delen van installaties en machines. Hij gebruikt daarbij zijn zintuigen om afwijkingen vast te stellen. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en -richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligd ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt correct en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap.

LEERDOELEN

Materialenkennis (uitbreiding, kan ook gegeven worden in het 6^{de} jaar)

- Soorten en eigenschappen van metalen en kunststoffen kennen en onderscheiden
- Bewerken van materiaal (bv. Snelheid van boren, frezen, lassen, montagetechniek, industriële lijmen,..)
- Toepassen van de norm bij materialen (bv. Snelheidstabel bij boren, stromen bij het lassen, losse/vaste passing, ...)
- De leerling kent montagetechnieken in functie van de toegepaste materialen
- De leerling kent het toepassingsgebied van verbindingselementen

KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

Gezien de specifieke context van elk bedrijf, is het belangrijk dat de leraar op voorhand afstemt welke kennis en vaardigheden toegepast kunnen worden in het bedrijf of het leercentrum waarmee de school samenwerkt Dergelijke toepassingen kunnen dan (ook) op de werkvloer aangeleerd en/of gedemonstreerd worden. Bij voorkeur aan te brengen aan de hand van een concreet, praktisch probleem op school (bv. In labo: kleine transportband)

- De leerling kent de eigenschappen van het materiaal van bouten en moeren en de soort schroefverbindingen ervan, zowel mechanisch als de toepassingseigenschappen van het materialen van bouten en moeren
- De leerling kent de wijze om een mechanische verbinding tot stand te brengen
- De leerling kent de verschillende soorten kettingen, riemen
- De leerling kent de werkwijze om de verschillende soorten kettingen en riemen te demonteren, te vervangen en te monteren
- De leerling kent de auditieve en visuele kenmerken van slijtage

OEFENCONTEXTEN BEDRIJF & GESIMULEERD LEREN

- Leerlingen voeren auditieve en visuele controles op slijtage uit (onder begeleiding)
- Leerlingen lopen op de werkvloer mee met een aantal onderhoudsmonteurs en oefenen in de mate van het mogelijke volgende vaardigheden
 - o Herkennen van riemen, kettingen, verbindingstechnieken
 - o observeren van demontage, vervanging en montage van mechanische onderdelen
 - o demonteren, vervangen en hermonteren van mechanische onderdelen onder begeleiding
 - o demonteren, vervangen en hermonteren van mechanische onderdelen (zelfstandig)



EVALUATIECRITERIA




- de leerling voert auditieve en/of visuele controles op slijtage uit en documenteert deze aan de hand van foto's (de leraar bepaalt hoeveel)
- de leerling herkent riemen, kettingen en verbindingstechnieken
- de leerlingen demonteert, vervangt en hermonteert mechanische onderdelen

PREVENTIEF ONDERHOUD - Module Mechanica
Fiche 11 Mechanisch schemalezen (Uitbreiding: kan ook gegeven in het 6^{de} jaar)

De leerling kent de werking van bedrijfspecifieke machines en installaties, kent de machineonderdelen en beheerst materialenleer op voldoende wijze. Hij kan mechanisch tekeningelezen en kent de hersteltechnieken voor mechanisch onderhoud. Hij kent de hulpmiddelen en meetgereedschappen die gebruikt worden voor mechanisch onderhoud. Hij kent de meettechnieken die worden gebruikt in het kader van onderhoudswerkzaamheden. Hij kent de visuele en auditieve kenmerken van slijtage en defecten. Hij kan deze kennis toepassen in zijn vakgebied.

Kennen = het verwerven van basiskennis al moet de focus liggen op toepassingsgerichte kennis. Het is belangrijk dat de leraar beschikt over de juiste didactische omkadering om deze kennis over te brengen.

De leerling voert preventieve onderhoudsacties uit van mechanische installaties en machines. Hij gebruikt daarbij zijn zintuigen om afwijkingen op de te sporen en meetinstrumenten om slijtage te detecteren. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en -richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligt ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt correct en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap.

	<p>LEERDOELEN</p> <p>Mechanisch tekenen</p> <ul style="list-style-type: none"> - de leerling kent de symboliek en opbouw van schema's en plannen - de leerling gebruikt de juiste normering - Mechanische schemalezen met focus op het (her)kennen van onderdelen in een samenstellingstekening
	<p>KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL</p> <p>Mechanisch tekenen</p> <p><i>Gezien de specifieke context van elk bedrijf, is het belangrijk dat de leraar op voorhand afstemt welke kennis en vaardigheden toegepast kunnen worden in het bedrijf waarmee de school samenwerkt (bv. Pomp uitlijnen, revisie van fijnmechanische machineonderdelen, gebruik van montagemiddelen, ...). Dergelijke toepassingen kunnen dan (ook) op de werkvloer aangeleerd en/of gedemonstreerd worden.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling kent de symboliek en opbouw van schema's en plannen - de leerling gebruikt de juiste normering - De leerling kan een mechanisch schema (samenstellingstekening) lezen - De leerling kan onderdelen uit de machine aanduiden op de samenstellingstekening - De leerling kan onderdelen uit de samenstellingstekening aanduiden op de machine
	<p>OEFENCONTEXTEN BEDRIJF & GESIMULEERD LEREN</p> <p><i>Deze oefening vindt bij voorkeur op de werkplek als op de gesimuleerde werkplek of op de school plaats. Gezien de specifieke context van elk bedrijf, is het belangrijk dat de leraar op voorhand afstemt met (gesimuleerde) werkplek</i></p> <p>Mechanisch tekenen (gesimuleerd leren)</p> <ul style="list-style-type: none"> - Mechanische onderdelen vanuit een constructietekening "zichtbaar" maken in een reële toepassingen (doel = voorbereiden op preventieve onderhoudsacties mechanische installaties/machines)



EVALUATIECRITERIA

Mechanisch tekenen



- De leerling herkent onderdelen in een samenstellingstekening
- De leerling kan aangeven of onderdelen in een installatie of machine ontbreken



PREVENTIEF ONDERHOUD - Module Mechanica
Fiche 12: Geometrisch nazicht van de machine (Uitbreiding)

De leerling kent de werking van bedrijfsspecifieke machines en installaties, kent de machineonderdelen en beheerst materialenleer op voldoende wijze. Hij kan mechanisch tekeninglezen en kent de hersteltechnieken voor mechanisch onderhoud. Hij kent de hulpmiddelen en meetgereedschappen die gebruikt worden voor mechanisch onderhoud. Hij kent de meettechnieken die worden gebruikt in het kader van onderhoudswerkzaamheden. Hij kent de visuele en auditieve kenmerken van slijtage en defecten. Hij kan deze kennis toepassen in zijn vakgebied.

Kennen = het verwerven van basiskennis al moet de focus liggen op toepassingsgerichte kennis. Het is belangrijk dat de leraar beschikt over de juiste didactische omkadering om deze kennis over te brengen.

De leerling voert preventieve onderhoudsacties uit van mechanische installaties en machines. Hij gebruikt daarbij zijn zintuigen om afwijkingen op de te sporen en meetinstrumenten om slijtage te detecteren. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en -richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligd ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt correct en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap.

	<p>LEERDOELEN</p> <p>Geometrisch nazicht van de machine</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling controleert de uitlijning van de spindel of overbrenging en ziet het belang van deze controle in - De leerling meet en evalueert riem- en kettingspanning - De leerling voert een visuele inspectie van de installatie uit (slijtage, spelingen, bouten en tandwielen,...) - De leerling voert een auditieve inspectie van de installatie uit (geluid, trillingen) - De leerling detecteert afwijkingen aan de machine en meldt deze
	<p>KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL</p> <p><i>Kan als oefening aangeboden worden met behulp van een draaibank op school Gezien de specifieke context van elk bedrijf, is het belangrijk dat de leraar op voorhand afstemt welke kennis en vaardigheden toegepast kunnen worden in het bedrijf waarmee de school samenwerkt (bv. Pomp uitlijnen, revisie van fijnmechanische machineonderdelen, gebruik van montagemiddelen, ...). Dergelijke toepassingen kunnen dan (ook) op de werkvloer aangeleerd en/of gedemonstreerd worden.</i></p> <p>Geometrisch nazicht van de machine</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling kan een eenvoudige uitlijning met meetklok of liniaal uitvoeren op een draaibank of motorkoppeling - De leerling gebruikt meetapparatuur (schuifmaat, meetklok) - De leerling kent de courante verbindingen (bouten, spieën, pinnen) <i>Dit leerdoel is gekoppeld aan sterkteleer (trek, druk, afschuiving, eenvoudige buiging)</i> - De leerling kent de verschillende soorten riemen - De leerling kan de riemspanning meten in diverse installaties - De leerling kan de riemen visueel controleren - De leerling herkent verschillende soorten lagers - De leerling herkent verschillende soorten tandwielen - De leerling herkent verschillende dichtingen

	<p>OEFENCONTEXTEN BEDRIJF & GESIMULEERD LEREN</p> <p>Geometrisch nazicht van de machine</p> <p><i>Deze oefening kan (eerst) ingeoefend worden m.b.v. gesimuleerd leren</i></p> <p>Op de werkvloer lopen leerlingen mee met een begeleider die een geometrisch nazicht van de machine uitvoert – leerlingen voeren dit dus uitsluitend onder begeleiding uit. Leerlingen controleren de elektrische componenten en signalisatie. De mentor controleert of ze de veiligheidscomponenten herkennen. De leerling voert onder begeleiding het geometrisch nazicht van de installatie en mechanische metingen uit</p> <p>Leerlingen kunnen hiervan een verslag opmaken (schrijfkader maken – link met Nederlands), focus op begrijpen.</p>
	<p>EVALUATIECRITERIA</p> <p>Geometrisch nazicht van de machine</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling controleert elektrische componenten op een correcte manier en komt tot de juiste interpretatie - De leerling controleert de signalisatie op een correcte manier en komt tot de juiste besluiten - De leerling herkent de veiligheidscomponenten - De leerling voert het geometrisch nazicht van de installatie correct en op een veilige manier uit - De leerling voert mechanische metingen correct en op een veilige manier uit

PREVENTIEF ONDERHOUD - Module Mechanica
Fiche 13: Smeren & Automatische smeersystemen

De leerling kent de werking van bedrijfsspecifieke machines en installaties, kent de machineonderdelen en beheerst materialenleer op voldoende wijze. Hij kan mechanisch tekeninglezen en kent de hersteltechnieken voor mechanisch onderhoud. Hij kent de hulpmiddelen en meetgereedschappen die gebruikt worden voor mechanisch onderhoud. Hij kent de meettechnieken die worden gebruikt in het kader van onderhoudswerkzaamheden. Hij kent de visuele en auditieve kenmerken van slijtage en defecten. Hij kan deze kennis toepassen in zijn vakgebied.

Kennen = het verwerven van basiskennis al moet de focus liggen op toepassingsgerichte kennis. Het is belangrijk dat de leraar beschikt over de juiste didactische omkadering om deze kennis over te brengen.

De leerling voert preventieve onderhoudsacties uit van mechanische installaties en machines. Hij gebruikt daarbij zijn zintuigen om afwijkingen op de te sporen en meetinstrumenten om slijtage te detecteren. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en -richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligt ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt correct en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap.



LEERDOELEN

Smeren en automatische smeersystemen

- De leerling kent de soorten smeermiddelen (giftig, chemisch,...) en -methodes
De soorten smeermiddelen kunnen sterk variëren per toepassing (bv. Voedingsindustrie). Het is belangrijk om leerlingen hiervan bewust te maken.
- De leerling kan het doel van smeren duiden
- De leerling herkent de smeernippels en gebruikt ze om te smeren
- De leerling kan smeren aan de hand van een smeerplan
- De leerling kent de werking en het onderhoud van automatische smeersystemen
- De leerling voert de gebruikte smeermiddelen correct af
- De leerling vult smeermiddelen bij





KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

Gezien de specifieke context van elk bedrijf, is het belangrijk dat de leraar op voorhand afstemt welke kennis en vaardigheden toegepast kunnen worden in het bedrijf waarmee de school samenwerkt. Dergelijke toepassingen kunnen dan (ook) op de werkvloer aangeleerd en/of gedemonstreerd worden.

Smeren en automatische smeersystemen

- Doel van smeren in functie van de toepassing en te smeren installatie(deel)
- Soorten smeermiddelen en -methodes
- Smeernippels herkennen en gebruiken
- Afvoeren van gebruikte smeermiddelen (indien van toepassing)
- Bijvullen van smeermiddelen
- De leerling smeert machines en installaties op school. Hij maakt daarbij gebruik van een smeerplan

Leraren bereiden leerlingen voor op het smeertechisch onderhoud in een bedrijf. Ze informeren zich op voorhand over de gebruikte smeermiddelen, duiden het nut/doel van smeren.

	<p>OEFENCONTEXTEN BEDRIJF & GESIMULEERD LEREN</p> <p>Smeren en automatische smeersystemen</p> <p>Leerlingen lopen op de werkvloer mee met een aantal smeeders en oefenen in de mate van het mogelijke volgende vaardigheden:</p> <ul style="list-style-type: none">- Smeerplan lezen- Smeernippels herkennen en gebruik- Afvoeren gebruikte smeermiddelen (indien van toepassing)- Toevoegen van smeermiddelen
	<p>EVALUATIECRITERIA</p> <p>Smeren en automatische smeersystemen</p> <ul style="list-style-type: none">- De leerling kan het smeerplan lezen- De leerling herkent smeernippels- De leerling kan smeernippels gebruiken- De leerling voert de gebruikte smeermiddelen correct af (zie ook fiche 4 Afval soteren)- De leerling voegt smeermiddel correct toe

PREVENTIEF ONDERHOUD - Module Pneumatica


Fiche 14: Componenten

De leerling kent de werking van bedrijfsspecifieke machines en installaties en kent elektrische hersteltechnieken en hersteltechnieken op pneumatische installaties. Hij kent de hulpmiddelen die gebruikt worden voor pneumatisch onderhoud. Hij kent de machine- en installatiecomponenten die worden gebruikt in het kader van onderhoudswerkzaamheden. Hij kent de visuele en auditieve kenmerken van slijtage en defecten. Hij kan deze kennis toepassen in zijn vakgebied.


Kennen = het verwerven van basiskennis al moet de focus liggen op toepassingsgerichte kennis. Het is belangrijk dat de leraar om deze kennis over te brengen, beschikt over de juiste didactische omkadering.



De leerling voert preventieve onderhoudsacties uit van pneumatische installaties en machines. Hij gebruikt daarbij zijn zintuigen om afwijkingen en slijtage vast te stellen. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en -richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligd ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt correct en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap.

LEERDOELEN

- 
- De leerling kent de pneumatische componenten die worden gebruikt in het kader van preventieve onderhoudswerkzaamheden
 - De leerling kent de rol en toepassing van de verschillende pneumatische componenten
 - De leerling kent de hersteltechnieken
 - De leerling kan de componenten onderscheiden op basis van specificaties
 - De leerling kan componenten monteren
 - De leerling kan diverse leidingen correct afwerken
 - De leerling kan componenten correct vervangen (demonteren, hermonteren en leiding nazien en eventueel herbewerken)
 - De leerling kan componenten demonteren en monteren op een veilige manier

KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

- 
- De leerling verwerft theoretische kennis over de vitale vijf op elektropneumatische installaties
 - *De leerling past de vitale vijf toe in een veilige schoolse omgeving (Labo, werkplaats, ...)*
 - De leerling beheerst de fysica van gassen
 - o (Samendrukbaarheid, condensatie en vochthoping) op zo'n manier dat hij op basis van de theorie het risico op breuk in een pneumatische installatie kan inschatten
 - De leerling kent elektropneumatische componenten met bijhorende specificaties
 - o Vertrekkende vanuit de fysische gaswet
 - o Basisschakelingen en schakelprincipes gekoppeld aan de verschillende soorten ventielen en cilinders
 - o Kennis van de verschillende soorten rand- of nevencomponenten
 - Drukmeters
 - Drukregelaars
 - Filters
 - Waterafscheiders
 - Vernevelaars
 - Manometer
 - Pneumatische motoren

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aanstuurbare componenten ○ Monteren en aansluiten van elektropneumatische componenten (leiding afwerking en -aansluiting)
	<p>OEFENCONTEXTEN BEDRIJF & GESIMULEERD LEREN</p> <p>De leerlingen kunnen hun kennis over de gaswetten en hun veiligheidsbenadering observeren en/of toepassen op de werkvloer: ze bestuderen het preventief onderhoudsplan voor een elektropneumatische installatie of machine en kunnen de LOTO-procedure toepassen (zie praktijktoets 1 en 2)</p> <p>De leerlingen kunnen componenten uit de elektropneumatische kring benoemen en aanduiden op de installatie of machine en het schema (zie praktijktoets 3 en 4)</p>
	<p>PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA</p> <p>Fysica van gassen en veiligheidsbenadering</p> <p>Praktijktoets 1</p> <p>Idealiter vindt deze praktijktoets plaats in het bedrijf, in aanwezigheid van mentor en leraar. Indien dit niet mogelijk is, kunnen A en B voorbereid worden in de klas.</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Bespreek en interpreteer een preventief onderhoudsplan voor een installatie met een elektropneumatische besturing en componenten. Als er geen preventief onderhoudsplan voorhanden is, gebruik dan de handleiding van de installatie B. Doorloop het stappenplan voor het uitvoeren van een preventief onderhoud (mentor) en koppel dit terug aan de theorie (leraar), met integratie van PBMs en maatregelen inzake veiligheid en milieu en van de maatregelen i.v.m. het afbakenen van de werkzone en het in veilige toestand brengen en houden van de installatie. <p>Focus bij het doorlopen van het stappenplan op:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Volledigheid (alle stappen betreffende veiligheid van werknemers en werkomgeving en betreffende LOTO-procedure werden doorlopen) ○ Volgorde van de stappen ○ Doel van het onderhoud ○ Functionaliteit: welke basiscriteria zijn er om te beoordelen of een onderhoud goed werd uitgevoerd. <ol style="list-style-type: none"> C. Demonstratie van een preventief onderhoud aan een elektropneumatische machine of installatie in het bedrijf D. De leerling toetst het stappenplan, de geselecteerde PBMs en veiligheidsmaatregelen en het veilig stellen van de machine zoals voorbereid in de klas, af aan de realiteit. De focus ligt daarbij op het ontwikkelen van een kritische reflectie waarbij de leerling zich de vraag stelt waarom er in het bedrijf een andere volgorde gehanteerd wordt in het stappenplan of bepaalde stappen niet opgenomen werden. <p><i>Het is belangrijk om eenvoudig te beginnen, de oefening kan herhaald worden met meer complexe installaties of machines.</i></p> <p>Praktijktoets 2</p> <p>Tijdens de observatieperiode denkt de leerling bij het observeren van een preventief onderhoud van een installatie met pneumatische sturing en componenten op voorhand na over de werkvolgorde. De focus ligt daarbij op veiligheid (waarom moeten bepaalde zaken gebeuren), het belang van de volgorde van de verschillende stappen bij het preventief onderhoud en de basiscriteria voor een goed uitgevoerd onderhoud, ...)</p> <p><i>Standaard werkvolgorde</i></p>

1. *Controle logboek of onderhoudsregister installatie*
2. *LOTO*
3. *PBMs*
4. *Veiligheid werkomgeving afbakenen*
5. *Preventief onderhoud (te specificeren per installatie)*
 - a. *Visuele/auditieve controle*
 - b. *Checklist onderhoudsplan*
 - c. *Werkingsparameters controleren*
6. *Vrijgeven installatie (omgekeerde LOTO)*
7. *Afval sorteren en beheren*

Evaluatiecriteria

- De werkvolgorde is volledig
- De werkvolgorde is juist
- Het belang van het onderhoud werd verduidelijkt
- Functionaliteit: de leerling geeft een aantal basiscriteria op die hij kan gebruiken om te beoordelen of het onderhoud goed uitgevoerd werd
- De leerling controleert zijn werk kritisch
- De leerling staat open voor het gesprek met de mentor

PREVENTIEF ONDERHOUD AAN PNEUMATISCHE INSTALLATIES
Fiche 15 Preventief onderhoud pneumatische installaties: basis

De leerling kent de werking van bedrijfsspecifieke machines en installaties, kan pneumatisch schemalezen en kent de bijhorende specifieke hersteltechnieken. Hij kent de hulpmiddelen die gebruikt worden voor preventief onderhoud aan pneumatische installaties. Hij kent de machine- en installatiecomponenten die worden gebruikt in het kader van onderhoudswerkzaamheden. Hij kent de visuele en auditieve kenmerken van slijtage en defecten. Hij kan deze kennis toepassen in zijn vakgebied.

Kennen = het verwerven van basiskennis al moet de focus liggen op toepassingsgerichte kennis. Het is belangrijk dat de leraar om deze kennis over te brengen, beschikt over de juiste didactische omkadering.

De leerling voert preventieve onderhoudsacties uit pneumatische installaties en machines. Hij gebruikt daarbij zijn zintuigen om afwijkingen en slijtage vast te stellen. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en -richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligd ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt correct en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap.



LEERDOELEN

Deze fiche leert leerling inschatten wanneer hij klaar is om te starten met preventief onderhoud

Preventief onderhoud op pneumatische installaties: basis



- De leerling past de vitale vijf/LOTO-procedure toe waar van toepassing: vrijeschakelen, vergrendelen, meten van spanningsloos zijn, aarden en kortsluiten, afbakenen van de werkzone.
- De leerling kan, in het kader van preventief onderhoud op basis van de onderhoudsfiche oordelen welke voorbereidingen, handelingen en materialen nodig zijn.
- De leerling kent de visuele kenmerken van slijtage aan componenten
- De leerling begrijpt het nut van een logboek (met ondersteuning)
- De leerling kan een logboek bijhouden
- De leerling kan een pneumatisch blokschema lezen en begrijpen
- De leerling kan een onderhoudsfiche lezen, interpreteren en uitvoeren



KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

Preventief onderhoud pneumatische installaties: basis

- De leerling kent de visuele kenmerken van slijtage
De leraar kan gebruik maken van componenten en educatieve filmpjes om leerlingen deze kenmerken aan te leren
- De leerling kent de rol en toepassingen van stuur-elementen
Mogelijks reeds verworven bij de module Pneumatica (fiche hierboven)
 - o Basiskennis stuur-elementen in functie van de toepassingen
 - o De leerling kent de basisprincipes van de werking en aansluiting van stuur-elementen (inclusief voor- en nadelen)
- Leidingen
 - o De leerling kent de soorten leidingen (al of niet gepantserde leidingen, druksoort, ...)
 - o De leerling kan verschillende leidingen afwerken met de gepaste gereedschappen
 - o De leerling kan leidingen merken volgens gegeven of aanwezige specificaties (labelling)

	<ul style="list-style-type: none"> - De leerling kent de verschillende verbindingstechnieken (man-vrouw koppeling, de snelkoppeling, ...) met bijhorende leidingafwerking - De leerling kan een visuele controle van leidingen en componenten uitvoeren,
	<p>OEFENCONTEXTEN SCHOOL & BEDRIJF</p> <p>De leerling kan een onderhoudsfiche beoordelen en uitvoeren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aan de hand van een handleiding van een machine of installatie een onderhoudsfiche interpreteren en beoordelen, met inbegrip van voorbereidingen, handelingen en benodigde materialen. Deze fiche kan vervolgens getoetst worden in de praktijk bij het bedrijf. <p><i>De focus bij het opstellen van een onderhoudsfiche ligt op het logisch kunnen redeneren, het kennismaken met handleidingen. Leraren observeren hierbij of leerlingen voldoende leergierigheid aan de dag leggen</i></p> <p>De leerling kan een blokschema lezen en interpreteren (U)</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerlingen lezen een blokschema van een pneumatische installatie of machine(deel) uit het bedrijf (onder begeleiding van de leraar). Ze interpreteren de workflow van de installatie en koppelen de onderhoudsfiche aan het blokschema (in welk blokdeel situeert het preventief onderhoudswerk zich). - Deze oefening kan hernomen worden tijdens de kijkstages, waarbij leerlingen extra oefenmogelijkheden of uitdaging krijgen.
	<p>PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA</p> <p>De leerling kan een onderhoudsfiche beoordelen en uitvoeren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aan de hand van een handleiding van een machine of installatie een onderhoudsfiche interpreteren en beoordelen, met inbegrip van voorbereidingen, handelingen en benodigde materialen. Deze fiche kan vervolgens getoetst worden in de praktijk bij het bedrijf. <p><i>De focus bij het opstellen van een onderhoudsfiche ligt op het logisch kunnen redeneren, het kennismaken met handleidingen. Mentoren observeren hierbij of leerlingen voldoende leergierigheid aan de dag leggen.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> o De leerling kan aangeven wat hij moet doen o De leerling kan componenten koppelen aan de onderhoudsfiche o De leerling kan het belang van de werkvolgorde inschatten o De leerling kan de onderhoudsfiche koppelen aan de juiste installatie of machine(deel) op de werkplek (gelijkwaardige installatiedelen kunnen onderscheiden) o De leerling brengt labelling correct terug aan o De leerling denkt na over de oorzaken van die fouten en formuleert waar mogelijk verbetervoorstellen <p>Werking van bedrijfsspecifieke machines en installaties</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registratiesysteem (U) <ul style="list-style-type: none"> o De leerling vult het registratiesysteem van de machine of installatie in o De leerling gaat op zoek naar de historiek o De leerling vergelijkt met de handleiding o De leerling stelt trends vast o De leerling communiceert over de bevindingen

PREVENTIEF ONDERHOUD - Module Pneumatica

Fiche 16: Opvolgen en uitvoeren van het preventief onderhoudsplan van pneumatische installaties

De leerling raadpleegt technische bronnen. Hij gebruikt zijn zintuigen om afwijkingen in de werking en staat van de machine op te sporen. Hij gebruikt meetinstrumenten om slijtage te detecteren. Hij vergelijkt gemeten waarden met richtwaarden. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en de richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligt ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt gebruik van onderhoudsspecifieke beheerssoftware (werkzaamheden, storingen, materiaalgebruik) en interpreteert foutcodes op displays van deelsystemen. Hij houdt gegevens over het materiaalverbruik bij. Hij maakt gepast en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap. Hij voert preventieve onderhoudsacties aan pneumatische installaties uit.





LEERDOELEN

- De leerling verkent het onderhoudsplan en technisch dossier
- De leerling kan elektropneumatische schema's lezen en interpreteren
- De leerling kan aangeven welke componenten een preventief onderhoud vragen
- De leerling kan aangeven welke componenten gevoelig zijn aan slijtage
- De leerling controleert het logboek of onderhoudsregister vooraleer te starten met het preventief onderhoud
- De leerling controleert op lekken
 - o Via auditieve of visuele controle
 - o De leerling rapporteert over een vastgesteld lek op correcte wijze
- De leerling kan het functionele installatiedelen controleren
 - o Auditieve of visuele controle (controle op stof, vuil, ...)
 - o De leerling kan drukwaarden aflezen
 - o De leerling kan de analoge werkingsparameters aflezen
 - o De leerling kan componenten uit pneumatische schema's benoemen
 - o De leerling kan het oliepeil controleren bij het opstarten van de installatie (compressoren en filters)
 - o De leerling kan uit het onderhoudsplan afleiden welke soort olie gebruikt moet worden (bv. Olievernevelaar, compressoren naast de installatie)
- De leerling kan communiceren over vaststellingen
- De leerling kan een logboek of onderhoudsregister invullen (U)



KENNIS & VAARDIGHEDEN DOOR SCHOOL

- Lekken of ongecontroleerd verlies van gas wordt uitgebreid besproken, ook inzake gevaren en milieurisico's. Tijdens deze lessen komen de mogelijke auditieve en visuele controlemechanismen aan bod.
Gebruik Youtube-filmpjes om leerlingen bewust te maken van mogelijk gevaar (Bosch Rexroth, Parker Hanafin)
- Fluidummechanica:
 - o dichtheid, vochtphoping, vochtigheidsgraad, temperatuur (thermische risico's), ...
 - o De leerling heeft theoretische kennis van olie
- Analoge werkingsparameters lezen: de leerling bepaalt op basis van het technisch dossier hoeveel druk vereist of nodig is en verifiëren volgens specificaties van het onderhoudsplan
- De leerling kan componenten uit pneumatische schema's benoemen

	<ul style="list-style-type: none"> - De leerling kan het oliepeil (olievernevelaars en compressoren) controleren bij het opstarten van de installatie (compressoren en filters) - De leerling kan uit het onderhoudsplan afleiden welke soort olie gebruikt moet worden (bv. Olievernevelaar, compressoren naast de installatie)
	<p>OEFENCONTEXTEN SCHOOL & BEDRIJF</p> <ul style="list-style-type: none"> - Indien leerlingen tijdens de ervaringsperiode geconfronteerd worden met lekken of ongecontroleerd verlies, kunnen ze het aangeleerde toepassen - De leerling kan het oliepeil controleren bij het opstarten van de installatie (compressoren en filters) - De leerling kan elektropneumatische componenten benoemen uit pneumatische schema's - De leerling kan uit het onderhoudsplan afleiden welke soort olie gebruikt moet worden (bv. Olievernevelaar, compressoren naast de installatie)
	<p>PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA</p> <p>Samenstelling pneumatische kringen</p> <p>Praktijktoets 1</p> <p>Doel: de leerling kan componenten benoemen en terugvinden op schema en op de installatie en er gegevens over opzoeken.</p> <p><i>Vorbereiding in de klas</i></p> <ol style="list-style-type: none"> A. De leraar vraagt het technisch dossier van een installatie met pneumatische sturing en componenten B. De leerling benoemt de verschillende componenten die je terugvindt op het schema en duidt ze aan <p><i>Demonstratie in het bedrijf</i></p> <ol style="list-style-type: none"> C. De leerling neemt, indien toegelaten, foto's van de verschillende componenten en benoemt ze D. De leerling verbetert zijn eigen overzicht aan de hand van een verbeter sleutel <p><i>Evaluatiecriteria</i></p> <p>De leerling kan de componenten van een pneumatische kring</p> <ul style="list-style-type: none"> - benoemen - kring terugvinden op het schema - aanduiden op de installatie of machine <p>Praktijktoets 2</p> <p>Tijdens de observatieperiode herneemt de leerling deze oefening voor een complexere machine (in overleg met leraar en mentor te bepalen). De leerling laat zijn werk door de mentor nakijken.</p> <p><i>Evaluatiecriteria:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling controleert het logboek of onderhoudsregister vooraleer te starten met het preventief onderhoud - De leerling kan een auditieve en visuele controle uitvoeren van uitzonderlijke slijtage aan componenten, leidingen en verbindingen van een installatie met pneumatische sturing - De leerling verifieert op de onderhoudsfiche hoeveel druk vereist/nodig is - De leerling kan drukmetingen opnemen en aflezen - De leerling controleert de aanwezige druk ten opzichte van de vereiste/nodige druk zoals gespecificeerd is op de onderhoudsfiche - De leerling kan analoge werkingsparameters lezen, interpreteren en correct af/bijregelen

- | | |
|--|---|
| | <ul style="list-style-type: none">- De leerling kan pneumatische schema's lezen en interpreteren- De leerling kan het oliepeil controleren bij het opstarten van een installatie (compressoren en filters)- De leerling kan de toestand van de olie inschatten en uit het onderhoudsplan afleiden welke soort olie gebruikt moet worden- De leerling kan communiceren over vaststellingen- De leerling vult het logboek/onderhoudsregister in |
|--|---|

PREVENTIEF ONDERHOUD AAN HYDRAULISCHE INSTALLATIES

Fiche 17: Componenten

De leerling kent de werking van bedrijfsspecifieke machines en installaties en kent hersteltechnieken op hydraulische installaties. Hij kent de hulpmiddelen die gebruikt worden voor hydraulische onderhoud. Hij kent de machine- en installatiecomponenten die worden gebruikt in het kader van onderhoudswerkzaamheden. Hij kent de visuele en auditieve kenmerken van slijtage en defecten. Hij kan deze kennis toepassen in zijn vakgebied.

Kennen = het verwerven van basiskennis al moet de focus liggen op toepassingsgerichte kennis. Het is belangrijk dat de leraar om deze kennis over te brengen, beschikt over de juiste didactische omkadering.

De leerling voert preventieve onderhoudsacties uit op hydraulische installaties en machines. Hij gebruikt daarbij zijn zintuigen om afwijkingen en slijtage vast te stellen. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en -richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligd ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt correct en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap.





LEERDOELEN

- De leerling kent de hydraulische componenten die worden gebruikt in het kader van preventieve onderhoudswerkzaamheden
- De leerling kent de rol en toepassing van de verschillende hydraulische componenten
- De leerling kent de hersteltechnieken
- De leerling kan de componenten onderscheiden op basis van specificaties
- De leerling kan componenten monteren
- De leerling kan diverse leidingen correct afwerken
- De leerling kan componenten correct vervangen (demonteren, hermonteren en leiding nazien en eventueel herbewerken)
- De leerling kan componenten demonteren en monteren op een veilige manier



KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

- De leerling verwerft theoretische kennis over de vitale vijf op elektrohydraulische installaties
- *De leerling past de vitale vijf toe in een veilige schoolse omgeving (Labo, werkplaats, ...)*
- De leerling beheerst de fysica van vloeistoffen
 - o (Samendrukbaarheid, viscositeit en condensatie) op zo'n manier dat hij op basis van de theorie het risico op breuk in een hydraulische installatie kan inschatten
- De leerling kent hydraulische componenten met bijhorende specificaties
 - o Vertrekkende vanuit de hydrostatica en hydrodynamica
 - o Basisschakelingen en schakelprincipes gekoppeld aan de verschillende soorten ventielen en cilinders
 - o Kennis van de verschillende soorten rand- of nevencomponenten
 - Drukmeters
 - Drukregelaars
 - Filters
 - Waterafscheiders
 - Vernevelaars
 - Manometer

	<ul style="list-style-type: none"> ○ Aanstuurbare componenten ○ Monteren en aansluiten van hydraulische componenten (leiding afwerken en lekvrij aansluiten)
	<p>OEFENCONTEXTEN BEDRIJF & GESIMULEERD LEREN</p> <p>De leerlingen kunnen hun kennis over de gaswetten en hun veiligheidsbenadering observeren en/of toepassen op de werkvloer: ze bestuderen het preventief onderhoudsplan voor een hydraulische installatie of machine en kunnen de LOTO-procedure toepassen (zie praktijktoets 1 en 2)</p> <p>De leerlingen kunnen componenten uit de hydraulische kring benoemen en aanduiden op de installatie of machine en het schema (zie praktijktoets 3 en 4)</p>
	<p>PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA</p> <p>Fysica van gassen en veiligheidsbenadering</p> <p>Praktijktoets 1</p> <p>Idealiter vindt deze praktijktoets plaats in het bedrijf, in aanwezigheid van mentor en leraar. Indien dit niet mogelijk is, kunnen A en B voorbereid worden in de klas.</p> <p>A. Bespreek en interpreteer een preventief onderhoudsplan voor een installatie met een hydraulische besturing en componenten. Als er geen preventief onderhoudsplan voorhanden is, gebruik dan de handleiding van de installatie</p> <p>B. Doorloop het stappenplan voor het uitvoeren van een preventief onderhoud (mentor) en koppel dit terug aan de theorie (leraar), met integratie van PBMs en maatregelen inzake veiligheid en milieu en van de maatregelen i.v.m. het afbakenen van de werkzone en het in veilige toestand brengen en houden van de installatie. Focus bij het doorlopen van het stappenplan op:</p> <ul style="list-style-type: none"> ○ Volledigheid (alle stappen betreffende veiligheid van werknemers en werkomgeving en betreffende LOTO-procedure werden doorlopen) ○ Volgorde van de stappen ○ Doel van het onderhoud ○ Functionaliteit: welke basiscriteria zijn er om te beoordelen of een onderhoud goed werd uitgevoerd. <p>C. Demonstratie van een preventief onderhoud aan een hydraulische machine of installatie in het bedrijf</p> <p>D. De leerling toetst het stappenplan, de geselecteerde PBMs en veiligheidsmaatregelen en het veilig stellen van de machine zoals voorbereid in de klas, af aan de realiteit. De focus ligt daarbij op het ontwikkelen van een kritische reflectie waarbij de leerling zich de vraag stelt waarom er in het bedrijf een andere volgorde gehanteerd wordt in het stappenplan of bepaalde stappen niet opgenomen werden.</p> <p><i>Het is belangrijk om eenvoudig te beginnen, de oefening kan herhaald worden met meer complexe installaties of machines.</i></p> <p>Praktijktoets 2</p> <p>Tijdens de observatieperiode denkt de leerling bij het observeren van een preventief onderhoud van een installatie met hydraulische sturing en componenten op voorhand na over de werkvolgorde. De focus ligt daarbij op veiligheid (waarom moeten bepaalde zaken gebeuren), het belang van de volgorde van de verschillende stappen bij het preventief onderhoud en de basiscriteria voor een goed uitgevoerd onderhoud, ...)</p> <p><i>Standaard werkvolgorde</i></p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Controle logboek of onderhoudsregister installatie 2. LOTO 3. PBMs

4. *Veiligheid werkomgeving afbakenen*
5. *Preventief onderhoud (te specificeren per installatie)*
 - a. *Visuele/auditieve controle*
 - b. *Checklist onderhoudsplan*
 - c. *Werkingsparameters controleren*
6. *Vrijgeven installatie (omgekeerde LOTO)*
7. *Afval sorteren en beheren*

Evaluatiecriteria

- De werkvolgorde is volledig
- De werkvolgorde is juist
- Het belang van het onderhoud werd verduidelijkt
- Functionaliteit: de leerling geeft een aantal basiscriteria op die hij kan gebruiken om te beoordelen of het onderhoud goed uitgevoerd werd
- De leerling controleert zijn werk kritisch
- De leerling staat open voor het gesprek met de mentor

PREVENTIEF ONDERHOUD AAN HYDRAULISCHE INSTALLATIES

Fiche 18 Preventief onderhoud hydraulische installaties: basis

De leerling kent de werking van bedrijfsspecifieke machines en installaties, kan schema's van hydraulische installaties lezen en kent de bijhorende specifieke hersteltechnieken. Hij kent de hulpmiddelen die gebruikt worden voor preventief onderhoud aan hydraulische installaties. Hij kent de machine- en installatiecomponenten die worden gebruikt in het kader van onderhoudswerkzaamheden. Hij kent de visuele en auditieve kenmerken van slijtage en defecten. Hij kan deze kennis toepassen in zijn vakgebied.

Kennen = het verwerven van basiskennis al moet de focus liggen op toepassingsgerichte kennis. Het is belangrijk dat de leraar beschikt over de juiste didactische omkadering om deze kennis over te brengen.

De leerling voert preventieve onderhoudsacties uit hydraulische installaties en machines. Hij gebruikt daarbij zijn zintuigen om afwijkingen en slijtage vast te stellen. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en -richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligt ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt correct en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap.



LEERDOELEN

Deze fiche leert leerling inschatten wanneer hij klaar is om te starten met preventief onderhoud

Preventief onderhoud op hydraulische installaties: basis



- De leerling past de vitale vijf/LOTO-procedure toe waar van toepassing: vrijeschakelen, vergrendelen, meten van spanningsloos zijn, aarden en kortsluiten, afbakenen van de werkzone.
- De leerling kan, in het kader van preventief onderhoud op basis van de onderhoudsfiche oordelen welke voorbereidingen, handelingen en materialen nodig zijn.
- De leerling kent de visuele kenmerken van slijtage aan componenten
- De leerling begrijpt het nut van een logboek (met ondersteuning)
- De leerling kan een logboek bijhouden
- De leerling kan blokschema's van hydraulische installaties lezen en begrijpen
- De leerling kan een blokschema van een hydraulische installatie koppelen aan de componenten en het effectieve installatieonderdeel waaraan preventief onderhoud moet gebeuren
- De leerling kan een onderhoudsfiche lezen, interpreteren en uitvoeren



KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

Preventief onderhoud hydraulische installaties: basis

- De leerling kent de visuele kenmerken van slijtage
De leraar kan gebruik maken van componenten en educatieve filmpjes om leerlingen deze kenmerken aan te leren
- De leerling kent de rol en toepassingen van sturelementen
Mogelijks reeds verworven bij de module Hydraulica (fiche A Componenten hierboven)
 - Basiskennis sturelementen in functie van de toepassingen
 - De leerling kent de soorten bediening
 - De leerling kent de basisprincipes van de werking en aansluiting van sturelementen
- Leidingen
 - De leerling kent de soorten leidingen (al of niet gepantserde leidingen, druksoort, ...)

	<ul style="list-style-type: none"> ○ De leerling kan verschillende leidingen afwerken met de gepaste gereedschappen ○ De leerling kan leidingen merken volgens gegeven of aanwezige specificaties (labelling) ○ De leerling kent de verschillende verbindingstechnieken (man-vrouw koppeling, de snelkoppeling, ...) met bijhorende leidingafwerking en dichting tot lekvrije verbindingen ○ De leerling kan een visuele controle van leidingen en componenten uitvoeren
	<p>OFENCONTEXTEN SCHOOL & BEDRIJF</p> <p>De leerling kan een onderhoudsfiche beoordelen en uitvoeren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aan de hand van een handleiding van een machine of installatie een onderhoudsfiche interpreteren en beoordelen, met inbegrip van voorbereidingen, handelingen en benodigde materialen. Deze fiche kan vervolgens getoetst worden in de praktijk bij het bedrijf. <p><i>De focus bij het opstellen van een onderhoudsfiche ligt op het logisch kunnen redeneren, het kennismaken met handleidingen. Leraren observeren hierbij of leerlingen voldoende leergierigheid aan de dag leggen</i></p> <p>De leerling kan een blokschema lezen en interpreteren</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerlingen lezen een blokschema van een hydraulische installatie of machine(deel) uit het bedrijf (onder begeleiding van de leraar). Ze interpreteren de workflow van de installatie en koppelen de onderhoudsfiche aan het blokschema (in welk blokdeel situeert het preventief onderhoudswerk zich). - Deze oefening kan hernomen worden tijdens de kijkstages, waarbij leerlingen extra oefenmogelijkheden of uitdaging krijgen.
	<p>PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA</p> <p>De leerling kan een onderhoudsfiche beoordelen en uitvoeren</p> <ul style="list-style-type: none"> - Aan de hand van een handleiding van een machine of installatie een onderhoudsfiche interpreteren en beoordelen, met inbegrip van voorbereidingen, handelingen en benodigde materialen. Deze fiche kan vervolgens getoetst worden in de praktijk bij het bedrijf. <p><i>De focus bij het opstellen van een onderhoudsfiche ligt op het logisch kunnen redeneren, het kennismaken met handleidingen. Mentoren observeren hierbij of leerlingen voldoende leergierigheid aan de dag leggen.</i></p> <ul style="list-style-type: none"> ○ De leerling kan aangeven wat hij moet doen ○ De leerling kan componenten koppelen aan de onderhoudsfiche ○ De leerling kan het belang van de werkvolgorde inschatten ○ De leerling kan de onderhoudsfiche koppelen aan de juiste installatie of machine(deel) op de werkplek (gelijkwaardige installatiedelen kunnen onderscheiden) ○ De leerling brengt labelling correct terug aan ○ De leerling denkt na over de oorzaken van die fouten en formuleert waar mogelijk verbetervoorstellen ○ <p>Werking van bedrijfsspecifieke machines en installaties</p> <ul style="list-style-type: none"> - Registratiesysteem (U) <ul style="list-style-type: none"> ○ De leerling vult het registratiesysteem van de machine of installatie in ○ De leerling gaat op zoek naar de historiek

	<ul style="list-style-type: none">○ De leerling vergelijkt met de handleiding○ De leerling stelt trends vast○ De leerling communiceert over de bevindingen
--	--

PREVENTIEF ONDERHOUD AAN HYDRAULISCHE INSTALLATIES

Fiche 19: Opvolgen en uitvoeren van het preventief onderhoudsplan van hydraulische installaties

De leerling raadpleegt technische bronnen. Hij gebruikt zijn zintuigen om afwijkingen in de werking en staat van de machine op te sporen. Hij gebruikt meetinstrumenten om slijtage te detecteren. Hij vergelijkt gemeten waarden met richtwaarden. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en de richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligt ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt gebruik van onderhoudsspecifieke beheerssoftware (werkzaamheden, storingen, materiaalgebruik) en interpreteert foutcodes op displays van deelsystemen. Hij houdt gegevens over het materiaalverbruik bij. Hij maakt gepast en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap. Hij voert preventieve onderhoudsacties aan hydraulische installaties uit.



LEERDOELEN

- De leerling verkent het onderhoudsplan en technisch dossier
- De leerling kan schema's van hydraulische installaties lezen en interpreteren
- De leerling controleert het logboek of onderhoudsregister vooraleer te starten met het preventief onderhoud
- De leerling controleert op lekken
 - o Via auditieve of visuele controle
 - o De leerling rapporteert over een vastgesteld lek op correcte wijze
- De leerling kan het functionele installatiedelen controleren
 - o Auditieve of visuele controle (controle op stof, vuil, ...)
 - o De leerling kan drukwaarden aflezen
 - o De leerling kan de analoge werkingsparameters aflezen
 - o De leerling kan componenten uit hydraulische schema's benoemen
 - o De leerling kan het oliepeil controleren bij het opstarten van de installatie (compressoren en filters)
 - o De leerling kan uit het onderhoudsplan afleiden welke soort olie gebruikt moet worden (bv. Olievernevelaar, compressoren naast de installatie)
- De leerling kan communiceren over vaststellingen
- De leerling kan een logboek of onderhoudsregister invullen (U)



KENNIS & VAARDIGHEDEN DOOR SCHOOL

- Lekken of ongecontroleerd drukverlies worden uitgebreid besproken, ook inzake gevaren en milieurisico's. Tijdens deze lessen komen de mogelijke auditieve en visuele controlemechanismen aan bod.
Gebruik Youtube-filmpjes om leerlingen bewust te maken van mogelijk gevaar (Bosch Rexroth, Parker Hanafin)
- Fluidummechanica:
 - o dichtheid, vochtophoping, viscositeit, temperatuur (thermische risico's), ...
 - o De leerling heeft theoretische kennis van olie
- Analoge werkingsparameters juist aflezen en toetsen aan opgegeven, vooraf bepaalde waarden
- De leerling kan componenten uit hydraulische schema's benoemen
- De leerling kan het oliepeil controleren
- De leerling kan uit het onderhoudsplan afleiden welke soort olie gebruikt moet worden (bv. Olievernevelaar, compressoren naast de installatie)



OEFFENCONTEXTEN SCHOOL & BEDRIJF

- Indien leerlingen tijdens de ervaringsperiode geconfronteerd worden met lekken of ongecontroleerd verlies, kunnen ze het aangeleerde toepassen
- De leerling kan het oliepeil controleren
- De leerling kan hydraulische componenten benoemen uit schema's van hydraulische installaties
- De leerling kan uit het onderhoudsplan afleiden welke soort olie gebruikt moet worden



PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA

Samenstelling pneumatische kringen

Praktijktoets 1

Doel: de leerling kan componenten benoemen en terugvinden op schema en op de installatie en er gegevens over opzoeken.

Vorbereiding in de klas

- A. De leraar vraagt het technisch dossier van een installatie met hydraulische sturing en componenten
- B. De leerling benoemt de verschillende componenten die je terugvindt op het schema en duidt ze aan

Demonstratie in het bedrijf

- C. De leerling neemt, indien toegelaten, foto's van de verschillende componenten en benoemt ze
- D. De leerling verbetert zijn eigen overzicht aan de hand van een verbeter sleutel

Evaluatiecriteria




- De leerling kan de componenten van een hydraulische kring benoemen
- De leerling kan de componenten van een hydraulische kring terugvinden op het schema
- De leerling kan de componenten van een hydraulische kring aanduiden op de installatie of machine


Praktijktoets 2

Tijdens de observatieperiode herneemt de leerling deze oefening voor een complexere machine (in overleg met leraar en mentor te bepalen). De leerling laat zijn werk door de mentor nakijken.

Evaluatiecriteria:





- De leerling controleert het logboek of onderhoudsregister vooraleer te starten met het preventief onderhoud
- De leerling kan een auditieve en visuele controle uitvoeren van de werking van een installatie met hydraulische sturing en componenten
- De leerling kan drukmetingen opnemen en aflezen
- De leerling controleert de aanwezige druk ten opzichte van de vereiste/nodige druk zoals gespecificeerd is op de onderhoudsfiche
- De leerling kan analoge werkingsparameters correct af- of bijregelen
- De leerling kan hydraulische componenten uit schema's van hydraulische installaties benoemen
- De leerling kan het oliepeil controleren
- De leerling kan de toestand van de olie inschatten en uit het onderhoudsplan afleiden welke soort olie gebruikt moet worden
- De leerling kan communiceren over vaststellingen
- De leerling vult het logboek/onderhoudsregister in

	<ul style="list-style-type: none"> - De leerling kan een auditieve en visuele controle uitvoeren van uitzonderlijke slijtage aan componenten, leidingen en verbindingen van een installatie met pneumatische sturing
PREVENTIEF ONDERHOUD - Module elektrohydraulica	
Fiche 20: De leerling beheerst de risico's bij preventief onderhoud van hydraulische installaties	
<p>De leerling raadpleegt <u>technische bronnen</u>. Hij gebruikt zijn <u>zintuigen</u> om afwijkingen in de werking en staat van de machine op te sporen. Hij gebruikt <u>meetinstrumenten</u> om slijtage te detecteren. Hij houdt zich aan het <u>onderhoudsplan</u> en de <u>richtlijnen</u>. Hij <u>stelt de machine of installatie veilig</u> en beveiligd ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt gebruik van onderhoudsspecifieke beheerssoftware (werkzaamheden, storings, materiaalgebruik) en interpreteert foutcodes op displays van deelsystemen. Hij maakt <u>gepast en veilig gebruik</u> van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap. Hij voert <u>preventieve onderhoudsacties</u> aan hydraulische installaties uit.</p>	
	<p>LEERDOELEN</p> <p>De leerling kent de risico's bij preventief onderhoud aan hydraulische installaties en machines</p> <ul style="list-style-type: none"> - Bij hogedruk - Inzake milieu - In verband met eigen bescherming en hygiëne (PBMs) - In verband met opgeslagen energie - De leerling kan de werkzone afbakenen en de machine of installatie in veilige toestand brengen waarbij hij indien nodig of mogelijk gebruik maakt van onderhoudsspecifieke software <p>De leerling kan de verschillen tussen pneumatica en elektrohydraulica duiden</p>
	<p>KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling heeft kennis van de hydrodynamische wetten (samendrukbaarheid, condensatie, vochtophoping, ...) <i>op zo'n manier dat hij op basis van de theorie de risico's in de praktijk kan kaderen en inschatten</i> <ul style="list-style-type: none"> o voor de verschillende componenten wordt aangegeven welke de eventuele gevolgen zijn van zonder of met te weinig olie te werken o risico op breuk bij overschrijden van de maximum toelaatbare druk van de leiding/werkdruk - De leerling kent de samenstelling van hydraulische kringen en kan de componenten en hun functies ervan benoemen <ul style="list-style-type: none"> o Soorten cilinders o Pompen o Ventielen o Drukregelaars o Filters o Reservoir/olietank o Leidingen, slangen, koppelingen en dichtingen o Drukmeters o Hydraulische motor -
	<p>OEFENCONTEXTEN BEDRIJF & GESIMULEERD LEREN</p> <ul style="list-style-type: none"> - Gesimuleerd leren: de leerling beheerst de risico's voor een installatie waarin elke component opgenomen is en waarop men gecontroleerd remanente druk/lekken/defecte of versleten componenten simuleert. - Praktijktoets 1: De leerling beheerst de veiligheidsbenadering (LOTO-procedure): hij kan werkzones afbakenen en de machine of installatie in veilige toestand

	<p>brengen. Hij maakt daarbij waar nodig gebruik van onderhoudsspecifieke software de resultaten van het onderhoud te registreren.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Praktijktoets 2 - Praktijktoets 3 en 4
	<p>PRAKTIJKTOETSEN & EVALUATIECRITERIA Fysica van vloeistoffen en veiligheidsbenadering Praktijktoets 1</p> <p>Vorbereiding in de klas</p> <ol style="list-style-type: none"> A. Vraag een preventief onderhoudsplan op voor een installatie met hydraulische aandrijving of componenten B. Stel klassikaal een stappenplan op voor het uitvoeren van het preventief onderhoud en koppel dit stappenplan terug naar de theorie rond fysica van vloeistoffen en de veiligheidsbenadering C. Bepaald welke PBMs en maatregelen inzake veiligheid en milieu genomen moeten worden, inclusief de LOTO-procedure D. Bepaal hoe de werkzone afgebakend moet worden en hoe de machine in veilige toestand gebracht en gehouden kan worden <p>Demonstratie van een preventief onderhoud aan een hydraulische machine of installatie in het bedrijf</p> <ol style="list-style-type: none"> E. De leerling toetst het stappenplan, de geselecteerde PBMs en veiligheidsmaatregelen en het veilig stellen van de machine zoals voorbereid in de klas af aan de realiteit. De focus ligt daarbij op het ontwikkelen van een kritische reflectie waarbij de leerling zich de vraag stelt waarom er in het bedrijf een andere volgorde gehanteerd wordt in het stappenplan of bepaalde stappen niet opgenomen werden. <p><i>Het is belangrijk om eenvoudig te beginnen, de oefening kan herhaald worden met meer complexe installaties of machines.</i></p> <p>Praktijktoets 2</p> <p>Tijdens de observatieperiode stelt de leerling een stappenplan op voor het uitvoeren van een preventief onderhoud van een installatie met hydraulische aandrijving of componenten. Hij koppelt dit stappenplan terug aan de theorie. De focus ligt daarbij op veiligheid (<i>Waarom moeten bepaalde zaken gebeuren?</i>) en op het belang van het uitvoeren van alle stappen zoals voorzien in het plan</p>

PREVENTIEF ONDERHOUD - Module Automatisatie
Fiche 21 Back-ups nemen (Uitbreiding: mag opgenomen worden in het 6^{de} jaar)

De leerling raadpleegt technische bronnen. Hij gebruikt zijn zintuigen om afwijkingen in de werking en staat van de machine op te sporen. Hij gebruikt meetinstrumenten om slijtage te detecteren. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en de richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligd ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt gepast en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap. Hij voert preventieve onderhoudsacties aan geautomatiseerde installaties uit.

	<p>LEERDOELEN</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling kan back-ups nemen van een programma in elektronische sturingen, (PLC, CNC, ...), drive, programmeerbare of parametreerbare componenten om data zeker te stellen. Hij volgt daarbij de procedure van het bedrijf.
	<p>KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL</p> <p>Back-ups nemen</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling heeft basiskennis van geheugens gebruikt in informatica (programma in elektronische sturingen, (PLC, CNC, ...), drive, programmeerbare of parametreerbare componenten) - De leerling kan back-ups nemen van programma in elektronische sturingen, (PLC, CNC, ...), drive, programmeerbare of parametreerbare componenten
	<p>OEFENCONTEXTEN BEDRIJF & GESIMULEERD LEREN</p> <p>Back-ups nemen</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling leert de procedure van het bedrijf of de gesimuleerde werkplek opvolgen met betrekking tot het nemen van back-ups - De leerling observeert een installatie of proefopstelling - De leerling voert een installatie of proefopstelling uit, onder begeleiding - De leerling neemt een back-up van een bepaalde component in een testopstelling, laadt het in op een andere component en test het uit (<i>maak eventueel gebruik van gesimuleerd leren indien een testopstelling niet voorhanden is in het bedrijf</i>)
	<p>EVALUATIECRITERIA</p> <p>Back-ups nemen</p> <ul style="list-style-type: none"> - De leerling volgt de procedure voor een bepaalde component - De leerling neemt foutloos een back-up - De leerling kan de procedure voor het nemen van een back-up uitleggen aan de mentor - De leerling kan foutloos restoren - De leerling kan de procedure voor restoren uitleggen aan de mentor - De installatie (restore) werkt op een andere component - De leerling respecteert de toepasselijke veiligheidsregels

PREVENTIEF ONDERHOUD - Module Automatisatie
Fiche 22: Ontbrekende labelling volgens schema terug aanbrengen
(Uitbreiding: mag ook overgedragen worden naar het 6^{de} jaar)

De leerling raadpleegt technische bronnen. Hij gebruikt zijn zintuigen om afwijkingen in de werking en staat van de machine op te sporen. Hij gebruikt meetinstrumenten om slijtage te detecteren. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en de richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligd ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt gepast en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap. Hij voert preventieve onderhoudsacties aan geautomatiseerde installaties uit.



LEERDOELEN

- De leerling kan ontbrekende labelling (nummering of beschrijving) volgens opgegeven specificaties terug aanbrengen



KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

Ontbrekende labelling volgens schema terug aanbrengen

- De leerling kent een of meer labelsystemen en hun gebruik
Stem de keuze van de labelsystemen af op de systemen die de bedrijven gebruiken waarmee de school samenwerkt
- De leerling brengt verwijderde nummers van een bestaande installatie opnieuw aan met behulp van de onderhoudsfiche of de verwijderde, gelabelde onderdelen
- De leerling kan aangeven wat het belang van correcte labelling is



OEFENCONTEXTEN BEDRIJF & GESIMULEERD LEREN

Ontbrekende labelling volgens schema terug aanbrengen

- Tijdens een bedrijfsbezoek leren leerlingen welke de voorschriften betreffende labelling zijn (keuring, draadnummering, toestellen, ...). De leerlingen brengen in kaart welke manier van labelling toegepast wordt en waarom.
Het is belangrijk dat leerlingen hierin voldoende trainingstijd krijgen. Als deze vaardigheden voldoende verankerd zijn, zal het vervolgtraject Diagnose (6^{de} jaar, correctief onderhoud) makkelijker verlopen.
- Tijdens de observatiefase volgt de leerling de mentor bij het uitvoeren van een preventief onderhoud. De leerling controleert daarbij of er nummeringen ontbreken. De leerling gaat op zoek naar de juiste informatie en schema's om het correct terug aanbrengen van de nummering mogelijk te maken
- Tijdens de ervaringsfase herneemt de leerling de oefening hierboven waarbij de mentor in het begin expliciet de opdracht geeft, na verloop van tijd moet de leerling dit echter op eigen initiatief doen



EVALUATIECRITERIA

Ontbrekende labelling volgens schema terug aanbrengen

- De leerling checkt spontaan de labelling op afwijkingen (ontbreken van labelling, foute of niet-leesbare labelling, overdue,...)
- De leerling kan het correcte schema opzoeken
- De leerling kan zelf controleren of deze labelling correct is (met behulp van input uit de PLC bijvoorbeeld)
- De leerling brengt labelling correct terug aan

	<ul style="list-style-type: none">- De leerling denkt na over de oorzaken van die fouten en formuleert waar mogelijk verbetervoorstellen
--	--

PREVENTIEF ONDERHOUD - Module Automatisatie

Fiche 23: Metingen en kalibraties (Uitbreiding: kan ook opgenomen worden in het 6^{de} jaar)

De leerling raadpleegt technische bronnen. Hij gebruikt zijn zintuigen om afwijkingen in de werking en staat van de machine op te sporen. Hij gebruikt meetinstrumenten om slijtage te detecteren. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en de richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligd ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt gepast en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap. Hij voert preventieve onderhoudsacties aan geautomatiseerde installaties uit.



LEERDOELEN

- De leerling kan werken met diverse meetsystemen (voltmeter, mallen, weerstandsbrug, kalibratiemateriaal,...) en kan de bekomen meetresultaten interpreteren en erover rapporteren (schriftelijk)



KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

Metingen en kalibraties

- De leerling kan werken met een aantal soorten meetsystemen (multimeter, warmtemeter, ...):
 - o Wat is meetapparatuur?
 - o Hoe gebeurt de ijking van een bepaald soort meetsysteem en wat is het belang ervan?
 - o Welke eigenschappen heeft een systeem?
 - o Waarvoor het meetsysteem gebruikt en wat zijn de veiligheidsrisico's die eraan gelinkt zijn
 - o Het referentiekader dat nodig is om de bekomen meetinformatie kritisch te interpreteren (in grote lijnen)?

- Oefencontext op school De leerling kan een fiche maken voor een bedrijfsspecifiek meetinstrument

Integreer presentatievaardigheden van het vak Nederlands

Attitudes: nauwkeurig werken, kritisch denken en analytisch, bereid om referentiekader te ontwikkelen (wat is normaal, wat is afwijkend), verantwoordelijkheidszin, in staat gericht informatie op te zoeken, leergierigheid School en bedrijf werken hiervoor samen.



OEFENCONTEXTEN BEDRIJF & GESIMULEERD LEREN

Metingen en kalibraties

- De leerling werkt met bedrijfsspecifieke meetinstrumenten (bv. Warmtecamera) tijdens observatie- en ervaringsperiode



EVALUATIECRITERIA

Metingen en kalibraties

- De leerling kiest het juiste meetinstrument voor het uitvoeren van een meting (*indien beschreven in fiche preventief onderhoud, niet van toepassing*)
- De leerling controleert spontaan de kalibratie/ijking van het meetinstrument
- De leerling gebruikt het meetinstrument op een correcte manier
- De leerling draagt zorg voor het meetinstrument
- De leerling registreert de meting
- De leerling interpreteert de meting
- De leerling rapporteert over de meting (schriftelijk/mondeling)

Fiche 24: Visuele en auditieve controle op slijtage van onderdelen

De leerling raadpleegt technische bronnen. Hij gebruikt zijn zintuigen om afwijkingen in de werking en staat van de machine op te sporen. Hij gebruikt meetinstrumenten om slijtage te detecteren. Hij houdt zich aan het onderhoudsplan en de richtlijnen. Hij stelt de machine of installatie veilig en beveiligd ze tegen ongecontroleerd herinschakelen. Hij maakt gepast en veilig gebruik van handgereedschap en draagbaar elektrisch gereedschap. Hij voert preventieve onderhoudsacties aan geautomatiseerde installaties uit.



LEERDOELEN

- De leerling voert visuele en auditieve controle op slijtage en risicoanalyse van alle componenten (kabels, sensoren, schakelaars, ...)
- De leerling staat stil (onder begeleiding van de mentor) bij mogelijke structurele oorzaken van zich herhalende defecten.



KENNIS & VAARDIGHEDEN OP SCHOOL

- Visuele en auditieve kenmerken van slijtage



OEFENCONTEXTEN BEDRIJF & GESIMULEERD LEREN

Visuele en auditieve controle van alle componenten op slijtage en risicoanalyse (kabels, sensoren en schakelaars)

Observatieperiode

- De mentor wijst de leerling op mogelijke slijtagepatronen en de mogelijke risico's die daaraan gelinkt zijn

Ervaringsperiode

- De leerling kan zelfstandig een visuele en auditieve controle op slijtage van alle componenten uitvoeren
- De leerling kan aangeven welke condities de slijtage versnellen
- De leerling kan de daarmee gepaard gaande risico's aangeven
- De leerling weet of (onmiddellijke) actie nodig is



EVALUATIECRITERIA

Visuele en auditieve controle van alle componenten op slijtage en risicoanalyse (kabels, sensoren en schakelaars)

Observatieperiode

De leerling documenteert (in portfolio) vijf slijtagepatronen per risicodomein (Elektriciteit, Mechanica, ...), neemt er indien mogelijk foto's van en bespreekt mogelijke condities die de slijtage versnellen en de risico's die gekoppeld zijn aan de slijtage. De leerling geeft aan hoe de condities die de slijtage versnellen, verholpen kunnen worden en of actie nodig is.

Ervaringsperiode

- De leerling heeft aandacht voor mogelijke slijtagepatronen
- De leerling beseft welke condities mogelijke slijtagepatronen versnellen en hoe deze weggenomen kunnen worden.
- De leerling beseft welke risico's verbonden zijn aan de slijtage
- De leerling kan aangeven of onmiddellijke actie nodig is

- | | |
|--|--|
| | <ul style="list-style-type: none">- De leerling communiceert effectief over mogelijke slijtage en acties die ondernomen moeten/kunnen worden |
|--|--|