



## Vakinhoudelijke voorbeelduitwerking keuzevak

### Produceren, installeren en energie

### Keuzevak Verspaningstechniek

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](http://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](http://www.platformsvmbo.nl).

Aan deze vakinhoudelijke voorbeelduitwerking kunnen geen rechten worden ontleend.

Versie 1.1  
11 maart 2020

© Stichting Platforms Vmbo

## K/PIE/12 Verspaningstechniek

<b>Ontwikkelaar</b>	S. Renkers, T. Gosen
<b>Versie</b>	1.1
<b>Datum</b>	11 maart 2020

### Taak

- met behulp van 2D en 3D CAD software een ontwerp van een draai- en freesproduct maken en de uitvoering voorbereiden
- een ontworpen draai- en freesproduct produceren

In dit keuzevak leert de leerling verschillende werkzaamheden die betrekking hebben op het verspanen van materialen. Dit betekent dat de leerling leert om de werkzaamheden voor te bereiden en uit te voeren. Het gaat hier om het instellen van de verspannende machine, het kiezen van het juiste snijgereedschappen en het uitvoeren van de werkzaamheden volgens tekening en veilig te werken.

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

### K/PIE/12.1 Deeltaak: met behulp van 2D en 3D CAD-software een ontwerp van een draai- en freesproduct maken en de uitvoering voorbereiden

Bij deze deeltaak leert de leerling aan de hand van tekeningen die met behulp van CAD- software zijn gemaakt het eindproduct voor te bereiden.

### Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	een ontwerpvoorbeeld voor wat betreft draaien en frezen analyseren, beschrijven en het ontwerp schetsen, uitvoeren, testen en evalueren		x	x
2	een ontwerp, met behulp van CAD met name 2D en 3D, voor een draai- en freesproduct maken	x	x	x
3	stuklijsten en materiaalstaten maken aan de hand van tekeningen en schema's	x	x	x
4	aan de hand van tekeningen, stuklijsten en materiaalstaten een eenvoudige calculatie maken	x	x	x
5	werkvoorbereiding maken van een draai- of freesproduct		x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: B6, B7, B8, B12, B13, B14, B15, B16, B18, B19

### Uitwerking

K/PIE/12.1.1 een ontwerpvoorbeeld voor wat betreft draaien en frezen analyseren, beschrijven en het ontwerp schetsen, uitvoeren, testen en evalueren

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

1	in een CAD programma een werktekeningen maken		x	x
2	in een CAD programma een niet afgemaakt onderdeel (aangeleverd) afmaken		x	x
3	een eenvoudige schets van een onderdeel maken		x	x
4	een plan van aanpak opstellen om een werkstuk te maken. Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- snijgereedschap kiezen</li> <li>- bepalen hoe werkstuk opgespannen moet worden</li> <li>- toerental van gereedschap of werkstuk bepalen</li> <li>- bewerkingsvolgorde bepalen</li> </ul>		x	x
5	aan de hand van een casus een oplossingen bedenken en uitwerken		x	x
6	het kwaliteitsverschil tussen meelopend en tegenlopend frezen aangeven		x	x

#### K/PIE/12.1.2 een ontwerp, met behulp van CAD met name 2D en 3D, voor een draai- en freesproduct maken

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	aan de hand van een schets een werktekening maken	x	x	x
2	werktekening afdrukken	x	x	x
3	maten bij een werktekening zetten	x	x	x
4	bewerkingstekens op een tekening zetten	x	x	x
5	ontbrekende maten van een tekening berekenen		x	x

#### K/PIE/12.1.3 stuklijsten en materiaalstaten maken aan de hand van tekeningen en schema's

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een zaaglijst maken	x	x	x
2	onderdelenlijst en bestellijsten maken	x	x	x
3	snijgereedschappen bepalen voor het te maken werkstuk	x	x	x
4	aan de hand van een tekening bepalen welke materialen in welke hoeveelheid benodigd zijn		x	x
5	de kenmerken en het gebruik omschrijven van de belangrijkste materialen die gebruikt worden bij het uitvoeren van draaibewerkingen. Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ferro-, non-ferrometalen</li> <li>- kunststoffen</li> <li>- staafmateriaal</li> </ul>		x	x

#### K/PIE/12.1.4 aan de hand van tekeningen, stuklijsten en materiaalstaten een eenvoudige calculatie maken

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	kosten berekenen aan de hand van de stuklijst en materiaalstaat	x	x	x
2	uitzoeken waar de koopdelen te verkrijgen zijn. Het gaat hierbij onder andere om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- bouten en moeren</li> <li>- lagers</li> <li>- afdichtingen</li> <li>- borgringen</li> </ul>	x	x	x

#### K/PIE/12.1.5 werkvoorbereiding maken van een draai- of freesproduct

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

1	aan de hand van tabel snijsnelheid bepalen als materiaal bekend is		x	x
2	het juiste toerental kunnen berekenen met de formule $N = v / (\pi \times D)$ als de snijsnelheid bekend is		x	x
3	werkvolgorde bepalen		x	x
4	onveilige situaties tijdens bewerken kunnen inschatten en voorkomen		x	x
5	bepalen op welke machines de onderdelen het best gemaakt kunnen worden		x	x
6	kunnen werken met het ISO-passingstelsel		x	x

## K/PIE/12.2 Deeltaak: een ontworpen draai- en freesopdracht produceren.

Bij deze deeltaak leert de leerling aan de hand van tekeningen en snelheidstabellen het eindproduct te maken op een freesmachine of draaibank.

### Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	werktekeningen en schema's lezen en interpreteren	x	x	x
2	verspanende bewerkingen met behulp van snijsnelheidstabellen uitvoeren op een draaimachine en freesmachine	x	x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Produceren, Installeren en Energie zijn op deze deeltaak van toepassing: B6, B7, B8, B12, B13, B14, B15, B16, B18

### Uitwerking

#### K/PIE/12.2.1 werktekeningen en schema's lezen en interpreteren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	van de werktekening aflezen welke maten het product moet krijgen	x	x	x
2	van de werktekening de verlangde oppervlakteruwheid aflezen en interpreteren	x	x	x
3	aan de hand van de werktekening de bewerkingsvolgorde bepalen	x	x	x
4	snijgereedschappen selecteren en toepassen	x	x	x
5	kwaliteitseisen bepalen. Het gaat hierbij om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- ruwheid van de vlakken</li> <li>- maattoleranties</li> <li>- vorm- en plaatstoleranties</li> </ul>	x	x	x

#### K/PIE/12.2.2 verspanende bewerkingen met behulp van snijsnelheidstabellen uitvoeren op een draaimachine en freesmachine

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	als de snijsnelheid bekend is, het toerental van het snijgereedschap/werkstuk berekenen of opzoeken in een tabel	x	x	x
2	aanzet, snedediepte en toerental bepalen en instellen	x	x	x
3	opspanning bepalen en toepassen	x	x	x

	<p>Het gaat bij draaien onder andere om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- zelfcenterende drieklauwplaten</li> <li>- zelfcenterende vierklauwplaten</li> <li>- onafhankelijke vierklauwplaten</li> <li>- spantangen</li> <li>- tussen de centers</li> </ul> <p>Het gaat bij frezen onder andere om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- in de spanklem</li> <li>- met kikkerplaten op de tafel spannen</li> <li>- met hulpgereedschappen</li> </ul>			
4	<p>veilig werken. Het gaat hierbij onder andere om:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- PBM's gebruiken</li> <li>- geen loshangende kleding</li> <li>- beschermkappen toepassen</li> </ul>	x	x	x
5	<p>m.b.v. analoge/digitale gereedschappen en geautomatiseerde meetsystemen meten, controleren en vergelijken</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- schuifmaat, schroefmaat, meetklok, zwenktaster</li> <li>- blokhoekhaak, rei, haarliniaal, draadmallen, eindmaten, kalibers, hoekmeter, verstekhaak en gradenboog</li> <li>- ruwheidsvergelijkingsplaatjes</li> <li>- lengtemeetsystemen op de machines</li> <li>- maatregelen afleiden tot bijstelling</li> <li>- eindcontrole</li> <li>- meetstaten en beoordelingsrapporten</li> </ul>	x	x	x

## Vakinhoudelijke verwantschap met mbo

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

Dossier	crebo	Kwalificatie	crebo	Niveau
Precisietechniek	23254	Verspaner	25623	2
		Allround precisieverspaner	25624	3
		Instrumentmaker	25625	3
		Researchmaker	25626	4
		Verspaningstechnoloog	25627	4

Dit keuzevak is verwant aan de inhoud van het volgende keuzedeel:

Keuzedeel	ID Code	Certificaat
Basisvaardigheden metaalbewerken	K0368	X