



Vakinhoudelijke voorbeelduitwerking keuzevak

Produceren, installeren en energie

Drinkwater en sanitair

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 gereviewd 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 1.1
16 december 2019

© Stichting Platforms Vmbo

K/PIE/10 Drinkwater en sanitair.

Ontwikkelaar	Ton Schilders en Sjoerd Renkers
Versie	1.1
Datum	16 december 2019

Taak

- een drinkwater- en sanitaire installatie ontwerpen, tekenen en calculeren
- tekeningen en schema's van drinkwater- en sanitaire installaties lezen en toepassen
- leidingsystemen voor een drinkwater- en sanitaire installatie aanleggen
- een drinkwater- en sanitaire installatie afmonteren
- een warmtewisselaar toepassen in een sanitaire installatie

In de meeste bouwwerken vind je een drinkwater- en sanitair installatie. Deze installaties moeten aan strikte voorwaarde voldoen om veilig en goed te kunnen functioneren. Tijdens het keuzevak drinkwater- en sanitairtechniek leer je hoe je een veilige en juist functionerende drinkwater en sanitair installatie kan aanleggen en waar je op moet letten om in de toekomst ook geen problemen te krijgen zoals verstoppingen en lekkages. Het milieu en gezondheid aspect speelt daarbij natuurlijk ook een grote rol. Je ontwerpt en maakt tijdens dit keuzevak drinkwater- en sanitair installatie onderdelen en gebruikt daarbij verschillende leidingsystemen en verbindingstechnieken

K/PIE/10.1 Deeltaak: een drinkwater- en sanitaire installatie ontwerpen, tekenen en calculeren

Aan de hand van een programma van eisen maak je een ontwerp schets van een drinkwater- en sanitair installatie in een woning, die je daarna uitwerkt in een CAD programma. Hierbij kies de materialen die je in een calculatieoverzicht verwerkt.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	een ontwerp maken van een drinkwater- en sanitaire installatie aan de hand van een casus of wensen van een 'klant'		x	x
2	een ontwerp van een drinkwater- en sanitaire installatie schetsen op papier en tekenen in een CAD-programma		x	x
3	een calculatie maken van een drinkwater- en sanitaire installatie voor een woning		x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: B12, B13, B14

Uitwerking

K/PIE/10.1.1 een ontwerp maken van een drinkwater- en sanitaire installatie aan de hand van een casus of wensen van een 'klant'

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	aan de hand van een programma van eisen een drinkwater en/of een sanitaire installatie ontwerpen. Daarbij gebruikmakend van de volgende kernbegrippen: <ul style="list-style-type: none"> • leiding soorten • benamingen leidingen • be- en ontluchting • hevelwerking • terugslagklep • aansluitdiameter • volumestroom • onderdruk/overdruk • verbindingsmethodes • benaming hulpstukken. • vulgraad • Minimumafstand twee aansluitingen • Benamingen van rioleringsleiding <ul style="list-style-type: none"> - Standleiding - liggende leiding - toestelleiding - ontspanningsleiding - perceelaansluiting 		x	x

K/PIE/10.1.2 een ontwerp van een drinkwater- en sanitaire installatie schetsen op papier en tekenen in een CAD-programma

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	in een plattegrond een drinkwater en of sanitaire installatie ontwerpen. Het ontwerp tekenen op papier en/of met een CAD programma waarbij tekentechnische, bouwkundige en sanitairtechnische symbolen worden gebruikt.		x	x

K/PIE/10.1.3 een calculatie maken van een drinkwater- en sanitaire installatie voor een woning

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	aan de hand van een installatietekening een materiaalstaat samenstellen		x	x
2	op basis van een voorcalculatie een offerte voltooien		x	x

K/PIE/10.2 Deeltaak: tekeningen en schema's van drinkwater- en sanitaire installaties lezen en toepassen

Aan de hand van een tekening bepaal je hoe je het aanpakt om de installatie te maken en maak daarbij een materiaalstaat zodat je goed voorbereid aan het werk kan beginnen.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	een tekening lezen van een drinkwater- en sanitaire installatie en daar een plan van aanpak voor maken	x	x	x
2	een materiaalstaat maken aan de hand van een installatietekening	x	x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: B12, B15, B16, B18

Uitwerking

K/PIE/10.2.1 een tekening lezen van een drinkwater- en sanitaire installatie en daar een plan van aanpak voor maken

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	bouwkundige tekeningen lezen van een woning met daarin opgenomen een drinkwater- en sanitaire installatie. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • tekentechnische symbolen en begrippen • bouwkundige symbolen en begrippen • soorten tekeningen • sanitairtechnische symbolen en begrippen • drinkwatertechnische symbolen en begrippen 		x	x
2	bouwkundige tekeningen lezen van een woning met daarin opgenomen een drinkwater- en sanitaire installatie. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • sanitairtechnische symbolen en begrippen • drinkwatertechnische symbolen en begrippen 	x		
3	werktekeningen met leidingdelen lezen en interpreteren. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • werkvoorbereiding opstellen • keuze van materiaal en gereedschap • werkvolgorde bepalen 		x	x
4	werktekeningen met leidingdelen lezen en interpreteren. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • keuze materiaal en gereedschap • werkvolgorde bepalen 	x		

K/PIE/10.2.2 een materiaalstaat maken aan de hand van een installatietekening

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	aan de hand van bouwkundige tekeningen van een woning met daarin opgenomen een drinkwater- en sanitaire installatie een materiaalstaat maken bestaande uit de benodigde: <ul style="list-style-type: none"> • beugels • buislengte • hulpstukken • appendages 	x	x	x

K/PIE/10.3 Deeltaak: leidingsystemen voor een drinkwater- en sanitaire installatie aanleggen

Bij het maken van een drinkwater- en sanitair installatie maak je gebruik maken van verschillende leidingsystemen. Bij dit onderdeel ga maak je een gedeelte van een installatie waarbij je gebruikmaakt van verschillende leidingsystemen en de daarbij behorende verbinding en montage technieken.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	standaard beugels, bevestigings- en ondersteuningsvoorzieningen voor leidingen en toestellen aanbrengen	x	x	x
2	kunststofleidingen voor een sanitaire installatie bewerken en verbinden	x	x	x
3	een koperen- en meerlagenbuis voor een drinkwaterinstallatie bewerken en verbinden	x	x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: B8, B19, B20, B21

Uitwerking

K/PIE/10.3.1 standaard beugels, bevestigings- en ondersteuningsvoorzieningen voor leidingen en toestellen aanbrengen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	leidingen in een montageopdracht bevestigen met behulp van zadels, ophangstrop en muurbeugels volgens voorschrift	x	x	x
2	bevestigingsmaterialen kiezen	x	x	x
3	beugelafstanden toepassen	x	x	x
4	beugelafstanden berekenen		x	x
5	afschot toepassen.	x	x	x
6	de gevolgen van onjuist beugelen en onjuist afschot benoemen	x	x	x
7	de montagevoorschriften voor standaard beugels, bevestigings- en ondersteuningsvoorzieningen toepassen	x	x	x
8	elektrolyse bij beugelmaterialen omschrijven		x	x

K/PIE/10.3.2 kunststofleidingen voor een sanitaire installatie bewerken en verbinden

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een pvc-, Pp-, en PE-buis aftekenen en op lengte maken binnen de gegeven toleranties	x	x	x
2	een pvc-buis verbinden door middel van lijmen zodanig dat de verbinding een lekproef kan doorstaan	x	x	x
3	een pvc- en pp-buis verbinden met behulp van manchet zodanig dat de verbindingen een lekproef kunnen doorstaan	x	x	x
4	een PE-buis verbinden met behulp van knellen of lassen zodanig dat de verbindingen een lekproef kunnen doorstaan	x	x	x
5	de handelsvormen, materiaal- en verwerkingseigenschappen van pvc opsommen	x	x	x
6	hulpstukken kiezen en toepassen	x	x	x

7	de verbindingstechnieken voor de sanitairtechniek omschrijven. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • lijmen • manchetverbindingen • knelverbinding • verbindingsmethoden bij materiaalovergangen 	x	x	x
8	de aanleg omschrijven van een afvoerinstallatie met de daarbij gangbare hulpstukken		x	x
9	in een montageopdracht een afvoerinstallatie met kunststofbuis aanleggen	x	x	x
10	de milieuaspecten bij het gebruik van materialen in de sanitairtechniek omschrijven. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • lijm • kunststoffen • scheiden van restmaterialen 	x	x	x

K/PIE/10.3.3 een koperen- en meerlagenbuis voor een drinkwaterinstallatie bewerken en verbinden

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	koperenbuis op lengte maken en buigen binnen de gegeven toleranties. Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> • aftekenen • terugtelmaat • afkorten met zaag • afkorten met pijpensnijder • inwendig en uitwendig uitbramen • gebruik buigijzer met slee • 90° bocht buigen • Sprong buigen 	x	x	x
2	meerlagenbuis binnen de gegeven toleranties op lengte maken en buigen. Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> • aftekenen • terugtelmaat • afkorten met schaar • kalibreren • inwendig en uitwendig ontbramen • buigen met de hand • buigen met een buigtang • buigen met buigveer 	x	x	x
3	een koperenbuis verbinden. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> • capillaire soldeerverbinding • knelverbinding • persverbinding 	x	x	x
4	een meerlagenbuis verbinden Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> • Persverbinding • knelverbindingen 	x	x	x
5	leidingdelen verbinden met toestellen, appendages en fittingen, zodanig dat de verbinding de dichtheidsproef kan doorstaan.	x	x	x

K/PIE/10.4 Deeltaak: een drinkwater- en sanitaire installatie afmonteren

Je monteert de leidingsystemen met de appendages en toestellen en beproeft het eindproduct op dichtheid.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	sanitaire- en drinkwater appendages aanbrengen en toestellen plaatsen	x	x	x
2	een drinkwaterinstallatie beproeven op dichtheid	x	x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: B6, B16, B19, B21, B22

Uitwerking

K/PIE/10.4.1 sanitaire- en drinkwater appendages aanbrengen en toestellen plaatsen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	<p>in een montageopdracht een drinkwaterinstallatie aanleggen.</p> <p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● meerlagenbuis ● koperenbuis ● beugeling ● verbindingsmethodes ● appendages <ul style="list-style-type: none"> ○ beluchter ○ inlaatcombinatie ○ terugslagklep ○ stopkraan ○ inlaatcombinatie ○ kraan 	x	x	x
2	<p>In een montageopdracht een sanitair installatie aanleggen waarbij aansluitvoorschriften juist worden toegepast.</p> <p>Het gaat hierbij om:</p> <ul style="list-style-type: none"> ● aansluitdiameter ● aansluithoek ● afschot ● stankslot (sifon) ● excentrisch- en centrisch verloop ● leiding soorten ● be- en ontluchting (ontspanning) ● hevelwerking ● volumestroom ● onderdruk/overdruk ● verbindingsmethodes ● vulgraad ● afstand twee aansluitingen 	x	x	x

K/PIE/10.4.2 een drinkwaterinstallatie beproeven op dichtheid

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
----------------------------------	--	----	----	----

1	de benodigdheden en werkwijze benoemen voor het beproeven van een drinkwaterinstallatie met drinkwater	x	x	x
2	de beproevingsdruk voor het beproeven van een drinkwaterinstallatie berekenen		x	x
3	een natte dichtheidsproef uitvoeren	x	x	x
4	na een proefdruk een visuele controle uitvoeren van verbindingen	x	x	x

K/PIE/10.5 een warmtewisselaar toepassen in een sanitaire installatie

In een drinkwater- en sanitair installatie wordt om twee redenen een warmtewisselaar toegepast. Voor het maken van warm water. Denk daarbij aan een boiler, cv ketel of geiser. Tegenwoordig kom je warmtewisselaars ook tegen in sanitair installaties ten gunsten van energiebesparing. Bij deze opdracht ga je een warmtewisselaar in een drinkwater- en sanitair installatie aansluiten.

Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	een warmtewisselaar in een drinkwaterinstallatie plaatsen en aansluiten	x	x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: B19, B21

Uitwerking

K/PIE/10.5.1 een warmtewisselaar in een drinkwaterinstallatie plaatsen en aansluiten

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	in een montageopdracht warmtewisselaar aansluiten Het gaat hierbij om de warmtewisselaar van een: <ul style="list-style-type: none"> ● cv ● boiler ● douche – WTW ● sanitair waterstation 	x	x	x

Verwantschap mbo

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

Dossier	crebo	Kwalificatie	crebo	Niveau
Entree	23110	Assistent installatie- en constructietechniek	25253	1
Service- en onderhoudstechniek	23112	Monteur service en onderhoud installaties en systemen	25308	2
		Eerst monteur service en onderhoud werktuigkundige installaties	25307	3
		Technicus service en onderhoud werktuigkundige installaties	25311	4
Werktuigkundige installaties (montage)	23133	Monteur werktuigkundige installaties	25350	2
		Eerste monteur woning	25349	3
		Eerste monteur utiliteit	25348	3
		Eerste monteur dakbedekking	25347	3