

LEERPLAN DERDE GRAAD SECUNDAIR ONDERWIJS

Preventief onderhoud machines en
installaties

Specifiek gedeelte

Arbeidsmarktgerichte finaliteit

Graad: derde graad

Leerjaar: eerste en tweede leerjaar

Leerplannummer: voorlopige versie dd. 30/06/2023

Nummer inspectie:

DISCLAIMER: De eindtermen (alsook de decretale nummers) opgenomen in dit leerplan zijn onder voorbehoud van goedkeuring door het Vlaams Parlement.

Inhoudstafel

Visie	3
Doelgroep en beginsituatie	4
Leerplandoelen	5
Minimale materiële vereisten	18
Vakkenkoppeling	19

Visie

De studierichting Preventief onderhoud machines en installaties is een studierichting in de 3de graad arbeidsmarktgerichte finaliteit, gericht op doorstroom naar de arbeidsmarkt. De basisvorming is dezelfde als voor alle andere studierichtingen binnen dezelfde finaliteit.

Leerlingen leren competenties die belangrijk zijn bij het omgaan met industriële machines en installaties.

De leerlingen realiseren de doelen die leiden naar de beroepskwalificatie onderhoudsmonteur. Deze doelen onderbouwen de competenties aangaande het uitvoeren van preventieve onderhoudsacties uit teneinde de functionaliteit (prestaties, betrouwbaarheid, beschikbaarheid, veiligheid,...) van industriële machines en installaties te behouden en de verwachte levensduur ervan te verzekeren.

Doelgroep en beginsituatie

Leerlingen die het eerste leerjaar van de derde graad Preventief onderhoud machines en installaties aanvatten in de arbeidsmarktfinaliteit, kunnen naar interesse en keuze voor deze studierichting beschouwd worden als een homogene groep.

De vooropleiding vanuit de tweede graad en de kenmerken van de leerlingen in de derde graad verschillen echter qua aanleg en belangstelling op cognitief, psychomotorisch en sociaal-affectief vlak, waardoor ze vanuit dit oogpunt kunnen beschouwd worden als een heterogene groep.

Daarom vinden we het belangrijk om – bij het begin van de derde graad – de beginsituatie van elke leerling goed in kaart te brengen, om als lerarenteam zicht te krijgen op de kenmerken van de leerlingengroep en een leerlijn uit te werken die nauw aansluit bij de beginsituatie en de mogelijkheden van de leerlingen. Hierbij heeft het lerarenteam de vrijheid en de verantwoordelijkheid om leerplandoelen in te plannen in zowel het eerste als tweede jaar van de derde graad volgens de noden, behoeften en mogelijkheden van hun leerlingengroep. Daarnaast heeft het lerarenteam de vrijheid om te bepalen op welke manier de doelen functioneel geclusterd en aangeboden kunnen worden binnen de derde graad.

Aan de ene kant wordt in de derde graad Preventief onderhoud machines en installaties verder gebouwd op de tweede graad Elektriciteit. Daartegenover wordt ingezet op het verfijnen en verdiepen van de competenties uit de tweede graad. In de derde graad vinden we het daarom belangrijk om – afgestemd op de leerlingengroep - als lerarenteam passende begeleiding met expliciete aandacht voor Gepersonaliseerd Samen Leren te voorzien. Een leertraject kan gedifferentieerd zijn, maar het einddoel blijft dat samen met alle leerlingen alle leerplandoelen met onderliggende kenniselementen op het einde van de derde graad op een kwaliteitsvolle manier op het vastgelegde beheersingsniveau werden aangeleerd, ingeïfend en geëvalueerd.

Leerplandoelen

BK3_01.01	1
De leerlingen werken in teamverband met aandacht voor de organisatiecultuur, communicatie en procedures.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_01.01.01	Subdoel 1
De leerlingen passen strategieën toe om teamgericht te werken.	
BK3_01.01.02	Subdoel 2
De leerlingen passen strategieën toe om doelgericht te communiceren.	
BK3_01.01.03	Subdoel 3
De leerlingen passen interne procedures en afspraken toe.	

BK3_01.02	2
De leerlingen handelen kwaliteitsbewust.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_01.02.01	Subdoel 1
De leerlingen passen procedures uit stappenplannen, instructiefiches of handleidingen toe.	
BK3_01.02.02	Subdoel 2
De leerlingen passen strategieën voor planning en organisatie toe.	

BK3_01.02.03	Subdoel 3
De leerlingen passen strategieën voor kwaliteitscontrole toe.	

BK3_01.03	3
De leerlingen handelen economisch en duurzaam.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_01.03.01	Subdoel 1
De leerlingen passen procedures toe om kostenbewust om te gaan met materialen, grondstoffen of tijd.	
BK3_01.03.02	Subdoel 2
De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot milieuvoorschriften.	

BK3_01.04	4
De leerlingen handelen veilig, ergonomisch en hygiënisch.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_01.04.01	Subdoel 1
De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot veilig handelen.	
BK3_01.04.02	Subdoel 2
De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot ergonomisch handelen.	

BK3_01.04.03	Subdoel 3
De leerlingen passen procedures toe met betrekking tot hygiënisch handelen.	
BK3_02.01	13
De leerlingen plannen de werkzaamheden.	
Beheersingsniveau	
creëren	
BK3_02.01.01	Subdoel 1
De leerlingen analyseren de opdracht.	
BK3_02.01.02	Subdoel 2
De leerlingen begrijpen elektrische, mechanische, (elektro-)pneumatische en (elektro-)hydraulische schema's, tekeningen en technische dossiers.	
BK3_02.01.03	Subdoel 3
De leerlingen interpreteren elektrische schema's en tekeningen.	
BK3_02.01.04	Subdoel 4
De leerlingen interpreteren mechanische schema's en tekeningen. <ul style="list-style-type: none">• onderdeel mechanische samengestelde tekening• mechanische samenstellingstekening	
BK3_02.01.05	Subdoel 5
De leerlingen interpreteren (elektro-)pneumatische en (elektro-)hydraulische schema's en tekeningen.	
BK3_02.01.06	Subdoel 6
De leerlingen selecteren de benodigde gereedschappen, machines en materialen. <ul style="list-style-type: none">• gebruik onderhoudsproducten• gebruik hefwerktuigen, hijswerktuigen	

- werken op hoogte

BK3_02.01.07

Subdoel 7

De leerlingen stellen een werkvolgorde met tijdsindicatie op.

- onderhoudsplan
- onderhoudsrichtlijnen
- onderhoudsprocedures
- tijdsindicatie

BK3_02.01.08

Subdoel 8

De leerlingen stellen een materialenlijst op.

- recuperatie materiaal
- gebruik materiaal, zuinig, geen verspilling
- sortering en afvoering afval
- kostenprijsberekening

BK3_02.01.09

Subdoel 9

De leerlingen raadplegen vaktechnische informatie.

- veiligheids-, milieu- en kwaliteitsnormering:
 - BA4/BA5, PBM's, CBM's bij werkzaamheden onder spanning
 - de gouden 8
 - machinerichtlijn
 - EMC-richtlijnen
 - AREI
 - Atex-richtlijnen
 - BIM
 - LMRA-richtlijnen
 - metaaltechnieken
 - specifieke risico's van gevaarlijke stoffen
 - visuele en auditieve kenmerken van slijtage en defecten
 - risicobeoordeling

BK3_02.02

13

De leerlingen lezen en tekenen schema's en tekeningen.

Beheersingsniveau

toepassen	
BK3_02.02.01	Subdoel 1
De leerlingen tekenen elektrische schema's met een ICT-tekenpakket. <ul style="list-style-type: none">• elektrische stuurkring inclusief sturingen, hoofdkring• symbolen	
BK3_02.02.02	Subdoel 2
De leerlingen tekenen mechanische tekeningen met een ICT-tekenpakket. <ul style="list-style-type: none">• ontleding mechanische samenstellingstekening• constructietekening• symbolen• maat-, vorm-, plaatstoleranties• europese normering, passing, referenties, oppervlakteruwheid, lasaanduiding, schroefdraad	
BK3_02.02.03	Subdoel 3
De leerlingen tekenen (elektro-)pneumatische schema's met een ICT-tekenpakket. <ul style="list-style-type: none">• (elektro-)pneumatisch schema• symbolen	
BK3_02.02.04	Subdoel 4
De leerlingen tekenen (elektro-)hydraulische schema's met een ICT-tekenpakket. <ul style="list-style-type: none">• (elektro-)hydraulisch schema• symbolen	

BK3_02.03	5
De leerlingen gebruiken gepaste machines en gereedschappen.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_02.03.01	Subdoel 1
De leerlingen voeren controle uit aangaande de zichtbare en auditieve gebreken van machines en gereedschappen voor, tijdens en na gebruik. <ul style="list-style-type: none">• visuele en auditieve kenmerken slijtage, defecten	

BK3_02.03.02	Subdoel 2
De leerlingen reinigen (voor en na gebruik) en onderhouden machines en gereedschappen. <ul style="list-style-type: none">• onderhoudsprocedure van de gebruikte gereedschappen en machine• reinigingsmiddelen	
BK3_02.03.03	Subdoel 3
De leerlingen gebruiken machines, gereedschappen en hulpmiddelen op een veilige en efficiënte manier. <ul style="list-style-type: none">• werking machines, gereedschappen• materialen op basis van toepassing• gebruik van materialen, gereedschappen, hulpmiddelen voor onderhoud• veiligheidsvoorschriften en -instructies, veiligheidsinstructiekaarten	
BK3_02.03.04	Subdoel 4
De leerlingen beveiligen de machine tegen ongecontroleerd inschakelen en herinschakelen van een elektrische, mechanische pneumatische en hydraulische krachtbron.	
BK3_02.03.05	Subdoel 5
De leerlingen maken gebruik van manuele en machinale bewerkingstechnieken in kader van een vervanging en herstelling van een onderdeel. <ul style="list-style-type: none">• algemene manuele bewerkingstechnieken• algemene machinale bewerkingstechnieken	

BK3_02.04	8
De leerlingen controleren (controle-) metingen.	
Beheersingsniveau	
evalueren	
BK3_02.04.01	Subdoel 1
De leerlingen controleren de slijtage, afwijking van de onderdelen en smeringspunten aan de hand van onderhoudsdocumentatie. <ul style="list-style-type: none">• interpretatie onderhoudsdocumentatie• gebruik van de zintuigen	
BK3_02.04.02	

Subdoel 2

De leerlingen gebruiken meetinstrumenten schuifmaat, lineaire hoogtemeter, micrometer, meetklok, kalibers, V-blokken, multimeter, toerentalmeter, ampèretang, temperatuurmeter, drukmeter, momentsleutel, voelerplaatjes, meetklok, schroefdraadkammen om slijtage en afwijkingen op te sporen.

- schuifmaat
- lineaire hoogtemeter
- micrometer
- meetklok
- kalibers
- V-blokken
- multimeter
- toerentalmeter
- ampèretang
- temperatuurmeter
- drukmeter
- momentsleutel
- voelerplaatjes
- meetklok
- schroefdraadkammen
- analysetoestellen
- elektrische meettechnieken
- mechanische meettechnieken
- visuele en auditieve controlemetingen

BK3_02.04.03

Subdoel 3

De leerlingen voeren elektrische – en mechanische metingen uit.

- meettechniek in het kader van onderhoudswerkzaamheden
- meetgereedschappen voor preventief, correctief, curatief onderhoud
- druk
- debiet
- temperatuur
- visuele en auditieve kenmerken bij slijtage en defecten

BK3_02.04.04

Subdoel 4

De leerlingen lokaliseren een defect of storing van een component.

- diagnosetechnieken
- uitsluiting oorzaken van fouten, stappenplan, flowchart
- lokalisatie defecten door combinatie van de informatie
- vergelijking meetresultaten, foutcodes, storingen, meldingen
- interpretatie meetresultaten, foutcodes, storingen, meldingen
- meetwaarden
- richtwaarden

BK3_02.05	6
De leerlingen voeren voorbereidende werkzaamheden uit rekening houdend met situationele elementen (in werking stellen, productiewijzigingen, veiligheidsmaatregelen...) of de onderhoudshistoriek.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_02.05.01	Subdoel 1
De leerlingen vervaardigen eenvoudige onderdelen in kader van onderhoud.	

BK3_02.06	7
De leerlingen vullen opvolgdocumenten van de werkzaamheden in en raadplegen de onderhoudshistoriek. <ul style="list-style-type: none">• verloop werkzaamheden• vaststellingen, aard storing, afwijking, tijdstip, oplossing, vervangstukken• gebruik materiaal• opstelling opvolgdocument	
Beheersingsniveau	
toepassen	

BK3_02.07	9
De leerlingen onderhouden de systemen preventief aan de hand van voorgelegde takenkaart.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_02.07.01	Subdoel 1
De leerlingen reinigen, smeren en vervangen onderdelen.	

<ul style="list-style-type: none">• montage, demontage lagers• smeertechnieken• onderhoudsinstructies• herstel instructies• corrosiewerende technieken	
BK3_02.07.02	Subdoel 2
De leerlingen pijlen vloeistofreservoirs en vullen bij indien nodig.	
BK3_02.07.03	Subdoel 3
De leerlingen bepalen de nood aan correctief onderhoud.	
BK3_02.07.04	Subdoel 4
De leerlingen houden zich aan het preventief onderhoudsplan en de onderhoudsrichtlijnen. <ul style="list-style-type: none">• check-list, stappenplan	

BK3_02.08	10
De leerlingen vervangen de elektrische onderdelen en componenten en stellen ze af.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_02.08.01	Subdoel 1
De leerlingen monteren en demonteren elektrische componenten en onderdelen: schakelaars, drukknoppen, sensoren, connectoren en stuurmodule. <ul style="list-style-type: none">• gebruik van stuurmodule• interpretatie componentgegevens• machine en installatiecomponenten• elektrische montage- en demontagetechnieken• werkingsprincipe en gebruik van elektrische onderdelen en componenten:<ul style="list-style-type: none">○ beveiligingscomponenten○ stuurcomponenten○ stuurmodule○ spanningsomvormers	
BK3_02.08.02	

Subdoel 2	
De leerlingen sluiten elektrische onderdelen aan en regelen de onderdelen af.	
BK3_02.08.03	Subdoel 3
De leerlingen borgen elektrische verbindingen volgens voorschriften. <ul style="list-style-type: none">• elektrische verbindingstechnieken• elektrische borgingstechnieken	
BK3_02.08.04	Subdoel 4
De leerlingen reinigen elektrische componenten en onderdelen.	

BK3_02.09	11
De leerlingen vervangen hydraulische en pneumatische componenten en onderdelen en stellen ze af.	
Beheersingsniveau	
toepassen	
BK3_02.09.01	Subdoel 1
De leerlingen monteren en demonteren hydraulische en pneumatische componenten en onderdelen en stellen ze af: kleppen, ventielen, cilinders, drukknoppen en sensoren. <ul style="list-style-type: none">• werkingsprincipes en gebruik van (elektro-)pneumatische onderdelen en componenten:<ul style="list-style-type: none">○ persluchtinstallatie○ compressor○ conditioneringsunit○ soorten ventielen○ soorten cilinders○ snelheidsregeling○ positiebepaling○ leidingen en koppelingen• werkingsprincipes en gebruik van (elektro-)hydraulische onderdelen en componenten:<ul style="list-style-type: none">○ hydropomp○ reservoir○ overdrukklep○ manometer○ retourfilter met drukbeveiliging○ soorten ventielen	

<ul style="list-style-type: none">○ soorten cilinders○ hydraulische montage- en demontagetechnieken○ pneumatische montage- en demontagetechnieken
BK3_02.09.02 Subdoel 2
De leerlingen brengen de systeemdruk en vloeistoffen van de systemen op peil en voeren controle uit op lektheid. <ul style="list-style-type: none">• lekvrije verbindingstechnieken
BK3_02.09.03 Subdoel 3
De leerlingen borgen hydraulische en pneumatische verbindingen volgens voorschriften. <ul style="list-style-type: none">• hydraulische verbindingstechnieken• hydraulische borgingstechnieken• pneumatische verbindingstechnieken• pneumatische borgingstechnieken
BK3_02.09.04 Subdoel 4
De leerlingen reinigen hydraulische en pneumatische componenten en onderdelen.

BK3_02.10 12
De leerlingen vervangen mechanische onderdelen en stellen ze af.
Beheersingsniveau
toepassen
BK3_02.10.01 Subdoel 1
De leerlingen monteren en demonteren mechanische onderdelen: lagers, riemen, filters, tandwielen, kettingen en remschoenen. <ul style="list-style-type: none">• werkingsprincipes en gebruik van mechanische onderdelen en componenten:<ul style="list-style-type: none">○ overbrengingen○ aandrijvingen○ lagers○ dichtingen○ veren○ trillingsdempers○ pompen○ wrijvingswielen

<ul style="list-style-type: none">○ soorten riemen○ soorten kettingen○ soorten tandwielen○ krukstang-, kruksleuf-, excentriek- en nokkenmechanisme○ mechanische montage- en demontagetechnieken	
BK3_02.10.02	Subdoel 2
De leerlingen voeren mechanische verbindingstechnieken uit volgens voorschriften. <ul style="list-style-type: none">• mechanische verbindingstechnieken:<ul style="list-style-type: none">○ asverbinding○ naafverbinding○ koppelingen○ lassen	
BK3_02.10.03	Subdoel 3
De leerlingen reinigen mechanische onderdelen.	
BK3_02.10.04	Subdoel 4
De leerlingen borgen mechanische verbindingen volgens voorschriften. <ul style="list-style-type: none">• mechanische verbindingstechnieken• mechanische borgingstechnieken	

BK3_02.11	
De leerlingen ontwikkelen oplossingen voor een praktisch probleem of praktische behoefte.	
Beheersingsniveau	
creëren	
BK3_02.11.01	Subdoel 1
De leerlingen realiseren een project volgens de principes van het technische proces met betrekking tot onderhoud.	
BK3_02.11.02	Subdoel 2
De leerlingen realiseren een project volgens de principes van het technische proces met betrekking tot automatisering.	

BK3_02.11.03

Subdoel 3

De leerlingen realiseren een project volgens de principes van het technische proces met betrekking tot demonteren en monteren.

Minimale materiële vereisten

De minimale materiële vereisten voor deze studierichting zijn [via deze link](#) te raadplegen.

Vakkenkoppeling

De vakkenkoppeling voor deze studierichting is [via deze link](#) te raadplegen.