



## Vakinhoudelijke voorbeelduitwerking keuzevak

### Mobiliteit en Transport

### Mobiele werktuigen

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](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 1.0  
17 december 2020

© Stichting Platforms Vmbo

## K/MT/11 Mobiele werktuigen

<b>Ontwikkelaar</b>	Bertus den Breejen
<b>Versie</b>	1.0
<b>Datum</b>	17-12-2020

### Taak:

- mobiele werktuigen herkennen
- een hydraulisch systeem controleren en aansluiten
- machineonderhoud uitvoeren
- pneumatische en elektrische systemen controleren en testen
- hijsen en tillen met werktuigen en de risico's bij hijsen, tillen en dragen herkennen

Het keuzevak Mobiele werktuigen gaat over de hydraulische, pneumatische en elektrische systemen van deze werktuigen. Machineonderhoud en veilig werken met hijs- en tilwerktuigen komt ook aan bod.

Er zijn zeer veel verschillende soorten mobiele werktuigen, daarom wordt de keuze in dit keuzevak beperkt tot de meest voorkomende werktuigen in de grondverzet, landbouw en transport.

De werkzaamheden tijdens de praktijk zijn voornamelijk gericht op het aansluiten van hydraulische en pneumatische systemen in een practicumssituatie. Bij werktuigen wordt de werking van deze systemen gecontroleerd en er wordt geleerd hoe de systemen op lekkage gecontroleerd moeten worden. Verder komt eenvoudig onderhoud en kleine reparaties uitvoeren aan de orde. Ook leert de leerling om te gaan met hijs- en tilwerktuigen.

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

### K/MT/11.1 Deeltaak: Mobiele werktuigen herkennen

In deze deeltaak krijgt de leerling een beeld van wat een mobiel werktuig is. Door de veelheid aan soorten mobiele werktuigen moet het beperkt blijven tot bekende en veel voorkomende soorten.

### Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	mobiele werktuigen, zoals bijvoorbeeld trekkers, bulldozers, graafmachines, hijskranen en heftrucks herkennen en beschrijven	x	x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Mobiliteit en Transport zijn op deze deeltaak van toepassing: B2, B7

### Uitwerking

K/MT/11.1.1 mobiele werktuigen, zoals bijvoorbeeld trekkers, bulldozers, graafmachines, hijskranen en heftrucks herkennen en beschrijven

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	omschrijven wat mobiele werktuigen zijn	x	x	x
2	de genoemde werktuigen op afbeeldingen of in het echt herkennen	x	x	x

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
3	toepassingen en eigenschappen van genoemde werktuigen noemen	x		
4	toepassingen en eigenschappen van genoemde werktuigen noemen en beschrijven		x	x

## K/MT/11.2 Deeltaak: Een hydraulisch systeem controleren en aansluiten

In deze deeltaak leert de leerling wat een hydraulisch systeem is, uit welke onderdelen het bestaat en hoe hydraulische schema's gelezen moeten worden.

Door praktische opdrachten leert de leerling hoe een hydraulisch systeem werkt en gecontroleerd moet worden. Ook het verrichten van kleine reparaties komt aan bod. Kader en GL-leerlingen gaan in een practicumssituatie een eenvoudig systeem aansluiten.

### Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	een hydraulisch schema lezen en technische begrippen en symbolen gebruiken uit de hydrauliek, hydraulische ventielen, hulpapparatuur, cilinders, pompen en hydraulische motoren	x	x	x
2	een hydraulisch systeem controleren op werking en lekkage	x	x	x
3	kleine reparaties uitvoeren aan een hydraulisch systeem	x	x	x
4	een hydraulisch systeem ontluchten	x	x	x
5	aan de hand van een werktekening hydraulische componenten aansluiten		x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Mobiliteit en Transport zijn op deze deeltaak van toepassing: B2, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B14, B15, B16, B17, B18, B19, B20, B21 en B22

### Uitwerking

K/MT/11.2.1 een hydraulisch schema lezen en technische begrippen en symbolen gebruiken uit de hydrauliek, hydraulische ventielen, hulpapparatuur, cilinders, pompen en hydraulische motoren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de werkzaamheden voorbereiden. Het gaat hier om: - gegevens en instructies raadplegen, digitaal en op papier - tekening lezen - gereedschap en materiaal kiezen - werken volgens richtlijnen en procedures - onderdelen met voorgeschreven aanhaalmoment vastzetten	x		
2	de werkzaamheden voorbereiden. Het gaat hier om: - gegevens en instructies raadplegen, digitaal en op papier - tekening lezen - een plan van aanpak maken en uitleggen - gereedschap en materiaal kiezen en de gemaakte keuzes beargumenteren - werken volgens richtlijnen en procedures - onderdelen met voorgeschreven aanhaalmoment monteren		x	x
3	een eenvoudig hydraulisch schema met symbolen en codenummers lezen	x		
4	een hydraulisch schema met symbolen en codenummers lezen		x	x
5	de functie van genoemde onderdelen noemen	x		

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
6	de functie van genoemde onderdelen noemen en beschrijven		x	x

### K/MT/11.2.2 een hydraulisch systeem controleren op werking en lekkage

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een hydraulisch systeem bedienen, eventueel in een practicumssituatie	x	x	x
2	een hydraulisch systeem controleren op lekkage, eventueel in een practicumssituatie	x	x	x
3	rekeninghouden met veiligheidsvoorschriften en milieueisen	x	x	x

### K/MT/11.2.3 kleine reparaties uitvoeren aan een hydraulisch systeem

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een eenvoudig onderdeel vervangen. Het gaat hier om: - een leiding - een werkcilinder	x	x	x
2	de reparatie zelfstandig controleren door het hydraulisch systeem te bedienen	x	x	x
3	rekeninghouden met veiligheidsvoorschriften en milieueisen	x	x	x

### K/MT/11.2.4 een hydraulisch systeem ontlichten

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de procedure voor het ontlichten opzoeken	x	x	x
2	volgens de instructie het systeem ontlichten	x	x	x
3	het vloeistofniveau in het reservoir controleren	x	x	x

### K/MT/11.2.5 aan de hand van een werktekening hydraulische componenten aansluiten

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	in een practicumssituatie een eenvoudig hydraulisch systeem aansluiten (ook met behulp van digitale simulatie). Het gaat hier om: - hydraulische pomp - drukregelklep - 3/2 stuurschuif - 4/3 stuurschuif - enkelwerkende cilinder - dubbelwerkende cilinder		x	x
2	rekeninghouden met veiligheidsvoorschriften en milieueisen		x	x

## K/MT/11.3 Deeltaak: Machineonderhoud uitvoeren

In deze deeltaak voert de leerling voornamelijk onderhoudswerkzaamheden uit aan de hand van onderhoudsschema's en technische handleidingen. Het uitvoeren van kleine reparaties hoort daar voor KB en GL-leerlingen ook bij.

### Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	eenvoudige onderhoudsschema's en technische handleidingen van mobiele werktuigen lezen	x	x	x
2	verschillende olieniveaus controleren	x	x	x
3	machinefilters controleren en vernieuwen	x	x	x
4	hijs- of tildelen controleren en smeren	x	x	x

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
5	een aandrijf- en besturingssysteem controleren	x	x	x
6	banden controleren en op spanning brengen	x	x	x
7	eenvoudige machinereparaties uitvoeren		x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Mobiliteit en Transport zijn op deze deeltaak van toepassing: B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B14, B15, B16, B17, B18, B19, B20, B21 en B22

## Uitwerking

### K/MT/11.3.1 eenvoudige onderhoudsschema's en technische handleidingen van mobiele werktuigen lezen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de werkzaamheden voorbereiden. Het gaat hier om: - gegevens en instructies raadplegen, digitaal en op papier - tekening lezen - gereedschap en materiaal kiezen - werken volgens richtlijnen en procedures - onderdelen met voorgeschreven aanhaalmoment vastzetten	x		
2	de werkzaamheden voorbereiden. Het gaat hier om: - gegevens en instructies raadplegen, digitaal en op papier - tekening lezen - een plan van aanpak maken en uitleggen - gereedschap en materiaal kiezen en de gemaakte keuzes beargumenteren - werken volgens richtlijnen en procedures - onderdelen met voorgeschreven aanhaalmoment monteren		x	x
3	onderhoudsschema's opzoeken in digitale of papieren informatiebronnen	x	x	x
4	aangeven welke werkzaamheden er volgens een onderhoudsschema uitgevoerd moet worden	x	x	x
5	in technische handleidingen relevante gegevens vinden die te maken hebben met het uitvoeren van onderhoudswerkzaamheden	x	x	x

### K/MT/11.3.2 verschillende olieniveaus controleren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	verschillende oliepeilen onder de juiste omstandigheden controleren en op niveau brengen. Het gaat hier om: - motorolie - transmissieolie - hydraulische olie	x	x	x
2	een mobiel werktuig controleren op olie lekkage	x	x	x

### K/MT/11.3.3 machinefilters controleren en vernieuwen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een filter controleren en vervangen. Het gaat hier om: - luchtfilter - oliefilter - interieurfilter	x	x	x
2	onderdelen van het inlaatsysteem controleren op bevestiging en lekkage	x	x	x

#### K/MT/11.3.4 hijs- of tildelen controleren en smeren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	hijs- of tildelen controleren op juiste werking en op beschadiging	x	x	x
2	hijs- of tildelen op de juiste wijze en met het juiste smeermiddel smeren	x	x	x
3	verschillende soorten smeermiddelen noemen en herkennen	x	x	x
4	verschillende soorten smeergereedschappen noemen en herkennen	x	x	x
5	rekeninghouden met veiligheidsvoorschriften en milieueisen	x	x	x

#### K/MT/11.3.5 een aandrijf- en besturingssysteem controleren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	het aandrijfsysteem visueel op gebreken controleren	x	x	x
2	de werking van het aandrijfsysteem controleren	x	x	x
3	het stuursysteem visueel op gebreken controleren	x	x	x
4	de werking van het stuursysteem controleren	x	x	x

#### K/MT/11.3.6 banden controleren en op spanning brengen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	banden controleren op breuk en beschadigingen	x	x	x
2	het profiel visueel beoordelen (met behulp van de slijtage-indicatoren)	x	x	x
3	de productiedatum van de band op de band aflezen	x	x	x
4	banden op de voorgeschreven spanning brengen	x	x	x

#### K/MT/11.3.7 eenvoudige machinereparaties uitvoeren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een eenvoudige reparatie uitvoeren. Het gaat hier bijvoorbeeld om: - een lampje of lampglas van de verlichting vervangen - een loszittend carrosseriedeel vastzetten - een ruitenwischerblad vervangen	x	x	x
2	het te vervangen onderdeel in een database en/of magazijn opzoeken	x	x	x

## K/MT/11.4 Deeltaak: Pneumatische en elektrische systemen controleren en testen

In deze deeltaak leert de leerling wat een pneumatisch systeem is, uit welke onderdelen het bestaat en hoe pneumatische schema's gelezen moeten worden.

Door praktische opdrachten leert de leerling hoe een pneumatisch systeem werkt en gecontroleerd moet worden. Ook het verrichten van kleine reparaties komt aan bod. Kader- en GL-leerlingen gaan in een practicumssituatie een eenvoudig systeem aansluiten en ze leren elektrische schema's lezen en elektrische bedradingen controleren.

### Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	een pneumatisch schema lezen en technische begrippen en symbolen gebruiken uit de pneumatiek, pneumatische ventielen, hulpapparatuur, cilinders, pompen en pneumatische motoren	x	x	x
2	een pneumatisch systeem controleren op werking en lekkage	x	x	x
3	kleine reparaties uitvoeren aan een pneumatisch systeem	x	x	x
4	aan de hand van een werktekening pneumatische componenten aansluiten		x	x
5	een elektrisch schema lezen en technische begrippen en symbolen gebruiken uit de elektrotechniek		x	x
6	een elektrische bedrading controleren en testen		x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Mobiliteit en Transport zijn op deze deeltaak van toepassing: B2, B4, B5, B6, B7, B8, B9, B10, B11, B12, B14, B15, B16, B17, B18, B19, B20, B21 en B22

### Uitwerking

K/MT/11.4.1 een pneumatisch schema lezen en technische begrippen en symbolen gebruiken uit de pneumatiek, pneumatische ventielen, hulpapparatuur, cilinders, pompen en pneumatische motoren

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de werkzaamheden voorbereiden. Het gaat hier om: - gegevens en instructies raadplegen, digitaal en op papier - tekening lezen - gereedschap en materiaal kiezen - werken volgens richtlijnen en procedures - onderdelen met voorgeschreven aanhaalmoment vastzetten	x		
2	de werkzaamheden voorbereiden. Het gaat hier om: - gegevens en instructies raadplegen, digitaal en op papier - tekening lezen - een plan van aanpak maken en uitleggen - gereedschap en materiaal kiezen en de gemaakte keuzes beargumenteren - werken volgens richtlijnen en procedures - onderdelen met voorgeschreven aanhaalmoment vastzetten		x	x
3	een eenvoudig pneumatisch schema met symbolen en codenummers lezen	x		
4	een hydraulisch schema met symbolen en codenummers lezen		x	x
5	de functie van genoemde onderdelen noemen	x		
6	de functie van genoemde onderdelen noemen en beschrijven		x	x

#### K/MT/11.4.2 een pneumatisch systeem controleren op werking en lekkage

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een pneumatisch systeem bedienen, eventueel in een practicum situatie	x	x	x
2	een pneumatisch systeem controleren op lekkage, eventueel in een practicum situatie	x	x	x
3	rekeninghouden met veiligheidsvoorschriften en milieueisen	x	x	x

#### K/MT/11.4.3 kleine reparaties uitvoeren aan een pneumatisch systeem

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een luchtlekkage opsporen	x	x	x
2	een luchtslang vervangen	x	x	x
3	een luchtkoppeling vervangen	x	x	x

#### K/MT/11.4.4 aan de hand van een werktekening pneumatische componenten aansluiten

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	in een practicum situatie een eenvoudig pneumatisch systeem aansluiten (ook met behulp van digitale simulatie). Het gaat hier om: - 3/2 stuurventiel - 5/2 stuurventiel - snelheidsregelventiel - enkelwerkende cilinder - dubbelwerkende cilinder		x	x
2	rekeninghouden met veiligheidsvoorschriften en milieueisen		x	x

#### K/MT/11.4.5 een elektrisch schema lezen en technische begrippen en symbolen gebruiken uit de elektrotechniek

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	een eenvoudig elektrisch schema lezen		x	x
2	de begrippen spanning, stroom en weerstand toepassen (wet van ohm $U = I \times R$ )		x	x
3	de meest voorkomende symbolen herkennen en verklaren		x	x

#### K/MT/11.4.6 een elektrische bedrading controleren en testen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	bedrading visueel controleren		x	x
2	spanning over een draad meten		x	x
3	weerstand van en stroom door een draad meten		x	x
4	elektrische verbindingen maken met verschillende aansluitingen . Het gaat hier om: - geïsoleerde en niet geïsoleerde aansluitingen - de juiste draadkerndiameter		x	x



## K/MT/11.5 Deeltaak: Hijsen en tillen met werktuigen en de risico's herkennen

In deze deeltaak leert de leerling wat hijs- en tilwerktuigen zijn.

Door praktische opdrachten leert de leerling eenvoudige hijs- en tilwerktuigen te bedienen en welke veiligheidseisen daarbij van toepassing zijn.

### Eindtermen

De kandidaat kan:		BB	KB	GL
1	mobiele hijs- en tilwerktuigen omschrijven	x	x	x
2	eenvoudige mobiele hijs- en tilwerktuigen bedienen	x	x	x
3	de geldende wettelijke ARBO regels herkennen	x	x	x

De volgende professionele kennis en vaardigheden uit het Kernprogramma Mobiliteit en Transport zijn op deze deeltaak van toepassing: B3, B4, B5, B6, B7, B8, B10, B12, B14, B15, B16, B17, B19, B20 en B22

### Uitwerking

#### K/MT/11.5.1 mobiele hijs- en tilwerktuigen omschrijven

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de werkzaamheden voorbereiden. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- gegevens en instructies raadplegen, digitaal en op papier</li> <li>- tekening lezen</li> <li>- gereedschap en materiaal kiezen</li> <li>- werken volgens richtlijnen en procedures</li> </ul>	x		
2	de werkzaamheden voorbereiden. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- gegevens en instructies raadplegen, digitaal en op papier</li> <li>- tekening lezen</li> <li>- een plan van aanpak maken en uitleggen</li> <li>- gereedschap en materiaal kiezen en de gemaakte keuzes beargumenteren</li> <li>- werken volgens richtlijnen en procedures</li> </ul>		x	x
3	eigenschappen van een hijswerktuig benoemen en omschrijven	x	x	x
4	eigenschappen van een tilwerktuig benoemen en omschrijven	x	x	x
5	bij een hijs- of tilwerktuig de bedieningsvorm herkennen. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- mechanische bediening</li> <li>- hydraulische bediening</li> <li>- pneumatische bediening</li> <li>- elektrische bediening</li> </ul>	x	x	x

#### K/MT/11.5.2 eenvoudige mobiele hijs- en tilwerktuigen bedienen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	met behulp van een instructiekaart controleren of het hijs- of tilwerktuig veilig is om mee te werken	x	x	x
2	onder toezicht een hijs- of tilwerktuig bedienen. Het gaat hier om: <ul style="list-style-type: none"> <li>- een motortakel</li> <li>- een (elektrische) (fietsen)takel</li> <li>- een stapelaar</li> <li>- een heftruck</li> <li>- een hefinrichting van een trekker</li> <li>- een kleine graafmachine</li> <li>- een kleine shovel</li> </ul>	x	x	x

K/MT/11.5.3 de geldende wettelijke ARBO regels herkennen

In dit verband kan de kandidaat:		BB	KB	GL
1	de ARBO regels op instructiekaarten lezen	x	x	x
2	de ARBO regels in aangereikte documentatie opzoeken	x	x	x
3	de ARBO regels op internet opzoeken		x	x