

Techniek-breed

BB, KB, GL

Syllabus SPE 2009

Syllabus CSPE 2010



juni 2008

Verantwoording:

© 2008 Centrale Examencommissie Vaststelling Opgaven vwo, havo, vmbo, Utrecht

Alle rechten voorbehouden. Alles uit deze uitgave mag worden verveelvoudigd, opgeslagen in een geautomatiseerd gegevensbestand, of openbaar gemaakt, in enige vorm of op enige wijze, hetzij elektronisch, mechanisch, door fotokopieën, opnamen, of enige andere manier zonder voorafgaande toestemming van de uitgever.

CEVO commissie examenprogramma 2008 Techniek-breed vmbo:

Dhr. J. de Jongh (CEVO, voorzitter)

Dhr. H. Groen (CITO)

Dhr. J. van Rooijen (SLO, secretaris)

Dhr. H. van Woudenberg (SPV)

Dhr. J.J.K. van Oort (SPV)

Dhr. P. de Olde (CEVO)

Dhr. J. Heijmans (CEVO)

Inhoud

Inleiding	4
1. SYLLABUS TECHNIEK-BREED BB	4
1a. Verdeling examinering CE/SE	6
1b. Specificatie van de globale eindtermen voor het CE	7
2. SYLLABUS TECHNIEK-BREED KB	13
2a. Verdeling examinering CE/SE	13
2b. Specificatie van de globale eindtermen voor het CE	14
3. SYLLABUS	21
• Metaaltechniek GL	21
• Elektrotechniek GL	21
• Installatietechniek GL	21
• Metalektro GL	21
• Instalektro GL	21
• Techniek-breed GL	21
3a. Verdeling examinering CE/SE bij GL	21
3b. Specificatie van de globale eindtermen voor het CE	22

Inleiding

De minister stelt een examenprogramma op hoofdlijnen vast en wijst in het examenprogramma exameneenheden aan die in het centraal examen getoetst worden: het c.e.-deel.

Een bijzonderheid daarbij is dat het examenprogramma voor de gemengde leerweg (GL) zo is opgesteld dat het c.e.-deel identiek is voor alle vakken uit de volgende groep:

- techniek-breed-GL,
- metaaltechniek-GL,
- elektrotechniek-GL,
- installatietechniek-GL,
- metalektro-GL,
- instalektro-GL.

De CEVO geeft in een syllabus een beschrijving van en toelichting op de exameneisen voor een centraal examen, en geeft zonodig verdere informatie over het centraal examen. Dat kan gaan over een of meer van de volgende onderwerpen:

- toegestane hulpmiddelen,
- specificaties van examenstof,
- voorbeeldopgaven,
- bijzondere vormen van examinering (computerexamens),
- toelichting op de vraagstelling,
- begrippenlijsten,
- bekend veronderstelde voorkennis uit de onderbouw,
- bekend veronderstelde onderdelen van exameneenheden die verplicht zijn op het schoolexamen.

Ten aanzien van de syllabus is nog het volgende op te merken. De functie ervan is een leraar in staat te stellen zich een goed beeld te vormen van wat in het centraal examen wel en niet gevraagd kan worden. Naar zijn aard is de syllabus dus niet een volledig gesloten en afgegrensde beschrijving van alles wat op een examen zou kunnen voorkomen. Het is mogelijk, dat op een c.e. ook iets aan de orde komt dat niet met zo veel woorden in deze syllabus staat, maar dat naar het algemeen gevoelen wel tot de c.e.-stof behoort. In het algemeen geldt:

- eindtermen die noodzakelijk zijn voor de aangewezen exameneenheden, en mogelijk in andere dan deze exameneenheden zijn verworven, kunnen deel uitmaken van de toetsing in de centrale examens,
- voor praktische eindtermen van deze syllabus geldt dat ook de onderliggende theorie geëxamineerd kan worden.

Een syllabus is zodoende een hulpmiddel voor degenen die anderen of zichzelf op een centraal examen voorbereiden. Een syllabus kan ook behulpzaam zijn voor de producenten van leermiddelen en voor nascholers.

De syllabus is niet van belang voor het schoolexamen. Volstaan wordt hier met de opmerking dat alle exameneenheden van het c.e. ook in het schoolexamen getoetst mogen worden, en dat dat niet op dezelfde wijze hoeft te gebeuren als op het centraal examen. Dezelfde exameneenheid kan dus in het schoolexamen op een andere wijze worden uitgewerkt.

Deze syllabus geldt voor het eerste centraal examen dat in 2010 wordt afgenomen en ook al voor het spe (schriftelijke en praktisch examen) van 2009.

Voor zover het de gemengde leerweg betreft is deze syllabus identiek voor de volgende vakken:

- techniek-breed-GL,
- metaaltechniek-GL,
- elektrotechniek-GL,
- installatietechniek-GL,
- metalektro-GL,
- instalektro-GL.

Het cspe GL van de genoemde vakken is eveneens identiek. En ook is het spe GL techniek-breed van 2009 identiek aan het cspe GL voor metaal-, elektro- en installatietechniek en metaelektro en instalektro.

Een syllabus kan worden aangepast, bij voorbeeld als een in de syllabus beschreven situatie feitelijk veranderd is. De aan een centraal examen voorafgaande Septembermededeling is dan het moment waarop dergelijke veranderingen bekend worden gemaakt. Kijkt u voor alle zekerheid jaarlijks in september in Examenblad.nl, www.examenblad.nl.

Deze syllabus is ontworpen door een commissie van de CEVO, waarin het platform, als organisatie van de vakdocenten in het vmbo, SLO en Cito participeerden. Het voorzitterschap werd bekleed door de vaksectievoorzitter van de CEVO, waardoor er in de syllabuscommissie tevens een relatie met het vervolgonderwijs was.

Een eerder concept van de syllabus is in september 2007 ter inzage gelegd op www.cevo.nl. Op grond van de ontvangen reacties en adviezen is de tekst vastgesteld, die u hierbij aantreft.

Voor opmerkingen over deze tekst houdt de CEVO zich steeds aanbevolen. U kunt die zenden aan info@cevo.nl of aan CEVO, postbus 8128, 3503 RC Utrecht.

De voorzitter van de CEVO,
drs. H.W.Laan

1. Syllabus Techniek-breed BB

1a. Verdeling examinering CE/SE

Tabel:

Verdeling van de examenstof Techniek-breed BB over centraal examen en schoolexamen

Exameneenheden		B	CE	moet op SE	mag op SE
TB/1	Oriëntatie op de techniek en de beroepen in de techniek	X		B	
TB/2	Professionele vaardigheden	X	B	B	
TB/3	Dienstverlening en onderhoud	X	B		B
TB/4	Techniek in industrie en productieprocessen	X	B		B
TB/5	Technisch tekenen en tekeninglezen	X	B		B
TB/6	Automatiseren	X		B	
TB/7	Techniek in en om de woning*	X		B	
TB/8	Grafimedia*	X		B	
TB/9	Mobiliteit, verkeer en transport*	X		B	
TB/10	Magazijnbeheer*	X		B	

* Is keuzeonderwerp c.q. keuze-exameneenheid. De school geeft in een leerplan Techniek Breed aan welke van de niet verplichte exameneenheden worden aangeboden en licht deze keuze toe. In het leerplan Techniek Breed vermeldt de school welke eindtermen de school binnen de exameneenheden aanbiedt, welke keuze de kandidaten maken binnen het beschikbare aanbod én hoe het onderwijsaanbod is afgestemd op de beschikbare tijd van respectievelijk 960 voor de beroepsgerichte leerwegen en 320 voor de gemengde leerweg

1b. Specificatie van de globale eindtermen voor het CE

TB/2	<p>Professionele vaardigheden</p> <p>De kandidaat kan</p> <ol style="list-style-type: none">1 de Nederlandse taal functioneel gebruiken<ul style="list-style-type: none">- op basaal niveau lees- en schrijfvaardigheden toepassen bij de administratieve verwerking van zijn werkzaamheden- een eenvoudig zakelijk verslag schrijven met gebruikmaking van geautomatiseerde systemen2 tijdens de werkvoorbereiding en de werkuitvoering op basaal niveau berekeningen maken<ul style="list-style-type: none">- de calculator doelmatig gebruiken- berekeningen uitvoeren met behulp van een standaardapplicatie- de realiteitswaarde van de uitkomst van een berekening inschatten3 binnen het vakgebied gericht informatie verwerven, verwerken en verstrekken met behulp van geautomatiseerde systemen<ul style="list-style-type: none">- bronnen gebruiken<ul style="list-style-type: none">. geautomatiseerde gegevensbestanden. internet- informatie beoordelen op bruikbaarheid, betrouwbaarheid, representativiteit, relevantie, herkomst en objectiviteit- informatie op waarde schatten, kiezen en ordenen- informatie bewerken in de vorm van<ul style="list-style-type: none">. samenvatting. tabel. grafiek4 op systematische wijze werkzaamheden uitvoeren<ul style="list-style-type: none">- werk plannen/werk voorbereiden<ul style="list-style-type: none">. oriënteren. strategie bepalen. plannen. systematisch uitvoeren- volgens een tijdschema, handleiding, instructie werken- tussentijds controleren en bijstellen- eindcontrole uitvoeren- afleveren/opleveren- evalueren (oog hebben voor verbeteringen met het oog op een volgende opdracht)5 samenwerken bij het uitvoeren van werkzaamheden<ul style="list-style-type: none">- mondeling communiceren<ul style="list-style-type: none">. werkoverleg. vaktaal. mondelinge opdrachten interpreteren. informeel communiceren- taken verdelen- overleggen- zich houden aan afspraken- omgaan met kritiek- rapporteren
------	--

	<p>6 zijn werkzaamheden op een veilige wijze uitvoeren</p> <ul style="list-style-type: none"> - de functie van de arbowet noemen - arborisico's herkennen <ul style="list-style-type: none"> . gezondheid . veiligheid . welzijn - wettelijke eisen en voorschriften bij het omgaan met materialen en middelen noemen en opvolgen - bij werkzaamheden de juiste werkhouding demonstreren - op de juiste wijze gebruik maken van persoonlijke beschermingsmiddelen en arbeidsmiddelen - op de juiste manier omgaan met schadelijke materialen <p>7 economisch bewust omgaan met materialen en middelen</p> <p>8 hygiënisch werken</p> <ul style="list-style-type: none"> - werkzaamheden ten aanzien van de schoonmaak uitvoeren (doel, middelen, frequentie, milieubelasting) - het moment voor schoonmaak bepalen - de noodzaak van hygiënisch werken uitleggen <p>9 milieubewust handelen</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennis van milieukeurmerken en -logo's - aspecten met betrekking tot milieubewust handelen noemen - de invloed die productie in het algemeen op het milieu heeft <ul style="list-style-type: none"> . vervuiling lucht, bodem, water . uitputting grondstoffen . energie . afval . ruimte beslag - de wijze en noodzaak van afvalvermindering, afvalscheiding, hergebruik en energiebesparing omschrijven en toepassen <p>10 voldoen aan de algemene gedrags- en houdingseisen die gesteld worden aan werknemers in de branche(s)</p> <ul style="list-style-type: none"> - initiatief nemen - inzet tonen - statiebereid zijn - verantwoordelijkheidsgevoel tonen - zelfstandig werken - voldoen aan gedrags- en huisregels ten aanzien van kleding, taalgebruik en omgangsvormen - een klantgerichte houding tonen - betrouwbaarheid en eerlijkheid tonen - beroepsgeheim hanteren - rekening houden met privacy - zorgvuldig omgaan met persoons- en bedrijfsgegevens <p>11 omgaan met verschillen op basis van culturele gebondenheid en geslacht</p> <ul style="list-style-type: none"> - normen - waarden - gewoontes
--	--

	<p>12 een kritische instelling tot eigen belang manifesteren</p> <ul style="list-style-type: none"> - afstand nemen van werk - risico's onderkennen - omgaan met werkdruk - belangen behartigen - eigen belang bij conflicten - speelruimte benutten <p>13 zich aan- en inpassen in de bedrijfscultuur</p> <ul style="list-style-type: none"> - bedrijfsnormen - overzicht arbeidsorganisatie - plaatsing van de eigen arbeid - functioneren in een hiërarchie <p>14 reflecteren op het eigen handelen</p> <ul style="list-style-type: none"> - een eenvoudige product- en procesevaluatie maken en hieruit conclusies trekken
--	---

TB/3	<p>Dienstverlening en onderhoud</p> <p>De kandidaat kan</p> <p>1 klanten adviseren bij de keuze of reparatie van huishoudelijke apparatuur</p> <ul style="list-style-type: none"> - een gesprek voeren met de klant om <ul style="list-style-type: none"> . de behoeften en verwachtingen van een klant achterhalen . de oorzaak van een storing achterhalen . de storing of noodzaak tot onderhoud aan een klant te verklaren - advies geven op basis van wensen van een klant over <ul style="list-style-type: none"> . de uit te voeren reparatie . het aanschaffen en onderhouden van een huishoudelijk apparaat op basis van een handleiding of fabrieksinformatie . garantie, milieukeur en levertijd . de verdeling van de elektrische groepen in huis . preventief onderhoud - een schets maken van een aanwezige of toekomstige situatie <p>afspraken met klanten vastleggen</p> <ul style="list-style-type: none"> - een offerte gebruiken - een nacalculatie maken - een factuur opstellen <p>met behulp van calculatiesoftware een werkvoorbereiding maken</p> <ul style="list-style-type: none"> - een werkvolgorde voor een opdracht opstellen - een tijdplanning maken - een werkverdeling maken - een gereedschapslijst invullen - een materiaallijst invullen - tijdschrijven <p>2 onderhoud en eenvoudige reparaties uitvoeren</p> <ul style="list-style-type: none"> - een onderhoudsplan maken - de noodzaak en de aard van onderhoud van een apparaat benoemen - preventief onderhoud uitvoeren aan huishoudelijke machines en apparaten - een reparatie uitvoeren volgens een offerte - de kwaliteit van werkzaamheden controleren - tijdens het plegen van reparatie of onderhoud <ul style="list-style-type: none"> . meten van temperaturen . aflezen van verbruiksmeters . problemen of gebreken opsporen en verhelpen . een storing in een regelkring opsporen en benoemen . problemen met zekeringen opsporen . storingen in een warmte-installatie constateren . water bijvullen - onderhoud plegen aan een eenvoudige elektrische installatie - aanleggen van eenvoudige elektrische bedrading voor bel, telefoon, cai, internet - apparaten na onderhoud en/of reparatie opleveren - hang- en sluitwerk monteren
-------------	--

TB/4	<p>Techniek in industrie en productieprocessen</p> <p>De kandidaat kan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 constructies samenstellen <ul style="list-style-type: none"> - constructies samenstellen op basis van een werktekening en daarbij <ul style="list-style-type: none"> . materialen (staal, lichtmetaal, kunststof en hout) bewerken en verwerken . plaatmateriaal knippen, zagen, zwenkbuigen, rondbuigen . onderdelen verbinden met losneembare verbindingen . onderdelen verbinden door middel van blindklinken 2 eenvoudige schakelingen opbouwen <ul style="list-style-type: none"> - op basis van een werktekening <ul style="list-style-type: none"> . een eenvoudige elektrische schakeling construeren . versnellingen of vertragingen met behulp van tandwielen, kettingen en/of V-riemen samenstellen . eenvoudige pneumatische schakelingen opbouwen (EN, OF) 3 een eenvoudig product maken door te verspanen met behulp van een centerdraaimachine <ul style="list-style-type: none"> - langsdraaien - dwarsdraaien - boren
-------------	---

TB/5	<p>Technisch tekenen en tekening lezen</p> <p>De kandidaat kan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 een ontwerp maken <ul style="list-style-type: none"> - aan de hand van een opdracht een concept bedenken - het concept uitwerken tot een plan van eisen - een (schets)ontwerp maken 2 tijdens de werkvoorbereiding tekening lezen <ul style="list-style-type: none"> - isometrische projectiemethode - derde kwadrant projectiemethode - schematekening <p>gegevens uit een tekening afleiden en gebruiken</p> <ul style="list-style-type: none"> - maten en afmetingen - aanduidingen van verbindingsmiddelen - elektrische of pneumatische symbolen - normalisatieaanduidingen (NEN, DIN, ISO) <ol style="list-style-type: none"> 3 een eenvoudige monotekening en/of samengestelde tekening maken volgens normalisatie <ul style="list-style-type: none"> - handmatig - met gebruikmaking van een eenvoudig CAD programma (met extensie *.DWG) <ul style="list-style-type: none"> . fouten opsporen . fouten verbeteren - een eenvoudige geometrie tekenen <ul style="list-style-type: none"> . schuine kanten . afrondingsstralen
-------------	---

2. Syllabus Techniek-breed KB

2a. Verdeling examinering CE/SE

Tabel:

Verdeling van de examenstof Techniek-breed KB over centraal examen en schoolexamen

Exameneenheden		K	CE	moet op SE	mag op SE
TB/1	Oriëntatie op de techniek en de beroepen in de techniek	X		K	
TB/2	Professionele vaardigheden	X	K	K	
TB/3	Dienstverlening en onderhoud	X	K		K
TB/4	Techniek in industrie en productieprocessen	X	K		K
TB/5	Technisch tekenen en tekening lezen	X	K		K
TB/6	Automatiseren	X	K		K
TB/7	Techniek in en om de woning*	X		K	
TB/8	Grafimedia*	X		K	
TB/9	Mobiliteit, verkeer en transport*	X		K	
TB/10	Magazijnbeheer*	X		K	

* Is keuzeonderwerp c.q. keuze-exameneenheid. De school geeft in een leerplan Techniek Breed aan welke van de niet verplichte exameneenheden worden aangeboden en licht deze keuze toe. In het leerplan Techniek Breed vermeldt de school welke eindtermen de school binnen de exameneenheden aanbiedt, welke keuze de kandidaten maken binnen het beschikbare aanbod én hoe het onderwijsaanbod is afgestemd op de beschikbare tijd van respectievelijk 960 voor de beroepsgerichte leerwegen en 320 voor de gemengde leerweg

2b. Specificatie van de globale eindtermen voor het CE

TB/2	<p>Professionele vaardigheden</p> <p>De kandidaat kan</p> <ol style="list-style-type: none">1 de Nederlandse taal functioneel gebruiken<ul style="list-style-type: none">- op basaal niveau lees- en schrijfvaardigheden toepassen bij de administratieve verwerking van zijn werkzaamheden- een eenvoudig zakelijk verslag schrijven met gebruikmaking van geautomatiseerde systemen2 tijdens de werkvoorbereiding en de werkuitvoering op basaal niveau berekeningen maken<ul style="list-style-type: none">- de calculator doelmatig gebruiken- berekeningen uitvoeren met behulp van een standaardapplicatie- de realiteitswaarde van de uitkomst van een berekening inschatten3 binnen het vakgebied gericht informatie verwerven, verwerken en verstrekken met behulp van geautomatiseerde systemen<ul style="list-style-type: none">- bronnen gebruiken<ul style="list-style-type: none">. geautomatiseerde gegevensbestanden. internet- informatie beoordelen op bruikbaarheid, betrouwbaarheid, representativiteit, relevantie, herkomst en objectiviteit- informatie op waarde schatten, kiezen en ordenen- informatie bewerken in de vorm van<ul style="list-style-type: none">. samenvatting. tabel. grafiek4 op systematische wijze werkzaamheden uitvoeren<ul style="list-style-type: none">- werk plannen/werk voorbereiden<ul style="list-style-type: none">. oriënteren. strategie bepalen. plannen. systematisch uitvoeren- volgens een tijdschema, handleiding, instructie werken- tussentijds controleren en bijstellen- eindcontrole uitvoeren- afleveren/opleveren- evalueren (oog hebben voor verbeteringen met het oog op een volgende opdracht)5 samenwerken bij het uitvoeren van werkzaamheden<ul style="list-style-type: none">- mondeling communiceren<ul style="list-style-type: none">. werkoverleg. vaktaal. mondelinge opdrachten interpreteren. informeel communiceren- taken verdelen- overleggen- zich houden aan afspraken- omgaan met kritiek- rapporteren
------	--

	<p>6 zijn werkzaamheden op een veilige wijze uitvoeren</p> <ul style="list-style-type: none"> - de functie van de arbowet noemen - arborisico's herkennen <ul style="list-style-type: none"> . gezondheid . veiligheid . welzijn - wettelijke eisen en voorschriften bij het omgaan met materialen en middelen noemen en opvolgen - bij werkzaamheden de juiste werkhouding demonstreren - op de juiste wijze gebruik maken van persoonlijke beschermingsmiddelen en arbeidsmiddelen - op de juiste manier omgaan met schadelijke materialen <p>7 economisch bewust omgaan met materialen en middelen</p> <p>8 hygiënisch werken</p> <ul style="list-style-type: none"> - werkzaamheden ten aanzien van de schoonmaak uitvoeren (doel, middelen, frequentie, milieubelasting) - het moment voor schoonmaak bepalen - de noodzaak van hygiënisch werken uitleggen <p>9 milieubewust handelen</p> <ul style="list-style-type: none"> - kennis van milieukeurmerken en -logo's - aspecten met betrekking tot milieubewust handelen noemen - de invloed die productie in het algemeen op het milieu heeft <ul style="list-style-type: none"> . vervuiling lucht, bodem, water . uitputting grondstoffen . energie . afval . ruimte beslag - de wijze en noodzaak van afvalvermindering, afvalscheiding, hergebruik en energiebesparing omschrijven en toepassen <p>10 voldoen aan de algemene gedrags- en houdingseisen die gesteld worden aan werknemers in de branche(s)</p> <ul style="list-style-type: none"> - initiatief nemen - inzet tonen - statiebereid zijn - verantwoordelijkheidsgevoel tonen - zelfstandig werken - voldoen aan gedrags- en huisregels ten aanzien van kleding, taalgebruik en omgangsvormen - een klantgerichte houding tonen - betrouwbaarheid en eerlijkheid tonen - beroepsgeheim hanteren - rekening houden met privacy - zorgvuldig omgaan met persoons- en bedrijfsgegevens <p>11 omgaan met verschillen op basis van culturele gebondenheid en geslacht</p> <ul style="list-style-type: none"> - normen - waarden - gewoontes
--	--

	<p>12 een kritische instelling tot eigen belang manifesteren</p> <ul style="list-style-type: none">- afstand nemen van werk- risico's onderkennen- omgaan met werkdruk- belangen behartigen- eigen belang bij conflicten- speelruimte benutten <p>13 zich aan- en inpassen in de bedrijfscultuur</p> <ul style="list-style-type: none">- bedrijfsnormen- overzicht arbeidsorganisatie- plaatsing van de eigen arbeid- functioneren in een hiërarchie <p>14 reflecteren op het eigen handelen</p> <ul style="list-style-type: none">- een eenvoudige product- en procesevaluatie maken en hieruit conclusies trekken
--	---

<p>TB/3</p>	<p>Dienstverlening en onderhoud</p> <p>De kandidaat kan</p> <p>1 klanten adviseren bij de keuze of reparatie van huishoudelijke apparatuur</p> <ul style="list-style-type: none"> - een gesprek voeren met de klant om <ul style="list-style-type: none"> . de behoeften en verwachtingen van een klant achterhalen . de oorzaak van een storing achterhalen . de storing of noodzaak tot onderhoud aan een klant te verklaren - advies geven op basis van wensen van een klant over <ul style="list-style-type: none"> . de uit te voeren reparatie . het aanschaffen en onderhouden van een huishoudelijk apparaat op basis van een handleiding of fabrieksinformatie . garantie, milieukeur en levertijd . de verdeling van de elektrische groepen in huis . preventief onderhoud - een schets maken van een aanwezige of toekomstige situatie <p>afspraken met klanten vastleggen</p> <ul style="list-style-type: none"> - een offerte gebruiken - een nacalculatie maken - een factuur opstellen - berekeningen maken voor een offerte of nota <ul style="list-style-type: none"> . BTW berekenen . post onvoorzien inschatten <p>een werkvoorbereiding maken</p> <ul style="list-style-type: none"> - een werkvolgorde voor een opdracht opstellen - een tijdplanning maken - een werkverdeling maken - een gereedschapslijst invullen - een materiaallijst invullen - tijdschrijven <p>2 onderhoud en eenvoudige reparaties uitvoeren</p> <ul style="list-style-type: none"> - een onderhoudsplan maken - de noodzaak en de aard van onderhoud van een apparaat benoemen - preventief onderhoud uitvoeren aan huishoudelijke machines en apparaten - een reparatie uitvoeren volgens een offerte - de kwaliteit van werkzaamheden controleren - tijdens het plegen van reparatie of onderhoud <ul style="list-style-type: none"> . meten van temperaturen . aflezen van verbruiksmeters . problemen of gebreken opsporen en verhelpen . een storing in een regelkring opsporen en benoemen . problemen met zekeringen opsporen . storingen in een warmte-installatie constateren . water bijvullen - onderhoud plegen aan een eenvoudige elektrische installatie - aanleggen van eenvoudige elektrische bedrading voor bel, telefoon, cai, internet - apparaten na onderhoud en/of reparatie opleveren - hang- en sluitwerk monteren
--------------------	--

TB/4	<p>Techniek in industrie en productieprocessen</p> <p>De kandidaat kan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 constructies samenstellen <ul style="list-style-type: none"> - constructies samenstellen op basis van een werktekening en daarbij <ul style="list-style-type: none"> . materialen (staal, lichtmetaal, kunststof en hout) bewerken en verwerken . plaatmateriaal knippen, zagen, zwenkbuigen, rondbuigen . onderdelen verbinden met losneembare verbindingen . onderdelen verbinden door middel van blindklinken 2 eenvoudige schakelingen opbouwen <ul style="list-style-type: none"> - op basis van een werktekening <ul style="list-style-type: none"> . een eenvoudige elektrische schakeling construeren . versnellingen of vertragingen met behulp van tandwielen, kettingen en/of V-riemen samenstellen . eenvoudige pneumatische schakelingen opbouwen (EN, OF) 3 een eenvoudig product maken door te verspanen met behulp van een centerdraaimachine <ul style="list-style-type: none"> - langsdraaien - dwarsdraaien - boren
-------------	---

TB/5	<p>Technisch tekenen en tekening lezen</p> <p>De kandidaat kan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 een ontwerp maken <ul style="list-style-type: none"> - aan de hand van een opdracht een concept bedenken - het concept uitwerken tot een plan van eisen - een (schets)ontwerp maken 2 tijdens de werkvoorbereiding tekening lezen <ul style="list-style-type: none"> - isometrische projectiemethode - derde kwadrant projectiemethode - schematekening <p>gegevens uit een tekening afleiden en gebruiken</p> <ul style="list-style-type: none"> - maten en afmetingen - aanduidingen van verbindingsmiddelen - elektrische of pneumatische symbolen - normalisatieaanduidingen (NEN, DIN, ISO) <ol style="list-style-type: none"> 3 een eenvoudige monotekening en/of samengestelde tekening maken volgens normalisatie <ul style="list-style-type: none"> - handmatig - met gebruikmaking van een eenvoudig CAD programma (met extensie *.DWG) <ul style="list-style-type: none"> . fouten opsporen . fouten verbeteren - een eenvoudige geometrie tekenen <ul style="list-style-type: none"> . schuine kanten . afrondingsstralen
-------------	---

TB/6	<p>Automatiseren</p> <p>De kandidaat kan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 in een practicum een meting uitvoeren en de resultaten omschrijven <ul style="list-style-type: none"> - meetopdracht interpreteren - instrumentkeuze <ul style="list-style-type: none"> . type, nauwkeurigheid - instrument instellen <ul style="list-style-type: none"> . schaalkeuze, nauwkeurigheid - metingen uitvoeren - weergave meting <ul style="list-style-type: none"> . tabelvorm, grafiek 2 in een practicum een eenvoudige schakeling opbouwen met pneumatische componenten <ul style="list-style-type: none"> - enkel- en dubbelwerkende cilinder - gangbare ventielen - NIET poort (invertor) <ul style="list-style-type: none"> . waarheidstabel, formule - (NIET) OF poort <ul style="list-style-type: none"> . waarheidstabel, formule - (NIET) EN poort <ul style="list-style-type: none"> . waarheidstabel, formule 3 in een practicum een eenvoudig regelsysteem opbouwen bestaande uit: <ul style="list-style-type: none"> - sensoren <ul style="list-style-type: none"> . verkeerslus . rookmelder . bewegingsdetector - actuatoren <ul style="list-style-type: none"> . signaalgevers . stappenmotor - PC/ PLC of programmeerbaar schakelement - programma invoeren, ladderdiagram 4 de grondbeginselen van het meten omschrijven <ul style="list-style-type: none"> - meten <ul style="list-style-type: none"> . vergelijken grootheid met eenheidsmaat - begrippen <ul style="list-style-type: none"> . grootheid en eenheid, analoog en digitaal - instrument <ul style="list-style-type: none"> . schaalkeuze, nauwkeurigheid, symbolen voor nauwkeurigheid - weergave meting <ul style="list-style-type: none"> . tabelvorm, grafiek 5 de maatschappelijke effecten van productietechnologie omschrijven <ul style="list-style-type: none"> - economische effecten <ul style="list-style-type: none"> . werkgelegenheid: van productie naar dienstverlening - sociale effecten <ul style="list-style-type: none"> . senioren, gehandicapten - ethische overwegingen <ul style="list-style-type: none"> . milieueffecten
-------------	---

3. Syllabus

- **Metaaltechniek GL**
- **Elektrotechniek GL**
- **Installatietechniek GL**
- **Metalektro GL**
- **Instalektro GL**
- **Techniek-breed GL**

3a. Verdeling examinering CE/SE bij GL

Tabel:

Verdeling van de examenstof over centraal examen en schoolexamen

Exameneenheden		G	CE	moet op SE	mag op SE
CE-deel Metaaltechniek GL, Elektrotechniek GL, Installatietechniek GL, Metalektro GL, Instalektro GL en Techniek-breed GL					
MEI/K/2	Professionele vaardigheden	X	G	G	
MEI/K/20	Inleiding op monteren en bekabelen	X	G		G
MEI/K/21	Automatiseren	X	G		G
MEI/K/22	CAD	X	G		G
SE-deel Techniek-breed GL					
TB/1	Oriëntatie op de techniek en de beroepen in de techniek	X		G	
TB/7	Techniek in en om de woning*	X		G	
TB/8	Grafimedia*	X		G	
TB/9	Mobiliteit, verkeer en transport*	X		G	
TB/10	Magazijnbeheer*	X		G	

* Is keuzeonderwerp c.q. keuze-exameneenheid. De school geeft in een leerplan Techniek Breed aan welke van de niet verplichte exameneenheden worden aangeboden en licht deze keuze toe. In het leerplan Techniek Breed vermeldt de school welke eindtermen de school binnen de exameneenheden aanbiedt, welke keuze de kandidaten maken binnen het beschikbare aanbod.

3b. Specificatie van de globale eindtermen voor het CE

MEI/K/2	Professionele vaardigheden De kandidaat kan 1 op systematische wijze werkzaamheden uitvoeren <ul style="list-style-type: none">- werk plannen/ werk voorbereiden- systematisch uitvoeren- tussentijds controleren en bijstellen- eindcontrole uitvoeren- afleveren/ opleveren- evalueren (oog hebben voor verbeteringen volgende opdracht) 2 de Nederlandse taal functioneel gebruiken <ul style="list-style-type: none">- op basaal niveau lees- en schrijfvaardigheden toepassen bij de administratieve verwerking van zijn werkzaamheden- een eenvoudig zakelijk verslag schrijven met gebruikmaking van geautomatiseerde systemen- mondeling communiceren<ul style="list-style-type: none">. werkoverleg. vaktaal. mondelinge opdrachten interpreteren. informeel communiceren 3 tijdens de werkvoorbereiding en de werkuitvoering op basaal niveau berekeningen maken <ul style="list-style-type: none">- de zakrekenmachine doelmatig gebruiken- affekenen- verwerken meetgegevens 4 met gebruikmaking van een computer eenvoudige administratieve werkzaamheden uitvoeren <ul style="list-style-type: none">- binnen het vakgebied gericht informatie opzoeken met behulp van moderne technieken<ul style="list-style-type: none">. bronnen gebruiken, geautomatiseerde gegevensbestanden, internet. informatie op waarde schatten, kiezen en ordenen. informatie bewerken: samenvatting, tabel, grafiek- materiaalstaat uittrekken en invoeren in een beheerapplicatie- eenvoudige calculatie lezen- werkbonden invullen en invoeren in een beheerapplicatie- projectvoortgangsstaat lezen 5 tijdens de werkvoorbereiding en de werkuitvoering tekening lezen <ul style="list-style-type: none">- werktuigbouwkundige tekeningen<ul style="list-style-type: none">. Amerikaanse projectiemethode. isometrische projectiemethode
----------------	---

	<p>6 zijn werkzaamheden op een veilig wijze uitvoeren</p> <ul style="list-style-type: none"> - veiligheidsmaatregelen - omgaan met relevante risico's <ul style="list-style-type: none"> . gezondheid, welzijn en milieu . juiste werkhouding . persoonlijke beschermingsmiddelen . arbeidsmiddelen - werkplek organisatie <ul style="list-style-type: none"> . correcte inrichting werkplek . gereedschap gebruik . materiaal ge- en verbruik <p>7 zijn werkzaamheden uitvoeren volgens regels die voortvloeien uit een integrale milieu en kwaliteitszorg</p> <ul style="list-style-type: none"> - ISO-certificering - 'good house keeping' <ul style="list-style-type: none"> . energie gebruik . materiaal gebruik . afvalstoffen verwerking <p>8 aan- en inpassen in de bedrijfscultuur</p> <ul style="list-style-type: none"> - bedrijfsnormen - overzicht arbeidsorganisatie - plaatsen van eigen arbeid - functioneren in hiërarchie <p>9 samenwerken bij het uitvoeren van werkzaamheden</p> <ul style="list-style-type: none"> - taken verdelen - overleggen - zich houden aan afspraken - omgaan met kritiek - rapporteren <p>10 een kritische instelling tot eigen belang manifesteren</p> <ul style="list-style-type: none"> - afstand nemen van werk - risico's onderkennen - omgaan met werkdruk - belangenbehartiging - eigen belang bij conflicten - speelruimte benutten <p>11 omgaan met verschillen op basis van culturele gebondenheid en geslacht</p> <ul style="list-style-type: none"> - normen - waarden - gewoontes
--	---

MEI/K/20	<p>Inleiding op monteren en bekabelen</p> <p>De kandidaat kan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 technische gegevens van een werktekening/schema van een installatie zoeken en aflezen <ul style="list-style-type: none"> - installatie tekening - opstellingstekening - aansluitschema's - keuze materieel, leidingen, en toebehoren - keuze gereedschap - werkvolgorde bepalen 2 met behulp van analoog/digitale gereedschappen meten, controleren en vergelijken <ul style="list-style-type: none"> - maatregelen afleiden tot bijstelling - eindcontrole - meetstaten en beoordelingsrapporten 3 met gangbaar gereedschap eenvoudige bewerkingen uitvoeren <ul style="list-style-type: none"> - boren - buigen - zagen - knippen - tappen en snijden 4 met gangbaar gereedschap elektrische componenten in een paneel bevestigen <ul style="list-style-type: none"> - aansluitklemmenstrook - rails DIN relais - besturingscomponenten - beveiligingscomponenten 5 met gangbaar gereedschap elektronische componenten in een paneel bevestigen <ul style="list-style-type: none"> - elektronische eenheden samenstellen, bedraden en afmonteren 6 aanleggen en afmonteren van: <ul style="list-style-type: none"> - leidingen - buizen - aarding - goten - kabels - connectoren 7 in een practicumssituatie een eenvoudige schakeling met (elektro)pneumatische componenten opbouwen, de werking zichtbaar maken en omschrijven <ul style="list-style-type: none"> - enkel- en dubbelwerkende cilinder - gangbare ventielen 8 technieken/werkwijze en toepassingsgebieden bij het uitvoeren van montagetechnieken noemen
-----------------	---

	<p>9 aan de hand van een blokschema de opbouw en werking van een speciaalinstallatie een noemen</p> <ul style="list-style-type: none"> - in- en uitgangssignalen - omzetting van fysische grootheden in elektrisch en omgekeerd <p>10 de kenmerken en het gebruik omschrijven en uitleggen van de belangrijkste gereedschappen die gebruikt worden bij het uitvoeren van montagetechnieken</p> <ul style="list-style-type: none"> - montagegereedschap - toepassingsgebied - onderhoud - veiligheid <p>11 kenmerken en gebruik omschrijven en uitleggen van de meet- en controlegereedschappen die gebruikt worden bij montagetechnieken</p> <p>Toelichting De kandidaat kan de handelingen, zoals omschreven in de eindtermen 1 tot en met 7, 'oriënterend' uitvoeren.</p>
--	---

MEI/K/21	<p>Automatiseren</p> <p>De kandidaat kan</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 in een practicum een meting uitvoeren en de resultaten omschrijven <ul style="list-style-type: none"> - meetopdracht interpreteren - instrumentkeuze: type, nauwkeurigheid (voltmeter, ampèremeter, oscilloscoop) - instrument instellen: schaalkeuze, nauwkeurigheid - metingen uitvoeren - weergave meting: tabelvorm, grafiek - eenvoudige berekeningen maken 2 in een practicum een eenvoudige schakeling met relais opbouwen, de werking zichtbaar maken en omschrijven <ul style="list-style-type: none"> - principe relais: opbouw schakeling, ruststroom/arbeidsstroom - volgorde schakeling 3 in een practicum situatie een eenvoudige schakeling met (elektro)pneumatisch componenten opbouwen, de werking zichtbaar maken en omschrijven <ul style="list-style-type: none"> - enkel- en dubbelwerkende cilinder - gangbare ventielen 4 in een practicum een eenvoudige schakeling met digitale bouwstenen opbouwen, de werking zichtbaar maken en omschrijven <ul style="list-style-type: none"> - NIET poort (invertor): waarheidstabel, formule - (NIET) OF poort (OR/ NOR): waarheidstabel, formule - (NIET) EN poort (AND/ NAND): waarheidstabel, formule - SR-flipflop: waarheidstabel 5 in een practicum sensoren en actuatoren aansluiten, de werking zichtbaar maken en omschrijven <ul style="list-style-type: none"> - naderingsschakelaar: inductief/ capacitief, microschakelaar - optische signaalgevers (fotocel/lichtbron met reflector (AIR), passief infrarood (PIR) - actuatoren: reedrelais, contactor/ relais, elektromagneet, magneetschakelaar, servomotor/stappenmotor, signaalgever 6 in een practicum regeleenheden aansluiten, in werking stellen, de werking zichtbaar maken en de functie noemen <ul style="list-style-type: none"> - transducers - PC/PLC of programmeerbaar schakelelement - programma invoeren - interfacing, AD/DA omzetter, galvanische scheiding, invoer- en uitvoersystemen 7 handelingen verrichten in een bestaande practicumopstelling van een eenvoudige open regelsysteem en de eigenschappen van het systeem omschrijven <ul style="list-style-type: none"> - regelaar - actuator - kenmerk: geen terugmelding, wel beveiliging
-----------------	--

	<p>8 handelingen verrichten in een bestaande practicumopstelling van een eenvoudige gesloten regelsysteem voor volgordeschakeling en de eigenschappen van het systeem omschrijven</p> <ul style="list-style-type: none"> - kenmerk: terugmelding - sensor - regelaar: programmaschakelaar, plc/pc, programmeerbaar schakelelement - actuator <p>9 handelingen verrichten in een bestaande practicumopstelling van een eenvoudige gesloten regelsysteem voor aan-/uitregeling en de eigenschappen van het systeem omschrijven</p> <ul style="list-style-type: none"> - kenmerk: terugmelding vanuit proces - sensor - regelaar: programmaschakelaar, plc/pc, programmeerbaar schakelelement - actuator <p>10 de grondbeginselen van het meten omschrijven</p> <ul style="list-style-type: none"> - meten: vergelijken grootheid met eenheidsmaat - begrippen: grootheid en eenheid, analoog en digitaal - instrument: schaalkeuze, nauwkeurigheid, symbolen voor nauwkeurigheid - weergave meting: tabelvorm, grafiek <p>11 de opbouw en werking van een meetsystemen omschrijven</p> <ul style="list-style-type: none"> - opbouw: sensor, verwerkingseenheid, uitlezing <p>12 de opbouw en werking van sensoren omschrijven</p> <ul style="list-style-type: none"> - vormen van energie-omzetting: thermisch/elektrisch, mechanisch/elektrisch, chemisch/elektrisch, (elektro)magnetisch/elektrisch, licht/elektrisch - typen: directe opnemers, indirecte opnemers <p>13 de maatschappelijke effecten van productietechnologie omschrijven</p> <ul style="list-style-type: none"> - economische effecten: werkgelegenheid: van productie naar dienstverlening - sociale effecten: senioren, gehandicapten - ethische overwegingen: milieueffecten <p>Toelichting De kandidaat kan de handelingen zoals omschreven in de eindtermen 1 tot en met 10 "oriënterend" uitvoeren.</p>
--	--

MEI/K/22	<p>CAD</p> <p>De kandidaat kan</p> <p>1 een eenvoudige installatie met behulp van CAD-software voor een woning ontwerpen volgens de geldende normen</p> <ul style="list-style-type: none"> - formaat en indeling van de tekening bepalen - samenstellen lijnen, cirkels en ellipsen - installatietekening, installatieschema - stroomkringschema, bedradingschema <p>2 met behulp van CAD- en calculatiesoftware het werk voorbereiden</p> <ul style="list-style-type: none"> - tekeningen genereren - materiaallijst maken - calculeren - planning maken - materiaal bestellen - bijzonder gereedschap reserveren
-----------------	---