



Vakinhoudelijke voorbeelduitwerking keuzevak

Produceren, Installeren en Energie

Procestechniek

Deze vakinhoudelijke uitwerking is in opdracht van de Stichting Platforms Vmbo en met financiering van het Ministerie van OCW in het kader van het projectprogramma Nieuw VMBO ontwikkeld en gereviseerd door een team van docenten en vakinhoudelijke specialisten.

De voorbeelduitwerking heeft geen officiële status en is alleen bedoeld om docenten een goede indruk te geven van hoe het keuzevak geïnterpreteerd kan worden om tot een zinvolle en werkbare uitwerking ervan te komen in onderwijs en schoolexaminering.

De vakinhoudelijke uitwerking is gebaseerd op het landelijk vastgestelde examenprogramma voor dit keuzevak (o.a. te vinden op www.platformsvmbo.nl). Het examenprogramma is door het ontwikkelteam uitgewerkt in zo toetsbaar en in het onderwijs herkenbaar mogelijke onderdelen.

De inhoudelijke verwantschap van dit keuzevak met kwalificaties, keuzedelen en certificaten in het mbo is vastgesteld door de Toetsingskamer van SBB.

De nieuwste versie van deze vakinhoudelijke voorbeelduitwerking is altijd te vinden op www.platformsvmbo.nl.

Aan deze vakinhoudelijke voorbeelduitwerking kunnen geen rechten worden ontleend.

Versie 1.0
1 december 2020

© Stichting Platforms Vmbo

K/PIE/4 Procestechniek

Ontwikkelaar	Theresia Groenendijk, Niels Korst, Sjoerd Renkers
Versie	1.0
Datum	1 december 2020

Taak

In dit keuzevak gaat de leerling kennismaken met de belangrijkste werkzaamheden in de procesindustrie. De leerling leert de belangrijkste begrippen rond een proces. Verder gaat de leerling aan de slag met het bedienen en regelen van een (deel)proces. Ook wordt er aandacht besteed aan het bewaken van een proces en het signaleren en verhelpen van storingen.

Belangrijke aspecten zijn:

- productieprocessen, technische systemen en bronnen verklaren;
- een installatieproces monteren, bedienen en regelen;
- een proces bewaken, storingen signaleren en verhelpen.

Aan de hand van de verschillende opdrachten krijgt de leerling een beeld van het werken in de procesindustrie. Het bedienen en bewaken van een proces zal moeten worden uitgevoerd met behulp van een simulatie of een practicumopstelling van een (deel)proces.

Voor het uitvoeren van de taak beheerst de kandidaat de voorwaardelijke kennis, vaardigheden en houding.

K/PIE/4.1 Deeltaak: Productieprocessen, technische systemen en bronnen verklaren

In deze eerste deeltaak van het keuzevak Procestechniek leert de leerlingen de belangrijkste begrippen die voor de procestechniek van belang zijn. De leerling gaat verschillende typen schema's van productieprocessen bestuderen. Verder gaat de leerling bekijken hoe processen zijn opgebouwd uit verschillende stappen (eenheidsbewerkingen) en bekijkt de leerling de belangrijkste onderdelen van een procesbeheersingssysteem.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	relevante natuurkundige begrippen en principes en hun toepassingen in de industrie noemen	x	x	x
2	begrippen in de procesindustrie beschrijven		x	x
3	typen van eenvoudige processchema's lezen	x	x	x
4	meetinstrumenten gebruiken en beeldschermpresentaties aflezen	x	x	x
5	werkingsprincipes en toepassingen van druk-, temperatuur-, niveau- en volumestroommeters noemen	x	x	x
6	typen opnemers noemen	x	x	x
7	principes van tweestanden- en van proportionele regelacties noemen		x	x
8	uitvoerorganen met bijbehorende vormen van bedieningsenergie noemen	x	x	x
9	een enkelvoudige regelkring verklaren	x	x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren

en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: b5, b6, b7, b11, b12, b18, b20.

Uitwerking

K/PIE/4.1.1 relevante natuurkundige begrippen en principes en hun toepassingen in de industrie noemen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de begrippen volume, massa en dichtheid gebruiken.	x	x	x
2	uitleggen wat kracht en druk is.	x	x	x
3	de begrippen temperatuur, warmte en warmteoverdracht uitleggen.	x	x	x
4	uitleggen wat een faseovergang is en welke faseovergangen er zijn	x	x	x

K/PIE/4.1.2 begrippen in de procesindustrie beschrijven

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	uitleggen wat de procesindustrie is en voorbeelden van bedrijven noemen die tot de procesindustrie behoren.	x	x	x
2	uitleggen wat een proces is. Onderscheid kunnen uitleggen tussen een continu- en een batchproces.	x	x	x
3	uitleggen wat eenheidsbewerkingen zijn. Onderscheid kunnen aanbrengen in: <ul style="list-style-type: none"> ▪ mechanische eenheidsbewerkingen; ▪ fysische eenheidsbewerkingen; ▪ chemische eenheidsbewerkingen. 	x	x	x
4	uitleggen wat procesbeheersing is. Onderscheid kunnen uitleggen tussen: <ul style="list-style-type: none"> ▪ regelen; ▪ besturen; ▪ beveiligen; ▪ alarmeren. 	x	x	x

K/PIE/4.1.3 typen van eenvoudige processchema's lezen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een blokschema lezen.	x	x	x
2	een eenvoudig PFD of P&ID lezen.		x	x
3	de gebruikte symbolen herkennen met behulp van een gegeven naslagwerk of tabellenboek.		x	x

K/PIE/4.1.4 meetinstrumenten gebruiken en beeldschermpresentaties aflezen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	uitleggen waarvoor we meetinstrumenten gebruiken.	x	x	x
2	symbolen herkennen (m.b.v. een tabellenboek) die voor de meetinstrumenten op een beeldscherm worden gebruikt.		x	x
3	een meter op de juiste manier aflezen.	x	x	x

K/PIE/4.1.5 werkingsprincipes en toepassingen van druk-, temperatuur-, niveau- en volumestroommeters noemen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de werkingsprincipes en toepassing van drukmeters noemen. Het gaat daarbij om de veel voorkomende drukmeters: <ul style="list-style-type: none"> ▪ membraandruketers; ▪ bourdonbuisdruketers; ▪ elektronische druketers. 	x	x	x
2	de werkingsprincipes en toepassing van temperatuurmeters noemen. Het gaat daarbij om de meest voorkomende temperatuurmeter, de weerstandsthermometer (PT-100)	x	x	x
3	de toepassing van niveaumeters noemen.	x	x	x
4	de toepassing van volumestroommeters noemen.	x	x	x

K/PIE/4.1.6 typen opnemers noemen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	uitleggen wat een signaalgever is.	x	x	x
2	de typen signaalgevers opnoemen. Het gaat daarbij om: <ul style="list-style-type: none"> ▪ mechanische signaalgevers; ▪ contactloze signaalgevers. 	x	x	x

K/PIE/4.1.7 principes van tweestanden- en van proportionele regelacties noemen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	uitleggen wat een regelaar is.	x	x	x
2	de werking van een tweestandenregelaar uitleggen.		x	x
3	uitleggen wat een proportionele regelaar is.		x	x

K/PIE/4.1.8 uitvoerorganen met bijbehorende vormen van bedieningsenergie noemen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	uitleggen wat een uitvoerorgaan is. Het gaat daarbij om: <ul style="list-style-type: none"> ▪ cilinders; ▪ motoren. 	x	x	x
2	de verschillende vormen van bedieningsenergie benoemen. Het gaat daarbij: <ul style="list-style-type: none"> ▪ pneumatische aandrijving; ▪ hydraulische aandrijving; ▪ elektrische aandrijving. 	x	x	x
3	uitleggen wat een corrigerend orgaan is. Het gaat daarbij om: <ul style="list-style-type: none"> ▪ regelklep; ▪ verwarmingselement. 			

K/PIE/4.1.9 een enkelvoudige regelkring verklaren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de onderdelen van een regelkring benoemen.	x	x	x
2	de werking van een eenvoudige regelkring uitleggen.	x	x	x

K/PIE/4.2 Deeltaak: Een installatieproces monteren, bedienen en regelen

In deze deeltaak gaat de leerling een (deel)proces bedienen en bijsturen als er verstoringen optreden. Verder gaat de leerling bekijken welke stoffen er nodig zijn om een product te maken. Ook gaat de leerling bekijken hoe de verschillende grondstoffen en producten kunnen worden getransporteerd en opgeslagen. Tot slot gaat de leerling aan de slag met het monteren van appendages.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	grondstoffen, hulpstoffen, tussen- en eindproducten, bijproducten en afvalproducten aan- en afvoeren.	x	x	x
2	(delen van) processen bedienen.	x	x	x
3	processen bijsturen bij procesverstoringen.	x	x	x
4	appendages monteren waarbij temperatuur en druk afgelezen worden.		x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Producteren, Installeren en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: b2, b4, b6, b7, b8, b9, b10 en b11.

Uitwerking

K/PIE/4.2.1 grondstoffen, hulpstoffen, tussen- en eindproducten, bijproducten en afvalproducten aan- en afvoeren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	beschrijven wat wordt verstaan onder grondstoffen, hulpstoffen, tussen- en eindproducten, bijproducten en afvalproducten.	x	x	x
2	transportmiddelen benoemen voor het transport van vaste, vloeibare of gasvormige stoffen dan wel producten.	x	x	x
3	vormen van opslag benoemen voor vaste, vloeibare of gasvormige stoffen dan wel producten.	x	x	x
4	gevaaren van stoffen opzoeken.	x	x	x

K/PIE/4.2.2 (delen van) processen bedienen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	productiegegevens, schema's en plannings raadplegen.	x	x	x
2	bedieningshandelingen uitvoeren.	x	x	x
3	apparatuur instellen volgens de aangegeven specificaties.	x	x	x
4	de globale werking van de apparatuur uitleggen.		x	x
5	werken volgens de (veiligheids)voorschriften en procedures.	x	x	x

K/PIE/4.2.3 processen bijsturen bij procesverstoringen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	het procesverloop controleren aan de hand van de specificaties.	x	x	x
2	informatie aflezen van controle- en bedieningspanelen.	x	x	x
3	afwijkingen, storingen en onveilige situaties signaleren en melden.	x	x	x
4	op de juiste manier handelen bij verstoringen.	x	x	x

K/PIE/4.2.4 appendages monteren waarbij temperatuur en druk afgelezen worden

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	uitleggen wat appendages zijn en voorbeelden noemen van verschillende appendages.		x	x
2	de aandachtspunten bij de montage van een appendage benoemen.		x	x
3	bij het monteren werken volgens de (veiligheids-)voorschriften.		x	x
4	werken met het juiste gereedschap en dit gereedschap op een veilige manier gebruiken.		x	x

K/PIE/4.3 Deeltaak: Een proces bewaken, storingen signaleren en verhelpen

In deze derde deeltaak gaat de leerling aan de slag met het bewaken van het proces. De leerling signaleert storingen en rapporteert deze op de juiste manier. Ook gaat de leerling bekijken hoe de kwaliteit van het product wordt bepaald aan de hand van monsternamen en andere kwaliteitsmetingen. De verkregen gegevens rapporteert de leerling op de voorgeschreven manier.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	bij procesbewaking storingen signaleren	x	x	x
2	bij procesbewaking storingen rapporteren volgens standaardprocedures		x	x
3	veel voorkomende storingen verhelpen	x	x	x
4	monsterbepalingen volgens voorschrift uitvoeren		x	x
5	de resultaten van een monsterbepaling rapporteren		x	x
6	meetgegevens vastleggen in een verslag en deze toelichten		x	x
7	schriftelijk en elektronisch opgeslagen gegevens opzoeken		x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: b2, b6, b7, b10, b11.

Uitwerking

K/PIE/4.3.1 bij procesbewaking storingen signaleren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	controleren of het proces verloopt volgens de specificaties.	x	x	x
2	afwijkingen, verstoringen of onveilige situaties signaleren.	x	x	x

K/PIE/4.3.2 bij procesbewaking storingen rapporteren volgens standaardprocedures

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	afwijkingen, verstoringen of onveilige situaties melden op de juiste manier.		x	x

K/PIE/4.3.3 veel voorkomende storingen verhelpen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de werking van de apparatuur controleren volgens voorschrift.	x	x	x
2	op de voorgeschreven manier handelen bij verstoringen.	x	x	x
3	werken volgens de (veiligheids-)voorschriften en procedures.	x	x	x

K/PIE/4.3.4 monsterbepalingen volgens voorschrift uitvoeren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	uitleggen waarom we kwaliteitsmetingen uitvoeren.		x	x
2	monsters nemen volgens voorschrift.		x	x
3	monsters verwerken volgens voorschrift.		x	x

K/PIE/4.3.5 de resultaten van een monsterbepaling rapporteren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de juiste gegevens van de kwaliteitsmetingen noteren in het daarvoor beschikbare systeem.		x	x

K/PIE/4.3.6 meetgegevens vastleggen in een verslag en deze toelichten

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	gegevens op de juiste manier en in het juiste systeem vastleggen.		x	x
2	een rapportage van de gegevens maken.		x	x
3	de gegevens op een overzichtelijke manier presenteren.		x	x

K/PIE/4.3.7 schriftelijk en elektronisch opgeslagen gegevens opzoeken

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	achterhalen waar de gegevens te vinden zijn.		x	x
2	relevante informatie opvragen in geautomatiseerde systemen.		x	x

Verwantschap mbo

Dit keuzevak is verwant aan de inhoud van de volgende kwalificaties binnen het mbo:

Dossier	crebo	Kwalificatie	crebo	Niveau
Industriële processen	23129	Mechanisch operator A	25335	2
		Mechanisch operator B	25336	3
		Procesoperator A	25337	2
		Procesoperator B	25338	3
Procestechniek	23121	Operator C	25303	4
Voeding	23173,23228	Medewerker voeding en technologie	25460	2
		Vakbekwaam medewerker voeding en technologie	25461	3
		Vakexpert voeding en technologie	25463	4
		Vakexpert voeding en kwaliteit	25462, 25569	4
		Vakexpert voeding en voorlichting	25464	4

Dit keuzevak is verwant aan de inhoud van de volgende keuzedelen:

Keuzedeel	ID Code	Certificaat
Verdieping meng- en scheidingstechniek industriële processen, geschikt voor niveau 2	K0417	
Verdieping meng- en scheidingstechniek industriële processen, geschikt voor niveau 3	K0418	
Verdieping productietechniek industriële processen, geschikt voor niveau 3	K0421	
Verdieping productietechniek industriële processen, geschikt voor niveau 2	K0422	
Verbreding mechanisch operator in de chemische industrie, geschikt voor niveau 2 en 3	K0441	
Verbreding procesoperator in de productie-industrie, geschikt voor niveau 2	K0442	
Verbreding procesoperator in de productie-industrie, geschikt voor niveau 3	K0443	
Verdieping procesbeheersing, geschikt voor niveau 2	K0648	
Besturingstechniek voor de operator (niveau 4)	K0760	
Procestechniek basis	K0399	
Productietechniek geschikt voor niveau 2	K0333	
Productietechniek geschikt voor niveau 3	K0334	
Productietechniek geschikt voor niveau 4	K0335	

Begrippenlijst

De volgende vakinhoudelijke begrippen zijn relevant voor dit keuzevak:

- procestechnologie
- eenheidsbewerkingen
- procesbeheersing.